

INŻYNIER BUDOWNICTWA

NUMER 2/2022

PL ISSN 1732-3428

**Domieszki
do betonów podwodnych**

Dachy odblaskowe

**PROTOKÓŁ INFORMACYJNY W BIM
WEDŁUG NORMY ISO 19650**

Tytuły **KREATOR BUDOWNICTWA ROKU 2021** przyznane

Poznaj Laureatów



deceuninck



DELABIE



CRYSTARID®-IK

in KAJIMA



www.KreatorBudownictwaRoku.pl

ORGANIZATOR



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT HONOROWY



PATRONAT MEDIALNY



PARTNER BIZNESOWY



PARTNER PROJEKTU





Plug-in BIM

www.HplusH.pl/plug-in-bim



Asystent Projektanta

www.HplusH.pl/asystent-projektanta

PROJEKTOWANIE NA WYŻSZYM POZIOMIE

Prawidłowo zaprojektowany budynek musi być wytrzymały i ognioodporny, a jego przegrody zewnętrzne i wewnętrzne muszą gwarantować właściwą izolacyjność termiczną i akustyczną. Wykonanie projektu uwzględniającego każde z tych wymagań to wyzwanie, którego jesteśmy świadomi. Jednocześnie wierzymy, że odpowiednie narzędzia są w stanie usprawnić i przyspieszyć prace projektowe. Mając na celu usprawnienie organizacji pracy, udostępniamy biblioteki BIM i CAD z produktami H+H oraz oferujemy pomoc naszego wirtualnego Asystenta Projektanta, dzięki któremu dobór materiałów spełniających wymagania akustyczne, cieplne i pożarowe nie będzie już wyzwaniem. Na każdym etapie prowadzenia prac gwarantujemy również merytoryczne wsparcie techniczne poparte wieloletnim doświadczeniem naszych doradców.

Jako H+H jesteśmy Twoim
PARTNEREM W BUDOWANIU ŚCIAN!



SAMORZĄD ZAWODOWY

8 Noworoczne spotkanie w siedzibie PIIB
Joanna Karwat

10 Trwają przygotowania do jubileuszu XX-lecia PIIB
Joanna Karwat

10 Nowa wyszukiwarka specjalistów
Joanna Karwat

PRAWO

12 Projektant – jego szczególna rola i odpowiedzialność zawodowa w procesie budowlanym
Joanna Smarż
Radosław Sekunda

17 Domy do 70 m² bez formalności i kierownika budowy
Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

24 Inżynierze, co wiesz na temat umowy o roboty budowlane?
Joanna Wawryniuk-Barańska



Okładka:

Most Pokoju nad rzeką Bow w Calgary w Kanadzie. Kładka dla pieszych i rowerzystów (długości 130,6 m) o stalowej konstrukcji ze szklanym dachem, bez filarów oraz o ograniczonej wysokości. Pomysł budowy tej ekologicznej przeprawy rodził początkowo kontrowersje wśród mieszkańców miasta znanego z biznesu naftowego. Most został oddany do użytku w 2012 r. i stał się bardzo chętnie odwiedzanym miejscem. Projekt architektoniczny wykonał Santiago Calatrava.

Fot. Jeff Whyte – stock.adobe.com

27 Stacja bazowa a ład przestrzenny
Agnieszka Zaborowska

28 Podpis elektroniczny w procesie inwestycyjno-budowlanym

31 PRODUKT MIESIĄCA

17
DOMY DO 70 M²
BEZ FORMALNOŚCI
I KIEROWNIKA BUDOWY

TECHNOLOGIE

32 Domieszki do betonów podwodnych
Daniel Owsiak

36 Czy warto realizować budynek o niemal zerowym zużyciu energii?
Artykuł sponsorowany

WYDARZENIA

39 Nowoczesne technologie w budownictwie

NORMALIZACJA

41 Beton wyrobem budowlanym – cz. I
Grzegorz Bajorek
Maciej Gruszczyński

TECHNOLOGIE

45 Konstrukcje żelbetowe monolityczne – praktyczne porady
Tomasz Kiec

PRAWO

50 Kalendarium
Aneta Malan-Wijata

TECHNOLOGIE

53 Materiały refleksyjne stosowane do wykonywania i modernizacji pokryć dachowych
Bartłomiej Monczyński

WYDARZENIA

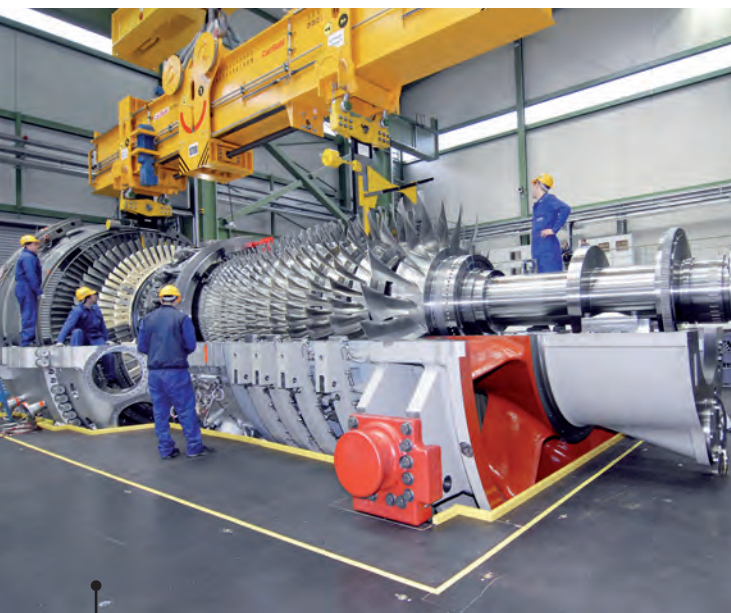
58 Infrastruktura Polska i Budownictwo 2022

59 Leca® BLOK izoluje przed hałasem
Artykuł sponsorowany

TECHNOLOGIE

60 Elektrownie gazowe pomostem do energetyki przyszłości
Jacek Nowicki





60

ELEKTROWNIE
GAZOWE POMOSTEM
DO ENERGETYKI
PRZYSZŁOŚCI

65 Wpływ usytuowania
oraz warunków
środowiskowych na moc
uzyskiwaną z instalacji
fotowoltaicznej
Kamil Parfianowicz

73 Farmy OZE Aldesy
Artykuł sponsorowany

WYDARZENIA

73 Konferencja
„Klimatyzacja obiektów
szpitalnych”

TECHNOLOGIE

74 Protokół informacyjny
w projektach BIM według
normy ISO 19650
Jacek Magiera

78 Układy podczyszczające
wody opadowe
Szymon Mielczarek

78

UKŁADY PODCZYSZCZAJĄCE WODY OPADOWE



81 Zasilanie energią
elektryczną tuneli – cz. II
Józef Dąbrowski

84 NORMALIZACJA
I NORMY

INŻYNIER ROZMAWIA
PO ANGIELSKU

86 Window and door
framework
Magdalena Marcinkowska

81

ZASILANIE ENERGIĄ
ELEKTRYCZNĄ
TUNELI – CZ. II

BHP

88 Przepisy bhp dotyczące
organizacji budowy i prac
ziemnych
Dagmara Kupka

MOIM ZDANIEM

91 O roszczeniach inaczej
Mariusz Paleczek

94 NA CZASIE

96 W BIULETYNACH
IZBOWYCH...

98 KRZYŻÓWKA



Szanowni Państwo

3 stycznia 2022 r. weszła w życie obszerna nowelizacja przepisów Prawa budowlanego oraz przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, zwana „Domem bez formalności”. Jej celem jest wprowadzenie ułatwień dla inwestora przy budowie niewielkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych i budynków rekreacji indywidualnej. Nowe przepisy budzą głębokie obawy nie tylko w środowisku inżynierów budownictwa. W artykule pt. „Domy do 70 m² bez formalności i kierownika budowy”, zamieszczonym na str. 17, wyjaśniamy, jakie zmiany wprowadza omawiana nowelizacja i jak zdaniem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa mogą one wpłynąć na sytuację inwestorów oraz innych uczestników procesu budowlanego.

Polecamy Państwu publikację zatytułowaną „Projektant – jego szczególna rola i odpowiedzialność zawodowa w procesie budowlanym” (str. 12) oraz artykuł pt. „Wpływ usytuowania oraz warunków środowiskowych na moc uzyskiwaną z instalacji fotowoltaicznej” (str. 65).

Kolejny istotny temat, jaki podejmujemy w lutym numerze, dotyczy protokołu informacyjnego w projektach BIM według normy ISO 19650 (str. 74) oraz domieszek do betonów podwodnych (str. 32).

W tym wydaniu znajdziecie Państwo także artykuł o elektrowniach gazowych (str. 60) oraz tekst dotyczący materiałów refleksyjnych stosowanych do wykonywania modernizacji pokryć dachowych (str. 53).

Zachęcam do lektury!

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 dział Prawo i Ekonomia: Katarzyna Czajkowska-Matosiuk – k.czajkowska-matosiuk@wpiib.pl

Redaktorzy: Magdalena Bednarczyk – m.bednarczyk@wpiib.pl,

Piotr Bień – p.bien@wpiib.pl

Współpraca: Krystyna Wiśniewska – k.wisniewska@wpiib.pl

Redaktor, specjalista ds. komunikacji: 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: Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522, g.tarnowski@wpiib.pl

Zespół: Natalia Gołek – tel. 662 026 523, n.golek@wpiib.pl

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

Magda Lubelska – tel. 660 016 060, m.lubelska@wpiib.pl

Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976,

m.nowakowska@wpiib.pl

DRUK

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

RADA PROGRAMOWA

Przewodniczący: Andrzej Pawłowski

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

Robert Kęsy – 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: 106 340 egz. (druk) + 14 834 (e-wydanie)

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 10.03.2022 roku.

O innowacyjność czasu pandemii

Współczesna gospodarka w coraz większym stopniu rośnie dzięki zaspokajaniu potrzeb wykreowanych przez tak modną ostatnio innowacyjność, której znakiem firmowym może być instytucja start-upu. Innowacyjność polega zwykle na nowatorskim pomysłu, jak wykorzystać środki już dostępne, ale w nowej konfiguracji i w nieznanym dotąd celu. Całkiem spora liczba innowacyjnych pomysłów sprowadza się do wykreowania nowej potrzeby, aby ją z zyskiem zaspokoić. Oznacza to ni mniej, ni więcej, że wytwarzamy coraz więcej rzeczy lub usług, których tak naprawdę nie potrzebujemy. Ale PKB rośnie.

Pomijając oczywisty aspekt marnotrawstwa zasobów, rodzi się zupełnie praktyczne i aktualne pytanie o odporność takiego modelu gospodarki na wyzwania czasów pandemii. Zawieszając wytwarzanie tego, co niepierwszorzędnie potrzebne, ryzykujemy zubożenie (spadnie PKB), ale nie przetrwanie. Co jednak nas czeka, kiedy zawodzić zacznie infrastruktura krytyczna i zerwanie łańcuchów kooperacyjnych ograniczy podaż tego, co naprawdę niezbędne. Dziś, w dobie globalnej wioski, kiedy się przyzwyczailiśmy do łatwej dostępności wszystkiego, co opłaca się sprzedać (wytworzyć i dostarczyć), kluczowe znaczenie mają sieci rozlicznych powiązań i ich wrażliwość na różnego rodzaju zaburzenia. Można badać ryzyko zaburzeń w zaspokajaniu podstawowych (życiowych) potrzeb społeczeństwa, jednak wyniki takich analiz mają swoją niepewność, tym większą, im scenariusze rozwoju sytuacji są mniej jednoznaczne. To jednak nie zwalnia nikogo od myślenia i możliwego przeciwdziałania najgorszemu.

Kluczowe znaczenie mają sieci rozlicznych powiązań i ich wrażliwość na różnego rodzaju zaburzenia.

Zróznicowanie poglądów na temat: szczepić się czy nie szczepić, urosło w Polsce do rangi sprawy państwowej. To fakt, chociażby ze względu na wcześniej zarysowane zagrożenia. Wydaje się jednak, że teorie racjonalnego podejmowania decyzji



Fot. Marek Jaskiewicz/Agencja Poziom

(czy to indywidualnych czy zbiorowych) już od dawna nie odgrywają decydującej roli w rozwiązywaniu tego dylematu. Zawodzi także tzw. zdrowy rozsądek, gdyż takowy każdy z nas ma nieco inny. Decyzje stają się wyborem tożsamościowym, jeszcze jednym w świecie niezliczonej liczby podziałów. To jak wyznaczenie wiary, szczepionkowe *auto-da-fé*.

I tak, z kwestii medycznej problem stał się kwestią polityczną i dotknął bliskiego nam środowiska zawodów medycznych, czyli zawodów zaufania publicznego. Czy to nam nie przypomina czegoś także z naszego podwórka?

Wobec powyższego poprzestaną na apelu. Skoro problem został przeniesiony do sfery przekonań, ale nie doczekał się tam jeszcze utrwalonej powszechnie doktryny, może warto zauważyć, że wierność wątpliwym dogmatom chwały nie przyniesie, a już na pewno nie warto za nie umierać. Szczepmy się więc, kto może. Nie czekajmy biernie na coś lepszego (łatwiejszego) lub że „jakoś się rozejdzie”. Nie rozejdzie się, a infrastruktura musi działać, ludzie muszą gdzieś mieszkać. I tu pilnie potrzebna jest innowacyjność.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński
prezes Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Noworoczne spotkanie w siedzibie PIIB

Uroczystość odbyła się 25 stycznia br. w siedzibie PIIB. W spotkaniu noworocznym uczestniczyli przedstawiciele organizacji branżowych, instytutów, stowarzyszeń i samorządów zawodowych, przewodniczący organów krajowych PIIB oraz członkowie Krajowej Rady PIIB.

Joanna Karwat

Przybyłych gości powitał prof. dr hab. inż. Zbigniew Kledyński, prezes Krajowej Rady PIIB. W swoim wystąpieniu wyjaśnił, że pomimo trudnych okoliczności związanych z pandemią postanowiono podtrzymać tradycję noworocznych spotkań, korzystając z nowych, przestronnych wnętrz siedziby PIIB przy ul. Kujawskiej 1 w Warszawie. Wśród przybyłych gości byli m.in. prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska, przewodnicząca Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska, reprezentująca Polski Komitet Geotechniki, mgr inż. arch. Grzegorz Stiasny, wiceprezes SARP, prof. dr hab. inż. Janusz Dyduch, prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, dr inż. Krzysztof Wrzosek, prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melio-

racyjnych, dr inż. Robert Geryło, dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej, dr inż. Mariusz Urbański, dyrektor Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Jerzy Kotowski, prezes Izby Projektowania Budowlanego, dr n. med. Krzysztof Madej, wiceprezes Naczelnej Izby Lekarskiej, Paweł Kurcman, wiceprezes Polskiej Izby Rzeczników Patentowych.

Podczas otwarcia uroczystości wyświetlono krótki film prezentujący strukturę i działania samorządu zawodowego inżynierów budownictwa. Następnie prezes PIIB złożył wszystkim zebrany życzenia noworoczne. Podkreślił, jak ważne w ostatnich latach stało się zdrowie, spokój i chęć powrotu do normalności.

– Wciąż mam nadzieję i tego państwu życzę, by ta normalność, która nas czeka, pozwalała nam żyć w sposób pełny i spełniony. Żebyśmy mogli wciąż mieć świadomość,



Zbigniew Kledyński



Maria Kaszyńska



Anna Siemińska-Lewandowska



Grzegorz Stiasny



Krzysztof Madej

że powiększamy dobro – powiedział prezes PIIB.

Głos zabrała także prof. dr hab. Maria Kaszyńska. Zaznaczyła, że jubileuszowy rok, w którym PIIB obchodzi swoje 20-lecie, jest jednocześnie bardzo ciężki, ponieważ będzie to również rok wyborczy. W tym kontekście przewodnicząca PZITB życzyła członkom izby, przedstawicielom stowarzyszeń i organizacji, aby jak najwięcej budowali, również w sferze wzajemnych relacji.

Do tych życzeń odniósł się także Grzegorz Stiasny, mówiąc o tym, że inżynierowie i architekci tworzą jedno środowisko, w którym potrzebują wzajemnie swojej pracy.

– Bez naszych projektów wy byście nie budowali, a bez was nic by nie powstało – dodał.



Aneta Grinberg-Iwańska, Zbigniew Kledyński, Danuta Gawęcka

Prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska życzyła Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa sukcesów przez kolejnych 20 lat. Do życzeń dołączył również dr n. med. Krzysztof Madej, który przekazał najlepsze życzenia od środowiska lekarskiego i przypomniał o podpisanym w minionym roku Ogólnopolskim Porozumieniu Samorządów Zawodów Zaufania Publicznego oraz planach związanych z jego działalnością.



Ewa Bosy, Jolanta Szewczyk

Noworoczne spotkanie było okazją do wymiany poglądów na temat aktualnej sytuacji w budownictwie oraz innych branżach, a także omówienia zagadnień ważnych dla wszystkich zawodów zaufania publicznego.

O muzyczną oprawę wydarzenia zadbało Talisman Jazz Trio pod kierownictwem Dariusza Łapińskiego. ■



Jerzy Kotowski, Andrzej Jaworski



Paweł Kurcman



Trwają przygotowania do jubileuszu XX-lecia PIIB



Joanna Karwat

Posiedzenie Zespołu Krajowej Rady PIIB ds. organizacji jubileuszu XX-lecia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa odbyło się 12 stycznia br. Członkowie grupy (Zygmunt Rawicki – Małopolska OIIB, Andrzej Pawłowski – Dolnośląska OIIB, Danuta Gawęcka – Wielkopolska OIIB, Dariusz Karolak – Mazowiecka OIIB, Józef Kluska – Śląska OIIB) spotkali się już po raz ósmy. Tym razem zebranie zorganizowano w trybie wideokonferencji. Przewodzący zespołowi Zygmunt Rawicki

powitał uczestników i krótko omówił zmiany, które wprowadzono w projekcie zaproszenia na galę jubileuszową. Członkowie zespołu oraz przedstawiciele Krajowego Biura PIIB (Adam Kuśmierczyk, dyrektor Krajowego Biura PIIB) i wydawnictwa PIIB (Aneta Grinberg-Iwańska, prezes zarządu WPIIB, Joanna Karwat, specjalista ds. komunikacji) dyskutowali również na temat okolicznościowego filmu oraz specjalnego wydawnictwa, które będzie opublikowane w związku z XX-leciem PIIB. Przygotowania

do obchodów idą wielotorowo i zgodnie z założonym harmonogramem. Z końcem stycznia w mediach PIIB (strona internetowa, profil FB) pojawiły się już pierwsze komunikaty dotyczące 20-letniej historii PIIB, opublikowane zostało również specjalne okolicznościowe logo przygotowane przez Wydawnictwo PIIB.

Kolejne spotkanie Zespołu Krajowej Rady PIIB ds. organizacji jubileuszu XX-lecia samorządu zawodowego inżynierów budownictwa zaplanowano na 16 lutego br. ■

Nowa wyszukiwarka specjalistów

Informujemy, że na stronie internetowej PIIB pojawiła się nowa wyszukiwarka specjalistów. Zachęcamy wszystkich czynnych członków izby do uzupełniania indywidualnych wizytówek, które będą widoczne w wynikach Google.

Lista członków PIIB dostępna dotychczas na stronie internetowej izby umożliwia osobom z zewnątrz potwierdzenie członkostwa danego inżyniera oraz pomaga ustalić, do której z izb okręgowych należy.

Nowa, uruchomiona niedawno wyszukiwarka specjalistów (<https://wizytowka.piib.org.pl/>) daje dużo więcej możliwości. Użytkownicy mogą precyzyjnie wyszukać w niej specjalistę, którego potrzebują, uwzględniając np. specjalność, znajomość języków obcych czy obszar działalności danej osoby (miasto, województwo, kraj). Mogą zobaczyć jej profil w mediach społecznościowych (o ile zostanie dodany) lub skontaktować się celem omówienia współpracy.

Wszystkie wypełnione wizytówki automatycznie zgłaszane są do wyszukiwarki Google, by mogły pojawić się również w jej wynikach wyszukiwania. Umoż-

Joanna Karwat

liwia to czynnym członkom PIIB promowanie swoich umiejętności.

Wizytówkę można uzupełnić poprzez swoje konto w portalu PIIB lub przez aplikację PIIB. Staje się ona aktywna po jej wypełnieniu i zaakceptowaniu zgód na jej publiczne wyświetlenie.

Wizytówka może zawierać poniższe informacje:

1. imię i nazwisko,
2. numer członkowski,
3. datę ważności zaświadczenia,
4. zdjęcie,
5. o mnie,
6. doświadczenie,
7. specjalności,
8. dane adresowe,

9. dane kontaktowe,
10. znajomość języków,
11. linki do mediów społecznościowych,
12. mapę polski z zaznaczoną lokalizacją siedziby,
13. możliwość wysłania wiadomości do członka PIIB. ■



wyszukiwarka specjalistów PIIB 



**WYPEŁNIJ SWOJĄ
WIZYTÓWKĘ
W PORTALU
LUB W APLIKACJI**

wyszukiwarka jest widoczna pod adresem <https://wizytowka.piib.org.pl/>



Projektant – jego szczególna rola i odpowiedzialność zawodowa w procesie budowlanym

Projektant odgrywa szczególną rolę w procesie inwestycyjnym. Jest pierwszą osobą, z którą podejmuje kontakt inwestor – jedyny nieprofesjonalny uczestnik procesu budowlanego – oraz osobą posiadającą bardzo duży wpływ na dalsze losy realizacji obiektu budowlanego.



dr hab. Joanna Smarż

prof. UTH, Radom
radca prawny, Krajowa Komisja Kwalifikacyjna PIIB



dr inż. Radosław Sekunda

przewodniczący Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego
Mazowieckiej OIIB

Zasady realizacji inwestycji wynikają przede wszystkim z przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane¹. Przepisy tej ustawy regulują działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy i utrzymania oraz rozbiórki obiektów budowlanych, czyli proces budowlany, w ramach którego działa wiele podmiotów. Przedmiotem artykułu będzie analiza szczególnej roli i odpowiedzialności projektanta jako osoby

odpowiedzialnej za opracowanie projektu budowlanego, stanowiącego podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę i realizacji inwestycji, a także sprawującej nadzór autorski nad realizacją inwestycji.

PROJEKTANT JAKO UCZESTNIK PROCESU BUDOWLANEGO

Przepisy ustawy – Prawo budowlane nie definiują pojęcia „proces budowlany”. Po wszechnie przyjmuje się jednak, że jest

to ciąg czynności faktycznych i prawnych obejmujących projektowanie, realizację i oddanie obiektu budowlanego do użytku, a także jego utrzymanie oraz ewentualną rozbiórkę. W procesie tym uczestniczy wiele osób, przy czym szczególna rola przypada uczestnikom procesu budowlanego, o których mowa w art. 17 Prawa budowlanego. Zgodnie z powyższym uczestnikami procesu budowlanego są inwestor, inspektor nadzoru

¹ Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.

inwestorskiego, projektant oraz kierownik budowy lub kierownik robót.

Wskazany zamknięty katalog uczestników procesu budowlanego można podzielić na dwie grupy: do pierwszej należy zaliczyć inwestora², bez którego proces inwestycyjny nie miałby racji bytu, natomiast do drugiej grupy należy zaliczyć pozostałych uczestników wskazanych w art. 17 Prawa budowlanego, nazywając ich profesjonalnymi uczestnikami procesu budowlanego³.

Inwestor jest inicjatorem i organizatorem procesu budowlanego⁴. Nie musi on posiadać specjalistycznej wiedzy na temat zasad realizacji inwestycji ani jej prawnych uwarunkowań. Odpowiedzialny jest bowiem jedynie za właściwą organizację procesu inwestycyjnego oraz zatrudnienie osób posiadających odpowiednią wiedzę i doświadczenie w zakresie przedmiotu realizacji inwestycji. Inwestor jest jedynym uczestnikiem procesu budowlanego, będącym jednocześnie stroną postępowania administracyjnego w sprawie wydania decyzji o pozwoleniu na budowę⁵.

Natomiast drugą grupę uczestników procesu budowlanego stanowią tzw. profesjonalni uczestnicy, którzy zobowiązani są posiadać odpowiednią wiedzę i doświadczenie zawodowe, potwierdzone odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi. Osoby takie muszą być jednocześnie członkami właściwego samorządu zawodowego⁶, co warunkuje możliwość pełnienia odpowiednio funkcji: projektanta, kierownika budowy lub robót budowlanych oraz inspektora nadzoru inwestorskiego. Osoby te, w związku z wykonywaniem tych funkcji, ponoszą odpowiedzialność zawodową i dyscyplinarną.

Ich byt w procesie budowlanym jest ściśle związany z inwestorem, dlatego też w doktrynie wskazuje się, że uczestnicy ci nie mają przymiotu samodzielnych uczestników⁷. Oznacza to, że podmioty takie nie będą brały udziału w procesie budowlanym, dopóki inwestor nie powoła ich do pełnienia określonych funkcji w tym procesie.

Jedną z pierwszych osób, z którą inwestor nawiązuje kontakt, planując inwestycję, jest projektant, który ma przygotować projekt mający stanowić podstawę uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, a następnie realizacji inwestycji. Projektant, jako uczestnik projektu budowlanego, występuje zatem wyłącznie wówczas, gdy do realizacji określonych robót budowlanych Prawo budowlane wymaga sporządzenia projektu budowlanego.

Projektantem jest osoba fizyczna, posiadająca uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności. Projektowanie, jak również sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego, które to funkcje są pochodną uprawnień do projektowania, stanowi samodzielną funkcję techniczną w budownictwie (art. 12 ust. 1 pkt 1 Prawa budowlanego). Warunkiem zaś wykonywania tych funkcji jest uzyskanie wpisu na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego architektów bądź inżynierów budownictwa (art. 6 ustawy o samorządach zawodowych).

USTAWOWE OBOWIĄZKI I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

Podstawowe obowiązki i prawa uczestników procesu budowlanego wynikają z przepisów ustawy – Prawo budowlane, natomiast ich rozwinięcie i uszcze-

gólowienie może nastąpić w umowie na przygotowanie i realizację konkretnej inwestycji.

Jak wynika z art. 20 Prawa budowlanego, regulującego obowiązki projektanta, podstawowym obowiązkiem projektanta jest opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej łącznie z uzyskaniem wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów. Obowiązkiem projektanta jest również zapewnienie, w razie potrzeby, udziału w opracowaniu projektu budowlanego osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności oraz wzajemne skoordynowanie techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych, zapewniające uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z wykorzystaniem specyfiki projektu budowlanego, oraz zapewnienie zgodności projektu technicznego z projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym (ust. 1a i 1aa Prawa budowlanego).

W tym miejscu warto również zwrócić uwagę, że jeżeli w projekcie budowlanym występuje kilku projektantów różnych specjalności, to osoby te są projektantami w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego.

Ponadto należy przywołać art. 20 ust. 1 pkt 4 lit. b) Prawa budowlanego, zgodnie z którym do podstawowych obowiązków projektanta należy sprawowanie

² Wyrok WSA z dnia 11 kwietnia 2017 r., VII SA/Wa 978/16, LEX nr 2360164.

³ J. Smarż, *Zmiana profesjonalnych uczestników procesu budowlanego w trakcie realizacji inwestycji*, „Budownictwo i Prawo” nr 3/2018.

⁴ M. Kruś, *Podstawowe instytucje i zasady prawa budowlanego*, Poznań 2009, wyd. el. M. Łączmańska [w:] H. Kisilowska, H. Kisilowska, M. Łączmańska, W. Nosek, D. Sypniewski, A. Woźniak, C. Woźniak, *Prawo budowlane z umowami w działalności inwestycyjnej. Komentarz*, Warszawa 2010.

⁵ R. Strzelczyk, *Prawo nieruchomości*, 2017, wyd. el.

⁶ Chodzi o samorząd architektów oraz inżynierów budownictwa – por. ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2019 r. poz. 1117).

⁷ T. Asman, J. Dessoulavy-Śliwiński, Z. Niewiadomski, A. Plucińska-Filipowicz, *Prawo budowlane. Komentarz*, Warszawa 2011.

nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub właściwego organu w zakresie uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

Z powyższego wynika, że funkcję projektanta pełnić będzie każdorazowo osoba będąca autorem projektu budowlanego⁸ oraz będąca uczestnikiem procesu budowlanego, tzn. osoba fizyczna posiadająca uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności, która sporządziła i podpisała projekt zatwierdzony decyzją o pozwoleniu na budowę, czyli autor projektu. Do obowiązków tej osoby należy bowiem nie tylko sporządzenie projektu budowlanego, ale też sprawowanie nadzoru autorskiego na żądanie inwestora lub organu administracji architektoniczno-budowlanej w zakresie stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

Należy podkreślić, że w takim przypadku prawo do wprowadzania zmian do projektu wynika z faktu, że nadzór autorski sprawuje autor projektu⁹. Zakres nadzoru autorskiego sprowadza się bowiem do stwierdzania w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem oraz uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego¹⁰.

Dodatkowo projektant zobowiązany jest wyjaśniać wątpliwości dotyczące projektu i zawartych w nim rozwiązań oraz sprawować nadzór autorski¹¹, a w przypadku gdy jest to niezbędne, powinien zapewnić sprawdzenie projektu architektoniczno-budowlanego oraz technicznego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności¹².

Pracę projektanta wieńczy oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Z obowiązkami projektanta skorelowane są pewne uprawnienia, które mają zapewnić możliwość realizacji nałożonych na niego obowiązków. Istotne w tym zakresie jest prawo projektanta do wstępu na teren budowy i dokonywania w dzienniku budowy zapisów dotyczących jej realizacji, a także prawo do żądania wstrzymania robót budowlanych w razie odstępstw od projektu, zagrożających bezpieczeństwu obiektu lub w przypadku wykonywania ich niezgodnie z projektem¹³.

Co bardzo istotne, uprawnienia te przysługują projektantowi niezależnie od tego, czy został on zobowiązany do pełnienia nadzoru autorskiego.

ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZAWODOWA PROJEKTANTA

Jak już wspomniano, sporządzanie projektów budowlanych (także sprawdzanie projektów oraz sprawowanie nadzoru autorskiego), w rozumieniu przepisów ustawy – Prawo budowlane, jest wykony-

waniem samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie.

Za samodzielną funkcję techniczną, art. 12 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane, uważa się działalność związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych, a szczególnie działalność obejmującą:

- 1) projektowanie, sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego;**
- 2) kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3) kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
- 4) wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
- 5) sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

Osoba posiadająca uprawnienia do projektowania ma prawo wykonywać obowiązki określone w pkt 1 oraz 5. Przedmiotem artykułu jest jednak sprawowanie podstawowej funkcji projektanta określonej w art. 12 ust. 1 pkt 1 i w tym zakresie przedstawione zostaną dalsze analizy.

Odpowiedzialności zawodowej w budownictwie poświęcono rozdział 10 ustawy – Prawo budowlane, w którym stwierdzono, że odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, które:

- 1) dopuściły się występów lub wykroczeń, określonych ustawą;**
- 2) zostały ukarane w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;**

⁸ Wyrok WSA w Lublinie z dnia 13 marca 2014 r., II SA/Lu 24/14, Legalis nr 965766.

⁹ J. Smarż, *Projektant jako wyłączny podmiot uprawniony do pełnienia nadzoru autorskiego w świetle aktualnego orzecznictwa*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 1/2018.

¹⁰ Por. art. 20 ust. 1 pkt 4 Prawa budowlanego.

¹¹ Wyrok NSA z dnia 1 grudnia 2016 r., II GSK 1224/15, Legalis nr 1554911.

¹² Sprawdzającym może być wyłącznie osoba legitymująca się uprawnieniami do projektowania bez ograniczeń. Od 10 sierpnia 2014 r. sprawdzenia projektu nie może dokonać rzeczoznawca budowlany – por. ustawa z dnia 9 maja 2014 r. o ułatwieniu dostępu do wykonywania niektórych zawodów regulowanych (Dz.U. z 2014 r. poz. 768).

¹³ J. Smarż, *Zasady realizacji inwestycji w świetle znowelizowanych przepisów Prawa budowlanego [w:] Złożoność materialnego prawa administracyjnego*, J. Smarż, Radom 2018.

3) wskutek rażących błędów lub zaniedbań spowodowały zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne;

4) nie spełniają lub spełniają niedbale swoje obowiązki;

5) uchylają się od podjęcia nadzoru autorskiego lub wykonują niedbale obowiązki wynikające z pełnienia tego nadzoru¹⁴.

Wstępki i wykroczenia określa rozdział 9 ustawy – Prawo budowlane. Z punktu widzenia odpowiedzialności zawodowej projektanta „interesującymi” przepisami są:

- art. 91 ust. 1 pkt 2 stanowiący: kto wykonuje samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, nie posiadając odpowiednich uprawnień budowlanych lub prawa wykonywania samodzielną funkcji technicznej w budownictwie – podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku. Dla przykładu przypadek ten może dotyczyć sytuacji, w której osoba posiadająca uprawnienia do projektowania w ograniczonym zakresie sporządza projekt wymagający posiadania uprawnień bez ograniczeń;

- art. 93 pkt 1 stanowiący, że: kto przy projektowaniu lub wykonywaniu robót budowlanych w sposób rażący nie przestrzega przepisów art. 5 ust. 1–2b – podlega karze grzywny.

Drugim przyczynkiem do podjęcia postępowania w trybie odpowiedzialności zawodowej wobec projektanta jest fakt ukarania w związku z wykonywaniem samodzielną funkcji technicznych w budownictwie. Przypadkiem takim może być:

- Skazanie prawomocnym wyrokiem karnym w związku z pełnieniem obowiązków projektanta (wykonującego samodzielną funkcję techniczną w budownictwie). Dla przykładu może być to skazanie przed sądem karnym w wyniku popełnionego błędu projektowego przy wykonywaniu projektu budowlanego. Co może być inte-

resujące w przedmiocie artykułu – osoby wykonujące projekty wykonawcze (nawet skazane wyrokiem karnym) nie podlegają odpowiedzialności zawodowej w budownictwie. Wykonywanie projektów wykonawczych nie jest bowiem wykonywaniem samodzielną funkcji technicznej w budownictwie.

- Ukazanie mandatem karnym w związku z wykroczeniami określonymi w rozdziale 9 ustawy, opisanymi wyżej. Warto przy

plinarnych wniosków o ukaranie z tytułu odpowiedzialności zawodowej w budownictwie są:

- rażące błędy lub zaniedbania, które spowodowały zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne;

- niespełnianie lub spełnianie niedbale obowiązków projektanta¹⁶.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na następujący aspekt sprawowania obo-

Czym innym jest popełniony błąd w sztuce projektowania, a czym innym „rażący błąd lub zaniedbanie” oraz „niedbałość w spełnianiu obowiązków”.

tym zwrócić uwagę na następującą kwestię: przyjęcie mandatu karnego w związku z pełnieniem samodzielną funkcji technicznej w budownictwie jest, co do zasady, tożsamy z uznaniem własnej winy. Powyższe powoduje z kolei, że organ nadzoru budowlanego może postąpić dwojako:

- ukarać mandatem karnym i na tym zakończyć postępowanie lub

- ukarać mandatem karnym, a następnie skierować sprawę do rzecznika odpowiedzialności zawodowej i dalej do sądu dyscyplinarnego¹⁵. W tym przypadku przy prawidłowo wystawionym mandacie karnym sąd dyscyplinarny – ograni-

wiązków w zakresie projektowania: czym innym jest popełniony błąd w sztuce projektowania, a czym innym „rażący błąd lub zaniedbanie” oraz „niedbałość w spełnianiu obowiązków”. Odpowiedzialności zawodowej w budownictwie nie podlega projektant, któremu zdarzył się błąd. Takiej odpowiedzialności podlega projektant, który popełnił rażący błąd lub rażące zaniedbanie i/lub niedbale spełniał swoje obowiązki. I właśnie z tego powodu dobrym rozwiązaniem jest to, w którym skład orzekający sądu dyscyplinarnego złożony jest zawsze z trzech osób będących inżynierami budownictwa znającymi realia

Za zawinione błędy w zaprojektowaniu, np. instalacji wentylacji mechanicznej, odpowiedzialność ponosi nie główny projektant, lecz projektant w specjalności sanitarnej.

czony przepisami prawa – musi ukarać daną osobę z tytułu wypełnienia art. 95 pkt 2 ustawy.

Innymi (blisko ze sobą powiązanymi) powodami kierowanych do sądów dyscy-

prawowania zawodu. Fakt popełnienia błędu nigdy nie jest jednoznaczny z ukaraniem przez sąd dyscyplinarny. Dopiero analiza całej sytuacji przez skład orzekający decyduje o uznaniu (lub nie) danego

¹⁴ Art. 95 pkt 1–5 Prawa budowlanego.

¹⁵ J. Smarż, J. Kisilowska, *Samorządy zawodowe architektów i inżynierów budownictwa. Komentarz*, Warszawa 2021.

¹⁶ Art. 95 pkt 3 i 4 Prawa budowlanego.



czynu jako podlegającego odpowiedzialności zawodowej.

Ostatnim – przypisanym jedynie do projektanta – czynem podlegającym odpowiedzialności zawodowej w budownictwie jest ten polegający na uchylaniu się od podjęcia nadzoru autorskiego lub wykonywanie niedbale obowiązków wynikających z pełnienia tego nadzoru¹⁷. Należy przy tym zwrócić uwagę, że przepisy Prawa budowlanego nie regulują kwestii wynagrodzenia projektanta z tytułu pełnienia nadzoru autorskiego. Zakłada się, że ta kwestia została uregulowana między stronami (inwestorem i projektantem). Zauważmy bowiem, że przepis nie stanowi o odmowie sprawowania nadzoru (np. w sytuacji, w której inwestor oczekuje pełnienia nadzoru autorskiego w tzw. gratisie). Mowa jest o uchylaniu się od pełnienia tego nadzoru lub wykonywaniu go w sposób niedbały. I znowu – dopiero analiza sytuacji przez rzeczownika odpowiedzialności zawodowej lub skład orzekający sądu dyscyplinarnego decyduje o kwalifikacji czynu jako podlegającego (lub nie) odpowiedzialności zawodowej danej osoby.

Popętnienie czynów powodujących odpowiedzialność zawodową w budownictwie jest zagrożone:

- 1) upomnieniem;
- 2) upomnieniem z jednoczesnym nałożeniem obowiązku złożenia egzaminu;
- 3) zakazem wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie od roku do pięciu lat, połączonym z obowiązkiem złożenia egzaminu. W obu przypadkach zakres merytoryczny egzaminu odpowiada standardowemu egzaminowi na uprawnienia budowlane¹⁸.

Kary podlegają zatarciu po upływie terminów: dwóch lat; trzech lat od daty złożenia egzaminu; pięciu lat – po przywróceniu prawa wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie. Zatarcie kary odbywa się na

wniosek osoby ukaranej. Dobrą praktyką okręgowych sądów dyscyplinarnych jest przypominanie członkom izby ukaranym z tytułu odpowiedzialności zawodowej o fakcie upływu terminu zatarcia kary i pomoc w wypełnieniu wniosku o jej zatarcie.

Wspomnieć także należy, że odpowiedzialności zawodowej (zgodnie z art. 95 ustawy) podlegają projektanci zgodnie z zakresem wykonywanych funkcji, co powinno mieć miejsce według specjalności posiadanych uprawnień budowlanych. Oznacza to, że za zawinione błędy w zaprojektowaniu np. instalacji wentylacji mechanicznej odpowiedzialność ponosi nie główny projektant, lecz projektant w specjalności sanitarnej, który uprawniony jest do wykonania samodzielnej funkcji technicznej w analizowanym zakresie.

PODSUMOWANIE

Przedmiotem artykułu była krótka analiza nie tylko szczególnej roli, ale i odpowiedzialności projektanta jako osoby odpowiedzialnej za opracowanie projektu budowlanego stanowiącego podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę i realizacji inwestycji, a także sprawującej nadzór autorski nad realizacją inwestycji. Jako osoba pełniąca samodzielną funkcję techniczną w budownictwie projektant podlega odpowiedzialności zawodowej w budownictwie w przypadkach określonych w przepisach prawa, a opisanych w niniejszym artykule.

Każda ze specjalności zawodowej określonej w przepisach prawa posiada własną specyfikę projektowania i własne związane z nią ryzyko. W aspekcie odpowiedzialności zawodowej zadaniem rzeczowników odpowiedzialności zawodowej oraz sądów dyscyplinarnych jest dokonanie szczegółowej analizy każdego rozpatrywanego przypadku i podjęcie adekwatnych kierunków działań. ■

¹⁷ Art. 95 pkt 5 Prawa budowlanego.

¹⁸ Art. 96 ust. 1 pkt 1–3 Prawa budowlanego.



Domy do 70 m² bez formalności i kierownika budowy

3 stycznia 2022 r. weszła w życie kolejna obszerna nowelizacja przepisów Prawa budowlanego oraz przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym zwana „Domem bez formalności”. Jej celem jest wprowadzenie ułatwień dla inwestorów przy budowie niewielkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych i budynków rekreacji indywidualnej. Nowe przepisy budzą głębokie obawy w środowisku inżynierów budownictwa.

Nowelizacja realizująca zapowiedzi Polskiego Ładu wprowadzona została ustawą z dnia 17 września 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Swoje krytyczne stanowisko dotyczące nowych przepisów jeszcze na etapie konsultacji publicznych projektu nowelizacji przedstawiła m.in. Polska Izba Inżynierów Budownictwa (PIIB). Wyjaśniamy poniżej, jakie zmiany wprowadza omawiana nowelizacja i jak zdaniem PIIB mogą one wpłynąć na sytuację inwestorów oraz innych uczestników procesu budowlanego.

Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

redaktor prowadząca
dział Prawo i Ekonomia

DOMY DO 70 M² NA ZGŁOSZENIE

W ramach nowelizacji rozszerzony został katalog budów niewymagających pozwolenia na budowę, ale wymagających zgłoszenia. Pierwszą z inwestycji dodanych do tego katalogu są budynki mieszkalne jednorodzinne wolno stojące, mające nie więcej niż dwie kondygnacje, których powierzchnia zabudowy nie przekracza 70 m², a obszar oddziaływania nie wykracza poza działkę/działki, na których je zaprojektowano, czyli tzw.

domy do 70 m². Aby skorzystać z uproszczonej procedury, trzeba będzie potwierdzić w drodze oświadczenia złożonego pod rygorem odpowiedzialności karnej, że taka budowa jest prowadzona „w celu zaspokojenia własnych potrzeb mieszkaniowych”.

Drugim rodzajem inwestycji, jakie będzie można realizować na samo zgłoszenie, są wolno stojące parterowe budynki rekreacji indywidualnej o powierzchni zabudowy powyżej 35 m², ale nieprzekraczającej 70 m², z rozpiętością elementów konstrukcyjnych do 6 m, wysięgiem wsporników do 2 m, przy czym na każde 500 m² powierzchni działki może przypadać jeden taki obiekt.

Budowa domów do 70 m² będzie wymagała jedynie zawiadomienia organów nadzoru budowlanego oraz projektanta sprawującego nadzór autorski nad zgodnością realizacji budowy z projektem o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych. Przed rozpoczęciem budowy niezbędne będzie geodezyjne wyznaczenie terenu, a po wybudowaniu domu – dokonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku braku ustanowienia kierownika budowy zapewnienie sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej będzie spoczywać na inwestorze.

Omawianą zmianę negatywnie ocenia PIIB. W opinii Izby oznacza ona, że w praktyce dopuszczalna będzie budowa najbardziej popularnej grupy budynków o powierzchni całkowitej ok. 140 m² bez jakiegokolwiek ochrony interesów sąsiadów takiej inwestycji. Zwolnienie z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę w przypadku takich domów spowoduje, że właściciele nieruchomości sąsiednich, nie będą mogli kontrolować projektu w zakresie jego oddziaływania na swoją nieruchomość, czy choćby zgłaszać swoich wątpliwości w tym temacie (na stronach Biuletynu Informacji Publicznej nie publikuje się samego projektu, lecz jedynie podstawowe informacje o zgłoszeniu). Można zatem domniemywać, że wzrośnie przez to liczba spraw, w których ewentualny spór między właścicielami nieruchomości sąsiednich przesunie się już na etap wykonywania robót budowlanych, co może zwiększyć zarówno koszty budowy, jak i czas potrzebny do jej zakończenia.

Według Izby znowelizowane przepisy będą się przyczyniać do nadmiernego rozlewania się miast – wbrew zasadom zrównoważonego rozwoju i z negatywnymi konsekwencjami finansowymi, gdyż niewielkie budynki jednorodzinne będą powstawały głównie poza miastami. Tym samym zapewnienie mediów i odpowiedniej infrastruktury będzie się odbywało wysokim kosztem. Ponadto z punktu widzenia najbardziej popularnych czynników grzewczych, np. gazu, w takich budynkach

niemożliwe będzie uzyskanie obowiązującego od 31 grudnia 2020 r. wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP). W kon-

czeniu o przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego.

Organ administracji architektoniczno-budowlanej nie będzie mógł także wnieść

Budynki mieszkalne jednorodzinne do 70 m² oraz domki letniskowe powyżej 35 m², ale nie większe niż 70 m² można budować na samo zgłoszenie.

sekwencji zachęcanie do budowy domów o takiej powierzchni może potęgować praktykę omijania przepisów w omawianym zakresie.

BEZ KONTROLI ORGANÓW ADMINISTRACJI

Kolejna nowość związana z domami do 70 m² polega na możliwości przystąpienia do budowy od razu po doręczeniu zgłoszenia właściwemu organowi. Oznacza to, że organy administracji architektoniczno-budowlanej pozbawione zostały obowiązku sprawdzenia zgłoszenia pod kątem zgodności projektu zagospodarowania działki lub terenu i projektu architektoniczno-budowlanego z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (dalej: mpzp) albo decyzją o warunkach zabudowy, wymaganiami ochrony środowiska oraz ustaleniami uchwały o lokalizacji inwestycji mieszkaniowej. Organ nie zbada również zgodności projektu zagospodarowania działki lub terenu z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, a także nie sprawdzi kompletności

sprzeciwu do takiego zgłoszenia, wystąpić o uzupełnienie braków w dokumentach ani zobowiązać w drodze decyzji do uzyskania pozwolenia na wykonanie określonego obiektu lub robót budowlanych objętych obowiązkiem zgłoszenia, tak jak ma to miejsce w sytuacji zwykłego zgłoszenia. Sytuacja wydaje się dość absurdalna, bo przecież w stosunku do pozostałych obiektów objętych obowiązkiem dokonania zgłoszenia (w myśl art. 29 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane) organy te zachowują wszystkie dotychczasowe uprawnienia.

Takie zawężenie roli organów administracji architektoniczno-budowlanej budzi wiele wątpliwości PIIB. Jak podkreśla Izba, zmiana ta spowoduje, że organizacją i prowadzeniem budowy będzie się zajmował głównie inwestor, bez żadnej realnej kontroli ze strony kompetentnych organów. Jeżeli zlikwidowany zostanie nadzór nad działalnością inwestora przed przystąpieniem do robót budowlanych (a do tego sprowadza się oparcie budowy na systemie oświadczeń inwestora i brak kontroli

Organy administracji nie będą mogły sprawdzać zgłoszenia budowy m.in. pod kątem zgodności projektu z wymogami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego ani wnieść sprzeciwu.

ww. projektów. Ponadto zgłoszenie nie będzie weryfikowane pod kątem posiadania przez projektanta i projektanta sprawdzającego odpowiednich uprawnień budowlanych oraz aktualności zaświad-

okumentacji dołączonej do zgłoszenia), to eliminowanie błędów projektu może przesunąć się na późny etap realizacji inwestycji. Może to skutkować zwiększeniem kosztów budowy oraz istotnymi brakami

w dokumentacji, a w konsekwencji obniżeniem bezpieczeństwa wykonywania robót budowlanych i późniejszego użytkowania obiektu. Ponadto znacząco wydłuża się czas realizacji inwestycji bądź też inwestycja taka w ogóle stanie się niemożliwa do wykonania z powodu np. przekroczenia budżetu,

fikowania obszaru oddziaływania obiektu, gdyż to właśnie te niezgodności mogą powodować nieodwracalne skutki w łaździe przestrzennym. Ponadto rezygnacja ze sprawdzania przez organy uprawnień projektanta powoduje, że instytucja tych uprawnień traci w istocie swój sens

projektant w ramach nadzoru autorskiego, ale tylko w sytuacji gdy inwestor podejmie taką decyzję.

Zdaniem PIIB rezygnacja z nadzorowania robót budowlanych przez kierownika budowy w istotny sposób przyczyni się do obniżenia standardów bezpieczeństwa zarówno pracowników zatrudnionych na budowie, jak i osób korzystających z obiektu po rozpoczęciu jego użytkowania.

Zmiana taka zwiększa ryzyko realizacji budowy niezgodnie z wymogami technicznymi i projektem budowlanym. Istnieje spore prawdopodobieństwo wystąpienia problemów konstrukcyjnych i zastosowania niestandardowych rozwiązań, których źródłem może być nie tylko wielkość powierzchni budynku, ale również inne jego parametry techniczne, a także rodzaj gruntu, na którym budynek jest usytuowany, obecność cieków wodnych (szczególnie tych niewidocznych na projekcie), nachylenie powierzchni działki i wiele innych. W takiej sytuacji ewentualny nadzór autorski projektanta wydaje się nie być wystarczający do bieżącego kontrolowania postępów prac i ich zgodności z projektem. Nie każdy projektant jest przecież przygotowany merytorycznie do dokonywania technicznej oceny prawidłowości realizacji inwestycji. W tym zakresie wydawane są odrębne uprawnienia budowlane do kierowania budową i robotami budowlanymi. Rozróżnienie tych kompetencji wynika ze szczególnych wymogów dotyczących praktyki, a także zakresu egzaminu na uprawnienia budowlane.

Wygląda więc na to, że w imię nieznacznego uproszczenia procedur wprowadzone zostały zmiany, które znacząco obniżają standardy bezpieczeństwa realizacji inwestycji. Warto też zauważyć, że dotyczy to budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego z przeznaczeniem na pobyt rodzin, a więc budynku, w którym takie standardy bezpieczeństwa są szczególnie istotne.

Ponadto omawiana zmiana wydaje się nielogiczna w kontekście pozostałych przepisów Prawa budowlanego. Z art. 18

Budowa domów do 70 m² może się odbywać bez udziału kierownika budowy.

ze względu na konieczność wstrzymania robót przez organ nadzoru albo wydanie nakazu rozbiórki itp.

Należy też zwrócić uwagę na to, jak nowe przepisy wpłyną na ład przestrzenny, ochronę zabytków czy przyrody. Już samo odstąpienie od obowiązku weryfikowania zgodności projektu zagospodarowania działki lub terenu z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego wydaje się bardzo ryzykowne. Dotychczas obowiązkiem organu w sytuacji wystąpienia niezgodności było wniesienie sprzeciwu. Po zmianach rola ta sprowadza się tylko do przyjęcia zgłoszenia. Najpoważniejsza wada tej regulacji to jednak brak sprawdzenia zgodności lokalizacji obiektu z warunkami technicznymi, jakim mają odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodności z mpzp oraz zwery-

fikowania obszaru oddziaływania obiektu, gdyż to właśnie te niezgodności mogą powodować nieodwracalne skutki w łaździe przestrzennym. Ponadto rezygnacja ze sprawdzania przez organy uprawnień projektanta powoduje, że instytucja tych uprawnień traci w istocie swój sens

BEZ KIEROWNIKA BUDOWY

Kolejna niepokojąca zmiana dotyczy obowiązku ustanawiania kierownika budowy. W przypadku domów do 70 m² nie będzie już takiego wymogu. To inwestor zdecyduje, czy roboty budowlane będą prowadzone pod nadzorem kierownika budowy lub też bez jego udziału. Decydując się na rezygnację z kierownika budowy, inwestor będzie musiał jedynie złożyć oświadczenie o przejściu odpowiedzialności za kierowanie budową. Nad prawidłowością realizacji obiektu może natomiast czuwać



ust. 3 ustawy – Prawo budowlane wynika, że inwestor może, ale nie musi zobowiązać projektanta do sprawowania nadzoru autorskiego. Natomiast w myśl art. 20 ust. 1 pkt 4 ustawy – Prawo budowlane do obowiązków projektanta należy sprawowanie nadzoru autorskiego, jednak tylko na żądanie inwestora lub organu administracji architektoniczno-budowlanej. W efekcie realizacja budynków mieszkalnych jednorodzinnych o powierzchni zabudowy do 70 m² może być pozbawiona zarówno nadzoru kierownika budowy, jak i nadzoru autorskiego.

Można zatem przypuszczać, że w znacznej większości przypadków budowa omawianej kategorii obiektów pozbawiona zostanie jakiegokolwiek nadzoru. Gdyby jednak inwestor zdecydował się na zobowiązanie projektanta do nadzoru autorskiego, to projektant zmuszony byłby do angażowania organów nadzoru budowlanego do problemów, które co do zasady powinny być rozwiązywane w kontaktach między projektantem a kierownikiem budowy.

Zawiadomienie projektanta pełniącego nadzór autorski o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót, o którym mowa w uzasadnieniu projektu nowelizacji, będzie możliwe jedynie w tych wyjątkowych przypadkach, gdy inwestor lub organ zobowiąże projektanta do takiego nadzoru. Biorąc pod uwagę fakt, że w interesie inwestora leży ograniczenie kosztów budowy, a sprawowanie nadzoru autorskiego wymaga znacznego zaangażowania ze strony projektanta i dodatkowego wynagrodzenia, należy przypuszczać, że przypadki takie będą rzadkością.

WYMAGANE OŚWIADCZENIA INWESTORA

Jak już wspomniano, w przypadku domu do 70 m² przy składaniu do organu administracji zgłoszenia budowy inwestor będzie musiał dołączyć oświadczenie o tym, że planowana budowa będzie prowadzona dla zaspokojenia własnych potrzeb mieszkaniowych. Oświadczenie takie ma być składane pod rygorem odpowiedzialności karnej za złożenie

fałszywego oświadczenia, wynikającej z przepisów kodeksu karnego.

W przypadku złożenia niezgodnego z prawdą oświadczenia o tym, że planowana budowa będzie prowadzona dla zaspokojenia własnych potrzeb mieszkaniowych, inwestor poniesie odpowiedzialność karną za składanie fałszywych zeznań. Grozi za to kara pozbawienia wolności od 6 miesięcy do 8 lat.

Jeśli inwestor nie zdecyduje się na ustanowienie kierownika budowy, będzie też musiał załączyć do zgłoszenia budowy oświadczenie o przejęciu odpowiedzialności za kierowanie budową oraz oświadczenie o kompletności dokumentacji dołączonej do zgłoszenia. **W przypadku rezygnacji z kierownika budowy inwestor poniesie pełną odpowiedzialność za budowę.**

W ocenie PIIB kwestia przejmowania przez inwestora odpowiedzialności za kierowanie budową budzi poważne wątpliwości. Przede wszystkim przepis nie wskazuje rodzaju tej odpowiedzialności. Powstaje pytanie, czy w ogóle możliwe jest przejęcie odpowiedzialności na zasadzie samego oświadczenia, bez ustanowienia w przepisie materialnym konkretnych obowiązków inwestora. Jeśli inwestor nie ukończył studiów z zakresu architektury lub budownictwa i nie zdobył uprawnień budowlanych, nie ma przygotowania zawodowego oraz kwalifikacji, aby przejmować odpowiedzialność za kierowanie budową. Funkcja ta wiąże się z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych, która jest zastrzeżona dla osób posiadających uprawnienia budowlane. Nakładanie na inwestora odpowiedzialności (nawet przy jego zgodzie wyrażonej w drodze oświadczenia) może budzić zastrzeżenia z punktu widzenia zasady zaufania obywateli do państwa i stanowionego przez nie prawa. Inwestor

nie podlega obowiązkowi ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej, a do takiego obowiązku zobowiązany jest każdy inżynier budownictwa wykonujący samodzielne funkcje techniczne, a więc i ten kierujący budową.

Zdaniem PIIB wskutek tej zmiany inwestor nieposiadający kwalifikacji do kierowania budową, żeby przyjąć na siebie odpowiedzialność za budowę, będzie musiał zatrudnić inne osoby. A zatem odpowiedzialność inwestora będzie w istocie odpowiedzialnością za działanie osób trzecich, których pracę trudno mu będzie ocenić ze względu na brak specjalistycznej wiedzy i umiejętności, podczas gdy kierownik budowy ponosi najczęściej odpowiedzialność za własne działania w ramach wykonywania funkcji, do której został odpowiednio przygotowany, i jest w związku

Przy budowie domów do 70 m² nie trzeba prowadzić dziennika budowy.

z tym stosownie ubezpieczony. **W efekcie ryzyko przechodzi z kierownika budowy (i częściowo z ubezpieczyciela) na inwestora, co dla inwestora jest bardzo niekorzystne.**

BEZ DZIENNIKA BUDOWY

Konsekwencją rezygnacji z obowiązku ustanawiania kierownika budowy jest kolejna zmiana, dotycząca obowiązku prowadzenia dziennika budowy. Podobnie jak w przypadku realizacji innych obiektów niewymagających ustanowienia kierownika budowy, tak i w przypadku domów do 70 m² nie będzie już takiego wymogu.

Dotychczas jednym z uprawnień projektanta w trakcie realizacji obiektu było żądanie wstrzymania budowy w drodze wpisu do dziennika budowy. W związku z brakiem dziennika w przypadku domów do 70 m² uprawnienie to ma być realizowane przez zawiadomienie organu nadzoru budowlanego o możliwości powstania zagrożenia lub budowy niezgodnej z projektem.

Zdaniem PIIIB rezygnacja z konieczności prowadzenia dziennika budowy dla omawianej kategorii budynków sprawia, że martwe stają się wszelkie przepisy dotyczące dokumentowania kontroli prowadzonych robót i stosowanych materiałów. Takie rozwiązanie pociąga za sobą daleko idące konsekwencje polegające na braku możliwości rozpoznania problemów w razie nieprawidłowości wykonanych robót. Problem dotknie organy nadzoru budowlanego oraz uniemożliwi dokumentowanie sprawowania ewentualnego nadzoru autorskiego. W razie stwierdzenia niezgodności wykonywania budynku z projektem, projektant pełniący nadzór autorski nie będzie miał żadnej możliwości udo-

kania obiektu budowlanego z projektem budowlanym, sprawia, że taka zmiana nie zostanie nigdzie ani odnotowana, ani potwierdzona. Może o niej świadczyć jedynie geodezyjna inwentaryzacja powykonalawca. W rezultacie kryterium maksymalnej powierzchni zabudowy do 70 m² uprawniające do budowy na samo zgłoszenie w rzeczywistości okazuje się fikcyjne.

UPRAWNIENIA DO WYKONANIA PROJEKTU

W nowelizacji określono również, że do wykonania projektu zagospodarowania działki lub terenu w przypadku domów do 70 m² będą upoważniać uprawnienia

konania budynku z projektem budowlanym i przepisami techniczno-budowlanymi.

Warto zwrócić uwagę, że projekt nowelizacji praktycznie do ostatniej chwili nie przewidywał żadnych kar za złożenie powyższych oświadczeń w sposób niezgodny ze stanem faktycznym. Kwestię tę dwukrotnie krytycznie oceniła PIIIB w ramach uwag przekazywanych do ministerstwa. Ostatecznie ustawodawca zdecydował się na wprowadzenie do nowelizacji zapisu, zgodnie z którym złożenie w tym zakresie oświadczeń niezgodnych ze stanem faktycznym stanowić będzie wykroczenie zagrożone karą grzywny. To jeden z nielicznych przypadków w ramach omawianej nowelizacji, w których uwzględnione zostały uwagi Izby.

Mimo określenia przez ustawodawcę konsekwencji złożenia fałszywego oświadczenia w pozostałym zakresie uwagi PIIIB pozostają aktualne. Chodzi przede wszystkim o sam sens składania przez inwestora tego rodzaju oświadczeń. Powstają tu podobne wątpliwości jak w przypadku oświadczenia o przejęciu odpowiedzialności za kierowanie budową. Dotychczas za dokonanie odpowiednich pomiarów oraz zgodność wykonania budynku z projektem i przepisami techniczno-budowlanymi odpowiadał kierownik budowy. On też składał organom stosowne oświadczenia na ten temat. Nowy przepis nie przewiduje obowiązkowego udziału jakiegokolwiek osoby odpowiednio wykwalifikowanej do dokonywania powyższych czynności. Jeśli inwestor nie posiada właściwych uprawnień budowlanych, nie ma żadnej gwarancji, że pomiary zostały wykonane prawidłowo, a budowa przeprowadzona zgodnie z projektem czy tym bardziej z wymogami techniczno-budowlanymi. A zatem przedmiotowa regulacja wprowadza jedynie pozory kontroli legalności budowy i jej zgodności z projektem.

Do wykonania projektu zagospodarowania działki lub terenu domu do 70 m² upoważniają uprawnienia w specjalności architektonicznej lub konstrukcyjno-budowlanej.

kumentowania swoich spostrzeżeń, uwag i wniosków w określonej ustawowo formie.

Ponadto w omawianym zakresie kolejny raz pojawia się niespójność nowych regulacji z innymi przepisami ustawy – Prawo budowlane. Nowelizacja wprowadza uproszczoną procedurę budowlaną dla niewielkich budynków mieszkalnych jednorodzinnych i określa maksymalny parametr ich powierzchni zabudowy na 70 m². Jednocześnie art. 36a ust. 5 pkt 2 lit. a tej ustawy dopuszcza bez większych konsekwencji (tj. bez zmiany decyzji o pozwoleniu na budowę lub bez ponownego zgłoszenia) powięk-

w specjalności architektonicznej lub konstrukcyjno-budowlanej dające prawo do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych (ust. 2c dodany do art. 34 ustawy – Prawo budowlane).

ZAKOŃCZENIE BUDOWY

Do użytkowania budynku mieszkalnego o powierzchni zabudowy do 70 m² będzie można przystąpić po zawiadomieniu organu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy, jeżeli organ ten, w terminie 14 dni od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji.

Załączenie do zawiadomienia o zakończeniu budowy fałszywego oświadczenia będzie wykroczeniem zagrożonym karą grzywny.

szczenie maksymalnej powierzchni 70,0 m² o 5%, czyli do 73,5 m². Natomiast rezygnacja z kierownika budowy i obowiązku prowadzenia dziennika budowy, w tym brak złożenia wraz z zawiadomieniem o zakończeniu budowy oświadczenia kierownika budowy o zgodności wyko-

Jeżeli inwestor nie ustanowił kierownika budowy, do takiego zawiadomienia inwestor obowiązany jest dołączyć oświadczenie o dokonaniu pomiarów powierzchni użytkowej budynku i poszczególnych lokali mieszkalnych w sposób zgodny z przepisami oraz oświadczenie o zgodności wy-

WARUNKI ZABUDOWY W 21 DNI

Istotne zmiany zostały też wprowadzone do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Przede wszystkim do budowy domów do 70 m² projektowanych na terenach nieobjętych miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego

niezbędne będzie uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. W nowelizacji ustalono, że termin na wydanie takiej decyzji przez właściwy organ ma wynosić zaledwie 21 dni. Wynika to ze skrócenia (z dwóch tygodni do siedmiu dni) terminu na zajęcie stanowiska przez organy, o których mowa w art. 53 ust. 4 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, w ramach tzw. procedury uzyskiwania uzgodnień lub decyzji wymaganych odrębnymi przepisami. Jeśli zaś chodzi o pozostałe inwestycje, to warunki zabudowy powinny być wydane w 90 dni.

W przypadku niezajęcia przez organ stanowiska w terminie, tak jak dotychczas, decyzję uznawać się będzie za uzgodnioną. Natomiast dla samych organów przekroczenie wskazanych terminów będzie skutkowało nałożeniem kary pieniężnej w wysokości 500 zł za każdy dzień zwłoki.

Zdaniem ustawodawcy w przypadku domów do 70 m² postępowania o wydanie warunków zabudowy są proste i powtarzalne, dlatego skrócenie terminu na wydanie przez organy ostatecznej decyzji powinno wpłynąć na usprawnienie całej procedury. Z kolei w ocenie PIIB zmiana taka może mieć odwrotne skutki. W przeciwieństwie do ustawodawcy Izba uważa, że postępowania w tym zakresie będą szczególnie skomplikowane, wymagające odpowiednich uzgodnień i rozpatrzenia obszernej dokumentacji. Należy bowiem wziąć pod uwagę wszystkie zmiany, jakie ustawodawca wprowadza, dotyczące domów do 70 m², tj. brak całej procedury ubiegania się o pozwolenie na budowę, rezygnację z kontrolowania przez organy zgłoszenia budowy, a także wyeliminowanie obowiązku ustanawiania kierownika budowy. Wszystkie te kwestie sprawiają, że postępowania w sprawie warunków zabudowy dla budynków do 70 m² tym bardziej powinny być prowadzone w sposób rzetelny i wnikliwy. Tymczasem wprowadzenie tak krótkiego terminu na rozstrzygnięcie sprawy de facto pozbawia organy administracji techniczno-budowlanej możliwości jej dokładnego zbadania.

Warto w tym miejscu podkreślić, że w pierwotnym projekcie ustawy termin na

wydanie decyzji o warunkach zabudowy miał wynosić 30 dni. Jeszcze w ramach pierwszych konsultacji PIIB skierowała do Ministerstwa Rozwoju i Technologii uwagi w tym zakresie, przedstawiając szczegółowe uzasadnienie swojego stanowiska. Nawet

wówczas, gdy termin ten miał wynosić 30 dni, Izba podkreślała, że to zbyt krótki czas, aby organy mogły przeprowadzić rzetelne postępowanie w sprawie warunków zabudowy. Jak się okazuje, nie tylko nie uwzględniono opinii PIIB, ale w kolejnej wersji projektu termin na wydanie warunków zabudowy został dodatkowo skrócony do 21 dni. Mimo ponowienia przez Izbę zarówno uwag, jak i szczegółowej argumentacji w tym zakresie w takiej właśnie formie ustawa ostatecznie weszła w życie.

OGRANICZENIE LICZBY STRON POSTĘPOWANIA

Nawiązaniem do powyższych zmian jest także ograniczenie liczby stron postępowania o wydanie warunków zabudowy dla domów do 70 m², których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce, na której zostały zaprojektowane. Dotychczas status taki przysługiwał m.in. właścicielom, użytkownikom wieczystym lub zarządcom nieruchomości sąsiadujących bezpośrednio lub pośrednio z nieruchomością, na której planowana jest realizacja inwestycji. Teraz jedyną stroną postępowania ma być wnioskodawca, czyli inwestor.

Jedyną stroną postępowania o wydanie warunków zabudowy będzie inwestor.

Zdaniem ustawodawcy taka zmiana umożliwi pominięcie etapu ustalania stron postępowania i zmniejszy liczbę wniosków dowodowych oraz składanych środków zaskarżenia i tym samym doprowadzi

do przyspieszenia procedury. W rzeczywistości rozwiązanie to jedynie podkreśla w dobitny sposób wynikające z całej nowelizacji i wspomniane już ograniczenie prawa podmiotów trzecich do ochrony swoich interesów. Wszystko wskazuje na

to, że w nowym porządku prawnym sąsiedzi nie będą mieli żadnego wpływu na wydanie warunków zabudowy, a o zgłoszeniu budowy domu dowiedzą się najczęściej po rozpoczęciu inwestycji.

POZOSTAŁE ZMIANY

Kolejną nowością, która ma służyć przyspieszeniu i uproszczeniu przygotowania analizy urbanistycznej, jest ustalenie maksymalnej granicy obszaru analizowanego w postępowaniu o wydanie warunków. W przypadku domów do 70 m² obszar ten wyznaczany będzie w odległości nie mniejszej niż trzykrotna szerokość frontu terenu objętego wnioskiem, jednak nie mniejszej niż 50 m oraz nie większej niż 200 m.

Jak czytamy w uzasadnieniu do projektu nowelizacji, wyznaczenie takich parametrów ma szczególne znaczenie ze względu na możliwość zmniejszenia czasochłonnej pracy analitycznej w przypadku konieczności obliczeń dotyczących obszarów analizowanych o dużej powierzchni. Ograniczenie obszaru analizowanego powinno – zdaniem ustawodawcy – przyspieszyć opracowywanie analizy urbanistycznej przy jednoczesnym zahamowa-

niu niekontrolowanego rozprzestrzeniania się zabudowy.

Z kolei PIIB uważa, że niezrozumiałe jest, dlaczego ustawodawca przyjął w tym zakresie takie, a nie inne wymogi dotyczące



wielkości działki i innych warunków zabudowy oraz czy poddano analizie zgodność warunków zabudowy w uproszczonej procedurze dla wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych o powierzchni zabudowy do 70 m² z warunkami zabudowy w obowiązujących mpzp (czy plany te nie będą przeszkodą w realizacji inwestycji).

Kolejną ważną zmianą jest wyłączenie stosowania niektórych przepisów kodeksu postępowania administracyjnego. Jeżeli wydana decyzja o warunkach zabudowy będzie uwzględniała w całości żądanie strony, to nie będzie sporządzane jej uzasadnienie. Do decyzji będą miały zastosowanie przepisy kodeksu postępowania administracyjnego dotyczące postępowania uproszczonego, z wyjątkiem przepisów o milczącym załatwieniu sprawy. Organ nie będzie stosował art. 10 i 79a kodeksu postępowania administracyjnego. Nie będzie zatem przed wydaniem decyzji informował inwestora o możliwości wypowiedzenia się co do zebranych dowodów i materiałów oraz zgłoszonych żądań. Organ nie wskaże też zależnych od strony przesłanek, których strona ta nie spełniła lub nie wykazała. Wszystko to może skutkować wydaniem decyzji niezgodnej z żądaniem strony.

Pozostałe zmiany przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym dotyczą m.in.:

- **map dołączanych do wniosku o ustalenie inwestycji celu publicznego** – można je składać w postaci elektronicznej w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych;

- **ustalania wymagań dla nowej zabudowy i zagospodarowania terenu** – obszar analizowany będzie wyznaczany wokół terenu wskazanego przez inwestora jako teren objęty wnioskiem (a więc nie jak dotąd „wokół działki”), na kopii mapy zasadniczej lub mapy ewidencyjnej dołączonej do wniosku o ustalenie warunków zabudowy. W przypadku domów do 70 m² obszar ten wyznaczany będzie w odległości nie mniejszej niż trzykrotna szerokość frontu terenu objętego wnioskiem jednak nie mniejszej niż 50 metrów oraz nie większej niż 200 m². Na tak wyznaczonym terenie organ będzie przeprowadzać analizę funkcji oraz cech zabudowy i zagospodarowania terenu w zakresie warunków zabudowy;

- **zdefiniowania pojęcia „front terenu”** – przez pojęcie to należy rozumieć tę część granicy działki budowlanej, która przylega do drogi publicznej lub wewnętrznej, z której odbywa się główny wjazd na działkę;

- **wniosków o ustalenie warunków zabudowy oraz o ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego** – formularze takich wniosków będzie można składać w wersji papierowej lub elektronicznej. Wzory formularzy ma określić minister właściwy do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa, w drodze rozporządzenia, oraz udostępnić je w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie podmiotowej obsługującego go urzędu.

PODSUMOWANIE

Jak widać, nowe przepisy budzą wiele poważnych kontrowersji i wątpliwości PIIB. Zbigniew Kleczyński, prezes Krajowej

Rady PIIB, podczas posiedzenia komisji senackich rozpatrujących projekt nowelizacji stwierdził, że ustawa to „niedźwiedzia przysługa dla wielu inwestorów, którzy nie mają kompetencji, a będą poddani pokusie wejścia w ten obszar, składając różnego rodzaju oświadczenia”. Dodał, że „kierownik budowy jest specyficzną polisą ubezpieczeniową dla inwestora bez odpowiednich kompetencji” (źródło: Serwis Samorządowy PAP).

Choć w uzasadnieniu do projektu wskazywano, że zmiany mają stworzyć „proste narzędzia prawne umożliwiające budowę domów jednorodzinnych dla zaspokojenia własnych potrzeb mieszkaniowych”, to trzeba zwrócić uwagę na to, czego ustawodawca nie zapewnia, czyli bezpieczeństwa budowy, praw właścicieli sąsiednich nieruchomości, a także odpowiedniego zakresu kompetencji organów administracji. Ponadto nowelizacja wprowadza przepisy niespójne z pozostałymi regulacjami. Powoduje to chaos interpretacyjny i jest sprzeczne z zasadą określoności przepisów prawa, która stanowi podstawę legislacji. Przepis powinien być zredagowany w taki sposób, aby adresat nie miał wątpliwości, jakie będą konsekwencje jego działania. Tymczasem w przypadku omawianej nowelizacji problemów z taką interpretacją jest bardzo dużo. ■

Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 17 września 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2021 r. poz. 1986).



Inżynierze, co wiesz na temat umowy o roboty budowlane?

Zawierając umowę o roboty budowlane, powinno się zachować formę pisemną, bowiem nawet jeżeli umowa ustna nadal jest ważna, to bez jej formy pisemnej pojawią się problemy dowodowe. Warto też doprecyzować w umowie zagadnienia wynikające z przepisów.



Joanna Wawryniuk-Barańska
radca prawny
Kancelaria Radców Prawnych
Licht & Przeworska s.c. obsługująca ZOIB

Niniejszy artykuł jest poświęcony wyjaśnieniu zagadnień dotyczących konkretnego rodzaju umów, tj. umów o roboty budowlane. Wielu inżynierów budownictwa prowadzi bowiem firmy (czy to jako osoba fizyczna, czy jako spółka) zajmujące się wykonawstwem obiektów. Znajomość przepisów oraz umiejętne korzystanie z rozwiązań prawnych pozwoli uniknąć ewentualnych problemów. Umowę o roboty budowlane regulują przepisy art. 647–658 Kodeksu cy-

wilnego, które stosuje się też odpowiednio do umowy o wykonanie remontu budynku lub budowl.

DEFINICJA UMOWY O ROBOTY BUDOWLANE

Przez umowę o roboty budowlane (1) wykonawca zobowiązuje się do oddania przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem i z zasadami wiedzy technicznej, a (2) inwestor zobowiązuje się do dokonania wymaganych

przez właściwe przepisy czynności związanych z przygotowaniem robót, w szczególności do przekazania terenu budowy i dostarczenia projektu, oraz do odebrania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia.

Powyższa definicja jest niezwykle istotna przy analizowaniu, czy mamy do czynienia z umową o roboty budowlane. Należy przy tym zaznaczyć, że o rodzaju umowy nie decyduje jej nazwa, ale treść. Jeżeli więc dokument został oznaczony jako „umowa o roboty budowlane”, to wcale nie oznacza automatycznie, iż rzeczywiście jest to umowa o roboty budowlane, bowiem z zapisów umowy może wynikać, że strony nawiązały stosunek cywilnoprawny w postaci umowy

o dzieło czy umowy o świadczenie usług. W tym kontekście warto zwrócić uwagę na jedno z orzeczeń dotyczących tego zagadnienia, tj. postanowienie Sądu Najwyższego z dnia 1 grudnia 2020 r., III UK 492/19, w którym wskazano, że o *charakterze umowy o podwykonawstwo decydują jej cechy przedmiotowe z art. 647 i nast. k.c., a nie sam udział w procesie inwestycyjnym. Nie każda umowa zawierana z „podwykonawcą” staje się „automatycznie” umową o roboty budowlane (umową rezultatu). W zależności od tego, jak strony ułożą między sobą treść stosunku prawnego, umowa z „podwykonawcą” może być kwalifikowana jako umowa o dzieło (rezultatu) lub o świadczenie usług (zlecenia).* Kodeks cywilny reguluje dwa rodzaje umów, tj. umowę o roboty budowlane i umowę o dzieło, które w praktyce są często trudne do rozróżnienia. Natomiast **zakwalifikowanie analizowanej umowy do konkretnego rodzaju jest bardzo ważne, choćby ze względu na określenie terminu przedawnienia roszczeń wynikających z konkretnej umowy.** Roszczenia wynikające z umowy o dzieło przedawniają się z upływem dwóch lat od dnia oddania dzieła, a jeżeli dzieło nie zostało oddane – od dnia, w którym zgodnie z treścią umowy miało być oddane. Jest to przepis szczególny. Zaś w przypadku umów o roboty budowlane przedawnienie następuje na tzw. zasadach ogólnych, czyli termin przedawnienia wynosi sześć lat, a dla roszczeń o świadczenia okresowe oraz roszczeń związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej – trzy lata. Najczęściej ułatwia zakwalifikowanie danej umowy jako umowy o roboty budowlane istnienie projektu, zgodnie z którym ma powstać obiekt.

FORMA UMOWY

Zgodnie z art. 648 § 1 Kodeksu cywilnego: *Umowa o roboty budowlane powinna być stwierdzona pismem.* W związku z takim brzmieniem przepisu **często błędnie (!) uznaje się, że brak umowy w formie pisemnej i istnienie jedynie ustnych ustaleń oznacza, że umowa nie została**

zawarta i nie istnieje. Należy więc wyjaśnić, iż zastrzeżenie formy pisemnej (ale też dokumentowej albo elektronicznej) bez rygoru nieważności ma ten skutek, że w razie niezachowania zastrzeżonej formy nie jest w sporze dopuszczalny dowód z zeznań świadków lub z przesłuchania stron na fakt dokonania czynności. Jednakże mimo niezachowania formy pisemnej, dokumentowej albo elektronicznej, przewidzianej dla celów dowodowych, dowód z zeznań świadków lub z przesłuchania stron jest dopuszczalny, jeżeli obie strony wyrażą na to zgodę, żąda tego konsument w sporze z przedsiębiorcą albo fakt dokonania czynności prawnej jest uprawdopodobniony za pomocą dokumentu. W art. 648 § 1 Kodeksu cywilnego ustawodawca nie wskazał: umowa o roboty budowlane powinna być stwierdzona pismem pod rygorem nieważności, czyli nie wskazał, że jest to forma umowy obligatoryjna dla zachowania ważności i wywołania skutków prawnych. Niezachowanie formy pisemnej może natomiast spowodować trudności dowodowe w sporze sądowym. Reasumując, **niezawarta na piśmie umowa o roboty budowlane jest ważna, ale istnieją ograniczenia dowodowe w zakresie dowiedzenia jej istnienia i treści.** Zaś na gruncie Prawa za-

mówień publicznych. Oczywiście jest więc, że częścią składową umowy jest projekt budowlany, ale też kosztorysy, atesty materiałów czy certyfikaty sprzętów itp. Należy pamiętać, że skoro dokumentacja stanowi część składową umowy, to zmiana dokumentacji stanowi zmianę umowy, a w konsekwencji wymaga zachowania formy tożsamej z formą zawarcia umowy o roboty budowlane (należy zawrzeć aneks). W razie wątpliwości poczytuje się, iż wykonawca podjął się wszystkich robót objętych projektem stanowiącym część składową umowy.

PODWYKONAWCY

Bardzo istotnym zagadnieniem, często poruszonym w praktyce, jest sytuacja podwykonawców w robotach budowlanych. Inwestor odpowiada solidarnie z wykonawcą (generalnym wykonawcą) za zapłatę wynagrodzenia należnego podwykonawcy z tytułu wykonanych przez niego robót budowlanych, których szczegółowy przedmiot został zgłoszony inwestorowi przez wykonawcę lub podwykonawcę przed przystąpieniem do wykonywania tych robót, chyba że w ciągu 30 dni od dnia doręczenia inwestorowi zgłoszenia inwestor złożył podwykonawcy i wykonawcy sprzeciw wobec wykonywania tych robót przez podwy-

O rodzaju umowy nie decyduje jej nazwa, ale treść.

mówień publicznych umowa w sprawie zamówienia publicznego wymaga zachowania formy pisemnej pod rygorem nieważności.

Wymagana przez właściwe przepisy dokumentacja stanowi część składową umowy. Co ciekawe, Kodeks cywilny nie definiuje pojęcia „dokumentacji”. Wskazuje się więc, że przez dokumentację należy rozumieć dokumenty, na podstawie których realizuje się daną inwestycję i które są konieczne w związku z brzmieniem Prawa budowlanego czy Prawa za-

konawcę. Zgłoszenie nie jest wymagane, jeżeli inwestor i wykonawca określili w umowie, zawartej w formie pisemnej pod rygorem nieważności, szczegółowy przedmiot robót budowlanych wykonywanych przez oznaczonego podwykonawcę. **Inwestor ponosi odpowiedzialność za zapłatę podwykonawcy wynagrodzenia w wysokości ustalonej w umowie między podwykonawcą a wykonawcą,** chyba że ta wysokość przekracza wysokość wynagrodzenia należnego wykonawcy za roboty budowlane, których szczegółowy

przedmiot wynika odpowiednio ze zgłoszenia albo z umowy. W takim przypadku odpowiedzialność inwestora za zapłatę wynagrodzenia podwykonawcy jest ograniczona do wysokości wynagrodzenia należnego wykonawcy za roboty budowlane, których szczegółowy przedmiot wynika odpowiednio ze zgłoszenia albo z umowy. **Zgłoszenie oraz sprzeciw wymagają zachowania formy pisemnej pod rygorem nieważności.** Powyższe zasady stosuje się odpowiednio do solidarnej odpowiedzialności inwestora, wykonawcy i podwykonawcy, który zawarł umowę z dalszym

dzenia za wykonane roboty budowlane, dodał przepisy art. 649¹–649⁵ Kodeksu cywilnego.

Gwarancji zapłaty za roboty budowlane inwestor udziela wykonawcy (generalnemu wykonawcy) w celu zabezpieczenia terminowej zapłaty umówionego wynagrodzenia za wykonanie robót budowlanych. Gwarancją zapłaty jest gwarancja bankowa lub ubezpieczeniowa, a także akredytywa bankowa lub poręczenie banku udzielone na zlecenie inwestora. Strony ponoszą w równych częściach udokumentowane koszty za-

budowlanych, jeżeli wykonawca (generalny wykonawca) był gotów je wykonać, lecz doznał przeszkody z przyczyn dotyczących inwestora. Jednakże w wypadku takim inwestor może odliczyć to, co wykonawca (generalny wykonawca) oszczędził z powodu niewykonania robót budowlanych.

W doktrynie dominuje stanowisko, że przysługujące wykonawcy uprawnienie do domagania się udzielenia gwarancji zapłaty należy uznać za roszczenie. Jednocześnie podkreśla się specyfikę tego roszczenia, która sprowadza się do tego, że w zasadzie wyłączona jest możliwość jego dochodzenia przy wykorzystaniu przymusu państwowego. Konsekwencją niewykonania obowiązku inwestora udzielenia gwarancji zapłaty jest możliwość odstąpienia od umowy przez wykonawcę. Ponadto wykonawcy, pomimo niewykonania robót budowlanych, przysługuje roszczenie o zapłatę wynagrodzenia¹.

Niezachowanie formy pisemnej może spowodować trudności dowodowe w sporze sądowym.

podwykonawcą, za zapłatę wynagrodzenia dalszemu podwykonawcy. Postanowienia umowne sprzeczne z powyżej opisanymi zasadami są nieważne.

Co do zasady przedsiębiorcy wiedzą o solidarnej odpowiedzialności inwestora i wykonawcy za zapłatę wynagrodzenia należnego podwykonawcy, ale często nie dopilnowują (bądź też o nich nie wiedzą) zaistnienia przesłanek wyżej wymienionej odpowiedzialności. W przypadku podwykonawców warto zwrócić uwagę na spełnienie formalności, bowiem w sytuacji niewypłacalności wykonawcy można zwrócić się o zapłatę do inwestora. Natomiast inwestor również musi pamiętać o powyższych regulacjach, żeby przez przeoczenie nie doprowadzić do powstania swojej odpowiedzialności. Przedmiot robót wykonywanych przez podwykonawcę jak i ewentualny sprzeciw inwestora muszą być konieczne zgłoszone w formie pisemnej (pod rygorem nieważności!).

GWARANCJA ZAPŁATY

W 2010 r. ustawodawca, kierując się zamiarem zapobiegania sytuacjom nieregulowania przez inwestorów wynagro-

bezpieczenia wiarygodności. **Nie można przez czynność prawną wyłączyć ani ograniczyć prawa wykonawcy (generalnego wykonawcy) do żądania od inwestora gwarancji zapłaty.** Odstąpienie inwestora od umowy spowodowane żądaniem wykonawcy (generalnego wykonawcy) przedstawienia gwarancji zapłaty jest bezskuteczne. Wykonawca (generalny wykonawca) robót budowlanych może w każdym czasie żądać od inwestora gwarancji zapłaty do wysokości ewentualnego roszczenia z tytułu wynagrodzenia wynikającego z umowy oraz robót dodatkowych lub koniecznych do wykonania umowy, zaakceptowanych na piśmie przez inwestora. Jeżeli wykonawca (generalny wykonawca) nie uzyska żądanej gwarancji zapłaty w wyznaczonym przez siebie terminie, nie krótszym niż 45 dni, uprawniony jest do odstąpienia od umowy z winy inwestora ze skutkiem na dzień odstąpienia. Brak żądanej gwarancji zapłaty stanowi przeszkodę w wykonaniu robót budowlanych z przyczyn dotyczących inwestora. Inwestor nie może odmówić zapłaty wynagrodzenia mimo niewykonania robót

PODSUMOWANIE

Zawierając umowę o roboty budowlane, należy pamiętać o tym, aby zachować formę pisemną, bowiem nawet jeżeli umowa ustna nadal jest ważna, to bez jej formy pisemnej pojawią się problemy dowodowe. Warto doprecyzować w umowie zagadnienia wynikające z powszechnie obowiązujących przepisów, np. dotyczące gwarancji zapłaty. Nie można pominąć konieczności zachowania równości stron. Trzeba sobie jednak zdawać sprawę z tego, że nie wszystkie zapisy umieszczone w umowie i korzystne dla przedsiębiorcy zawsze będą skuteczne. W przypadku sporu sądowego to sąd ocenia treść umowy i jej skutki. Jeżeli zapis umowy jest sprzeczny z bezwzględnie obowiązującymi przepisami, jest on nieważny.

Artykuł został zamieszczony w „Kwartalniku Budowlanym” nr 3/2021. ■

¹ E. Zielińska [w:] *Kodeks cywilny. Komentarz. Tom IV. Zobowiązania. Część szczególna (art. 535–764(9))*, red. M. Fras, M. Habdas, WKP 2018, art. 649(1).

Stacja bazowa a ład przestrzenny

Dlaczego nie można odmówić wydania decyzji lokalizacyjnej dla stacji bazowej telefonii komórkowej z uwagi na niezgodność z ładem przestrzennym lub brak akceptacji takiej inwestycji ze strony lokalnej społeczności?



Agnieszka Zaborowska

radca prawny i partner
Kancelaria Zaborowska Laprus-Bałuka

Stacja bazowa telefonii komórkowej, w zależności od jej parametrów, może być zrealizowana w jednym z trzech trybów budowlanych: w oparciu o pozwolenie na budowę, w trybie zgłoszenia takiego zamierzenia inwestycyjnego czy wreszcie w trybie odformalizowanym, tj. bez konieczności nie tylko pozwolenia na budowę, ale nawet zgłoszenia.

W sytuacji, w której stacja bazowa realizowana na terenie nieobjętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego spełnia wymogi uzyskania pozwolenia na budowę, jej wykonanie wymaga uprzedniego wydania na etapie planistycznym decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego. Jest to tzw. decyzja lokalizacyjna niejako zastępująca nieistniejący plan miejscowy, dedykowana, jak sama jej nazwa wskazuje, inwestycjom celu publicznego, do których zaliczane są m.in. obiekty z zakresu łączności publicznej, w tym stacje bazowe telefonii komórkowej. Zagospodarowanie terenu i warunki zabudowy dla inwestycji innych niż inwestycje celu publicznego ustala się w drodze decyzji o warunkach zabudowy.

Z obowiązku uzyskania decyzji lokalizacyjnej zwolnione są: infrastruktura telekomunikacyjna o nieznacznym oddziaływaniu w rozumieniu przepisów ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych, inne roboty budowlane dotyczące takiej infrastruktury, jak również prace polegające na remoncie, montażu lub przebudowie oraz te, które nie po-

wodują zmiany sposobu zagospodarowania terenu i użytkowania obiektu budowlanego albo nie wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko. W konsekwencji – nawet jeżeli wymienione inwestycje na etapie budowlanym miałyby być realizowane w trybie pozwolenia na budowę – inwestor będzie zwolniony z obowiązku uzyskania decyzji lokalizacyjnej pomimo braku planu miejscowego.

Z uwagi na swój przedmiot, tj. cel publiczny, tryb wydania decyzji lokalizacyjnej, inaczej niż decyzji o warunkach zabudowy, stanowi procedurę szybszą i korzystniejszą dla inwestora. Przy ustalaniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nie obowiązuje zasada dobrego sąsiedztwa, czyli inwestor nie będzie zobowiązany dostosować stacji bazowej do zabudowy zastanej na danym terenie. **Organ nie może odmówić ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego, jeżeli zamierzenie inwestycyjne jest zgodne z przepisami odrębnymi.** Ład przestrzenny, walory architektoniczne lub krajobrazowe nie mogą stanowić wyłącznej podstawy odmowy ustalenia takiej lokalizacji.

Decyzja lokalizacyjna jest decyzją związaną, a zatem rozstrzygnięcie o prawach inwestora nie mieści się w granicach uznania administracyjnego organu ustalającego lokalizację takiej inwestycji. Z uwagi na brak uprawnień kształtujących po stronie organu nie ma on kompetencji do weryfikacji, czy lokalizacja inwestycji w miejscu wskazanym przez inwestora jest właściwa, czy też nie,



jak również czy interes właścicieli nieruchomości, przez które ma przebiegać planowane zamierzenie lub z którymi będzie ono sąsiadować, mogłyby być lepiej chroniony. Przedmiotowa regulacja stanowi ochronę praw inwestora przed rozstrzygnięciem organu niewynikającym z konkretnego przepisu, w szczególności oparciem odmowy wydania decyzji lokalizacyjnej na subiektywnych czy wartościujących podstawach, jak np. protesty społeczne czy wygląd stacji bazowej niepasującej do otoczenia.

Ponieważ decyzja lokalizacyjna nie ma charakteru konstytutywnego, jest aktem deklaratoryjnym, czyli potwierdzającym, że lokalizacja danej stacji bazowej jest zgodna z przepisami odrębnymi. Podstawą odmowy wydania takiej decyzji może być wyłącznie niezgodność inwestycji z konkretnym przepisem prawa, innym niż normy chroniące ład przestrzenny. W konsekwencji, jeżeli w obowiązującym porządku prawnym nie ma takiej normy, z którą realizacja stacji bazowej telefonii komórkowej na danym terenie byłaby wprost sprzeczna, inwestor ma prawo żądać ustalenia przez organ lokalizacji tej stacji w drodze pozytywnej decyzji. ■



Podpis elektroniczny w procesie inwestycyjno-budowlanym

Postęp w dziedzinie cyfryzacji w polskiej administracji państwowej spowodował, że coraz więcej spraw załatwiamy przez Internet. Dotyczy to także procesu inwestycyjno-budowlanego. Najważniejsze zmiany wprowadzają możliwość złożenia wniosku o pozwolenie na budowę oraz dokonania zgłoszenia z projektem architektoniczno-budowlanym przez Internet.

Dnia 1 lipca 2021 r. weszło w życie rozporządzenie zmieniające formę i zakres projektu budowlanego, który od tego dnia może być przygotowany i złożony do organów w pliku elektronicznym.

Nowelizacja Prawa budowlanego z 10 grudnia 2020 r. weszła w życie w lutym, a w części przepisów w lipcu 2021 r. Zmiany wprowadzają możliwość złożenia wniosków związanych z procesem budowlanym online za pomocą serwisu e-Budownictwo (<https://e-budownictwo.gunb.gov.pl>). Jednocześnie nowelizacja wprowadza jednolite wzory formularzy wniosków w całym kraju, zarówno papierowych, jak i elektronicznych.

Jeśli ktoś zdecyduje się na składanie wniosku online, to już nie będzie musiał składać dodatkowych dokumentów w formie papierowej. Pozostawiony jest jednak wybór – będzie można nadal złożyć wnio-

sek w formie tradycyjnej, tak jak do tej pory. To inwestor zdecyduje, którą formę wybiera: elektroniczną czy papierową.

Można połączyć wszystkie elementy projektu (rysunki, uzgodnienia) w jeden plik pdf za pomocą np. wersji rozszerzonej programu Adobe Acrobat DC, czyli wersji PRO, która pozwala na zachowanie wszystkich elektronicznych podpisów. Jeśli jej nie posiadamy (jest płatna), można dostarczyć każdy element w osobnych plikach po nadaniu im odpowiednich nazw. Szczegółowe wytyczne dotyczące nazw plików są opisane w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 29 czerwca 2021 r. (Dz.U. poz. 1169) – Sposób oznaczania nazw plików komputerowych projektu budowlanego w postaci elektronicznej. Uwaga: inne oznaczenie plików może skutkować tym, że organ wezwie inwestora do usunięcia nieprawidłowości.

PODPIS ELEKTRONICZNY

Podpis elektroniczny jest rozwiązaniem informatycznym, którego celem jest:

- przekazanie informacji o autorze,
- zabezpieczenie dokumentu.

Różne rodzaje podpisu elektronicznego zawierają informację o autorze. Najprostszym przykładem jest stopka w poczcie e-mail. Jednakże, jak łatwo zauważyć, podpis ten nie daje dużej pewności, że osoba, która podaje się za danego autora, jest nim rzeczywiście. W przypadku tego rodzaju mechanizmów adresat dokumentu musi samodzielnie podejmować kroki w celu weryfikacji tożsamości drugiej strony lub opierać się na zaufaniu.

Podpisy elektroniczne można więc podzielić na te, które dają bardzo dużą pewność, że pochodzą od autora wskazanego w podpisie, i takie, które pewności nie dają w sposób dostateczny. Efekt pewności można uzyskać na różne sposoby.

Takimi podpisami są: podpis zaufany, podpis osobisty oraz kwalifikowany podpis elektroniczny.

Podpis elektroniczny jest składany wyłącznie na dokumencie elektronicznym. Dokumenty elektroniczne są tworzone w różnych formatach. Mogą nimi być:

- pliki tekstowe: doc, docx, odt i in.;
- pliki graficzno-tekstowe: pdf;
- pliki graficzne: jpg, ifc, dwg i in.

Dokumenty są zapisywane w postaci danych elektronicznych i wizualizowane tak, aby można je było odczytać. Z punktu widzenia informatycznego są zbiorem danych. Podpis elektroniczny też jest daną. Jak wskazuje jego definicja znajdująca się w art. 3 pkt 10 rozporządzenia eIDAS¹: „podpis elektroniczny” oznacza dane w postaci elektronicznej, które są dołączone lub logicznie powiązane z innymi danymi w postaci elektronicznej, i które użyte są przez podpisującego jako podpis. Podpis elektroniczny występuje jedynie w postaci elektronicznej oraz dotyczy danych w formie elektronicznej.

W przypadku dokumentów elektronicznych pliki zawierające podpis elektroniczny i dokument mogą występować w dwóch wariantach:

- a) jako jeden plik, w którym zawarta jest treść, tj. dokument elektroniczny oraz podpis elektroniczny;
- b) w dwóch (lub w większej ilości) oddzielnych plikach.

Istnieją trzy rodzaje podpisu, które spełniają techniczne wymagania dotyczące uwierzytelnienia i zabezpieczenia dokumentu przed zmianami: podpis zaufany, osobisty i kwalifikowany podpis elektroniczny. Wszystkie te trzy podpisy są dostępne dla inwestora w procesie inwestycyjno-budowlanym.

Podpis zaufany

Podpis zaufany jest podpisem tworzonym w oparciu o identyfikację elektroniczną pod kontrolą ministra właściwego ds. informatyzacji. Jest on przeznaczony przede wszystkim do wykorzystania w relacji z or-

ganami administracji publicznej. Opatrznie dokumentu elektronicznego podpisem zaufanym jest równoważne z podpisem własnoręcznym. Jest on powszechnie stosowany we wszystkich publicznych usługach online, dostępnych w ramach platformy ePUAP. To całkowicie bezpłatna i powszechna forma podpisu wykorzystującego profil zaufany.

Podpis osobisty (z e-dowodu)

Podpis osobisty implementowany jest w warstwie elektronicznej najnowszych dowodów osobistych (e-dowodów). W celu jego użycia wymagane jest podanie numeru CAN (widocznego na dokumencie tożsamości) oraz specjalnego nr. PIN2 – znanego jedynie posiadaczowi dowodu osobistego. Do złożenia podpisu osobistego wykorzystujemy czytnik kart lub smartfon z czytnikiem NFC. Dostępne są wygodne aplikacje umożliwiające skorzystanie z funkcjonalności e-dowodu (np. eDO App).

Kwalifikowany podpis elektroniczny

Definicja kwalifikowanego podpisu elektronicznego zawarta jest w art. 3 pkt 12 rozporządzenia eIDAS: „kwalifikowany podpis elektroniczny” oznacza zaawansowany podpis elektroniczny, który jest składany za pomocą kwalifikowanego urządzenia do składania podpisu elektronicznego i który opiera się na kwalifikowanym certyfikacie podpisu elektronicznego. Podpis ten jest także równoważny z podpisem własnoręcznym. Dopuszczalne jest jego użycie w każdym wypadku, w którym przepis prawa – lub umowa stron – wymaga złożenia podpisu własnoręcznego.

Ze skorzystaniem z kwalifikowanej usługi zaufania (takiej jak np. tworzenie kwalifikowanych podpisów elektronicznych) wiąże się:

- domniemanie autentyczności i integralności dokumentu podpisanego kwalifikowanym podpisem elektronicznym (brak konieczności wykazywania, że taki dokument jest integralny i autentyczny);

- domniemanie, że osoba składająca podpis jest tą samą osobą, która została wskazana w certyfikacie podpisu;

- w razie wystąpienia szkody związanej z użyciem kwalifikowanego podpisu elektronicznego, domniemanie winy dostawcy usługi (w postaci zamiaru lub zaniedbania).

Kwalifikowany podpis elektroniczny ma moc prawną podpisu własnoręcznego i poświadczany jest za pomocą certyfikatu kwalifikowanego. Jest komercyjną usługą udostępnianą inwestorom odpłatnie. Ponieważ podpisy kwalifikowane mogą być wydawane przez różne podmioty, w celu zapewnienia możliwości ich weryfikowania wykorzystano mechanizm, w którym jeden podmiot wydaje certyfikaty. W Polsce jest to Narodowy Bank Polski działający na polecenie rządu. Aktualna lista dostawców dostępna jest na stronie Narodowego Banku Polskiego w Narodowym Centrum Certyfikacji.

Podpis elektroniczny jest składany na całym pliku. Nie ma możliwości podpisywania poszczególnych stron.

PODPIS ELEKTRONICZNY W ORGANIE AAB

Kwalifikowany podpis elektroniczny jest bezwzględnie wymagany przez organ AAB (administracja architektoniczno-budowlana) do zatwierdzenia projektu zagospodarowania działki lub terenu i projektu architektoniczno-budowlanego. Podpis kwalifikowany może się różnić i warto znać te różnice, aby zastosować najodpowiedniejszy format. Jego rodzaje:

- otoczony (dla plików pdf – format PaDES – podpis rekomendowany dla organu AAB);
- otaczający;
- zewnętrzny (umożliwia podpisanie wielu plików jednym podpisem, np. załączników w systemie ePUAP – wykorzystywany przez inwestorów).

Jak wynika z powyższego zestawienia, rekomendowanym formatem podpisu

¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 910/2014 z dnia 23 lipca 2014 r. w sprawie identyfikacji elektronicznej i usług zaufania w odniesieniu do transakcji elektronicznych na rynku wewnętrznym oraz uchylające dyrektywę 1999/93/WE.

kwalifikowanego dla organu jest podpis otoczony typu PaDES, powstający wewnątrz pliku – w wyniku podpisania dokumentu nie tworzy się dodatkowy, kontrolny plik zewnętrzny i nie ma ryzyka, że przesyłając projekt zapomnimy o pliku kontrolnym. Umożliwia on naniesienie graficznego znaku podpisu, dzięki któremu dodatkowo widać, iż dokument jest uwierzytelniony przez pracownika organu (choć odwzorowanie graficzne podpisu nie jest jednak koniecznością).

ORGAN AAB

Kwalifikowany podpis elektroniczny jest bezwzględnie wymagany do zatwierdzenia projektu zagospodarowania działki lub terenu i projektu architektoniczno-budowlanego², natomiast zgodnie z k.p.a.³ wszystkie formy podpisów, łącznie z pieczęcią elektroniczną, mogą być użyte dla pozostałych dokumentów⁴. W codziennej praktyce – dla wygody – stosujemy jednak ten sam rodzaj podpisu do wszystkich pism i jest nim kwalifikowany podpis elektroniczny.

Dokumenty podpisane elektronicznie traktujemy jak oryginalne. One są de facto oryginałami. Oznacza to, że wszystkie dokumenty w procesie inwestycyjno-budowlanym, które podpisujemy na papierze podpisem własnoręcznym, muszą być w obiegu cyfrowym opatrzone podpisem elektronicznym (decyzje, postanowienia, wezwania i in.).

INWESTOR

Wiele dokumentów, które inwestor przekazuje do organu, może być dostarczone w postaci kopii, np. uzgodnienia z innymi organami, takimi jak wojewódzki konserwator zabytków, regionalny dyrektor ochrony środowiska, ekspertyzy⁵. Te, które w obiegu papierowym mogą być kopiami ksero, w obiegu cyfrowym są skanami bądź zdjęciami podpisanych i/lub opieczętowanych dokumentów.

Istnieją dokumenty, które muszą być dostarczone przez inwestora w oryginale i opatrzone podpisem elektronicznym. Są to:

- pismo ogólne, które inwestor bądź pełnomocnik podpisuje jednym podpisem (zaufanym lub kwalifikowanym) wraz z wymaganym wnioskiem lub zgłoszeniem i innymi wymaganymi załącznikami w systemie ePUAP;
- oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- pełnomocnictwo;
- projekt budowlany (PZT, PAB, PT), który podpisują: projektant, projektanci branżowi i projektant sprawdzający.

PODPIS W EPUAP

System ePUAP dostępny na stronach epuap.gov.pl i moj.gov.pl oferuje możliwości podpisania oraz przesyłania dokumentów do strony postępowania. System może być zintegrowany z oprogramowaniem

do obsługi elektronicznej korespondencji w organie. Warto się temu bliżej przyjrzeć, ponieważ występują różnice w działaniu ePUAP w wersji webowej i aplikacji zintegrowanej z oprogramowaniem w organie.

PODPIS INWESTORA W EPUAP

Podpis składany przez inwestora pod pismem ogólnym jest podpisem zewnętrznym, występującym w osobnym pliku xml. Obejmuje on wszystkie załączniki – bez względu na ich format – które użytkownik dodaje do pisma ogólnego. Podpis taki, mimo że znajduje się wewnątrz tego podpisanego pliku, obejmuje jednocześnie całą treść załączników. Najdrobniejsza zmiana treści załącznika unieważnia cały podpis. Dlatego wniosek wygenerowany w serwisie e-Budownictwo, dodany jako załącznik w ePUAP, nie musi zawierać podpisu, o ile został on prawidłowo złożony pod plikiem xml pisma ogólnego. Dotyczy to także innych załączników.

PODPIS ORGANU W EPUAP

System działa inaczej w organie korzystającym z programu do obsługi elektronicznej korespondencji (np. z EZD PUW), który jest zintegrowany z platformą ePUAP. Tutaj należy wszystkie pliki przesłać opatrzone podpisem. Wynika to z faktu, że pismo ogólne jest podpisywane i przesyłane przez pracownika kancelarii bądź sekretariat, a załączniki (decyzje, wezwania itp.) podpisuje naczelnik wydziału AAB lub inna upoważniona osoba. Pomimo wielu niejasności związanych z działaniem podpisu w ePUAP, główną zaletą korzystania z tego rozwiązania jest to, że system generuje elektroniczne urzędowe poświadczenie odbioru/dostarczenia. Dokument ten jest uznawanym przez sąd za dowód doręczenia, co ma szczególne znaczenie w procesie inwestycyjno-budowlanym. Inną zaletą

Tabl. Rodzaje e-podpisu a dokumenty w procesie budowlanym

ORGAN		INWESTOR
Podpis kwalifikowany	Pieczęć elektroniczna, podpis osobisty, zaufany, kwalifikowany	Podpis zaufany, osobisty, kwalifikowany
<ul style="list-style-type: none"> • projekt architektoniczno-budowlany • projekt zagospodarowania działki lub terenu 	<ul style="list-style-type: none"> • decyzje • postanowienia • wezwania 	<ul style="list-style-type: none"> • pismo ogólne (z wnioskiem i zgłoszeniem) • oświadczenie • pełnomocnictwo • inne

² Zob. art. 34 ust. 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.).

³ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2021 r., poz. 735 z późn.zm.).

⁴ Zob. art. 14 par. 1a k.p.a., zdanie trzecie.

⁵ Zmiany w tym zakresie zostały wprowadzone ustawą z dnia 10 grudnia 2020 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających rozwój mieszkalnictwa (Dz.U. 2021 r. poz. 11), która weszła w życie 19 stycznia 2021 r.

ePUAP jest pojemność załączników możliwych do wysłania – nawet do 150 MB! Podobne parametry są nie do osiągnięcia w poczcie e-mail.

PODPISUJEMY PROJEKT BUDOWLANY

Organ AAB zatwierdza projekt zagospodarowania działki lub terenu i projekt architektoniczno-budowlany za pomocą kwalifikowanego podpisu elektronicznego. Charakteryzuje się on tym, że jest składany pod całym plikiem. Zatwierdza więc całą treść dokumentu. Z tych względów inwestorzy nie mogą przysyłać do organu AAB projektu technicznego w jednym pliku z projektami zagospodarowania działki lub terenu i architektoniczno-budowlanym. Projektu technicznego – zgodnie z obowiązującymi przepisami – nie zatwierdza organ AAB.

Należy podpisać elektronicznie dokument, który wcześniej był podpisany przez projektanta. Pracownik ma do dyspozycji podpis kwalifikowany służbowy oraz imienny. Na początku może się to wyda-

wać dziwne, że podpisywany dokument nie zawiera żadnej dodatkowej urzędowej adnotacji czy pieczęci. W takim dokumencie pdf w panelu podpisu znajduje się jednak informacja szczegółowa na temat podpisu. Tam widnieje nazwa organu, z ramienia którego pracownik składa podpis. Nazwa organu (np. wydział architektury i budownictwa) będzie widoczna wówczas, jeśli zostanie zgłoszona aktualizacja certyfikatu do dostawcy podpisu.

Dokładne informacje z odpowiednimi ilustracjami i opracowaniem graficznym, znacznie ułatwiającym poruszanie się po niniejszej tematyce, można znaleźć na stronie Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego w publikacji: Podpis elektroniczny w procesie inwestycyjno-budowlanym. Przewodnik dla organów administracji architektoniczno-budowlanej (<https://www.gunb.gov.pl/aktualnosc/podpis-elektroniczny-w-procesie-inwestycyjno-budowlanym-przewodnik-dla-organow-aab>).



[gunb.gov.pl/aktualnosc/podpis-elektroniczny-w-procesie-inwestycyjno-budowlanym-przewodnik-dla-organow-aab](https://www.gunb.gov.pl/aktualnosc/podpis-elektroniczny-w-procesie-inwestycyjno-budowlanym-przewodnik-dla-organow-aab).

Przewodnik powstał we współpracy z Unią Metropolii Polskich (metropolie.pl). ■

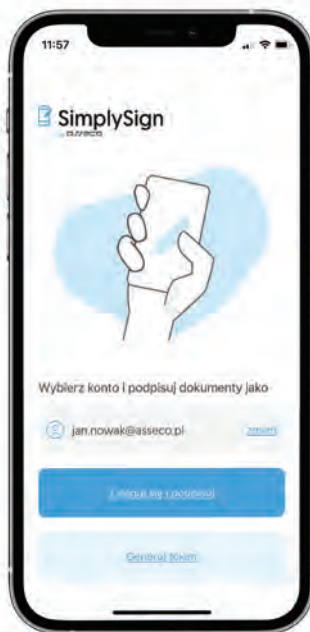
Źródło: GUNB

Opracował Sławomir Zieliński

MATERIAŁY PROMOCYJNE

Podpis elektroniczny SimplySign

SimplySign to mobilny podpis elektroniczny niewymagający fizycznego czytnika ani karty z certyfikatem. Umożliwia złożenie podpisu na urządzeniu mobilnym, a także na komputerze. Można to zrobić poprzez dedykowaną aplikację na smartfonie czy tablecie lub przeglądarkę internetową na stronach administracji publicznej, wymagającą użycia kwalifikowanego e-podpisu. SimplySign to nie tylko oszczędność czasu, lecz również zmniejszenie wydatków w firmie. Nie trzeba drukować dokumentów, stawiać pieczętek, wysyłać kurierem lub pocztą. Zaoszczędzony czas można wykorzystać na nawiązywanie kolejnych relacji biznesowych. Podpis elektroniczny SimplySign pozwala na kontakt z urzędem skarbowym, ZUS-em czy wydziałem architektury i urbanistyki. Co ważne, można z niego korzystać nie tylko do celów firmowych. Pozwala on załatwić w prosty sposób wszystkie sprawy prywatne (np. kontakty z urzędami). Można nim podpisać każdy



plik, niezależnie od formatu (m.in. pdf, xml, doc, xls, txt, rtf, tif). Pozwala na sygnowanie plików o wielkości nawet kilkuset megabajtów. Dokument może zostać podpisany przez kilka osób. Podpis elektroniczny ułatwi pracę także obarczonemu wieloma obowiązkami inżynierowi, który dzięki temu rozwiązaniu załatwi szybko niezbędne formalności, w dowolnym miejscu i czasie podpisze mobilnie dokumenty. SimplySign to podpis elektroniczny, który jest tak samo wiążący jak podpis własnoręczny – nie tylko w Polsce, ale również na terenie całej Unii Europejskiej. Potwierdza to międzynarodowe rozporządzenie eIDAS. Narzędzie zapewnia pełną integralność treści podpisywanego dokumentu. Mamy więc pewność, że nikt nie będzie ingerował w żadne zapisy, a podpis nie zostanie sfalszowany. Dzięki SimplySign można podpisać wiele różnych rodzajów dokumentów. Wszystko to z gwarancją wygody i prostoty. Więcej informacji: www.epodpis.assec.pl.

Domieszki do betonów podwodnych



Wymagania jakościowe i ilościowe dotyczące składników do betonów podwodnych nie są sprecyzowane w żadnych normach europejskich.



mgr inż. Daniel Owsiak

Stowarzyszenie Producentów Chemii Budowlanej

Wczasach intensywnego rozwoju przemysłu i budownictwa oraz ich ekspansji na coraz to nowe obszary zabudowy betonowania z wykorzystaniem betonu podwodnego (ang. underwater concrete – UWC) cieszą się coraz większą popularnością i zyskują nowe zastosowania. Największym doświadczeniem w tego typu realizacjach i rozwiązaniach mogą się pochwalić takie kraje, jak Japonia i Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, gdzie betony UWC stosowane były już w latach 80. ubiegłego wieku.

Również w Polsce rozwiązania z zastosowaniem betonów podwodnych oraz technologie z nimi związane stają się co-

raz bardziej popularne przy wykonywaniu nowych lub naprawie już istniejących konstrukcji hydrotechnicznych, fundamentów i obiektów mostowych. Największą tego typu realizacją w Polsce było wykonanie w 2014 r. „orka betonowego” pod fundament budynku Muzeum II Wojny Światowej w Gdańsku, gdzie wbudowane zostało prawie 25 tys. m³ betonu podwodnego w kilka dni. Obecnie technologia z wykorzystaniem betonu podwodnego jest chętnie stosowana w modernizacjach i renowacjach portów i nabrzeży. Aby technologia była skuteczna, domieszki oraz dodatki do betonów i zapraw podwodnych muszą spełniać wiele określonych para-

metrów i mieć odpowiednie właściwości, tak aby gotowa mieszanka betonowa nie wymagała całkowitego odizolowania od środowiska wodnego.

Mieszankę betonu podwodnego o prawidłowym składzie możemy porównywać do powszechnie używanych betonów samozagęszczalnych SCC (ang. self-compacting concrete) z zastosowaniem cementów powszechnego użytku i lokalnie dostępnych kruszyw. Mieszanka ta charakteryzuje się:

- dobrą urabialnością, odpowiednią ciepleścią i zagęszczeniem pod ciężarem własnym;
- odpornością na segregację i rozmywanie;
- stabilną konsystencją;
- projektowaną wytrzymałością po stwardnieniu;
- lepkością ograniczającą przenikanie w mieszankę wody.

Cechą charakterystyczną i różniącą beton podwodny od betonu SCC jest stosowany układ domieszek chemicznych.

Oprócz **domieszki silnie redukującej wodę** (superplastyfikator) – która ma na celu zapewnienie odpowiedniego współczynnika wody i cementu (w/c), jak również uzyskanie odpowiedniej konsystencji mieszanki betonowej w trakcie produkcji, transportu i wbudowania w konstrukcji – stosuje się **domieszki stabilizujące** (AWA – ang. anti-washout admixture). Domieszki typu AWA nadają mieszance betonowej większą spoiwość, zapobiegają samoistnemu wydzielaniu się wody z mieszanki, segregacji składników oraz, co jest najważniejsze, ograniczają wypłukiwanie zaczynu cementowego podczas betonowania pod wodą. Stosując domieszkę stabilizującą, podwyższamy lepkość w mieszance betonu podwodnego, co jest głównym czynnikiem zwiększającym odporność na wymywanie. Należy jednak pamiętać, że nadmierne zwiększanie lepkości będzie pogarszać właściwości reologiczne mieszanki, takie jak: konsystencja, napowietrzenie, zdolność do szybkiego i dokładnego wypełniania betonowego elementu. **Dlatego bardzo ważne**



Fot. 1. Tuba do badania odporności na wymywanie

jest odpowiednie dobranie udziałów poszczególnych domieszek w produkowanym betonie podwodnym.

Wymagania jakościowe i ilościowe dotyczące składników do betonów podwodnych nie są sprecyzowane w żadnych normach europejskich. Bardziej szczegółowe wytyczne dotyczące składników betonu, właściwości reologicznych mieszanek oraz określania odporności na wymywanie można znaleźć w instrukcjach amerykańskich i japońskich. **W Polsce najbardziej popularnym dokumentem stosowanym przy projektowaniu i sprawdzaniu betonów podwodnych jest amerykańska procedura CRD-C61-89A zgodna z normą ASTM**, która w zależności od klasy betonu dopuszcza utratę zaczynu z mieszanki na poziomie do 12% dla betonów zwykłych i 8% dla wysokowartościowych. Aparatura i sposób określenia odporności na wymywanie zawarty w wymienionej procedurze nie jest skomplikowany i wyraża procent różnicy masy przed i po badaniu.

Aparatura badawcza

- Tuba wykonana z przezroczystego tworzywa sztucznego, rura o wymiarach: średnica wewnętrzna 190 mm ± 2 mm; średnica zewnętrzna 200 mm ± 2 mm; wysokość 2000 mm ± 2 mm (fot. 1).
- Cylindryczny pojemnik z pokrywą wykonany z perforowanej blachy o grubości 1,4 mm, z okrągłymi otworami o średnicy 3 mm i odległości między sąsiednimi otworami 5 mm (fot. 2).
- Pręt stalowy.

- Lina długości 2,1–2,5 m.
- Waga.

Procedura badawcza

- Tubę uzupełnić wodą do wysokości 1700 ± 5 mm.
- Określić masę pojemnika odbiorczego.
- Umieścić próbkę świeżego betonu, o masie ok. 2000 g, i zagęścić za pomocą pręta (10 uderzeń).
- Oczyszczyć wytłoczoną na zewnątrz pojemnika część betonu, a następnie określić masę pojemnika z mieszanką.
- Umieścić pojemnik w tubie, aż zetknie się z wodą, a następnie opuścić pojemnik na dno tuby i wyciągnąć w czasie 15 s.
- Wyznaczyć (użyć wagi) masę pojemnika (z próbką). Powtórzyć badanie trzykrotnie.

Wzór na obliczenie procentu wymywania:

$$D = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100$$

gdzie: D – procent wymywania, Mi – masa próbki przed pierwszym testem, Mf – masa próbki po każdym badaniu.

Dla zobrazowania sposobu działania i korzyści, jakie daje zastosowanie domieszek AWA w betonach podwodnych, przedstawiono przykład badań laboratoryjnych mieszanek UWC bez i z zastosowaniem domieszki stabilizującej. Do badań zaprojektowano dwie receptury betonu klasy C30/37 o takiej samej ilości cementu CEM I 42,5 N, popiołu lotnego, wody oraz takim samym stosie okruszowym. Jedyną różnicą był zastosowany układ domieszki (tab. 1).

Tab. 1. Skład zaprojektowanych mieszanek betonowych

Beton podwodny C30/37 S4/S5	w/c – 0,48	I	II
	w/s – 0,46		
Składniki		kg/m ³	kg/m ³
CEM I 42,5 N		375	375
popiół lotny		50	50
woda		180	180
piasek 0/2 mm		697	697
żwir 2/8 mm		487	487
żwir 8/16 mm		496	496
Superplastyfikator MC-Bauchemie		2,06	2,63
Domieszka stabilizująca MC-Bauchemie		–	3,00

Tab. 2. Wyniki wytrzymałości próbek betonu na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	Czas	I	II
	24 h	18,9	19,2
	48 h	28,2	27,5
	7 dni	46,1	44,7
	28 dni	62,0	61,2

Badania zakładały uzyskanie parametrów reologicznych mieszanek na zbliżonym poziomie, co udało się osiągnąć, tak aby uwidocznic działanie domieszki stabilizującej. W trakcie testów przeprowadzono badanie konsystencji za pomocą stożka Abramsa, zawartości powietrza metodą ciśnieniową, po 5, 60 i 120 minutach, otrzymując następujące wyniki:

Receptura I:

Konsystencja – 260 mm, 240 mm, 230 mm

Zawartość powietrza – 2,2%, 2,3%, 2,5%

Receptura II:

Konsystencja – 250 mm, 230 mm, 220 mm

Zawartość powietrza – 2,6%, 2,7%, 2,9%

Najistotniejszym badaniem było wyznaczenie odporności na wymywanie po 120 minutach. Wykonując czynności

zgodnie z opisaną procedurą, osiągnięto następujące wyniki stopnia wymywania obliczonego jako procent ubytku masy: 11% dla receptury referencyjnej i tylko 0,8% dla mieszanki z domieszką stabilizującą, co pokazuje, jak istotny wpływ miało zastosowanie tego typu domieszki i jak ono ograniczyło wypłukanie zaczynu z mieszanki.

Dodatkowo z wykonanych mieszanek uformowano próbki 150 x 150 x 150 mm w celu oznaczenia wytrzymałości na ściskanie w stwardniałym betonie po 24 i 48 godzinach oraz 7 i 28 dniach, a otrzymane wyniki zestawiono w tab. 2.

Wprowadzenie domieszek stabilizujących w przeprowadzonych badaniach nie wpłynęło negatywnie na właściwości reologiczne czy wytrzymałościowe

mieszanek betonowych. Natomiast istotnie zwiększyło odporność mieszanki na wymywanie zaczynu, co pokazują otrzymane wyniki oraz fot. 3 i 4. Dodatkowo należy wziąć pod uwagę aspekt zanieczyszczenia wody, jaki zaobserwowano podczas badania. Woda po badaniu betonu z wykorzystaniem domieszki stabilizującej była przejrzysta i klarowna, natomiast po badaniu mieszanki referencyjnej bez domieszki AWA mocno zanieczyszczona (kosz z próbką betonu był niewidoczny w tubie). Jest to bardzo ważna informacja związana ze stosowaniem betonów podwodnych i ewentualnym zanieczyszczeniem wody w miejscu wykonywanego elementu betonowego.

Na podstawie przeprowadzonych badań jak również dzięki doświadczeniu wynikającemu z coraz większej liczby realizacji wykonywanych z zastosowaniem betonu podwodnego oraz dużej liczbie publikacji naukowych na ten temat (m.in. prof. Elżbiety Horszyczaruk, prof. Pawła Łukowskiego) potwierdzić można, że **przez zastosowanie domieszek stabilizujących uzyskuje się**



Fot. 2. Cylindryczny pojemnik na mieszankę do badania odporności na wymywanie



Fot. 3. Mieszanka po badaniu wymywania bez domieszki stabilizującej

betony o zwiększonej odporności na wymywanie bez wpływu na pozostałe parametry świeżej mieszanki i stwardniałego betonu.

Główną zaletą stosowania domieszek AWA w betonach podwodnych jest zapobieganie segregacji składników w mieszance i ograniczenie do minimum strat wypłukania zaczynu cementowego przez wzrost lepkości wynikający z budowy chemicznej domieszek stabilizujących. Z technologicznego punktu widzenia uzyskanie odpowiedniej lepkości mieszanki betonowej można osiągnąć na kilka sposobów, np. zmniejszając stosunek wodno-cementowy przy jednoczesnym zwiększeniu ilości domieszki upłynniającej lub dodatkowym zwiększeniu ilości frakcji pylistych w mieszance. Jednak najlepsze i najbardziej powtarzalne efekty uzyskuje się, stosując domieszki stabilizujące lub modyfikujące lepkość.

Proces projektowania mieszanek betonu podwodnego przez technologa wymaga uwzględnienia również czynników niezwiązanych bezpośrednio ze składem receptury, ale związanych z czynnikami towarzyszącymi betonowaniu, takimi jak:

- czas transportu i układania mieszanki betonowej z uwzględnieniem ewentualnych przerw;

Podczas projektowania mieszanek betonu podwodnego przez technologa najważniejsze są odpowiednio dobrane udziały poszczególnych domieszek.

- występowanie zmiennych warunków atmosferycznym (wahania temperatury w ciągu dnia i w nocy);
- temperatura i ciśnienie wody;
- technologia w budowywania betonu.

Dlatego w trakcie projektowania mieszanek betonu podwodnego przez technologa najważniejsze są odpowiednio dobrane udziały poszczególnych domieszek – superplastyfikatora i do-



Fot. 4. Mieszanka po badaniu wymywania z domieszki stabilizującej

mieszki stabilizującej, co pozwoli uzyskać wymagane i łatwiej kontrolowane parametry reologiczne mieszanki oraz dokonać ewentualnych zmian w trakcie produkcji wynikających ze zmieniających się warunków zewnętrznych. Stosowanie domieszek AWA w betonach UWC

ma także aspekt ekonomiczny dla wykonawcy i ekologiczny dla środowiska. Aspekt ekonomiczny związany jest z obniżeniem kosztów realizacji przez wyeliminowanie dodatkowych urządzeń (np. rury używane w metodzie kontraktor) lub betonowanie elementu jednorazowo, a nie, jak się zdarzało, etapowo. Aspekt ekologiczny związany jest natomiast z minimalizacją zanieczyszczeń wody,

do jakich może dochodzić podczas betonowania bezpośrednio w wodzie.

Wprowadzenie do powszechnego zastosowania domieszek stabilizujących znacznie ułatwiło wykonywanie betonowań podwodnych. A kolejne tego typu realizacje będą prowadziły do coraz nowszych rozwiązań betonów podwodnych z wykorzystaniem domieszek AWA, które na polskim rynku – w zależności od producenta – występują w postaci proszkowej lub płynnej, a w ostatnim czasie niektórzy producenci domieszek chemicznych wprowadzili do swojej oferty domieszki kompleksowe, łączące działanie superplastyfikatora i stabilizatora, co stwarza przed betonami podwodnymi nowe możliwości zastosowań. ■

Czy warto realizować budynek o niemal zerowym zużyciu energii?

Od 2021 r. nowe budynki powinny charakteryzować się niskim lub zerowym zapotrzebowaniem na nieodnawialną energię pierwotną i wysokim stopniem wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanych na miejscu albo w pobliżu.

dr hab. inż. Maria Wesołowska

prof. PBŚ, Politechnika Bydgoska im. J.J. Śniadeckich

mgr inż. Ewelina Karpińska

P.P.U. Ekobud sp. z o.o.

mgr inż. Jerzy Janicki

P.P.U. Ekobud sp. z o.o.

Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2010/31/UE z późniejszymi zmianami wszystkie budynki projektowane od 2021 r. muszą być obiektami o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię. Obiekt budowlany w standardzie nZEB może produkować i wykorzystywać energię ze źródeł odnawialnych w taki sposób, by był niezależny energetycznie. Minimalne wymagania standardu nZEB określone zostały w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Aby uzyskać podwyższony standard efektywności energetycznej obiektu, często wzoruje się na wymaganiach archiwalnego programu dopłat NFOŚiGW dotyczących standardu NF15, określanego jako standard pasywny. Standard NF15 wyznacza poziom energii użytkowej na potrzeby ogrzewania budynku wyrażonej w kWh/(m²·rok) i wynosi EUco ≤ 15 kWh/(m²·rok). Jest to energia przenoszona z obiektu do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszona o zyski ciepła.

Jedną z propozycji wnoszenia budynków nZEB jest alternatywny system niskonakładowego budownictwa pasywnego EKOBLOK, wykorzystujący odpady poprodukcyjne i wykonawcze z polistyrenu ekspandowanego (EPS), powstały we współpracy P.P.U. Ekobud z Politechniką Bydgoską. Według założeń tego systemu w Maruszy k. Grudziądza powstaje pierwsze pięć zeroenergetycznych budynków jednorodzinnych o powierzchni zabudowy 97,9 m² i kubaturze 572,9 m³.

Ich powierzchnia użytkowa netto wynosi 156,4 m².

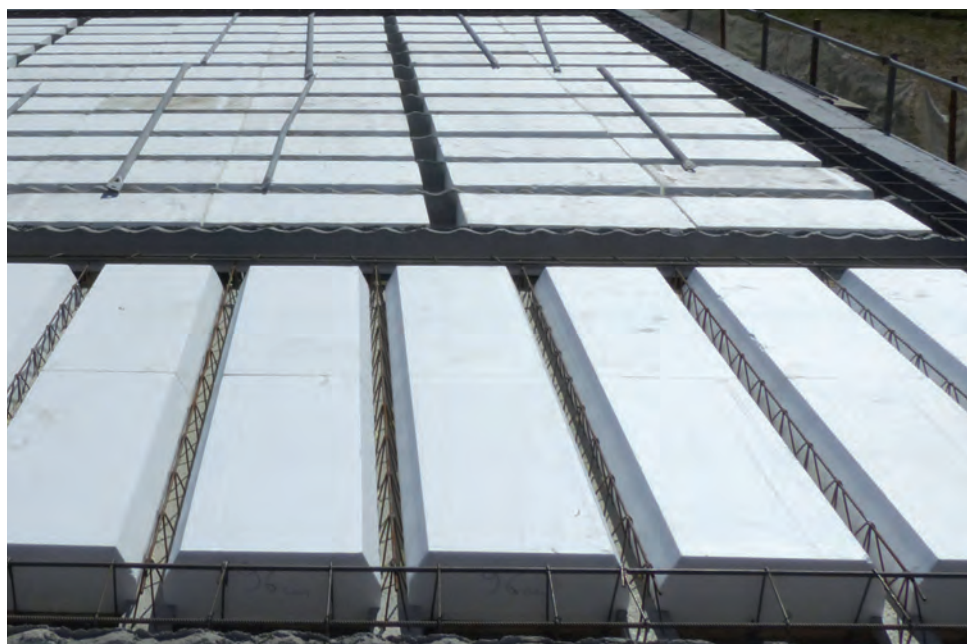
W technologii EKOBLOK zaprojektowano **warstwowe elementy murowe** z pionowymi złączami na pióro i wpust, wykonane z dwóch materiałów:

- płyty o grubości 50 mm ze styrobetonu o klasie gęstości 900, z 30% dodatkiem wypełniacza organicznego w formie granulatu EPS powstałego z przekruszenia odpadów;
- płyty o grubości 50 i 200 mm ze styropianu grafitowego EPS 70-031.

Poszczególne warstwy sklejone są jednoskładnikowym klejem poliuretanowym i dodatkowo skręcone wpusz-

czanymi, stalowymi ściągami o średnicy 6 mm, wyposażonymi w kołnierze z poliamidu. Ściągą zapewniają właściwy docisk w trakcie wiązania kleju oraz stanowią uchwyty montażowe i dodatkowe wzmocnienie elementu w fazie murowania. Po wmurowaniu elementu wystająca część trzpienia jest odcinana i montowana jest zatyczka styropianowa.

W skład systemu wchodzi: podstawowe elementy murowe o wymiarach 105 x 50 x 50 cm, uzupełniające elementy półkowe (podłużne 105 x 25 x 50 cm i poprzeczne 55 x 50 x 50 cm) oraz elementy ćwiartkowe. Zachowany w nich został tradycyjny podział funkcji:



Fot. 1. Gęstożebrowy strop międzykondygnacyjny wypełniony blokami styropianowymi

- warstwa konstrukcyjna o grubości 25 cm;
- warstwa izolacji termicznej o grubości 20 cm;
- okładzina ze styrobetonu o grubości 5 cm stanowiąca stabilne podłoże pod tynk cienkowarstwowy, zbrojony siatką.

Współczynnik przenikania ciepła dla elementu murowego wynosi $U = 0,102 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Wydzielenie w elemencie warstwy konstrukcyjnej zapewnia ciągłość izolacji termicznej w większości węzłów ścian. System jest przygotowany do stosowania modułowych szerokości otworów: 90, 120, 220 i 270 cm. Montaż elementów murowych EKOBLOK wykonuje się za pomocą żurawika. Codziennie trzyosobowa brygada montuje jedną warstwę EKOBLOKÓW – w ciągu 5 dni powstaje cała kondygnacja ($0,30 \text{ r-g}/\text{m}^2$, $26,5 \text{ m}^2/\text{zmianę}$).

Posadowienie budynku stanowi płyta fundamentowa żelbetowa z betonu C20/25 o stopniu wodoszczelności W8, ułożona na izolacji termicznej ze styropianu EPS 036 GEOFUNDAMENT UNIWERSALNY o grubości 20 cm. Zarówno pod styropianem, jak i na nim ułożona jest w sposób szczelny folia hy-

droizolacyjna. Pod płytą fundamentową rozprowadzone są wszystkie niezbędne instalacje.

Bezpośrednio na płycie fundamentowej wylano z pianobetonu o gęstości $1400 \text{ kg}/\text{m}^3$ podłoże pod posadzki grubości 5 cm. Jest to warstwa akumulacyjna, która decyduje o wykorzystaniu wewnętrznych i solarnych zysków ciepła. Jej pojemność cieplna wynosi $8650 \text{ kJ}/\text{K}$, natomiast współczynnik przenikania ciepła układu materiałowego podłogi na gruncie – $0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

W budynkach zastosowano **strop gęstożebrowy na belkach strunobetonowych wypełniony blokami styropianowymi**, zgodnie z PN-EN 15037-4 +A1:2013-10 (fot. 1). Ten wariant stropu jest lżejszy o $90 \text{ kg}/\text{m}^2$, a jego rozpiętość może wynosić do 8,40 m. Ze względu na zastosowane bloki styropianowe zmniejsza się czas jego wykonania o 50% w stosunku do stropu z pustakami tradycyjnymi. Strop zapewnia niezbędną izolację akustyczną między kondygnacjami, a w przypadku jego wykonania w wersji termicznej (ocieplenie żeber) również izolację termiczną nad kondygnacją nieogrzewaną.

Konstrukcja dachu jest drewniana, z krokwiami o przekroju $8 \times 18 \text{ cm}$, z dociepleniem prefabrykowaną płytą dachową o specjalnej budowie (płyta styropianowa EPS 036 o grubości 18 cm, klejona do płyty MFP o grubości 12 mm). Docieplenie międzykrokwiowe o grubości 18 cm wykonano z wełny mineralnej. Dach od spodu zamknięty jest płytą gipsowo-kartonową i szczelną izolacją z folii paroizolacyjnej, a od zewnątrz gontem bitumicznym na papie izolacyjnej do montażu mechanicznego. Całkowita grubość dachu wynosi 55 cm, a jego współczynnik przenikania ciepła $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Stan surowy budynku z widoczną konstrukcją przedstawiono na fot. 2.

Stolarka okienna i drzwiowa została zamontowana według zasad ciepłego montażu, zapewniając szczelność na przenikanie powietrza. Współczynnik przenikania ciepła w tym przypadku nie przekracza $0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Zgodnie z wytycznymi nZEB w budynku zaprojektowano instalacje:

1. fotowoltaiczną – wyposażoną w 24 panele o mocy 375 W, co daje $P_{\text{max}} = 9000 \text{ W}$, skierowane w kierunku południowo-zachodnim pod kątem 35° , co pozwala na roczną produkcję energii elektrycznej w wysokości 7290 kWh;
2. wentylację mechaniczną z rekuperacją – duża jej sprawność powoduje, że roczne straty ciepła na wentylacji wynoszą 2735 kWh/rok, co w przeliczeniu na m^2 powierzchni użytkowej daje $17,5 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$;
3. ogrzewania – promiennikowe folie montowane w sufitach pomieszczeń – promieniowanie podczerwone daje wysokie odczucie ciepła, ponieważ nagrzewa ludzi i wyposażenie, a w znacznie niższym stopniu powietrze tak, że temperatura 19°C jest odbierana jakby wynosiła 21°C ; folie o całkowitej mocy 2066,25 W zapewniają ciepło dla całego budynku, tylko łazienki wyposażono w dodatkowe grzejniki do suszenia ręczników;



Fot. 2. Budynek wykonany z wielkowymiarowych elementów murowych EKOBLOK

Tab. 1. Oszczędności eksploatacyjne zaprojektowanego budynku nZEB

Koszty eksploatacyjne	Budynek referencyjny wg WT 2021	Zaprojektowany budynek nZEB
Ogrzewanie budynku	70 kWh/m ² ·rok x 156,44 m ² x 0,48 zł/kWh* = 5256,38 zł	0 zł
Energia na oświetlenie i cele socjalne w budynku	3720 kWh x 1,00 zł/kWh* = 3720,00 zł	0 zł
Samochód	Spalinowy: 12 000 km x 0,06 L/km x 6,00 zł/L* = 4320,00 zł	Elektryczny: 0 zł

*Ceny jednostkowe nośników energetycznych przyjęto na podstawie informacji publicznej na koniec 2021 r.

4. ciepłej wody użytkowej – pojemnościowy podgrzewacz elektryczny o $V = 200 \text{ dm}^3$; instalacja wody ciepłej znajduje się w izolacji termicznej o grubości 4 cm i $\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, a wody zimnej w izolacji grubości 2 cm; ze względu na bardzo krótkie odcinki instalacji c.w.u. od podgrzewacza do odbiornika nie zastosowano recyrkulacji.

Uzyskane podstawowe parametry budynku nZEB:

- produkcja energii elektrycznej – 7290 kWh/rok;
- zapotrzebowanie na energię użytkową – 14,70 kWh/m²·rok, w tym: na ogrzewanie i wentylację – 9,48 kWh/m²·rok, na ciepłą wodę użytkową – 5,21 kWh/m²·rok;
- zapotrzebowanie na energię końcową – 25,70 kWh/m²·rok.

Średni koszt realizacji budynku jednorodzinny wykonanego zgodnie z WT 2021 w stanie deweloperskim ($EP \leq 70,00 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{rok}$ i $EU \leq 40,00 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{rok}$) na podstawie portalu otodom.pl wynosi 3510 zł/m², natomiast średni koszt realizacji w technologii EKOBUD i standardzie domu nZEB – 3850 zł/m². Reasumując, koszt wybudowania budynku w tej technologii w porównaniu do domu referencyjnego jest wyższy o 340 zł/m², tj. prawie o 10%.

W tak zrealizowanym domu zużycie roczne energii wynosi:

- oświetlenie i cele socjalne – 3720 kWh/rok;
- ogrzewanie, wentylacja i c.w.u. – 1500 kWh/rok;
- ładowanie samochodu dla 12 000 km przebiegu – 1800 kWh/rok;
- łącznie – 7020 kWh/rok.

Oszczędności eksploatacyjne w stosunku do budynku referencyjnego (WT 2021) w okresie jednego roku zestawiono w tab. 1.

Razem oszczędności wynoszą 13 296,38 zł/rok. Przy założeniu 3% wzrostu cen i lokowaniu oszczędności na 3% w stosunku rocznym, po 25 latach otrzymuje się kwotę 676 000 zł, a po 4 latach – 58 100 zł. Po 4 latach zwraca się więc różnica w cenie realizacji budynku WT 2021 w stosunku do zeroenergetycznego, natomiast w ciągu 25 lat – całkowity koszt realizacji budynku nZEB, który wynosi 602 294 zł.

PODSUMOWANIE

W celu oceny kosztów budynku należy uwzględnić nakłady na jego budowę, utrzymanie i użytkowanie w 30-letnim okresie życia budynku (Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 11 lipca 2018 r. w sprawie metod kalkulacji kosztów cyklu życia budynków oraz sposobu przedstawiania informacji o tych kosztach, Dz.U. z 2018 r. poz. 1357). O ile koszty utrzymania są do siebie bardzo zbliżone niezależnie od technologii wykonania budynków, o tyle koszty użytkowania mogą się znacznie różnić.

W budynku zeroenergetycznym warto zwrócić uwagę na jego zdolność akumulacji ciepła oraz szczelność powietrzną. Prezentowane obiekty mają wysoką pojemność cieplną o wartości 40 200 kJ/K (257 kJ/m²·K), co pozwala znacznie skrócić okres grzewczy. Szczelność powietrzna przy różnicy ciśnień 50 Pa wynosi $n_{50} \leq 0,5 \text{ 1/h}$.

Ważnym argumentem za budową budynków nZEB jest zerowa emisja CO₂, co ma niebagatelny wpływ na środowisko. Na każdej działce, na której zlokalizowano opisane budynki, zasadzono po dwa drzewa OXYTREE, co redukuje rocznie 111 kg CO₂, tj. tyle, ile redukovaloby ok. 20 drzew rodzimych. ■

Literatura

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.
3. Ustawa o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2016 r., poz. 831 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 376 z późn. zm.).
5. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r., poz. 1065 z późn. zm.).
6. Uchwała Rady Ministrów w sprawie przyjęcia „Krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii” (M.P. z 2015 r., poz. 614).
7. Ustawa o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2015 r., poz. 478 z późn. zm.).
8. Program Priorytetowy NFOŚiGW „Efektywne wykorzystanie energii. Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych”.
9. Wzór wspólnotowy „Blok konstrukcyjny”, nr rej. RCD-003383660-0001, ochrona od dnia 2016.09.18.
10. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1269 „Wielkoblokowe elementy murowe EKOBLOK”, wydanie 1 z dnia 25.09.2020 r.
11. Wzór użytkowy „Kształtka styropianowa do wypełniania stropów gęstożebrowych”, nr rej. PT-67087, ochrona od dnia 2011.07.01.
12. PN-EN 15037-4+A1:2013-10 Prefabrykaty z betonu – Belkwo-pustakowe systemy stropowe – część 4: Pustaki styropianowe, zatwierdzona dnia 3.10.2013 r.



Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe "EKOBUD" Sp. z o.o.
ul. Nad Torem 11, 86-300 Grudziądz



NAJCIEPLEJSZA ŚCIANA ZA NAJNIŻSZĄ CENĄ!

$U \leq 0,10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
CZAS REALIZACJI: 0,3 Rg/m²

EKOBLOK 1/1 KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2020/1269

Tel. 56 465 83 62 | ekobud@ekobud.com.pl | budujemydomypasywne.pl

REKLAMA

WYDARZENIA

Nowoczesne technologie w budownictwie

IV konferencja naukowo-techniczna „Nowoczesne technologie w budownictwie – wybrane zagadnienia”, której pomysłodawcą i organizatorem jest Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, odbędzie się 31.03.–1.04. br. w Łodzi.



Podczas konferencji zostaną poruszone m.in. takie zagadnienia, jak: nowoczesne metody oceny rusztowań budowlanych w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa ich użytkownikom; ślad węglowy jako miara wpływu wyrobów i obiektów budowlanych na środowisko; reelektrofikacja i głęboka termomodernizacja skuteczną i efektywną ekonomicznie metodą zmniejszenia śladu węglowego budynków mieszkalnych na obszarach podmiejskich; algorytm wyboru obiektów i rozwiązań opartych na OZE,

uwzględniający wyzwania masowej termomodernizacji miejskich zasobów mieszkaniowych; technologie cyfrowe w zarządzaniu inwestycją budowlaną; deklaracje środowiskowe wyrobów budowlanych; druk 3D kompozytów betonowych; niestandardowe wzmocnienia stalowych konstrukcji przestrzennych.

Konferencję patronatem honorowym objęły: Ministerstwo Infrastruktury, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, Polska Izba Inżynierów Budownictwa oraz Politechnika Łódzka.



Szczegółowe informacje na:
www.lod.piib.org.pl. **Zgłoszenie uczestnictwa należy przesłać do 11 marca br. na:**
konferencja@loiib.pl. ■

ICSF 2022

30th International Conference
on Structural Failures
Międzyzdroje, 23–27 maja 2022



ZAPRASZAMY NA **XXX** JUBILEUSZOWĄ KONFERENCJĘ!

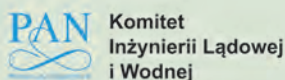


zapobieganie
diagnostyka
naprawy
rekonstrukcje

INFORMACJE
I REJESTRACJA

e-mail: awarie@zut.edu.pl
www.awarie.zut.edu.pl

ORGANIZATORZY



PATRONAT



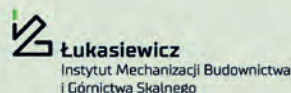
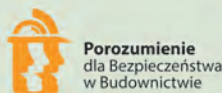
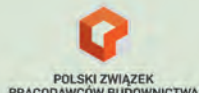
PATRONAT HONOROWY
MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA
ZACHODNIOPOMORSKIEGO
OLGIERDA GĘBLEWICZA



Patronat Honorowy
Prezydenta
Miasta Szczecin



Patronat Honorowy
Prezydenta
Miasta Świnoujście



awarie budowlane

Beton wyrobem budowlanym – cz. I

Wskutek ustanowienia betonu wyrobem budowlanym, od 1 stycznia 2021 r. doszły nowe obowiązki dla uczestników procesu budowlanego.



dr inż. Grzegorz Bajorek, prof. PRz

Politechnika Rzeszowska
Centrum Technologiczne Budownictwa
Instytut Badań i Certyfikacji



dr inż. Maciej Gruszczyński

Politechnika Krakowska
Stowarzyszenie Producentów Betonu
Towarowego w Polsce

Beton towarowy został prawnie ustanowiony wyrobem budowlanym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1966) [1] – poz. 26 w załączniku nr 1 do rozporządzenia. W §14 tego rozporządzenia zapisano, że *producent wyrobu budowlanego (...), który zgodnie z przepisami obowiązującymi do dnia 31 grudnia 2016 r. nie był objęty obowiązkiem znakowania znakiem budowlanym, nie jest obowiązany do dnia 30 czerwca 2018 r. sporządzać krajowej deklaracji przy wprowadzaniu do obrotu lub udostępnianiu na rynku krajowym tego wyrobu budowlanego*. Beton towarowy jest właśnie przykładem takiego wyrobu, co oznacza, że obowiązek znakowania powinien być rozpocząć się 1 lipca 2018 r. W międzyczasie jednak, na skutek postulatów producentów wyrobów budowlanych (nie tylko betonu), termin ten został przesunięty na 30 czerwca 2019 r. [2] i oznaczało to, że obowiązkowe znakowanie betonu znakiem budowlanym miało rozpocząć się 1 lipca 2019 r. Trzeba też zwrócić uwagę, że nowelizacja rozporządzenia [2] wprowadziła zmiany w załączniku nr 1, dołączając między innymi dodatkowe wyroby wytwarzane na węzłach betoniarskich – są to mieszanki związane hydraulicznie, które pojawiły się w poz. 23 załącznika.



7 czerwca 2019 r. okazało się jednak, że termin obowiązkowego znakowania znakiem budowlanym może być przesunięty. W tym dniu bowiem Minister Inwestycji i Rozwoju (MliR) ogłosił do konsultacji – z bardzo krótkim ich terminem do 12 czerwca – projekt rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym, w którym w zasadzie zaproponowano jedynie zmianę terminu ustalonego w § 14 rozporządzenia [1, 2] – z 30 czerwca 2019 r. na 31 grudnia 2020 r.

Uzasadnieniem proponowanego przedłużenia terminu były postulaty zgłoszone przez środowisko producentów wyrobów do wentylacji i klimatyzacji (poz. 36 w załączniku nr 1 do rozporządzenia), a to dlatego, że ta grupa wyrobów wymaga opracowania Krajowych Ocen Technicznych (KOT) z powodu braku na nie norm krajowych. Brak przygotowania tychże producentów do dostosowania się do wymaganego rozporządzeniem terminu 30 czerwca 2019 r. (wg stanu na czerwiec 2019 r. – dwa KOT-y wydane, a 188 w opracowaniu) skutkowałyby brakiem możliwości wprowadzania do obrotu znacznej ilości wyrobów budowlanych. Pomimo licznych postulatów do MliR o zawężenie zmiany terminu wyłącznie wobec wyrobów budowlanych, dla których konieczne jest opracowanie KOT-ów, ostateczna wersja wprowadzonego w życie z dniem 29 czerwca 2019 r. rozporządzenia [3] ustaliła jednak zmianę terminu dla wszystkich wyrobów nieobjętych obowiązkiem znakowania przed 31 grudnia 2016 r., w tym także betonu. Uzasadniając taką decyzję, stwierdzono, że różne terminy dla różnych grup wyrobów budowlanych mogłyby prowadzić do nierównego traktowania producentów, a tym samym należałoby to ocenić jako wprowadzanie barier w dostępie do rynku.

Po wcześniejszych doświadczeniach dwukrotnej zmiany terminu stawiania pełnych wymagań dla betonu jako wyrobu budowlanego, środowisko zarówno producentów, jak i inżynierskie z niepokojem oczekiwało daty 1 stycznia 2021 r. Tym bardziej że wiadome było, iż jest opracowywana

Tabl. 1. Rozporządzenia i terminy ich obowiązywania w odniesieniu do betonu towarowego i mieszanek związanych hydraulicznie [1, 2, 3, 4]

Lp.	Pełny tytuł rozporządzenia	Data wejścia w życie	Treści ważne dla betonu i mieszanek związanych hydraulicznie
1	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1966)	1 stycznia 2017 r.	Data obowiązywania: od 1.07.2018 r. Załącznik 1: poz. 26 – beton towarowy
2	Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1233)	26 czerwca 2018 r.	Data obowiązywania: zmiana od 1.07.2019 r. Załącznik 1 – zmiana: poz. 26 – beton towarowy poz. 23 – mieszanki związane hydraulicznie
3	Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 19 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1176)	29 czerwca 2019 r.	Data obowiązywania: zmiana od 1.01.2021 r. Załącznik 1: brak załącznika – pozostaje bez zmian
4	Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 2297)	21 grudnia 2020 r.	Data obowiązywania: zmiana od 30.12.2020 r. Rozporządzenie nie zawiera treści dotyczących betonu towarowego

kolejna korekta rozporządzenia [1]. Została ona ogłoszona 21 grudnia 2020 r. [4] i ingeruje zarówno w wymagania dla niektórych wyrobów zestawionych w załączniku nr 1, jak i przesunęła termin obowiązku sporządzenia krajowej deklaracji właściwości użytkowych dla wybranych wyrobów, ale nie dotyczy tym razem betonu towarowego.

Tak więc ostatecznie wymagania dla betonu jako wyrobu budowlanego zaczęły w pełni obowiązywać od 1 stycznia 2021 r. (tabl. 1).

WYMOGI FORMALNE DLA BETONU (I MIESZANEK ZWIĄZANYCH HYDRAULICZNIE) JAKO WYROBU BUDOWLANEGO

Rozporządzenie [1, 2] narzuca dla wyrobów zestawionych w tabeli w załączniku nr 1 wymagania odnośnie koniecznego Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych. Dla betonu towarowego do za-

stosowań konstrukcyjnych ustala go jako „2+”, a dla pozostałych zastosowań – „4” (tabl. 2). Takie same systemy zadysponowano dla mieszanek związanych hydraulicznie: wykorzystywanych w konstrukcji dróg – „2+” oraz w pozostałych zastosowaniach – „4” (tabl. 2). Zastosowania niekonstrukcyjne trzeba uznać za marginalne, a tylko wtedy producent może dokonać oceny samodzielnie (system „4”). Stąd jako zasadę należy przewidzieć w ocenie tych wyrobów udział akredytowanej jednostki certyfikującej (system „2+”), działającej na zlecenie producenta, której zadaniami są:

- przeprowadzenie wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- wydanie krajowego certyfikatu zgodności zakładowej kontroli produkcji,
- kontynuacja nadzoru, ocena i ewaluacja zakładowej kontroli produkcji.

CERTYFIKACJA BETONU TOWAROWEGO

Certyfikacja kontroli produkcji prowadzona na podstawie wymogów rozporządzenia [1] jest konieczna, by producent mógł sporządzić Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych przy wprowadzaniu betonu do obrotu. W systemie „2+” bierze w niej udział akredytowana jednostka zewnętrzna certyfikująca wyroby z zakresem czynności przedstawionych w tabl. 3.

Jednostka certyfikująca musi być akredytowana zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku [9], czyli przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA). Jednostka ta nie może być akredytowaną jednostką własną producenta. Wymogi akredytacyjne stawiane jednostkom biorącym udział w certyfikacji wyrobów zostały szczegółowo określone w dokumencie Polskiego Centrum Akredytacji DAC-24 [5].

Proces certyfikacji, po przygotowaniu się do niej producenta betonu, rozpoczyna się od przeprowadzenia wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji. Związane jest to z audytem, który odbywa się bezpośrednio w zakładzie produkcyjnym. W jego trakcie sprawdzane i analizowane są wszystkie procedury dotyczące Zakładowej Kontroli Produkcji.

Po stwierdzeniu zgodności wszystkich procedur (po ewentualnej ich korekcie) jednostka akredytowana wydaje krajowy Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji (CZZKP). Dokument ten staje się podstawą dla producenta do wystawienia Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych (KDWU) wytwarzanego przez niego betonu towarowego. Należy zwrócić uwagę, że KDWU dotyczy każdego rodzaju wyrobu oddzielnie, czyli musi być sporządzona osobno dla każdej receptury betonu, natomiast CZZKP dotyczy ogólnie uregulowań związanych z Zakładową Kontrolą Produkcji (ZKP) i jest jednorazowym dokumentem dla producenta. CZZKP nie ogranicza jednocześnie możliwości bieżącego rozszerzania asortymentu produkcyjnego, po spełnieniu oczywiście wymogów normowych w zakresie badań wstępnych i bieżącej kontroli zgodności.

Proces certyfikacji nie kończy się na wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji oraz wydaniu certyfikatu. Aby go utrzymać, przechodzi się w stan permanentnego nadzoru, oceny i ewaluacji zakładowej kontroli produkcji. Polega ona na wykonywanych audytach w nadzorze z częstotliwością wskazaną przez specyfikację, których celem jest sprawdzenie poprawności realizacji procedur opisanych w ZKP. Wnioski z audytów są też podstawą do doskonalenia systemu Zakładowej Kontroli Produkcji.


Ważną regulacją dokumentu DAC-24 [5], dotyczącą producentów posiadających więcej niż jeden węzeł produkcyjny, jest zapis, że w procesie certyfikacji nie jest dopuszczalne próbkowanie miejsc produkcji. Oznacza to, że każda wytwórnia betonu towarowego podlega oddzielnej inspekcji certyfikującej oraz inspekcji w nadzorze, bez względu na to, ile zakładów producent posiada.

Tabl. 2. Wyciąg z załącznika nr 1 do rozporządzenia [2] – „Grupy wyrobów budowlanych objęte obowiązkiem sporządzania Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych oraz wymagane dla tych grup krajowe Systemy Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych”

Lp.	Grupa wyrobów budowlanych	Zamierzone zastosowanie wyrobów budowlanych	Klasy	Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych
22	...			
23	Mieszanki związane hydraulicznie	- do zastosowań w konstrukcji dróg*	-	2+
		- do pozostałych zastosowań	-	4
24/25	...			
26	Beton i wyroby związane z betonem, zaprawą i zaczynem			
	Beton towarowy	- do zastosowań konstrukcyjnych*	-	2+
		- do pozostałych zastosowań	-	4
...
27	...			

* zastosowanie konstrukcyjne dotyczy elementów, wyrobów i ich zestawów, które mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych w zakresie nośności i stateczności w odniesieniu do obiektów budowlanych zgodnie z rozporządzeniem nr 305/2011 [8]

Tabl. 3. Zakres i wymagania dla jednostki biorącej udział w certyfikacji

Certyfikacja w zakresie obowiązkowym – na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym z późniejszymi zmianami (załącznik 1) – dla systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych 2+	
	
Zakres działań jednostki biorącej udział w certyfikacji	Wymagania dla jednostki biorącej udział w certyfikacji
Wstępna inspekcja zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji	Akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) jednostka certyfikująca wyroby
Wydanie krajowego certyfikatu zgodności zakładowej kontroli produkcji	
Kontynuacja nadzoru, ocena i ewaluacja zakładowej kontroli produkcji – częstotliwość zgodna ze specyfikacją	
Nadzór nad certyfikatem	

Przedstawiona w tabl. 3 certyfikacja wynikająca z opisu systemu „2+” w rozporządzeniu [1, 2] nie obejmuje wszystkich czynności związanych z certyfikacją betonu towarowego zdefiniowaną w Załączniku C normy PN-EN 206 [6]. Ich zakres jest szerszy, powiększony o konieczność wykonywania przez jednostkę kontrolującą badań punktowych – zarówno w ramach wstępnej oceny kontroli produkcji, jak i kontroli bieżącej.

Aby zapobiec potencjalnym problemom związanym z tymi różnicami (m.in. generowaniu dodatkowych kosztów np. na certyfikację dobrowolną w tym poszerzonym zakresie normowym), w 2019 r. opracowano poprawkę do krajowego uzupełnienia PN-B-06265:2018-10/AP1:2019-05 [7], która ustala w p. 10.2 normy, że przy dokonywaniu oceny, nadzoru i certyfikacji kontroli produkcji nie stosuje się postanowień podanych w Załączniku C normy PN-EN 206+A1:2016-12 [6]. Podaje jednocześnie, że posiadanie krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kon-

troli Produkcji upoważnia do korzystania z kryteriów i procedur związanych z oceną identyczności, a także umożliwia zmniejszenie liczby próbek koniecznych w procesie oceny zgodności (wymogi zawarte w normie w Tablicy B.1, Załączniku B i Tablicy 17). W takim przypadku certyfikacja dobrowolna dotycząca wymagań Załącznika C normy stała się zbędna.

Artykuł ukazał się w „Budownictwo, Technologie, Architektura” nr 2/2021. ■

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1966).
2. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1233).
3. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 19 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 1176).
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz. 2297).
5. DAC-24 Akredytacja jednostek oceniających zgodność w zakresie krajowych systemów oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, Wydanie 3, Polskie Centrum Akredytacji, Warszawa 6 maja 2019.
6. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (norma wycofana, zastąpiona PN-EN 206+A2:2021-08).
7. PN-B-06265:2018-10/AP1:2019-05 poprawka normy – Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12.
8. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (Construction Products Regulation – CPR).
9. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. poz. 542, 1228 i 1579).

REKLAMA

NAPRAWA I OCHRONA BETONU **iMMERBAU**®

Immerbau sp. z o.o. ul. Wołowska 92a, 60-167 Poznań
tel. 61 624 86 34, fax 61 624 86 37, biuro@immerbau.pl

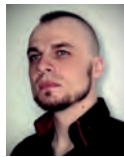
www.immerbau.pl

Konstrukcje żelbetowe monolityczne – praktyczne porady



Wznoszenie budynków w technologii żelbetowej wiąże się z wieloma unikalnymi aspektami i problemami technicznymi wymagającymi rozwiązania, do czego potrzebne są wiedza i doświadczenie.

Konstrukcja stanowi niewątpliwie najważniejszy element obiektu budowlanego. Jeszcze dekadę temu, podczas uzyskiwania uprawnień budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, dobrze widziane było, gdy podchodzący do egzaminu posiadał w swoim dwuletnim dorobku przynajmniej rok pracy na budowie przy konstrukcjach. Jest to branża, w której zdecydowanie potrzebni są wykwalifikowani, uprawnieni inżynierowie, dlatego można powiedzieć, że takie doświadczenie jest wręcz niezbędne. Oczywiście każda osoba ma prawo znaleźć się w takiej sytuacji pierwszy raz. Realia budowlane wyglądają często tak, że młodzi inżynierowie uczą się od starszych kolegów, pomagając w danym zakresie. Niestety, zdarza się też i tak, że młodzi mniej doświadczeni inżynierowie, np. w ramach oszczędności na wykwalifikowanej kadrze, obejmują stanowiska kierownicze odpowiedzialne



mgr inż. Tomasz Kiec
project manager

za nadzór nad konstrukcją żelbetową obiektu. W takim przypadku ryzyko wystąpienia różnych błędów jest całkiem spore. W artykule tym zwracam uwagę na najistotniejsze sprawy dotyczące jakości prac w początkowej fazie budowy i na najczęściej popełniane błędy.

POCZĄTEK REALIZACJI KONSTRUKCJI ŻELBETOWEJ

W procesie realizacji poza pozwoleniem na budowę wykonawca, w tym kierownik budowy, otrzymuje oprócz pozwolenia na budowę i dziennika budowy projekt budowlany oraz projekt wykonawczy, obecnie zgodnie z nowelizacją Prawa budowlanego również projekt techniczny.

Pierwsze zadania przy wykonywaniu konstrukcji żelbetowej monolitycznej, które powinny zostać wykonane:

1. Dokładna analiza projektów w celu wyeliminowania wszystkich potencjalnych błędów, weryfikacja rysunków szalunkowych oraz zbrojarskich.

Częste błędy: niedoprecyzowane projekty, np. brak zestawień stali zbrojeniowej, brak wyszczególnienia klas ekspozycji betonu.

2. Dobór optymalnego systemu szalunkowego.

Częste błędy: brak opracowania czasu rozszalowań, niedoprecyzowanie warunków podparć wtórnych stropów, a także brak projektu deskowań podpisanego przez uprawnionego konstruktora.

3. Wybór lokalizacji żurawi – w przypadku niewielkiej działki zdarza się, że lokalizacja żurawia wraz z fundamentem będzie się znajdować w obrysie realizowanego obiektu. Należy optymalnie dobrać lokalizację, najlepiej w miejscu najmniejszych

naprężeń występujących w stropach, oczywiście omijając wszelkie pionowe elementy konstrukcji.

Częste błędy: lokalizacja żurawia poprzez element pionowy, a także jego ustawienie w miejscu największych momentów.

4. Wybór wykonawcy – ważnym aspektem jest specjalizacja wykonawcy w kierunku konstrukcji żelbetowych. Wariantów w tym przypadku jest dużo – od najłatwiejszego, czyli wybór wykonawcy, który w swoim zakresie będzie posiadał brygady ciesielskie oraz zbrojarskie, wraz z materiałami typu: beton, stal, szalunki, do najtrudniejszego, gdzie posiadamy własne brygady ciesielskie i zbrojarskie oraz sterujemy zamówieniami materiałów.

Częste błędy: niewykwalifikowani wykonawcy, brak niezależnego laboratorium do badania próbek betonu lub wybór laboratorium bez odpowiedniej certyfikacji.

REALIZACJA KONSTRUKCJI – BETONOWANIE I ODBIORY

Często prace żelbetowe zaczynają się od ułożenia warstwy chudego betonu. Temat przeważnie jest bagatelizowany, bo to przecież jest tylko podkład. Jest to mylne podejście. Pominięcie dokładnej weryfikacji jakości warstwy chudego betonu doprowadza do sytuacji, w której nie został on odpowiednio zatarty, powierzchnia jest pofalowana i nierówna, a sama warstwa nie ma odpowiedniej grubości. W późniejszych etapach może to być powodem spękań warstwy, co z kolei może doprowadzić do różnic w otulinie fundamentów. Kolejnym błędem jest brak pielęgnacji chudego betonu, szczególnie w okresie letnim i podwyższonych temperatur, co ponownie może doprowadzić do spękań warstwy.

Błędy wykonawcze, do których można doprowadzić na etapie realizacji, mogą mieć charakter łagodny w postaci niegroźnych spękań konstrukcji, o wartości niebudzącej wątpliwości, aż do rażących wręcz katastrofalnych błędów. Można do nich zaliczyć np. różnice w poziomach niezgodną z projektem oraz

niemieszczącą się w odchyłkach lub nieuzyskanie odpowiedniej wytrzymałości betonu, ponieważ został na budowie zbyt długo przytrzymany w betonowie bez odpowiednich domieszek, a następnie wykorzystany. Zdarzają się też sytuacje, gdy zostanie pomyłony kierunek lub układ zbrojenia.

Błędy popełnione na etapie wykonywania konstrukcji mogą mieć konsekwencje nie tylko w aspekcie technicznym, ale także w harmonogramie budowy czy w budżecie.

W celu wyeliminowania wszelkich niezgodności należy prowadzić na budowie dokładne i częste odbiory każdego elementu konstrukcyjnego. Szczególnie należy zwrócić uwagę na:

1. Odbiór szalunków – są często pomijane, ponieważ szalunku nie wpisuje się do dziennika budowy. Jednak należy pamiętać, że w przypadku elementów poziomych, takich jak stropy, przed odbiorem powinniśmy otrzymać operat geodezyjny od uprawnionego geodety, świadczący o prawidłowym ustawieniu szalunku. W przypadku elementów pionowych posługujemy się naniesionymi przez geodetę oznaczeniami osi. Bez odpowiednio ustawionego szalunku nie powinniśmy przystępować do dalszej części odbioru.

2. Odbiór zbrojenia – powinny zostać zweryfikowane wszystkie pręty zbrojeniowe, ich układ, kształt, średnice, a także klasa stali z dokumentu przywozowego. Należy pamiętać o dopuszczalnych odchyłkach w układzie zbrojenia.

zbrojenia roboczego spinającego startery przed betonowaniem. Siły, które występują w węźle pompy do betonu, mogą podczas betonowania przesunąć pręty, tym samym zawężając otuliny lub zmieniając projektowany rozstaw prętów. Zdarzają się wówczas takie sytuacje, w których stosowane są dodatkowe niezalecane rozwiązania, tj. tzw. przebięcia prętów lub wklejanie nowych prętów (tego typu rozwiązania należy każdorazowo uzgadniać z projektantem). Można uniknąć takich problemów przez stosowanie ww. zbrojenia roboczego, a także poprzez dobrą praktykę, kiedy to brygady ciesielskie, po zakończeniu betonowania, weryfikują układ starterów zbrojenia. Dobrze jest też zwrócić uwagę na stabilność wiązań zbrojenia, aby nie doszło do przemieszczenia zbrojenia podczas układania mieszanki betonowej lub zawibrowania betonu.

3. Otuliny – nie należy zapominać o otulinach zarówno w pionie, jak i w poziomie. Trzeba pamiętać także o zweryfikowaniu materiału używanego do zachowania otulin – dystansu betonowe lub z tworzyw sztucznych.

4. Przygotowanie styków – każdorazowo należy odpowiednio przygotować powierzchnię styków już wykonanych elementów oraz tych, które dopiero zostaną zrobione. Prawidłowo przygotowana powierzchnia to powierzchnia zgroszkowana, oczyszczona z wszelkich luźnych elementów (np. kawałków zbrojenia czy pianki montażowej służącej do flekowania szalunku) i właściwie nawilżona. Należy

Błędy popełnione na etapie wykonywania konstrukcji mogą mieć konsekwencje nie tylko w aspekcie technicznym, ale także w harmonogramie budowy czy w budżecie.

Może się zdarzyć błąd, polegający na nieprawidłowym układzie starterów z poprzednich betonowań, mimo że wcześniejszy odbiór był pozytywny. Dobrą praktyką jest wykonanie dodatkowego

też zwrócić szczególną uwagę na piankę, żeby nie została wbudowana w obrys elementu żelbetowego. Wszelkie stosowane siatki stalowe typu strecz-metal należy usunąć ze styków.

5. Zamknięcie szalunku – kolejny etap, który jest pomijany podczas odbiorów. Popełnione błędy np. z powodu pośpiechu mogą doprowadzić do otwarcia szalunku podczas betonowania, dlatego warto zwracać na to uwagę, weryfikować i każdorazowo odbierać zamknięcie szalunku.

6. Zgodę na betonowanie – należy ją wydać tylko po zakończeniu odbiorów zbrojenia. Częstym powtarzającym się błędem jest niesynchronizowanie zamówienia mieszanki betonowej z zakończeniem odbiorów stali zbrojeniowej. Brak koordynacji i doświadczenia w tym obszarze skutkuje tym, że mieszanka czeka zbyt długo w betonowozie. Przyjmuje się, że transport nie powinien

przekraczać 1,5 h w okresie letnim, a przy wysokich temperaturach nawet maks. 0,5 h. Jeżeli czas zostanie przekroczony, lepiej jest odesłać materiał i zamówić nowy, niż wbudować przytrzymany. Najgorszym z możliwych rozwiązań jest dolanie wody do mieszanki betonowej, na co niedoświadczeni inżynierowie są często namawiani przez wykonawców.

8. Weryfikację układu sterterów zbrojenia po zakończonym betonowaniu – często pomijany etap przez uczestników procesu. Wczesne zadbanie o ponowną weryfikację kontynuacji prętów elementów pionowych

że nieprawidłowo wykonywana kosmetyka betonu powoduje jeszcze więcej usterek niż przed rozpoczęciem danego zakresu prac.

LOGISTYKA TECHNOLOGICZNA

Oprócz wyboru odpowiednich żurawi do zadania szczególną uwagę powinno się poświęcić logistyce betonowania, tworząc dokładny jego plan. Dobry plan powinien uwzględniać:

1. Harmonogram betonowań.

2. Dobór odpowiedniego specjalistycznego sprzętu, np. pompy do betonu z weryfikacją rozstawu łąp, reakcjami, które zostaną przeniesione na podłoże; dotyczy to także tzw. pompogruszek oraz rozścielaczy do betonu.

3. Drogę podawania mieszanki betonowej – należy dokładnie ją zweryfikować i określić. Mieszanke można podawać na dwa sposoby: za pomocą węży w przypadku pomp i tzw. pompogruszek oraz za pomocą pojemników do betonu (w miejscach gdzie np. pompa nie sięgnie). Zdarza się również, że węże prowadzone są szachtem windowym, ponieważ nie ma innej możliwości.

4. Plan lokalizacji – powinien uwzględniać rysunki, na których będą dokładnie wskazane tymczasowe miejsca do postawienia sprzętu podającego mieszanke betonową. Chodzi szczególnie o przypadki, gdy sprzęt będzie się znajdował lub częściowo opierał łąpami o elementy konstrukcji, które są już wykonane. Takie rozwiązania należy przedyskutować z konstruktorem i uzyskać zgodę, najlepiej w formie projektu.

5. Odniesienie do planu zagospodarowania placu budowy – plan powinien być ciągle aktualizowany, biorąc pod uwagę zmieniające się warunki na budowie, i być kompatybilny z aktualnym planem zagospodarowania placu budowy.

Odpowiednia organizacja i logistyka prac na budowie są kluczem do sukcesu, który się przekłada zarówno na jakość wykonywanych robót, jak i na harmonogram prac, który często jest skracany do niezbędnego minimum. ■

Oprócz wyboru odpowiednich żurawi szczególną uwagę powinno się poświęcić logistyce betonowania, tworząc dokładny jego plan.

przekraczać 1,5 h w okresie letnim, a przy wysokich temperaturach nawet maks. 0,5 h. Jeżeli czas zostanie przekroczony, lepiej jest odesłać materiał i zamówić nowy, niż wbudować przytrzymany. Najgorszym z możliwych rozwiązań jest dolanie wody do mieszanki betonowej, na co niedoświadczeni inżynierowie są często namawiani przez wykonawców.

7. Betonowanie – należy pamiętać o pobraniu próbek betonu przez niezależne laboratorium. Gwarancja jakości na dokumentach WZ betonu jest niewystarczająca. W przypadku betonowań ważne jest, aby szczególną uwagę poświęcić logistyce. Zdarzają się takie błędy, gdzie cały sprzęt do betonowania włącznie z pompą zostaje ustawiony na elementach konstrukcyjnych już wykonanych, np. na stropie garażu, który nie został dostosowany do tego typu obciążeń. Zdarza się to mniej doświadczonym inżynierom, którzy np. zostają na betonowanie drugiej zmiany. Skutki mogą być katastrofalne. W przypadku podawania mieszanki betonowej pompą na wyższe kondygnacje należy pamiętać, że początkowa mieszanka – ok. 0,3 m³ (tylko z pierwszego betonowozu) – powinna być traktowana jako odpad, ponieważ dochodzi w niej do wypłukiwania cementu. Jeżeli zda-

– słupów, ścian, trzpieni – pozwoli uniknąć usterek przy następnych odbiorach.

9. Pielęgnację betonu – dobrą praktyką jest również wprowadzenie częściowej procedury odbiorowej związanej z pielęgnacją betonu w następnych dniach od betonowania, tak aby mieć pewność, że odpowiednia pielęgnacja ma miejsce.

10. Rozszalowanie – należy pamiętać, że już na etapie wykonania projektu wybranego systemu deskowań powinien zostać określony czas rozszalowania dla poszczególnych elementów monolitycznych. Tutaj również można się spotkać z częstym brakiem kontroli, dlatego zdarzają się przypadki, w których w wyniku zbyt szybkiego tempa prac dojdzie do wcześniejszego rozszalowania. W przypadku elementów pionowych można doprowadzić do sytuacji, w której wraz z deskowaniem odejdzie beton, odsłaniając zbrojenie – wówczas trzeba wykonać betonowanie od nowa.

Na koniec warto wspomnieć o tzw. kosmetyce betonu, w której również zdarzają się pomyłki. Oprócz samego odkuwania i szlifowania należy pamiętać o odpowiednio dobranych narzędziach i materiałach do naprawy betonu. Bez nich można jeszcze bardziej pogorszyć sytuację, gdy się okaże,

INTERsoft

1997-2022

25

25 LAT
INTERSOFT
ARCADIASOFT

To już 25 lat!

Od ćwierć wieku marka INTERsoft jest obecna na mapie rynku oprogramowania w Polsce, a od kilku lat również na świecie.

Założycielem firmy jest absolwent Politechniki Łódzkiej mgr inż. budownictwa Jarosław Chudzik, który kontynuował swoją edukację w Niemczech i przez wiele lat pracował w jednej z największych wówczas niemieckich firm informatycznych z branży budowlanej, mb-Software AG.

Pierwszym krokiem w historii firmy była lokalizacja i sprzedaż na rynku polskim programu ArCon – ówczesnego bestsellera mb-Software AG. Na tym etapie firma składała się zaledwie z kilku osób. Dopiero sukces programu ArCon pozwolił na błyskawiczny rozwój INTERsoft i dał mocne podstawy do rozpoczęcia prac nad własnymi aplikacjami inżynierskimi.

W 2000 roku w sprzedaży pojawił się Konstruktor – pierwszy autorski, modułowy program przeznaczony dla konstruktorów, a w 2004 dołączył do niego program R3D3-RAMA 3D.

W międzyczasie INTERsoft jako jeden z pierwszych członków przystąpił do Konsorcjum ITC grupującego firmy z całego świata piszące wspólnie program IntelliCAD.

Oferta autorskiego oprogramowania ciągle się powiększała. Duży sukces odniosła ArCADia-TERMO, program do sporządzania świadectw i audytów energetycznych.

W 2007 roku Prezes Jarosław Chudzik podjął kontrowersyjną jak na tamte czasy decyzję o rozpoczęciu prac nad systemem oprogramowania, za pomocą którego można by stworzyć jeden obiektowy model budynku łączący w sobie architekturę, konstrukcję i instalacje. Idea BIM nie była wtedy jeszcze popularna i niewiele osób wierzyło w sens takiego multibranżowego oprogramowania.

Po wielu próbach stworzenia optymalnej architektury systemu i dzięki wysiłkowi całej załogi udało się wcielić w życie ten nowatorski plan – system ArCADia BIM, obecnie rozbudowany do kilkudziesięciu modułów, jest dziś sztandarowym produktem naszej firmy.

Tak szczególną rocznicę powstania firmy chcemy uczcić specjalną ofertą skierowaną do naszych Klientów.

Zapraszamy na stronę www.intersoft.pl lub tel. **42 6891111**.

Kalendarium

20.12.2021
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2021 r. poz. 2351)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

21.12.2021
zostało ogłoszone

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 października 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2021 r. poz. 2373)

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

24.12.2021
weszła w życie

Ustawa z dnia 2 grudnia 2021 r. o zmianie ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2021 r. poz. 2269)



Ustawa wprowadza rozwiązania mające na celu ułatwienie i przyspieszenie rozwoju elektromobilności. Między innymi określono nowe wymagania dotyczące instalowania w budynkach punktów ładowania dla pojazdów elektrycznych oraz wyposażania w odpowiednią infrastrukturę kanałową. Dotyczy to budynków mieszkalnych i niemieszkalnych, z którymi związanych jest więcej niż 10 stanowisk postojowych, znajdujących się wewnątrz budynku lub przylegających do budynku. Regulacja odnosi się także do parkingów, które nie przylegają bezpośrednio do budynku, ale są z nim powiązane pod względem własności lub używania na podstawie innego tytułu prawnego.

Zgodnie z nowymi przepisami budynki niemieszkalne muszą być zaprojektowane i wybudowane, tak aby zapewnić zainstalowanie co najmniej jednego punktu ładowania oraz kanałów na przewody i kable elektryczne umożliwiających zainstalowanie co najmniej jednego punktu ładowania na pięć stanowisk postojowych. W przypadku budynków mieszkalnych należy zapewnić zainstalowanie kanałów na przewody i kable elektryczne na wszystkich stanowiskach postojowych. Wymagania te będą miały zastosowanie również w przypadku przebudowy albo remontu budynków. Przepisy uzależniają jednak obowiązek ich spełnienia od kosztów przebudowy albo remontu oraz kosztów instalacji punktów ładowania i infrastruktury kanałowej. Przepisy ustawy określają także procedurę dotyczącą instalacji punktów ładowania w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, w których znajdują się więcej niż trzy lokale mieszkalne. Osoba posiadająca tytuł prawny do lokalu w takim budynku i stanowisko postojowe do wyłącznego użytku będzie mogła złożyć do wspólnoty mieszkaniowej, spółdzielni lub osoby zarządzającej daną nieruchomością wniosek o udzielenie zgody na instalację i eksploatację punktu ładowania. Jednocześnie określono, że w przypadku wspólnoty mieszkaniowej wydanie zgody na instalację punktu ładowania o mocy mniejszej niż 11 kW stanowi czynność zwykłego zarządu. Podmiot, do którego złożono wniosek, powinien zlecić sporządzenie ekspertyzy dopuszczalności instalacji punktu ładowania. Ekspertyza nie jest wymagana, jeżeli w budynku znajduje się już instalacja elektryczna przeznaczona do zasilania punktów ładowania. Jeżeli wynik ekspertyzy będzie pozytywny, zainteresowany będzie mógł zainstalować punkt ładowania na własny koszt. Jeśli budynek jest zabytkowy, zgodę wyrazić musi również konserwator zabytków.

Ustawa wprowadza także inne istotne zmiany, które dotyczą m.in.:

- zasad ustanawiania stref czystego transportu;
- wprowadzenia definicji stacji ładowania wodoru oraz przepisów regulujących funkcjonowanie stacji wodoru;
- doprecyzowania definicji stacji ładowania oraz przepisów dotyczących stacji ładowania, które powinny podlegać kontrolom przeprowadzanym przez Urząd Dozoru Technicznego.

24.12.2021
weszły w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2404).
Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie zakresu projektu studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy (Dz.U. z 2021 r. poz. 2405)



Rozporządzenia dostosowują przepisy wykonawcze do aktualnych regulacji zawartych w ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2021 r. poz. 741 ze zm.), które przewidują elektroniczną procedurę sporządzania projektów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

Uwzględniając przepisy ustawowe, akty prawne wprowadzają:

- możliwość wnoszenia uwag i wniosków do projektów planu miejscowego i studium w formie elektronicznej;
- możliwość dyskusji publicznej nad rozwiązaniami przyjętymi w projekcie planu miejscowego i studium również za pomocą środków porozumiewania się na odległość;
- obowiązek zamieszczania w Biuletynie Informacji Publicznej, na stronie podmiotowej organu sporządzającego plan miejscowy lub studium, informacji o podjęciu uchwały o przystąpieniu do sporządzania planu miejscowego lub studium, jak również dokonania wyłożenia projektu tych dokumentów.

W planie miejscowym wprowadzono nowe ujednolicone symbole, nazwy i oznaczenia graficzne dotyczące przeznaczenia terenów oraz standardy ich stosowania. Takie rozwiązanie ma na celu między innymi wyeliminowanie trudności w interpretacji ustaleń planów pochodzących z różnych regionów kraju, gdzie stosowane są różne oznaczenia przeznaczeń. Określono też szczegółowe zasady dotyczące kolorystyki oznaczeń oraz wprowadzono wzór oznaczeń graficznych i nazewnictwa linii stosowanych w części graficznej projektu planu miejscowego. Usunięto przepis umożliwiający dodawanie własnych uzupełniających oznaczeń. Ze względu na postępującą cyfryzację nie będzie możliwości wykonywania rysunków jednobarwnych. Nowelizacja uchyla wymóg określania w planie miejscowym zasad umieszczania obiektów małej architektury i nośników reklamowych ze względu na to, że kwestie te są obecnie regulowane tzw. uchwałą krajobrazową. Zrezygnowano ze wskazywania przedziału, w jakim powinny się zawierać stawki procentowe, stanowiące podstawę do ustalania opłaty planistycznej, z tytułu wzrostu wartości nieruchomości w związku z uchwaleniem planu miejscowego. Dotychczas obowiązujące w tej materii przepisy budziły wątpliwości interpretacyjne.

Wskazano, że część graficzną projektu planu miejscowego sporządza się z wykorzystaniem map w postaci elektronicznej, w układzie współrzędnych zgodnym z obowiązującym państwowym systemem odniesień przestrzennych, zawierających obszar objęty projektem planu miejscowego wraz z jego niezbędnym otoczeniem.

Nowe przepisy upraszczają i porządkują zawartość dokumentacji planistycznej oraz nakazują prowadzenie dokumentacji prac planistycznych w postaci elektronicznej.

Dodano też regulację nakazującą sporządzenie listy osób, które opracowały projekt prognozy skutków finansowych uchwalenia planu miejscowego.

Odnosnie do studium istotną zmianą jest wskazanie, że projekt studium musi zawierać bilans terenów przeznaczonych pod zabudowę. Wymóg wykonania takiego bilansu został wprowadzony ustawą z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji (Dz.U. z 2021 r. poz. 485), jednak dotychczas nie stanowił on obligatoryjnego elementu projektu studium. Poza tym analogicznie jak w przypadku planu miejscowego uporządkowano zawartość dokumentacji planistycznej oraz wprowadzono wiele zmian związanych z cyfryzacją planowania przestrzennego.

25.12.2021 weszły w życie



Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2280)

W rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. poz. 1609 ze zm.) wprowadzono zmianę polegającą na uchyleniu wymogu poświadczenia przez projektanta za zgodność z oryginałem kopii aktualnej mapy do celów projektowych, na której się sporządza część rysunkową projektu zagospodarowania działki lub terenu.

1.01.2022 weszły w życie



Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2454).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2021 r. poz. 2458).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. w sprawie metody kalkulacji kosztów cyklu życia budynków oraz sposobu przedstawiania informacji o tych kosztach (Dz.U. z 2021 r. poz. 2276).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie zakresu informacji zawartych w rocznym sprawozdaniu o udzielonych zamówieniach, jego wzoru, sposobu przekazywania oraz sposobu i trybu jego korygowania (Dz.U. z 2021 r. poz. 2463)

Przedmiotowe rozporządzenia stanowią przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1129 ze zm.) i zastępują dotychczas obowiązujące w tej materii rozporządzenia, które zostały wydane na podstawie uchylonej ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r.

– Prawo zamówień publicznych. Nowe rozporządzenia nie wprowadzają istotnych zmian w stosunku do dotychczas obowiązujących przepisów.

Zachowano regulację, zgodnie z którą przedmiot zamówienia publicznego na roboty budowlane opisuje się za pomocą dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Podobnie jak w dotychczasowym rozporządzeniu wartość zamówienia publicznego na roboty budowlane ustalana będzie w zależności od typu robót budowlanych na podstawie:

- kosztorysu inwestorskiego albo planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym, jeżeli przedmiotem zamówienia będzie wykonanie robót budowlanych, albo
- planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym, jeżeli przedmiotem zamówienia będzie zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych.

Nie wprowadzono także istotnych zmian w przepisach określających metodę kalkulacji kosztów cyklu życia budynku oraz sposobu przedstawiania informacji o tych kosztach w specyfikacji istotnych warunków zamówienia w przetargach budowlanych. Metoda ta ma zastosowanie w odniesieniu do budynków, w przypadku gdy zamawiający określi kryterium kosztu z wykorzystaniem rachunku kosztów cyklu życia budynku, który obejmuje: koszty nabycia, koszty użytkowania oraz koszty utrzymania budynku. Przepisy określają wzory, na podstawie których można dokonać kalkulacji kosztów cyklu życia budynku.

Nie zmienił się również znacząco zakres informacji składanych Prezesowi Urzędu Zamówień Publicznych przez zamawiających w rocznym sprawozdaniu o udzielonych zamówieniach, a także wzór sprawozdania.

Nowe rozporządzenie przewiduje natomiast możliwość skorygowania złożonego sprawozdania, jeżeli zamawiający stwierdzi, że zawarte w nim informacje są nieaktualne lub niepoprawne. Ponadto informacje zawarte w sprawozdaniu dostosowano do aktualnych przepisów ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych.

3.01.2022
weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia wzoru formularza wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego albo warunków zabudowy (Dz.U. z 2021 r. poz. 2462)



Rozporządzenie określa wzór formularza wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji celu publicznego albo warunków zabudowy, w tym w formie dokumentu elektronicznego. Wprowadzenie urzędowych wzorów formularzy ma na celu usprawnienie i przyspieszenie procedury wydawania decyzji zezwalających na lokalizację inwestycji w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

3.01.2022
weszło w życie

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U. z 2021 r. poz. 2399)



Zmiana dotyczy rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U. poz. 1588).

Nowelizacja ma związek z przeniesieniem z rozporządzenia do ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. poz. 1588) przepisów dotyczących wyznaczania obszaru analizowanego w celu ustalenia wymagań dla nowej zabudowy i zagospodarowania terenu. Spowodowało to konieczność dostosowania odpowiednich przepisów rozporządzenia w celu uniknięcia powtórzenia regulacji ustawowych. Oprócz tego w zmienianym rozporządzeniu doprecyzowano, że część graficzną decyzji o warunkach zabudowy oraz część graficzną analizy sporządza się na kopii mapy zasadniczej lub mapy ewidencyjnej, dołączonej do wniosku o ustalenie warunków zabudowy, w czytelnej technice graficznej zapewniającej możliwość wykonywania ich kopii.

Opracowała **Aneta Malan-Wijata**

Materiały refleksyjne stosowane do wykonywania i modernizacji pokryć dachowych

W ciągu ostatnich dwóch dekad dachy odblaskowe lub dachy chłodne zyskały dużą popularność.



mgr inż. Bartłomiej Monczyński

Wśród naukowców zajmujących się klimatem panuje konsensus – 97% spośród nich łączy ocieplenie się klimatu z działalnością człowieka i uważa, że zmiany klimatu zostały spowodowane przez nadmierną emisję dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych w wyniku spalania paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa, węgiel czy gaz ziemny [1]. Efektem globalnego ocieplenia są m.in. fale ekstremalnych upałów (które są bardziej dotkliwe na obszarach miejskich i stanowią zagrożenie dla zdrowia, szczególnie osób w podeszłym wieku), wyższe stężenia zanieczyszczeń, niższa jakość wody oraz spadek wydajności pracy [2]. Efekty upałów potęgowane są dodatkowo przez efekt miejskiej wyspy ciepła (UHI, ang. urban heat island) – zjawiska polegające na wzroście średniej temperatury od 1 do 5°C w porównaniu z sąsiadującymi obszarami wiejskimi [3]. Wyższa temperatura w zabudowie miejskiej jest skutkiem promieniowania absorpcyjnego spowodowanego sztucznymi materiałami miejskimi, transpiracją z budynków i infrastruktury, uwalnianiem antropogenicznego ciepła od mieszkańców i urządzeń i blokowania przepływu powietrza przez budynki. Znaczący udział w tym procesie mają ciemne powierzchnie (takie jak nawierzchnie asfaltowe czy bitumiczne pokrycia dachowe), które charakteryzuje niska zdolność odbijania światła, a więc w konsekwencji pochłaniają więcej energii i latem mogą się rozgrzewać do bardzo wysokiej temperatury [2].

Jedną z odpowiedzi na zachodzące zmiany klimatu są ekologiczne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe dachów płaskich, w tym tzw. chłodne dachy [4].

Promieniowanie słoneczne to naturalne źródło energii docierającej do powierzchni Ziemi, a zarazem podstawowy parametr rzutujący na pozostałe parametry klimatu [5]. Natężenie promieniowania słonecznego zmierzone w górnej części atmosfery wynosi 1370 W/m² (wielkość tę określa się jako stałą słoneczną [6]). Zanim dotrze ono do Ziemi, część promieniowania zostaje pochłonięta przez atmosferę, część zaś ulega rozproszeniu i odbiciu. Część docierająca do powierzchni Ziemi (tj. ok. 1000 W na każdy metr kwadratowy prostopadły do padającego promieniowania [5]) można zatem podzielić na promieniowanie bezpośrednie, czyli działające wzdłuż kierunku między miejscem obserwacji a Słońcem, oraz promieniowanie rozproszone (dyfuzyjne), docierające do powierzchni planety ze wszystkich kierunków, na skutek często wielokrotnego odbicia w cząsteczkach atmosfery, od chmur i od powierzchni Ziemi.

W spektrum promieniowania słonecznego znajdują się zakresy fal elektromagnetycznych od ultrafioletu (ok. 7%) o długości fali poniżej 350 nm, przez światło widzialne (ok. 46%) o długości fali od 350 do 750 nm, po bliską i środkową podczerwień (ok. 47%) o fali długości powyżej 750 nm [7]. Cały zakres promieniowania słonecznego przez człowieka odbierany

jest jako światło białe. Gęstość strumienia promieniowania słonecznego jest taka sama w poszczególnych częściach globu, jednak ilość energii, jaka ostatecznie zostanie dostarczona, uzależniona jest od takich czynników, jak szerokość geograficzna (i związana z nią liczba dni o dużej liczbie godzin słonecznych), wielkość lądów i oceanów, prądy morskie, wysokość nad poziomem morza, ukształtowanie terenu, a także od stanu i składu atmosfery, zachmurzenia i zamglenia oraz nachylenia płaszczyzny, na którą pada promieniowanie.

Przy przechodzeniu promieniowania przez ośrodek energia promieniowania nie jest tracona [6]. Jeśli na drodze promieniowania znajduje się dowolne ciało, część promieniowania jest odbijana (odbicie), część jest pochłaniana i zmieniana w inną formę energii (absorpcja/pochłanianie), część zaś bez przeszkód przechodzi przez ciało (transmisja/przenikanie). Jeśli promieniowanie odbywa się między powierzchniami dwóch ciał stałych, następuje dwukrotna zmiana formy energii: cieplnej na elektromagnetyczną na powierzchni ciała promieniującego i elektromagnetycznej na cieplną na powierzchni ciała pochłaniającego [8]. A zatem pewna część docierającego do powierzchni Ziemi promieniowania słonecznego zostaje odbita, część zaś pochłonięta przez powierzchnię planety oraz znajdujące się na niej obiekty. **Promieniowanie odbite (w wielu przypadkach wielokrotnie) ostatecznie również zostaje w znacznej części pochłonięte, podnosząc temperaturę pochłaniających obiektów, stając się zarażem źródłem promieniowania cieplnego długofalowego.**

Podstawowym prawem fizycznym opisującym zjawisko promieniowania ciepłego jest prawo Stefana-Bolzmann, określające związek między temperaturą a całkowitą energią emitowaną przez ciało w jednostce czasu o danej temperaturze, przez element przekroju o jednostkowym przekroju, i wyrażone wzorem [6]:

$$E = \varepsilon \cdot \sigma \cdot T^4 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

gdzie: E – ilość energii wypromieniowanej z jednostki powierzchni rozważanego ciała o temperaturze T [K], ε – współczynnik absorpcji lub emisyjności, σ – stała Stefana-Bolzmann, wynosząca $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2\text{K}^4\text{)}$, T – temperatura termodynamiczna bezwzględna [K].

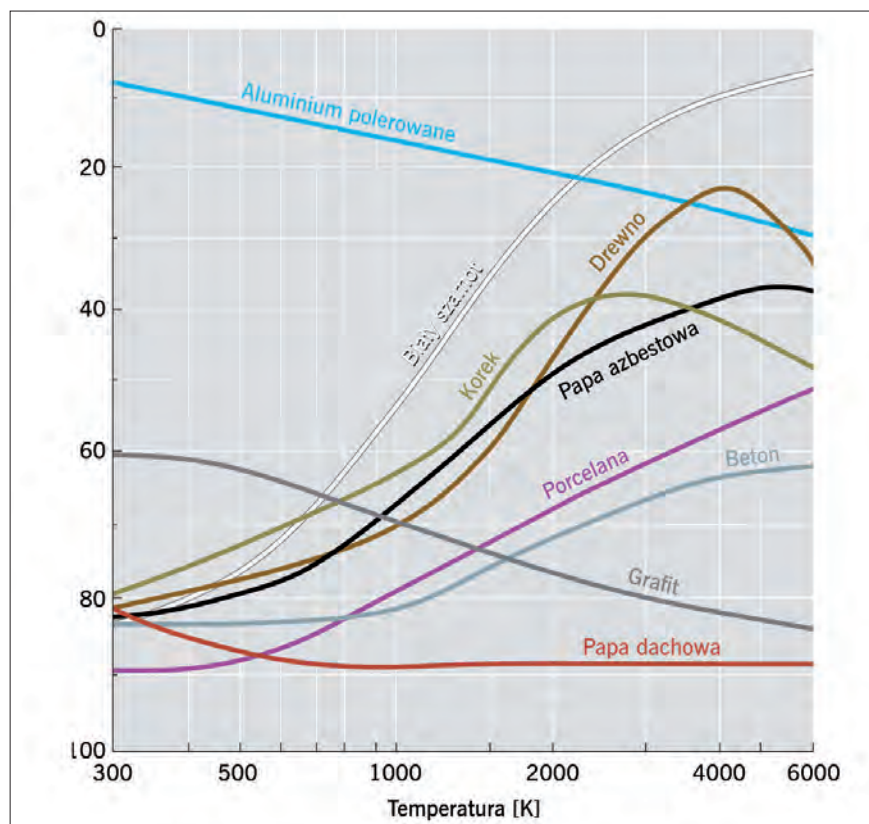
Dwucyfrowa nazwa współczynnika absorpcji lub emisyjności ε (przy czym $0 \leq \varepsilon < 1$) wynika z prawa Kirchhoffa, które można zapisać wzorem [5], [6]:

$$\varepsilon = E/E_0$$

gdzie: E – natężenie promieniowania (ilość energii wypromieniowanej z jednostki powierzchni) rozważanego ciała, nazywanego ciałem szarym [W/m^2], E_0 – natężenie promieniowania ciała doskonale czarnego [W/m^2].

Oznacza to, że stosunek natężenia promieniowania ciała szarego do zdolności pochłaniania jest równy natężeniu promieniowania ciała doskonale czarnego – ujmując rzecz inaczej: emisyjność ciała szarego jest równa jego zdolności pochłaniania. Współczynnik absorpcji lub emisyjności uzależniony jest od kąta padania na daną powierzchnię oraz od długości fal promieniowania. Rysunek 1 przedstawia zależność współczynnika ε dla wybranych materiałów od temperatury (a zatem również długości fal promieniowania).

Promieniowanie ciepłe podlega wymianie między Ziemią i znajdującymi się na niej obiektami a atmosferą i chmurami (nieboskłonem) – temperatura tych obszarów zbliżona jest do temperatury ok. 300 K. Mamy więc do czynienia z promieniowaniem niskotemperaturowym, w przeciwieństwie do krótkofalowego i wysokotemperaturowego (temperatura



Rys. 1. Współczynnik absorpcji lub emisyjności wybranych materiałów w funkcji temperatury: 1 - biały szmat, 2 - aluminium polerowane, 3 - drewno, 4 - papa azbestowa, 5 - korek, 6 - porcelana, 7 - beton, 8 - grafit, 9 - papa dachowa [8]

Słońca wynosi blisko 6000 K) promieniowania słonecznego.

Przenikanie ciepła do wnętrza budynku przez konstrukcję dachu związane jest z dwoma zjawiskami – różnicą temperatury oraz promieniowaniem słonecznym – których efekty są uzależnione i wzajemnie powiązane. Chwilową gęstość strumienia ciepła przenikającego przez przegrodę nieprzezroczystą określa wzór [9]:

$$q_{pn} = U \cdot [(t_m - t_w) + v(t_E - t_m)]$$

gdzie: q_{pn} – gęstość strumienia ciepła [W/m^2], U – współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę [$\text{W/m}^2\text{K}$], t_m – średnia dobowa temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego [$^{\circ}\text{C}$], t_w – temperatura powietrza po wewnętrznej stronie przegrody [$^{\circ}\text{C}$], t_E – chwilowa temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego [$^{\circ}\text{C}$], v – współczynnik zmniejszenia amplitudy.

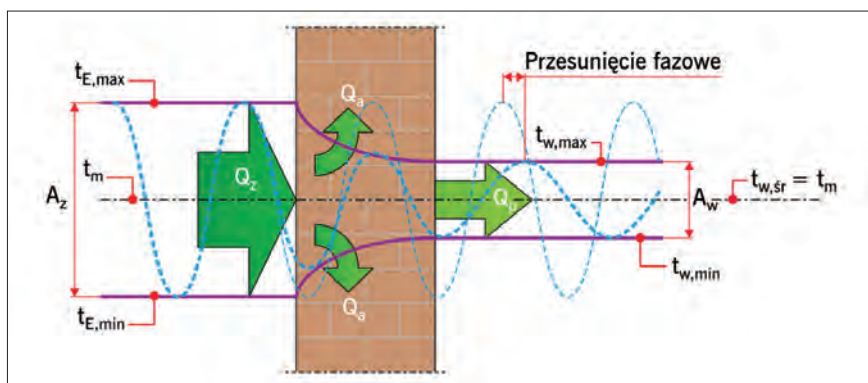
Ciepło przenikające przez przegrodę nieprzezroczystą oddawane jest do po-

mieszczeń wewnętrznych z pewnym opóźnieniem ($\Delta\tau$), ponieważ pewna jego część jest w niej kumulowana, co z kolei powoduje zmniejszenie amplitudy wahań temperatury po stronie wewnętrznej w stosunku do amplitudy temperatury na zewnętrznej stronie. Współczynnik zmniejszenia amplitudy (v) można obliczyć wg wzoru [9]:

$$v = \frac{A_w}{A_z}$$

gdzie: A_w – amplituda wahań temperatury po wewnętrznej stronie przegrody, A_z – amplituda wahań temperatury po zewnętrznej stronie przegrody.

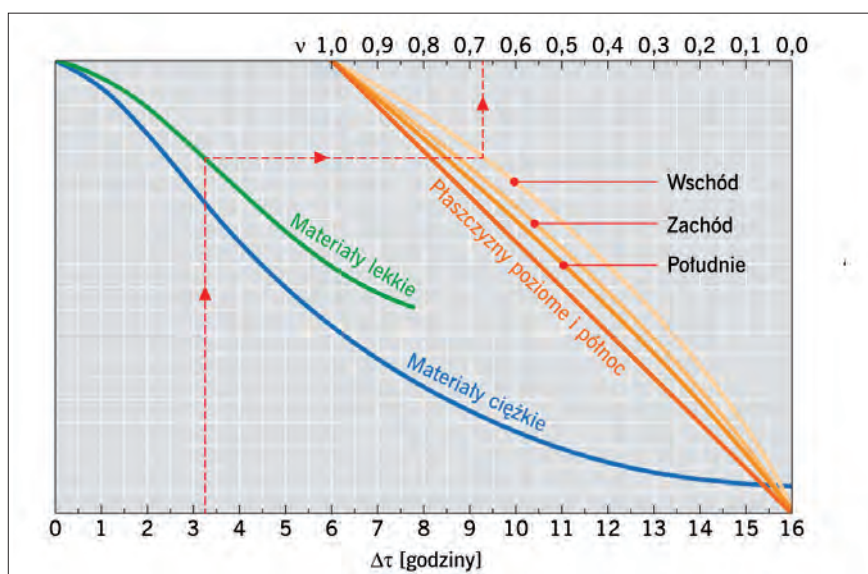
Współczynnik zmniejszenia amplitudy, podobnie jak opóźnienie, zależy od parametrów przegrody, tj. jej grubości, współczynnika przewodzenia ciepła, ciepła właściwego oraz gęstości materiałów, z których wykonano poszczególne warstwy przegrody, struktury i kolejności tych warstw, jak również współczynników wnikania ciepła po obu stronach przegrody (rys. 2).



Rys. 2. Przenikanie ciepła przez przegrodę nieprzezroczystą [9]

Przykładowe wartości opóźnienia przepływu oraz współczynnika zmniejszenia amplitudy dla jednorodnych przegród budowlanych przedstawiono w tab. 1.

W przypadku złożonych przegród budowlanych współczynnik zmniejszenia amplitudy v należy określić, korzystając ze schematu przedstawionego na rys. 3.



Rys. 3. Współczynnik zmniejszenia amplitudy v dla złożonych przegród budowlanych [10]

Temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego to hipotetyczna (fikcyjna) wartość temperatury powietrza na zewnątrz budynku, przy której przenikanie ciepła przez niasłonecznioną przegrodę byłoby takie samo jak pod wpływem nasłonecznienia przy rzeczywistej temperaturze powietrza zewnętrznego (porównaj rys. 4).

$$t_E = t_z + \frac{E I_c}{\alpha'_e}$$

gdzie: t_E – temperatura słoneczna powietrza zewnętrznego [°C], t_z – chwilowa temperatura powietrza zewnętrznego [°C], E – współczynnik absorpcji promieniowania przez powierzchnię przegrody, I_c – natężenie całkowitego promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię przegrody [W/m²], α'_e – skorygowana wartość współczynnika wnikania ciepła od strony zewnętrznej [W/m²K].

Temperaturę powietrza zewnętrznego (t_z) należy przyjąć na podstawie klimatycznych danych statystycznych – obszar Polski podzielono na dwie strefy klimatyczne (rys. 5), dla których dobiera się tabelarycznie obliczeniowe wartości temperatury powietrza zewnętrznego. Natomiast wartość współczynnika absorpcji promieniowania (E) uzależniona jest od rodzaju materiału, jego koloru oraz matowości (porównaj tab. 2). Wartość całkowitego promieniowania słonecznego (I_c) dla ścian

Tab. 1. Wartości opóźnienia przepływu oraz współczynnika zmniejszenia amplitudy dla jednorodnych przegród budowlanych [9]

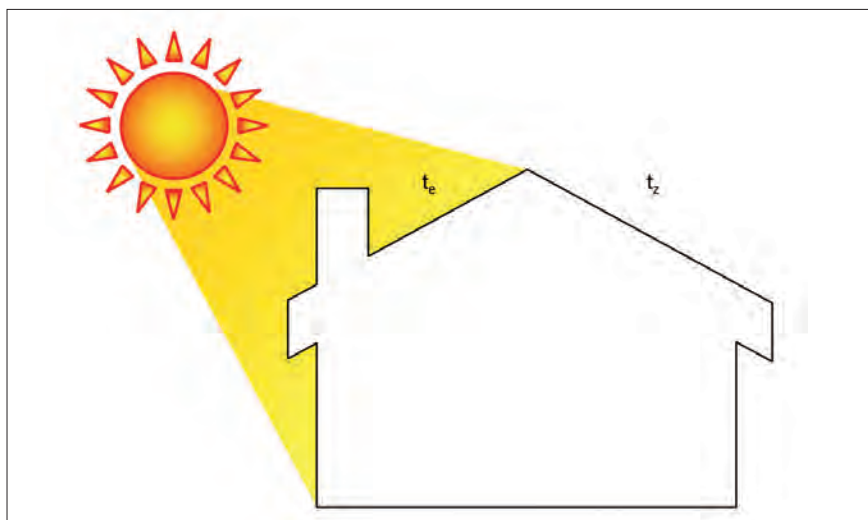
Materiał przegrody	Grubość [mm]	Opóźnienie przepływu $\Delta\tau$ [h]	Współczynnik zmniejszenia amplitudy v			
			Pow. pozioma i N	Pow. pozioma i E	Pow. pozioma i S	Pow. pozioma i W
Kamień	200	5,5	0,51	0,36	0,48	0,42
	600	15,5	0,06	0,003	0,05	0,04
Beton	50	1,1	0,93	0,87	0,92	0,89
	150	3,8	0,61	0,46	0,58	0,51
	400	10,2	0,17	0,09	0,15	0,12
Mur ceglany	120	2,8	0,77	0,68	0,75	0,73
	250	6,9	0,37	0,27	0,37	0,32
Drewno	15	0,17	1,00	1,00	1,00	1,00
	50	1,30	0,98	0,91	0,96	0,94
Materiały izolacyjne	50	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00
	100	2,70	0,83	0,74	0,81	0,76
	150	5,00	0,64	0,49	0,61	0,55

oraz dachów o nachyleniu połąci do poziomu mniejszego niż 30° przyjmuje się tabelarycznie.

Materiały wykorzystywane do wykonywania pokryć dachowych charakteryzują dwie cechy fizyczne (rys. 6). Pierwsza to współczynnik odbicia promieniowania słonecznego (określany również jako refleksyjność lub albedo). Jest to stosunek sumy energii słonecznej padającej na dach do ilości energii przez dach odbitej. Druga cecha to emisja termiczna, czyli zdolność do odprowadzania zaabsorbowanej energii cieplnej [3]. Obie wielkości są mierzone w skali od 0 do 1, gdzie 1 oznacza 100% odbicia lub emisji.

Definicję chłodnego dachu (ang. cool roof) podała Cool Roof Rating Council – CRRC (Rada ds. Klasyfikowania Chłodnych Dachów – coolroofs.org). Chłodny dach to taki, który silnie odbija światło słoneczne (energię słoneczną), a także sam się chłodzi, skutecznie emitując pochłonięte ciepło. Dach dosłownie pozostaje chłodniejszy (rys. 7) i zmniejsza ilość ciepła odprowadzanego do pomieszczeń znajdujących się poniżej [3]. Jeśli budynek nie jest wyposażony w klimatyzację, wewnątrz utrzymuje się niższa a zarazem bardziej stabilna temperatura. Natomiast jeśli budynek jest wyposażony w klimatyzację, urządzenie nie musi pracować tak ciężko jak w przypadku budynków z tradycyjnymi ciemnymi powłokami. **Szacuje się, że oszczędności energii używanej do chłodzenia powietrza, przy zwiększeniu współczynnika odbicia z istniejącego 0,10–0,20 do 0,60, mogą wynosić nawet 20%** [11].

Ponieważ cechą morfologiczną, która najbardziej wpływa na zachowanie termiczne powłok dachowych, jest kolor, w ciągu ostatnich dwóch dekad dachy odblaskowe lub dachy chłodne zyskały popularność, a wielu badaczy na całym świecie opracowało odblaskowe białe materiały o współczynniku odbicia światła słonecznego do 0,9 [13]. Jednak chłodny dach nie musi być biały. Istnieje wiele produktów o chłodnych kolorach, wykorzystujących ciemniejsze



Rys. 4. Graficzna interpretacja temperatury słonecznej powietrza wewnętrznego (źródło: archiwum autora)

Tab. 2. Wartość współczynnika E dla wybranych materiałów [9]

Rodzaj powierzchni	E	Rodzaj powierzchni	E
Kolor czarny, matowy	1,00	Marmur polerowany	0,57
Kolor biały	0,50	Granit polerowany	0,45
Cegła czerwona	0,80–0,90	Błacha aluminiowa polerowana	0,40
Szkło	0,94	Błacha ocynkowana	0,70
Błacha stalowa	0,80	Tynk jasny	0,50
Papa bitumiczna	0,90	Tynk szary	0,70
Asfalt	0,90	Tynk ciemny	0,90



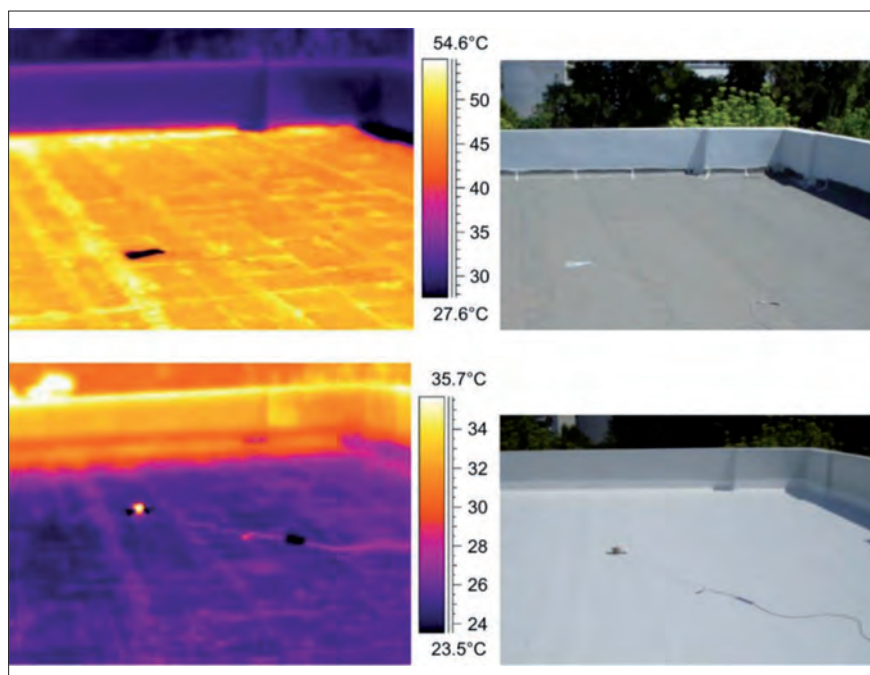
Rys. 5. Strefy klimatyczne w Polsce w okresie letnim [9]



Rys. 6. Cechy definiujące chłodny dach (źródło: coolroofs.org)

pigmenty, które silnie odbijają bliską podczerwień, czyli niewidoczną część widma słonecznego. Rada ds. Klasyfikowania Chłodnych Dachów mierzy właściwości produktów dachowych (zarówno dla wartości początkowych produktu, jak i po trzech latach ekspozycji na zewnątrz), a wyniki publikuje w Katalogu Ocenionych Produktów Dachowych (coolroofs.org/directory/roof).

Obecnie **stosowane są na dachach powłoki odblaskowe w postaci prefabrykowanych arkuszy lub wyrobów jednowarstwowych** z EPDM (monomer etylenowo-propylenowo-dienowy), TPO (poliolefina termoplastyczna), CPE (chlorowany polietylen) i PVC (polichlorek winylu), jednak rozwój technologii w materiałach odblaskowych skupił się na poprawie właściwości optycznych



Rys. 7. Termografy dachu budynku przed (u góry) i po (na dole) zastosowaniu chłodnego dachu [12]

powłok ciekłych ze względu na ich łatwą instalację (są nakładane w taki sam sposób jak malowanie). Płynne produkty do aplikacji mogą być powłokami elastomerowymi, poliuretanowymi lub akrylowymi [13]. ■

Literatura

1. J. Cook i in., *Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature*, „Environmental Research Letters” nr 8/2013.
2. F. Pacheco-Torgal, *Introduction to eco-efficient materials for reducing cooling needs in buildings and construction*, [w:] F. Pacheco-Torgal i in. (red.), *Eco-efficient Materials for Reducing Cooling Needs in Buildings and Construction*, Elsevier Ltd., 2021.
3. M. Van Tijen, R. Cohen, *Dachy chłodne – sposób na obniżenie zużycia energii w budynkach*, „Izolacje” nr 1/2009.
4. B. Mączyński, *Dachy na nowe czasy, czyli jak pokrycie dachowe wpływa na klimat*, „Izolacje” nr 2/2020.
5. A. Dylla, *Fizyka ciepła budowli w praktyce – obliczenia cieplno-wilgotnościowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.
6. H. Stöcker, *Nowoczesne kompendium fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.
7. P. Klemm, *Budownictwo ogólne*, tom 2 „Fizyka budowli”, Arkady, Warszawa 2005.
8. J.A. Pogorzelski, *Fizyka ciepła budowli*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1976.
9. A. Pelech, *Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013.
10. J. Ferencowicz, *Wentylacja i klimatyzacja*, Arkady, Warszawa 1962.
11. H. Akbari i in., *Global cooling: Increasing world-wide urban albedos to offset CO₂*, „Climatic Change” nr 3–4/2009.
12. G.M. Stavrakakis i in., *Experimental and numerical assessment of cool-roof impact on thermal and energy performance of a school building in Greece*, „Energy and Buildings” nr 130/2016.
13. I. Hernández-Pérez, Y. Olazo-Gómez, *Thermal evaluation of building roofs with conventional and reflective coatings* [w:] F. Pacheco-Torgal i in. (red.), *Eco-efficient Materials for Reducing Cooling Needs in Buildings and Construction*, Elsevier Ltd., 2021.

Infrastruktura Polska i Budownictwo 2022

9 marca br. odbędzie się XIII edycja konferencji „Infrastruktura Polska i Budownictwo” organizowanej przez Executive Club.



W trakcie wydarzenia w hotelu The Westin Warsaw czołowi eksperci reprezentujący generalnych wykonawców, podwykonawców, a także firmy budowlane wraz z przedstawicielami instytucji publicznych poruszą kluczowe zagadnienia dotyczące drogowych

oraz kolejowych inwestycji infrastrukturalnych. Konferencja pozwala na wymianę wiedzy oraz opinii pomiędzy najważniejszymi autorytetami i graczami branży.

Tematy paneli dyskusyjnych: zamówienia publiczne, infrastruktura drogowa, infrastruktura kolejowa i transport, budownictwo

a rozwój gospodarki. Omówione zostaną m.in. zmiany w prawie zamówień publicznych, warunki kontraktowe czy realizacje w partnerstwie publiczno-prywatnym. Szczególna uwaga poświęcona będzie również inwestycjom kolejowym i drogowym oraz znaczeniu budownictwa dla całej gospodarki, które często jest określane jako jej barometr.

Zwieńczeniem konferencji będzie wieczorna gala „Diamentów Infrastruktury i Budownictwa”, podczas której nagrodzeni zostaną ci, którzy swoimi działaniami wyróżniają się na tle innych, stając się wzorcem do naśladowania i drogowskazem w wytyczaniu nowych kierunków rozwoju branży.

Więcej na: executiveclub.pl/infrastruktura-polska-i-budownictwo/. ■

Literatura fachowa

PRZYKŁADY PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI WEDŁUG EUROKODÓW

Unikatowy na rynku wydawniczym zbiór przykładów projektowania według Eurokodów konstrukcji wykonanych z różnych materiałów budowlanych. Każda z opracowanych przez zespół specjalistów części jest poprzedzona wprowadzeniem, w którym zawarto wyjaśnienia i niezbędne informacje pozwalające na zrozumienie metod obliczeniowych proponowanych w Eurokodzie. Wybrano przykłady obliczeniowe, które dotyczą ciekawych, najczęściej rozwiązywanych problemów.



Praca zbiorowa
Wyd. 2 uzupełnione,
str. 528,
oprawa miękka,
Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów
Budownictwa,
Łódź 2021.

LEGALIZACJA SAMOWOLI BUDOWLANEJ W PIGUŁCE

W publikacji aplikant radcowski Miłosz Bagiński-Żyta szczegółowo omawia następujące zagadnienia:

- Jak rozumieć budowę obiektu budowlanego?
- Jakie są tryby legalności realizacji obiektu budowlanego?
- Jaka jest procedura pozwolenia na budowę?
- Jaka jest procedura zgłoszenia budowy?
- Jak postępować w sprawie legalizacji samowoli budowlanej?



Miłosz Bagiński-Żyta
Wyd. 1, str. 31,
oprawa miękka,
Oficina Prawa
Budowlanego,
Warszawa 2021.

GEODEZYJNE POMIARY SZCZEGÓŁOWE. KLASYCZNE METODY POMIAROWE SIECI GEODEZYJNYCH

Opracowanie w podstawowej części obejmuje zakres wykładów na temat geodezyjnych pomiarów szczegółowych, nauczanych na wydziałach geodezyjnych wyższych uczelni technicznych. Przy omawianiu poszczególnych zagadnień starano się uwzględnić wymogi nowych technologii pomiarowych, jednak główny nacisk położono na zagadnienia z zakresu metod klasycznych.



Ryszard Malarski
Wyd. 1, str. 264,
Oficina Wydawnicza
Politechniki
Warszawskiej
Warszawa 2021.

Leca® BLOK izoluje przed hałasem

Materiałów do budowy domów jest obecnie na rynku wiele. Najpopularniejsze to: ceramika, gazobeton i silikaty. W Polsce od ponad 20 lat istnieje System Leca® BLOK.



W skład systemu wchodzi pustaki i bloczki na bazie keramzytu. Najpopularniejszym produktem jest pustak Leca® BLOK 24. Wyrób przeznaczony jest do budownictwa jednorodzinnego. Pozwala na wykonanie ścian o bardzo dużej paroprzepuszczalności, bardzo szybko wysychających i skutecznie izolujących termicznie. Ponadto w budownictwie jednorodzinym często stosuje się pustaki o szerokości 12 cm oraz pełne bloczki fundamentowe pozwalające na wykonanie ścian w gruncie, o szerokości 24 i 38 cm.

AKUSTYCZNE ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W ostatnich kilkunastu latach wprowadzono na polski rynek budowlany również pełne bloczki keramzytobetonowe, pozwalające na wykonywanie ścian o wysokiej izolacyjności akustycznej. Wyroby te stosowane są głównie w budownictwie wielorodzinnym, choć także coraz częściej w budynkach szeregowych, bliźniaczych i jednorodzinnych. Do wyboru jest tu kilka rozwiązań pozwalających na uzyskanie izolacyjności akustycznej R'_{A1} powyżej 50 dB. Są to:

- Bloczek Leca® BLOK akustyczny 18 g ($R_w = 57$ dB),



Bloczek Leca® BLOK akustyczny 18 g

- Bloczek Leca® BLOK akustyczny 24/20 ($R_w = 59$ dB),

- Bloczek Leca® BLOK akustyczny 22KKS ($R_w = 58$ dB).

Ten ostatni produkt przeznaczony jest do wznoszenia ścian oddzielających mieszkania od korytarzy i klatek schodowych w budownictwie wielorodzinnym. Wykonana z tych bloczków przegroda spełnia dodatkowe wymagania termiczne dla ścian odgradzających mieszkania od ciągów komunikacyjnych, uzyskując $U = 0,858$ W/(m²K), a wymagane jest $U < 1$ W/(m²K).

Bloczek Leca® BLOK akustyczny 22KKS to nowość na rynku. Umożliwia realizację ścian wypełniającej lub konstrukcyjnej o szerokości 22 cm. Przegroda oddzielająca mieszkania od korytarzy i klatek schodowych ma w swoim przekroju wkładkę z wełny mineralnej gwarantującą jednocześnie uzyskanie wymaganej izolacyjności termicznej oraz akustycznej. Ścianę z tych bloczków poddano dodatkowym badaniom akustycznym, montując w niej puszki instalacji elektrycznej i wykonując podejście wod.-kan. I w tym przypadku rzeczywista izolacyjność akustyczna wyniosła $R_w = 52$ dB.

Bloczek ten został zgłoszony w Urzędzie Patentowym RP pod nr. P.43661. Zgłoszenie



Bloczek Leca® BLOK akustyczny 24/20

dotyczy zarówno samego wyrobu, jak i sposobu wykonania ściany. Dokonano tego, aby ograniczyć możliwość niekontrolowanego podrabiania bloczków, a tym samym chronić inwestorów i wykonawców przed skutkami stosowania niesprawdzonych pod względem technicznym produktów.

Wszystkie bloczki akustyczne znajdują zastosowanie w różnych typach budynków, również usytuowanych w pobliżu lotnisk, ruchliwych arterii, zakładów przemysłowych. Świetnie nadają się do odgradzania łazienek od sypialni czy rozgraniczania różnych stref mieszkalnych, np. pokoju dziecięcego od pomieszczeń, w których przebywają osoby starsze. Można je też wykorzystać do budowy ścian zewnętrznych izolujących akustycznie od hałasu.

Uzupełnieniem systemu Leca® BLOK jest Leca® KERAMZYT – lekkie kruszywo o wszechstronnym zastosowaniu, m.in. do podłoża i izolacji podłóg na gruncie, izolacji termicznej ścian fundamentowych, drenaży, budowy zielonych dachów, wspomagania systemów retencyjnych oraz prac w ogródku.

Obecnie wyroby systemu Leca® BLOK produkuje i dostarcza bezpośrednio na budowy kilkudziesięciu producentów zlokalizowanych na terenie całej Polski. **Więcej informacji o wyrobach na www.lecadom.pl.** ■



Bloczek Leca® BLOK akustyczny 22KKS



Elektrownie gazowe pomostem do energetyki przyszłości

Pomimo deklarowanych dość powszechnie, szczególnie na Starym Kontynencie, planów odejścia od paliw węglowodorowych: ropy naftowej i gazu ziemnego, wciąż są one niezwykle ważnymi nośnikami energii.

Wobec przyjętego przez Unię Europejską kursu na dołową, całkowitą rezygnację z paliw kopalnych przyczyniających się do emisji dwutlenku węgla i innych substancji szkodliwych dla środowiska i klimatu, elektrownie na paliwo gazowe mają do wykonania ważne zadanie, będące już zapewne łabędzim śpiewem elektrowni ciepłych. Nowoczesne bloki opalane gazem ziemnym, korzystające z najczystszych i najbardziej sprawnych technologii generacyjnych, zapewnić mają stabilność pracy systemów elektroenergetycznych, w których ubywać będzie mocy ze stop-



dr inż. Jacek Nowicki
sekretarz generalny
Stowarzyszenia
Elektryków Polskich

niowo wyłączanych elektrowni klasycznych na rzecz rosnącego udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) – elektrowni wiatrowych na morzu i lądzie oraz setek tysięcy prosumenckich instalacji fotowoltaicznych. Z dużą dozą prawdopodobieństwa można przypuszczać, że trzeba będzie jeszcze długo polegać na elektrowniach gazowych, aż do chwili, gdy stabilność i nie-

zawodność zasilania energetyki bazującej na OZE wspomogą w dostatecznym stopniu przyszłościowe systemy magazynowania energii elektrycznej.

PALIWO GAZOWE

Gaz ziemny powstał w wyniku fosylizacji mikroskopijnych roślin, które żyły w okresie karbońskim, około 300 milionów lat temu. Z biegiem czasu gaz migrował ze skał, w których powstał, gromadząc się w zbiornikach pod nieprzepuszczalnymi czapami skalnymi. Eksploatacja złóż gazu metodami tradycyjnymi sprowadza się do dowiecienia się do tychże naturalnych rezerwuarów



Fot. 1. Energetyczna turbina gazowa typu H firmy Siemens Energy przeznaczona dla bloku gazowo-parowego o wysokiej sprawności w Guangzhou w Chinach

w celu utworzenia drogi dla gazu na powierzchnię ziemi. Nowoczesne technologie wydobywcze (w tym szczelinowanie hydrauliczne) pozwoliły w ostatnich dziesięcioleciach na rozpoczęcie eksploatacji złóż gazu uwięzionego w skałach o niskiej przepuszczalności – głównie w łupkach.

Podstawowym składnikiem gazu ziemnego, stanowiącym wagowo zwykle więcej niż 90%, jest metan (CH_4). Pozostała część to inne węglowodory: etan (C_2H_6), propan (C_3H_8) i butan (C_4H_{10}), a także dodatki związków organicznych i mineralnych. Spalanie gazu ziemnego w powietrzu atmosferycznym wiąże się ze znacznie mniejszą emi-

sją CO_2 , niż w przypadku spalania węgla (do 60%) czy też surowej ropy naftowej (do 30%) na jednostkę uzyskanej energii elektrycznej. Znacznie mniej powstaje też innych szkodliwych produktów spalania, takich jak dwutlenek siarki czy też tlenki azotu, zaś praktycznie do zera ograniczona jest emisja pyłów.

Wartość opałowa gazu ziemnego waha się od 19,8 MJ/kg (gaz ziemny zaazotowany) do 37,6 MJ/kg (gaz ziemny wysoko-metanowy). Jest to więcej niż w przypadku węgla kamiennego (od 20 do 30 MJ/kg), ale mniej niż w przypadku oleju opałowego (42 MJ/kg) oraz benzyny (47 MJ/kg) i znacznie mniej niż wodoru (120 MJ/kg) uważanego za paliwo przyszłości.

Największymi zasobami tego surowca dysponują: Federacja Rosyjska, a w dalszej kolejności Iran oraz kraje Zatoki Perskiej (Katar, Arabia Saudyjska i Zjednoczone Emiraty Arabskie), USA (w ostatnich latach pozycja dodatkowo wzmocniona przez wydobycie gazu łupkowego), Algieria, Wenezuela, Nigeria i Irak. W Europie największymi zasobami pochwalić się może Norwegia, wydobywająca gaz spod dna Morza Północnego.

Ceny gazu ziemnego na rynkach światowych w minionych dziesięcioleciach były niestabilne i gaz uważany był raczej za paliwo drogie, co więcej sprowadzane z niestabilnych politycznie rejonów świata. Szerokie wprowadzenie wydobycia gazu łupkowego w USA spowodowało spadek cen tego surowca energetycznego w Ameryce Północnej, a stopniowo także w innych częściach świata.

TURBINA Z LOTNICZYM RODOWODEM

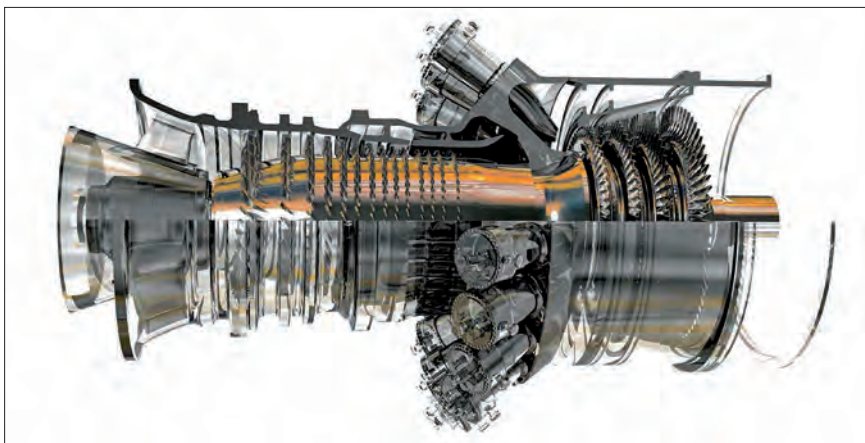
Pierwszym wielkoskalowym zastosowaniem gazu ziemnego było oświetlenie miast latarniami gazowymi, co nastąpiło jeszcze w XIX w.

Gaz jako paliwo wykorzystywany był również od dawna w elektrowniach. Na przykład już w sierpniu 1922 r. francuska Spółka Naftowa „Premier” uruchomiła w Borysławiu elektrownię przemysłową opalaną gazem, przeznaczoną wyłącznie na potrzeby własne związane z wydobyciem i przetwarzaniem ropy z tamtejszego zagłę-

bia naftowego. Osiem lat później, w 1930 r. elektrownia Miejskich Zakładów Elektrycznych we Lwowie została przestawiona całkowicie na opalanie gazem ziemnym dostarczonym ułożonym nieco wcześniej gazociągami z Daszawy do Lwowa. Wcześniej elektrownię tę opalano mazutem (tj. ciężkim olejem opałowym – do 1913 r.), a następnie węglem kamiennym przywożonym z Górnego Śląska. Przejście na paliwo gazowe spotkało się wówczas z dużym uznaniem władz miejskich i mieszkańców Lwowa, przyczyniając się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza w mieście. Na szkodliwe oddziaływanie spalin z węgla były też narażone drzewa rzadkich gatunków rosnące we lwowskim Parku Stryjskim.

W elektrowniach z pierwszej połowy XX w., takich właśnie jak te w Borysławiu i Lwowie, spalanie gazu służyło podgrzewaniu kotłów wytwarzających gorącą parę pod wysokim ciśnieniem do napędzania dobrze już wówczas znanych turbin parowych – podobnie jak w przypadku zastosowania paliw takich jak węgiel czy też mazut. Wkrótce jednak pojawiło się nowe rozwiązanie techniczne – turbina gazowa. Już w 1903 r. norweski inżynier Ægidius Eling skonstruował pierwszą na świecie turbinę gazową o mocy zaledwie 8 kW (11 koni mechanicznych). Urządzenie to generowało więcej mocy, niż potrzebowało do zasilenia własnych elementów, w tym przede wszystkim sprężarki, co uznano wówczas za sukces. Kolejne lata przyniosły dalsze osiągnięcia w rozwoju turbin gazowych. W 1906 r. we Francji powstał silnik turbinowy Armand-Gaud-Lemale z komorą spalania chłodzoną wodą, w 1910 r. turbina impulsowa Holzwartha osiągnęła moc 150 kW, zaś w 1913 r. Nikola Tesla opatentował turbinę wykorzystującą efekt warstwy przyściennej.

Jednak prawdziwy przełom w tej dziedzinie techniki przyniosła II wojna światowa i związany z nią żywiołowy rozwój technologii lotniczych, prowadzący ostatecznie do wyprodukowania silnika turboodrzutowego. W Wielkiej Brytanii powstanie tego nowatorskiego napędu umożliwiły prace Franka Whittle’a, który swój silnik turboodrzutowy opatentował w 1930 r.,



Rys. 1. Turbina gazowa typu 9HA produkcji General Electric Power (rysunek przekrojowy). Jest ona produkowana w wersji 9HA.01 o mocy 446 MW i 9HA.02 o mocy 571 MW

nie wzbudzając początkowo entuzjazmu Królewskich Sił Powietrznych. We wdrożeniu tego wynalazku do produkcji seryjnej skuteczniejsi okazali się Niemcy. Ich silniki Jumo 004 na ponad rok przed końcem wojny zastosowano do napędu myśliwca Messerschmitt Me 262, dziesiątkującego alianckie wyprawy bombowe.

W okresie powojennym coraz sprawniejsze turbiny gazowe stały się podstawą nowoczesnych napędów w wielu zastosowaniach cywilnych i wojskowych: turboodrzutowych, turbośmigłowych, turbowałowych, w samolotach, śmigłowcach, statkach i okrętach, a nawet samochodach i czołgach.

JAK DZIAŁA TURBINA GAZOWA?

Turbina gazowa składa się z trzech kluczowych elementów: sprężarki – zwykle wielostopniowej, komory spalania i wielostopniowej turbiny napędowej połączonej wałem ze sprężarką. We wzorcowym urządzeniu gazy przechodzą cztery procesy termodynamiczne: sprężania izentropowego, spalania izentropowego (przy stałym ciśnieniu), rozprężania izentropowego i oddawania ciepła. Razem tworzą one cykl Braytona. Każdy z elementów turbiny gazowej musi być zoptymalizowany dla osiągnięcia jak najwyższej sprawności. Energetyczna turbina gazowa pracująca w cyklu otwartym może osiągnąć sprawność wynoszącą ok. 46%. W przypadku największych jednostek tej kategorii wartość ta jest na ogół nieco niższa.

Do głównych zalet tych urządzeń należą: niezawodność działania, możliwość szybkiego rozruchu i uzyskania pełnego obciążenia w stosunkowo krótkim czasie (od kilku do kilkudziesięciu minut), lekkość i zwartość budowy (urządzenia te zajmują blisko dwukrotnie mniej miejsca niż analogiczna instalacja z turbiną parową), małe zużycie wody, łatwość obsługi i wysoka automatyzacja. Gazowy blok energetyczny może być obsługiwany przez nieliczną załogę oraz ma możliwość pracy w różnych układach technologicznych. Nowoczesne elektrownie gazowo-parowe należą do najtańszych, a także stosunkowo prostych i szybkich w budowie.

Ceną osiągnięcia wysokiej sprawności jest praca niektórych elementów turbin w ekstremalnie wysokich temperaturach, co z kolei przekłada się na wysokie wymagania w dziedzinie inżynierii materiałowej. Najtrudniejsze warunki panują w komorze spalania i najbliższych stopniach turbiny znajdujących się bezpośrednio za komorą spalania, gdzie temperatury sięgają 1600°C, a nawet więcej. Zastosowanie znajdują tu specjalne stopy z dużym udziałem niklu i kobaltu. Elementy konstrukcyjne turbiny formowane są w procesie produkcji jako pojedyncze kryształy, zdolne wytrzymać obciążenia cieplne i mechaniczne wnoszone przez siły odśrodkowe działające na wirnik. Części turbiny gazowej poddawane mniejszym temperaturom wykonuje się z wysokowytrzymałych stali. W przypadku wszystkich

elementów zachodzi konieczność stosowania specjalnych powłok poprawiających ich odporność na korozję, erozję oraz wysoką temperaturę.

Istnieje kilka modyfikacji, które można wprowadzić w podstawowym, otwartym cyklu turbiny gazowej w celu poprawy osiągniętej przez nią sprawności. Jedną z najprostszych, zwana rekuperacją, polega na wykorzystaniu ciepła ze spalin turbiny gazowej do podgrzania powietrza ze sprężarki, zanim trafi ono do komory spalania. Drugą strategią, zwaną podgrzewaniem wtórnym (ang. reheating), polega na podzieleniu turbiny energetycznej na dwie części: wysokiego i niskiego ciśnienia. Gorące gazy opuszczające turbinę wysokiego ciśnienia są kierowane do podgrzania w drugiej komorze spalania przed wlotem do turbiny niskociśnieniowej. Odwrotnością tego schematu jest chłodzenie międzystopniowe (ang. intercooling), dotyczące sprężarki podzielonej na dwie części, pomiędzy które wprowadzono chłodzenie powietrza. Trzecią metodą zwiększenia sprawności jest wtryskiwanie wody lub pary do powietrza na jednym z etapów cyklu turbiny gazowej.

Moce współcześnie produkowanych energetycznych turbin gazowych obejmują zakres od 30 do 600 MW (w cyklu otwartym i odpowiednio więcej w układach gazowo-parowych). Typowym rozwiązaniem jest stosowanie wielostopniowych sprężarek i turbin osiowych. Pod względem pochodzenia poszczególnych konstrukcji turbiny gazowe dzielą się na wywodzące się z turboodrzutowych/turbowentylatorowych silników lotniczych (ang. aeroderivative gas turbines) oraz ciężkie turbiny energetyczne (ang. heavy-duty gas turbines). Zwykle oferowane są dwa równoległe typoszeregi turbin przeznaczonych do zasilania generatorów elektrycznych o różnej częstotliwości znamionowej: 50 Hz (większość krajów świata) i 60 Hz (USA, Kanada i niektóre inne kraje o systemach elektrycznych pracujących przy tej częstotliwości), co oczywiście wymaga odpowiedniego dopasowania znamionowej prędkości wirowania.

Nowoczesne turbiny gazowe produkowane są przez kilkadziesiąt firm na całym

świecie. Do najważniejszych producentów zalicza się m.in.: General Electric Power (USA), Siemens Energy (Niemcy), Kawasaki Heavy Industries (Japonia), Mitsubishi Heavy Industries (Japonia), Ansaldo Energia (Włochy), Solar Turbines – Caterpillar (USA), Capstone Turbine Corporation (USA), MAN Energy Solutions (Niemcy) i OPRA Turbines (Niderlandy).

UKŁAD GAZOWO-PAROWY – KLUCZ DO WYSOKIEJ SPRAWNOŚCI

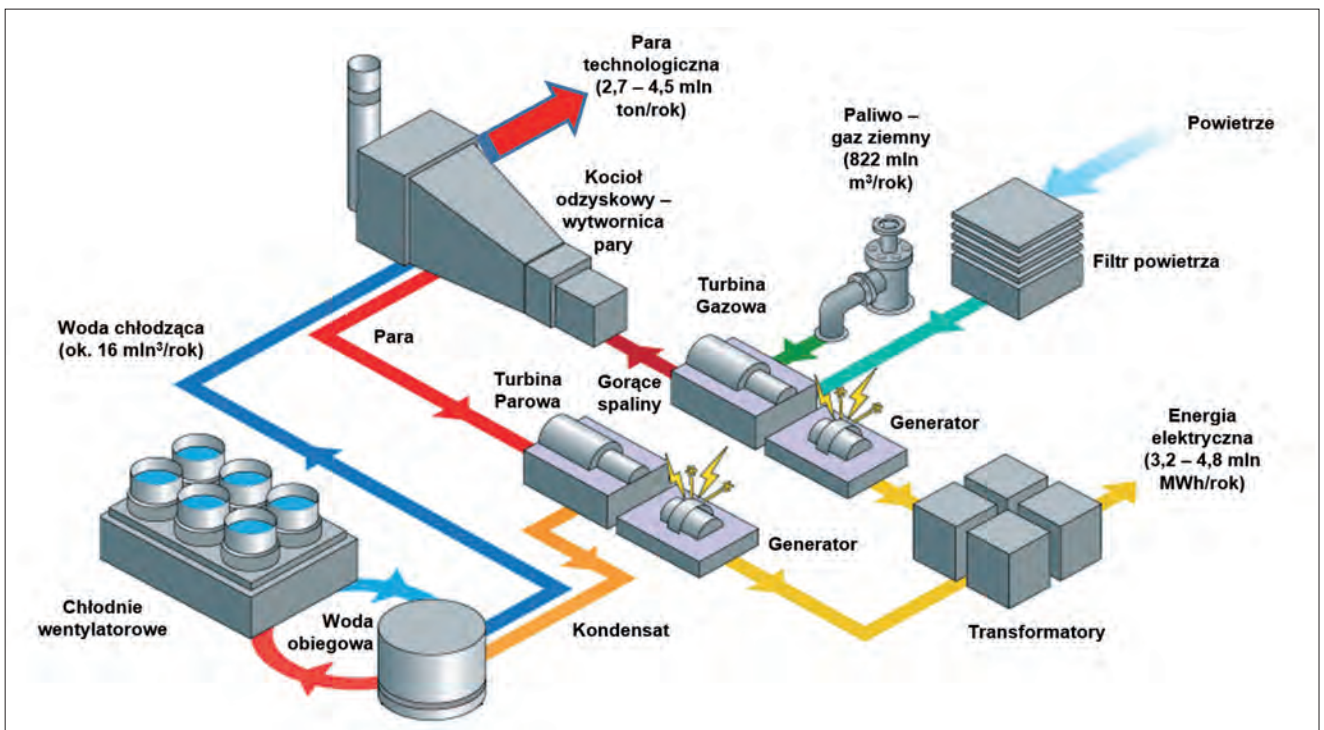
Rozwój turbin gazowych przeznaczonych dla generacji energii elektrycznej, kogeneracji (produkcji energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu) oraz wytwarzania pary technologicznej dla przemysłu nabrał istotnej dynamiki dopiero w latach 90. XX w., głównie dzięki rozwojowi bloków gazowo-parowych pracujących w cyklu skojarzonym (CCGT – ang. Combined Cycle Gas Turbine), o wyjątkowo wysokiej sprawności.

Jedną z najczęściej spotykanych konfiguracji polega na uzupełnieniu otwartego układu turbiny gazowej dodatkowym, zamkniętym układem turbiny parowej, pracującej podobnie jak w typowej elektrowni ciepłej w tzw. obiegu Rankine’a. Gorące

gazy wylotowe turbiny gazowej przekazują ciepło wodzie, która ulega ogrzaniu i odparowaniu, a para zostaje przegrzana i skierowana do oddzielnej turbiny parowej. Wymiana ciepła odbywa się w tzw. kotle odzyskowym pełniącym rolę wytwornicy pary z odzyskanego ciepła (HRSG – ang. Heat Recovery Steam Generator). Najlepsze układy gazowo-parowe mogą mieć sprawność na poziomie 60%. Dalszą elastyczność układu gazowo-parowego daje uzyskiwanie dodatkowego ciepła poprzez zastosowanie palników gazowych podgrzewających kocioł odzyskowy.

Istnieje wiele rozmaitych konfiguracji elektrowni w układzie gazowo-parowym. Na ogół każda z turbin gazowych współpracuje z własnym kotłem odzyskowym, zaś kilka takich kotłów dostarcza parę do jednej turbiny parowej lub większej ich ilości. Na przykład w elektrowni w konfiguracji 2 x 1 dwa zespoły turbina – kocioł odzyskowy zasilają jedną turbinę parową; analogicznie tworzone są układy: 1 x 1, 3 x 1 lub 4 x 1. Turbina parowa jest dobierana do liczby i mocy dostarczających do niej energii zespołów turbina – kocioł odzyskowy.

Pomimo tego, że spalanie gazu (o czym wspomniano tu już wcześniej) generuje stosunkowo najmniej substancji szkodliwych spośród paliw kopalnych, należy ze smutkiem zauważyć, że nawet nowoczesne turbiny gazowe mają niestety znaczący, negatywny wpływ na środowisko naturalne. Reakcja spalania gazu ziemnego generuje duże ilości dwutlenku węgla, a także tlenków azotu i tlenku węgla. Co więcej, główny składnik gazu ziemnego – metan jest gazem cieplarnianym i jego uwalnianie podczas wydobycia oraz przesyłu gazu ziemnego przyczynia się do globalnego ocieplenia. Emisję tlenków azotu (NO_x) można kontrolować albo poprzez zastosowanie odpowiedniej konstrukcji komór spalania w turbinach gazowych, albo poprzez usuwanie ich z gazów spalinowych przy użyciu procesu redukcji katalitycznej. Konieczność spełnienia rosnących wymagań w dziedzinie ograniczenia emisji CO₂ może skłonić operatorów elektrowni gazowych do rozważenia wprowadzenia rozwiązania polegającego na jego wychwyceniu i składowaniu przy użyciu systemów CCS (ang. Carbon Capture and Storage).



Rys. 2. Uproszczonego schematu technologicznego bloku gazowo-parowego zainstalowanego w zakładzie PKN Orlen w Płocku

Rys. materiały prasowe PKN Orlen



REKLAMA

DESKOWANIA

NOE[®]topwielkoformatowe
deskowanie ścian

ponadto w ofercie:

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

fol.: Europort Rotterdam magazyn dla towarów masowych

NOE-PL Sp. z o.o.

www.noe.pl

Oddział Mazowsze

warszawa@noe.pl

Oddział Pomorze

pomorze@noe.pl

Oddział Śląsk

slask@noe.pl

Wielkie nadzieje wiąże się z możliwością zastąpienia gazu ziemnego w turbinach gazowych paliwem wodorowym. Już w chwili obecnej większość turbin gazowych produkowanych przez General Electric jest w stanie pracować na paliwie zawierającym znaczącą domieszkę wodoru. Na przykład w ciężkich turbinach klasy HA o mocy jednostkowej powyżej 400 MW objętościowa część wodoru w paliwie gazowym może sięgać nawet 50%. Oczekuje się, że w przyszłości nowoczesne elektrociepłownie opalane wodorem osiągną będą sprawność na poziomie 80% (kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej).

NOWOCZESNE ELEKTROWNIE GAZOWO-PAROWE W POLSCE

W Polsce pierwszy nowoczesny blok gazowo-parowy zainstalowany został w 1999 r. w Elektrociepłowni w Gorzowie Wielkopolskim (turbozespół gazowy o mocy elektrycznej 54,5 MW i dwa turbozespoły parowe – odpowiednio po 5 i 6 MW).

Ponad dekadę później przyszedł czas na jednostki o mocy nawet dziesięciokrotnie większej. Pionierem w aplikacjach przemysłowych bloków gazowo-parowych dużej mocy w Polsce stał się Polski Koncern Naftowy Orlen. W latach 2011–2016 we Włocławku zainstalowano blok gazowo-parowy o mocy elektrycznej 463 MW, dostarczający parę technologiczną do zakładu Anwil. Z kolei w połowie 2018 r. na terenie zakładu Orlen w Płocku uruchomiony został

nowoczesny blok gazowo-parowy o mocy elektrycznej 600 MW i mocy cieplnej 520 MW, dostarczający dodatkowo parę technologiczną do instalacji rafinerii. Orlen przygotowuje budowę kolejnych bloków gazowo-parowych w Gdańsku i Grudziądzu.

W warszawskiej Elektrociepłowni Żerań zainstalowany został ostatnio blok gazowo-parowy na bazie technologii firmy Mitsubishi, o mocy elektrycznej 496 MW i maksymalnej mocy cieplnej 326 MW. Inwestycja ta, zrealizowana przez firmę PGNiG Termika, przyczyniła się do podwyższenia niezawodności zasilania Warszawy w energię elektryczną i ciepłą oraz do poprawy jakości powietrza w mieście poprzez ograniczenie zanieczyszczeń emitowanych przez elektrociepłnię.

Po aplikacjach przemysłowych i kogeneracyjnych nadszedł czas na bloki gazowo-parowe przeznaczone wyłącznie do wytwarzania energii elektrycznej. 5 listopada 2020 r. w należącej do PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna Elektrociepłowni Dolna Odra rozpoczęła się budowa dwóch bloków gazowo-parowych o mocy elektrycznej 700 MW każdy. Będą to jedne z największych tego rodzaju bloków w Europie. Elektrociepłownia parowo-gazowa budowana jest przez konsorcjum, w którym liderem jest Polimex Mostostal SA.

Blok parowo-gazowy o mocy elektrycznej 745 MWe powstaje również w miejscu zarzuconej budowy elektrowni węglowej w Ostrołęce. ■

WYJAŚNIENIE

W artykule pt. „Kolejna rewolucja w Prawie budowlanym. Co się zmieniło w 2021?”, który ukazał się w nr. 1/22 „Inżyniera Budownictwa”, pojawiła się informacja o tym, że wolno stojące parterowe budynki gospodarcze, garaże, przydomowe ganki, oranżerie oraz tarasy można budować bez pozwolenia na budowę i zgłoszenia budowy. Tymczasem, stosownie do art. 29 ust. 1 pkt 14 i 15 ustawy Prawo budowlane, budowa wolno stojących parterowych budynków gospodarczych, garaży i wiat, o powierzchni zabudowy do 35 m², oraz przydomowych ganków, oranżerii (ogrodów zimowych) o powierzchni zabudowy do 35 m², których łączna liczba na działce nie przekracza dwóch na każde 500 m² powierzchni działki, faktycznie nie wymaga pozwolenia na budowę, ale wymaga zgłoszenia budowy. Natomiast na str. 16 pojawiła się nieaktualna informacja dotycząca terminów na wydanie warunków technicznych przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Na ostatnim etapie procesu legislacyjnego wprowadzona została zmiana w tym zakresie. Ostatecznie ustawodawca zdecydował, że przedsiębiorstwa mają: **21 dni** na wydanie warunków przyłączenia dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych, w tym znajdujących się w zabudowie zagrodowej, lub **45 dni** w pozostałych przypadkach. Za nieścisłość przepraszam.

Katarzyna Czajkowska-Matosiuk

Wpływ usytuowania oraz warunków środowiskowych na moc uzyskiwaną z instalacji fotowoltaicznej

Fotowoltaika jest obecnie jednym z najszybciej i najprężniej rozwijających się źródeł energii odnawialnych zarówno w Polsce, jak i na świecie.

mgr inż. Kamil Parfianowicz

Politechnika Rzeszowska
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Katedra Energoelektroniki i Elektroenergetyki

Korzystny system rozliczeń, dotacje, a także wciąż rosnące ceny energii powodują, że fotowoltaika bije z roku na rok kolejne rekordy pod względem liczby instalacji oraz mocy zainstalowanej. Rok 2021 podobnie jak poprzednie lata był również rekordowy, tu duże znaczenie miały również zapowiedziane zmiany ustawy. Łącznie na koniec III kwartału 2021 r. zamontowanych było ponad 700 tys. instalacji, co średnio w przeliczeniu daje jeden generator PV na siedem domów jednorodzinnych.

Z kolei moc zainstalowana w całej fotowoltaice w listopadzie 2021 r. wynosiła ponad 7 GW, z czego na same mikroinstalacje przypadło blisko 5,5 GW. Dzięki temu łączna moc zainstalowana w elektrowniach słonecznych zanotowała w 2021 r. blisko 200-procentową dynamikę wzrostu [1, 2].

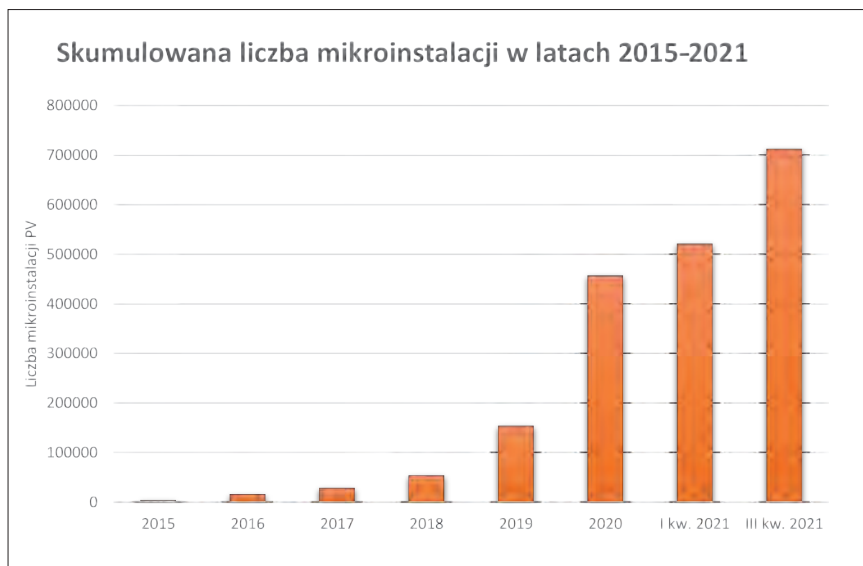
WARUNKI DO OCENY PARAMETRÓW MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Moduły fotowoltaiczne pracują w zależności od miejsca ich zamontowania

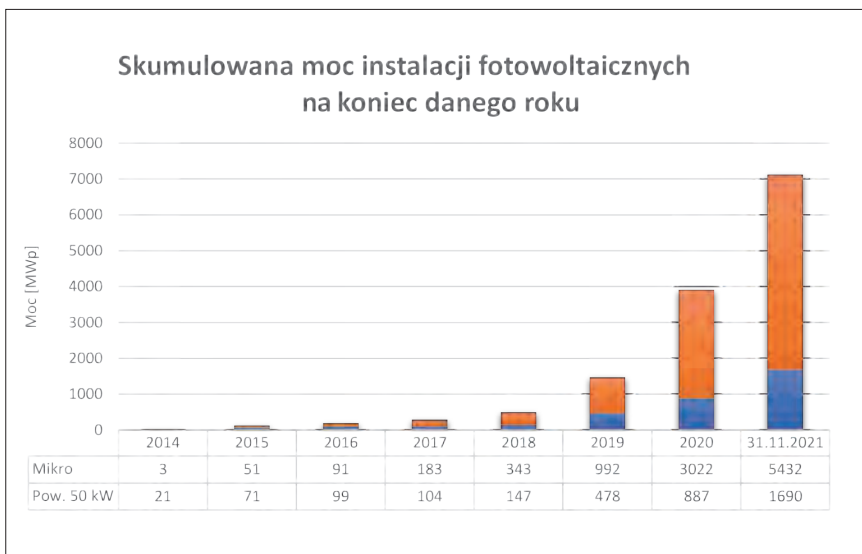
w różnych warunkach nasłonecznienia. Liczba godzin słonecznych w Polsce jest na poziomie 1600, z czego tylko 15% to godziny o pełnym nasłonecznieniu. **Ilość energii słonecznej, która dociera do paneli i może zostać przetworzona, jest zależna od wielu czynników (np. miejsca instalacji, zachmurzenia, współczynnika odbicia).** Aby możliwe było porównanie różnych modułów PV, ich dane znamionowe podawane są dla standardowych warunków atmosferycznych, czyli STC (Standard Test Conditions). Rzeczywiste warunki pracy odbiegają jednak od tych standardowych, przy których wyznaczana jest m.in. moc nominalna czy sprawność. Dlatego **większość renomowanych producentów coraz częściej podaje obok warunków STC tzw. warunki normalne, czyli NOCT (Normal Operating Cell Temperature).** Dane dla warunków NOCT są znacznie bliższe tym, które osiągnie pracująca instalacja. Zestawienie parametrów znajduje się w tab. 1. Należy jednak pamiętać, że warunki normalnej, naturalnej pracy modułów są tylko informacją dla projektanta lub inwestora, jakich rzeczywistych uzysków energii można się spodziewać – wszelkie obliczenia oraz dokumentacje instalacji należy przeprowadzać dla warunków STC.

USYTUOWANIE INSTALACJI A ROCZNA PRODUKCJA ENERGII

Całe terytorium Polski ma bardzo zbliżone zasoby docierającej energii słonecznej, które w płaszczyźnie horyzontalnej



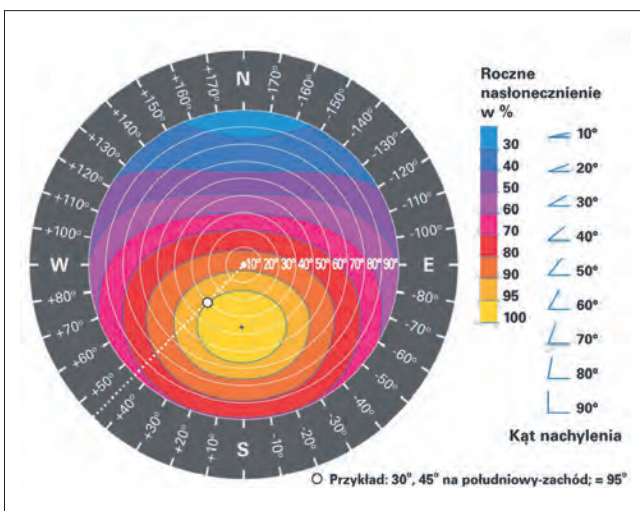
Rys. 1. Liczba mikroinstalacji w Polsce (szt.) na koniec III kwartału 2021 [1, 2]



Rys. 2. Moc instalacji fotowoltaicznych w Polsce (MW) [1, 2]

Tab. 1. Warunki STC i NOCT do oceny parametrów modułów fotowoltaicznych

STC – Standard Test Condition	
Natężenie promieniowania słonecznego	1000 W/m ²
Temperatura ogniw oświetlanego panelu	+25°C
Spektrum promieniowania dla gęstości atmosfery 1,5	AM1,5
NOCT – Normal Operating Cell Temperature	
Natężenie promieniowania słonecznego	800 W/m ²
Temperatura otoczenia	+20°C
Spektrum promieniowania dla gęstości atmosfery 1,5	AM1,5
Prędkość wiatru	1 m/s

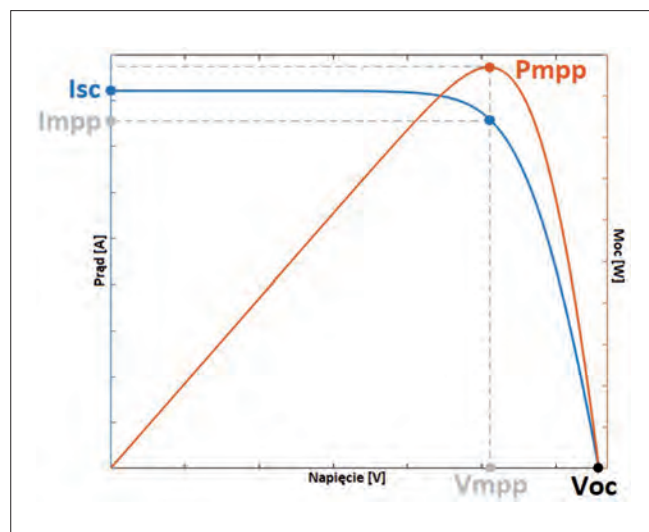


Rys. 3. Zmiana ilości produkowanej energii w zależności od kierunku montażu oraz pochyleń modułów [7]

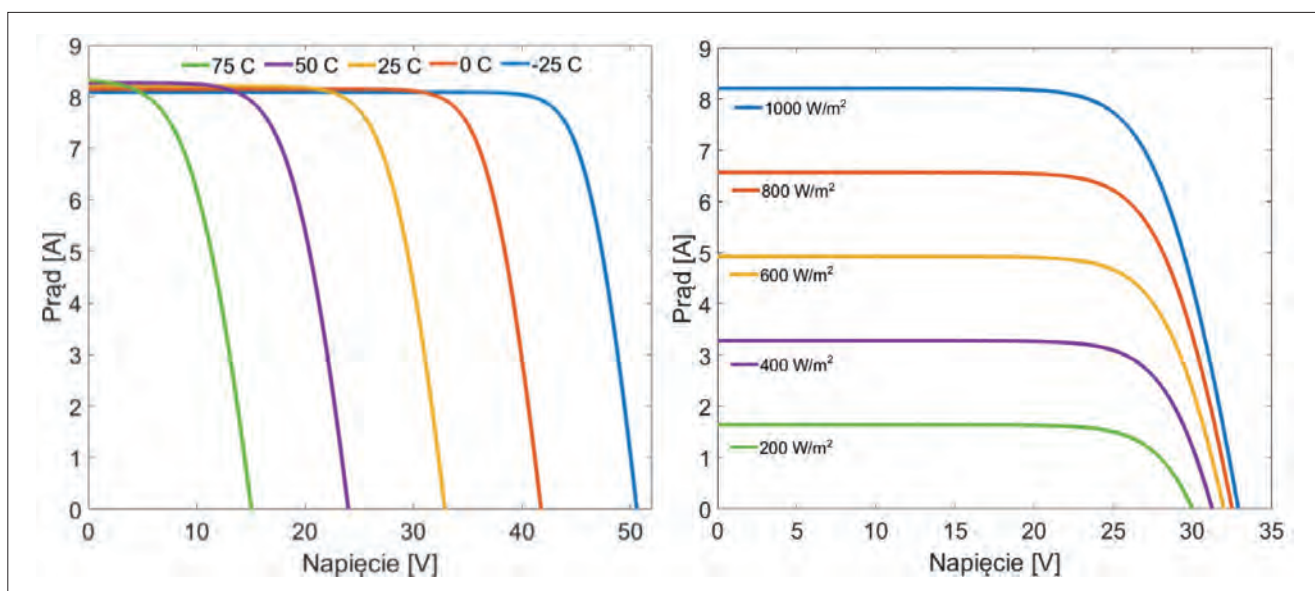
wynoszą od 900 do 1100 kWh/m² na rok. Optymalnie zlokalizowana i wykonana instalacja fotowoltaiczna jest wtedy w stanie wyprodukować rocznie od 950 do 1050 kWh z jednego kWp mocy zainstalowanej. Analizując wybór optymalnego kąta montażu, należy wziąć pod uwagę takie aspekty, jak:

- okres roku, kiedy instalacja ma przynosić największe zyski,
- długość i szerokość geograficzną,
- możliwości montażowe.

Najkorzystniejszy kąt pochylenia modułów PV dla maksymalizacji uzysku całorocznego mieści się w przedziale 20–60°. Ustawienie to jest najbardziej ekonomiczne, zwłaszcza w instalacjach współpracujących z siecią elektroenergetyczną. Niższe lub wyższe kąty pochylenia będą się charakteryzowały dysproporcjami produkcji energii w miesiącach letnich lub zimowych – w konsekwencji pogorszą uzysk całoroczny. **Rozwiązania z nietypowymi kątami montażu stosowane są w instalacjach wyspowych specjalnego przeznaczenia, np. domki letniskowe.** Analogicznie ma się sytuacja, jeżeli chodzi o orientację paneli względem stron świata – największe uzyski otrzymuje się, ustawiając instalacje w kierunku południowym, natomiast każde odchylenie spowoduje utratę mocy. Tu również można zastosować



Rys. 4. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa fotowoltaicznego



Rys. 5. Zależność prądu i napięcia w funkcji temperatury oraz natężenia promieniowania

Tab. 2. Zmiana natężenia prądu, napięcia oraz mocy w stosunku do zmiany promieniowania słonecznego [3]

Natężenie promieniowania słonecznego	Wartość natężenia prądu w stosunku do karty katalogowej	Wartość napięcia w stosunku do karty katalogowej	Wartość mocy w stosunku do karty katalogowej
1000 W/m ²	100%	100%	100%
600 W/m ²	60%	99%	59,4%
200 W/m ²	20%	98%	19,6%

pewne modyfikacje w zależności od oczekiwanych rezultatów, np. zwrócić generator w kierunku wschodnim lub zachodnim, jeżeli zależy nam na większej produkcji mocy o poranku lub w godzinach wieczornych. Procentowy spadek nasłonecznienia w zależności od zmiany kąta nachylenia lub azymutu pokazuje rys. 3 [3].

Przedstawiony na rys. 3 wykres oraz przykłady są oczywiście szacunkowe i zależą od kilku czynników – wspomnianych już specjalnych potrzeb użytkownika oraz technicznych możliwości instalacji, np. montażu na istniejącym już

budynku lub ograniczeń powierzchniowych. Do obliczenia optymalnego kąta oraz azymutu lub szacunkowego uzysku energii z instalacji w danej lokalizacji i o zadanych parametrach orientacji można się posłużyć specjalnym oprogramowaniem, np. darmowym serwisem PVGIS [4].

WPLYW NATĘŻENIA PROMIENIOWANIA ORAZ TEMPERATURY NA UZYSKIWANĄ MOC

Każdy moduł fotowoltaiczny ma kilka wartości podanych przez producenta, które opisują jego parametry pracy.

Zazwyczaj wynikają one z technologii produkcji oraz zastosowanych ogniw. Wykres na rys. 4 pokazuje zależności między generowanym przez moduł napięciem oraz prądem. Zaznaczone są na nim cztery charakterystyczne punkty stanowiące o produkowanej mocy:

- Prąd zwarcia I_{sc} – maksymalny prąd możliwy do wygenerowania przez moduł przy napięciu 0 V, wytwarzający się na zwartych wyprowadzeniach bez obciążenia.
- Napięcie obwodu otwartego V_{oc} – maksymalna wartość napięcia, którą można uzyskać w module w przypadku braku obciążenia.
- Prąd w punkcie mocy maksymalnej I_{mpp} – prąd generowany przez moduł przy mocy maksymalnej uzyskanej w najkorzystniejszych warunkach środowiskowych i optymalnym obciążeniu.
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej V_{mpp} – napięcie generowane przez moduł przy mocy maksymalnej uzyskanej

Tab. 3. Zestawienie wskaźników temperaturowych dla modułu z krzemu krystalicznego [3]

Polska nazwa parametru	Typowa wartość dla modułu z krzemu krystalicznego
Temperaturowy współczynnik mocy γ	-0,41 %/°C
Temperaturowy współczynnik napięcia β	-0,31 %/°C
Temperaturowy współczynnik prądu α	+0,06 %/°C

w najkorzystniejszych warunkach środowiskowych i optymalnym obciążeniu.

- Moc w punkcie pracy maksymalnej P_{mpp} – wartość mocy uzyskiwanej przez moduł fotowoltaiczny w najkorzystniejszych warunkach środowiskowych i optymalnym obciążeniu.

- Współczynnik wypełnienia (Fill Factor FF) – zdefiniowany jest jako stosunek pola powierzchni prostokąta o bokach określonych wartościami napięcia i prądu w punkcie mocy maksymalnej do pola powierzchni prostokąta określonego wartościami prądu zwarcia i napięcia obwodu otwartego. Jest to jeden ze wskaźników jakości modułu – im bliższy wartości 1, tym jakość modułu jest lepsza.

Parametry elektryczne uzyskiwane z instalacji fotowoltaicznej zależą głównie od czynników atmosferycznych, do których można zaliczyć m.in. natężenie promieniowania, temperaturę czy prędkość wiatru.

Zmiana natężenia promieniowania w znaczący sposób wpływa na uzyskiwaną wartość prądu, napięcie natomiast ulega niewielkim zmianom. Konsekwencją tego jest zmiana mocy uzyskiwanej z ogniwa proporcjonalnie do zmian prądu.

Z kolei wzrost temperatury nie wpływa znacząco na zmianę prądu, w tym przypadku zmienia się wartość napięcia. Na temperaturę pracy

ogniw PV wpływ ma głównie temperatura otoczenia, jednak istnieje również wiele czynników, które uwarunkowują jej wartość. Zaliczamy do nich m.in. rodzaj instalacji (wolno stojąca lub zintegrowana z budynkiem) wpływający na sposób wentylacji modułów, podłoże, na którym są zamontowane, oraz sam ma-

nik napięcia. Głównie to od ich wartości zależy ilość wyprodukowanej energii. Większa wartość tych współczynników powoduje szybszy procentowy spadek uzyskiwanej mocy w stosunku do wzrostu temperatury. Odczuwalne jest to w upalne dni. Jednocześnie ze zmieniającą się wartością temperatury zmienia się także prąd.

Wszelkie obliczenia oraz dokumentacje instalacji należy przeprowadzać dla warunków STC.

teriał, z którego wykonane są ogniwa lub rama. Należy pamiętać, że pracujące moduły w słoneczne dni mogą osiągać nawet temperaturę do $+70^{\circ}\text{C}$, natomiast w zimowe do -20°C . Powoduje to, że zimą podczas mroźnego, słonecznego dnia nasza instalacja może wyprodukować więcej mocy chwilowej niż w przypadku identycznych warunków słonecznych w porze letniej. Procentowe zmiany temperatur scharakteryzowane są przez trzy główne współczynniki (tab. 3):

- wskaźnik mocy,
- wskaźnik napięcia,
- wskaźnik prądu.

Analizując wymienione w tab. 3 dane, można dojść do wniosku, że najważniejszy jest temperaturowy wskaźnik mocy maksymalnej oraz temperaturowy wskaź-

nik napięcia. Głównie to od ich wartości zależy ilość wyprodukowanej energii. Większa wartość tych współczynników powoduje szybszy procentowy spadek uzyskiwanej mocy w stosunku do wzrostu temperatury. Odczuwalne jest to w upalne dni. Jednocześnie ze zmieniającą się wartością temperatury zmienia się także prąd.

Współczynnik α dla prądu jest dodatni, co oznacza, że w przeciwieństwie do napięcia jego wartość rośnie. Jednak w porównaniu z pozostałymi jest to wartość bardzo mała i w nieistotny sposób wpływa na uzyskiwane parametry pracy. **Kluczową sprawą w przypadku analizy i porównywania wartości współczynników temperaturowych jest rodzaj danego modułu i technologia jego wykonania.** Specjalne technologie produkcji ogniw z krzemu krystalicznego pozwalają zmniejszyć wartość tych współczynników (zwłaszcza technologia HIT i PERC). Dużo lepiej wypada tu również druga generacja ogniw PV, gdzie temperaturowy współczynnik mocy modułu może być nawet dwukrotnie niższy niż ten w modułach z zastosowaniem ogniw krzemowych [3].



Fot. Porównanie mikroinwertera, falownika szeregowego oraz falownika centralnego [5]

RODZAJE I TYPY FALOWNIKÓW

Falownik (inwerter) jest to energo-elektroniczne urządzenie służące do zmiany energii elektrycznej pochodzącej z modułów fotowoltaicznych (prądu i napięcia stałego) na energię napięcia sieci elektrycznej (prądu i napięcia przemiennego). Do podstawowych zadań falowników należą:

- zmiana prądu stałego na przebieg sinusoidalny i parametry sieciowe,

jej budowie nie mają transformatora, przez co nie są galwanicznie odizolowane strony AC i DC; do ich zalet można zaliczyć mniejsze wymiary i wagę oraz korzystniejszą cenę w porównaniu z falownikami transformatorowymi.

- Falownik transformatorowy LF (niskiej częstotliwości) – zbudowany w oparciu o transformator 50 Hz, co sprawia, że jest ciężki oraz ma spore wymiary; do jego wad zaliczyć można również niską

Możemy tu wyróżnić:

- Falownik wyspowy – występuje w instalacji off-grid i nie ma połączenia z siecią elektroenergetyczną; współpracując z regulatorem ładowania, niewykorzystaną na bieżąco energię oddaje do baterii akumulatorów, gdzie magazynowana jest do późniejszego wykorzystania.
- Falownik sieciowy – podłączony do sieci elektroenergetycznej (on-grid), gdzie wysyłana jest energia niewykorzystana na bieżące potrzeby.
- Falownik hybrydowy – połączenie dwóch poprzednich typów falownika; energia transformowana za jego pomocą najpierw wykorzystywana jest na potrzeby własne bądź ładowania akumulatorów, natomiast w przypadku wystąpienia nadwyżki wysyłana jest do sieci.

Ze względu na moc falowniki dzielimy na:

- mikrofalowniki – urządzenia współpracujące z pojedynczym modułem fotowoltaicznym o mocy ok. 0,3–1,0 kW;
- falowniki szeregowo – wykorzystywane w typowych instalacjach fotowoltaicznych, współpracują z modułami połączonymi szeregowo w tzw. stringu; stringi mogą być podłączone do jednego falownika do kilku wejść, czasami na oddzielne tracery MPPT; w przypadku większych instalacji może występować kilka falowników; moc od 1 do 50 kW;
- falowniki centralne – wykorzystywane na farmach fotowoltaicznych o dużej mocy, dochodzącej do kilku MW.

Zmiana natężenia promieniowania

w znaczący sposób wpływa

na uzyskiwaną wartość prądu,

napięcie natomiast ulega niewielkim zmianom.

- synchronizacja wytwarzanej sinusoidy z przebiegiem sieciowym,
- zabezpieczenie sieci przed efektem wyspowym,
- zapewnienie monitoringu instalacji [6].

Obecnie produkowane falowniki można podzielić według kilku kryteriów – wyróżniamy np. sposób budowy urządzenia, typ połączenia z siecią elektroenergetyczną lub jego moc.

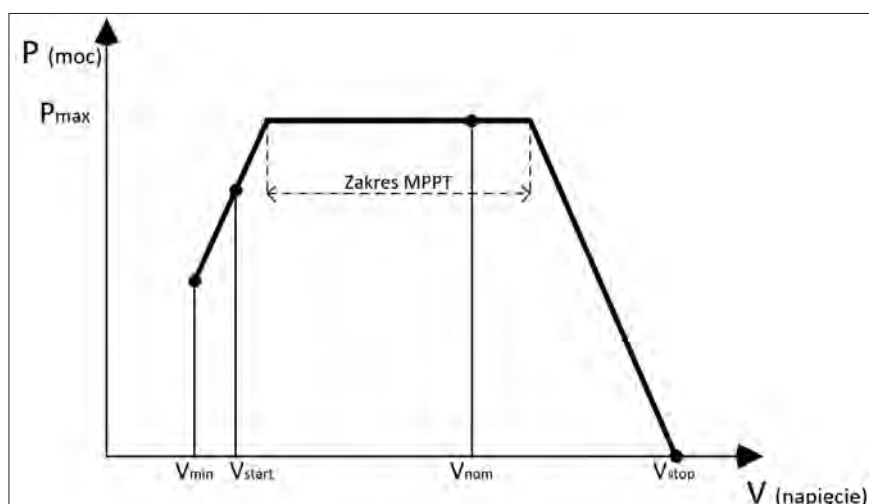
Analizując budowę, a zarazem sposób izolacji falownika od sieci wyróżniamy:

- Falownik beztransformatorowy – obecnie są najpopularniejszym rozwiązaniem do zmiany energii z panelu PV; w swo-

jej budowie nie mają transformatora, przez co nie są galwanicznie odizolowane strony AC i DC; do ich zalet można zaliczyć mniejsze wymiary i wagę oraz korzystniejszą cenę w porównaniu z falownikami transformatorowymi.

- Falownik transformatorowy HF (wysokiej częstotliwości) – falownik, w którym zastosowano transformator o częstotliwości rzędu 20–24 kHz, co się przekłada na jego mniejszą wagę oraz większą sprawność przy zachowaniu galwanicznej separacji; jego wadą jest skomplikowana budowa oraz wyższa cena w porównaniu z falownikiem LF.

Podział falowników względem przyłączenia do sieci determinuje od razu typ posiadanej instalacji fotowoltaicznej.



Rys. 6. Napięciowy zakres pracy falownika w funkcji mocy

PARAMETRY PRACY INWERTERÓW

Falownik scharakteryzowany jest kilkoma poziomami napięcia DC, od których różny będzie stan jego pracy. Rozpatrując (rys. 6) wykres zależności mocy od napięcia po stronie DC, możemy zauważyć, że tradycyjny inwerter najczęściej pracuje w zakresie MPPT – czyli parametrach, gdzie jest w stanie wyszukać i dopasować największą moc do panujących warunków atmosferycznych. Odpowiadają za to algorytmy poszukiwania punktu mocy maksymalnej w MPP trackerach (np. metoda Perturb

and Observe lub Fuzzy Logic), które przez specjalne obciążenie pracujących modułów PV śledzą charakterystykę prądowo-napięciową i z niej wybierają wartości, gdzie generowana jest największa moc. Napięcie startu V_{start} jest to wartość, po osiągnięciu której falownik uruchomi się i rozpocznie pracę. Znajduje się między minimalną wartością napięcia MPPT a napięciem minimalnym pracy V_{min} . Zejście poniżej wartości minimalnego napięcia pracy spowoduje wyłączenie falownika, natomiast aby było możliwe jego ponowne włączenie, string modułów musi już osiągnąć napięcie startu V_{start} . W przypadku niektórych producentów może się zdarzyć, że napięcie minimalne jest również napięciem startu. Dopóki napięcie nie wejdzie w zakres MPPT, falownik nie będzie w stanie pracować z mocą maksymalną (nominalną). Jedynie w zakresie napięcia MPPT falownik jest w stanie pracować z mocą maksymalną, przy czym przy napięciu V_{nom} osiąga najwyższą sprawność konwersji DC/AC. Po przekroczeniu maksymalnego napięcia MPPT także możliwa jest jeszcze praca falownika, jednak jego wartość jest liniowo redukowana aż do napięcia zatrzymania V_{stop} . Odłączenie falownika przy zbyt wysokich wartościach napięcia dokonywane jest w celu ochrony jego komponentów.

Każdy producent falowników powinien podawać w karcie katalogowej powyższe napięciowe parametry pracy i na ich podstawie powinny być skonfigurowane łańcuchy modułów. Dobór stringu musi być tak przeprowadzony, aby wychodzące z niego napięcie było możliwie blisko napięcia nominalnego V_{nom} . Dodatkowo należy uwzględnić skrajne wartości temperatur, przy których może pracować dana instalacja, tak aby napięcie nie wychodziło poza zakres MPPT. Ograniczymy tym samym liczbę włączeń falownika w mroźne lub bardzo gorące dni.

Inwertery o większych mocach zazwyczaj wyposażone są w kilka oddzielnych, niezależnych wejść MPP trakera. Dzięki temu możliwe jest połączenie kilku stringów zainstalowanych w różnych płaszczyznach lub uniknięcie strat z okresowo zacienionych modułów.

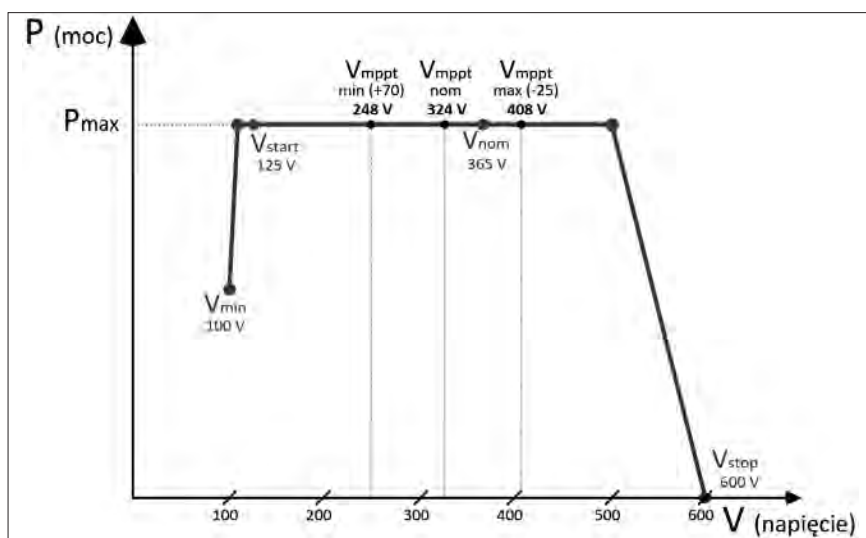
INTERPRETACJA KARTY KATALOGOWEJ FALOWNIKA

Karta katalogowa jest zbiorem informacji o danym urządzeniu, właściwościach lub przeznaczeniu produktu. W przypadku większości falowników dostępnych na rynku w karcie katalogowej wyodrębnić można kilka sekcji, m.in. parametry strony DC, parametry strony AC, współczynnik sprawności, rodzaje zabezpieczeń lub dane ogólne.

Często również spotkać można charakterystykę sprawności. **Niestety nie ma jednego ujednoliconego standardu opracowywania kart katalogowych falowników, dlatego kategorie te oraz zakres podanych w nich informacji mogą się różnić w zależności od producenta.**

Parametry wejścia DC:

- maksymalna moc generatora fotowoltaicznego (max. generator power) – parametr opisujący, jaką maksymalną moc generatora fotowoltaicznego można podłączyć do falownika;
- maksymalne napięcie wejściowe (max. input voltage) – maksymalna wartość napięcia, którą może wygenerować łańcuch modułów fotowoltaicznych; przekroczenie tej wartości spowoduje wyłączenie falownika;
- zakres napięcia MPP (MPP voltage range) – zakres napięcia, w którym inwerter będzie w stanie śledzić punkt mocy maksymalnej; im szerszy, tym łatwiej skonfigurować instalację oraz częściej będzie ona pracowała z większą mocą;
- znamionowe napięcie wejściowe (rated input voltage) – wartość napięcia, dla której falownik pracuje z najwyższą sprawnością;
- minimalne napięcie wejściowe (min. input voltage) – parametr określający minimalną wartość napięcia, przy której falownik jest w stanie pracować; spadek napięcia ze stringu poniżej tej wartości powoduje wyłączenie falownika;
- początkowe napięcie wejściowe (startu) (initial input voltage, start voltage) – wartość napięcia, którą moduły muszą wygenerować, aby ponownie uruchomić inwerter;
- maksymalny prąd wejściowy (max. input current) – maksymalna wartość prądu wejściowego, która jest bezpieczna dla danego falownika;
- liczba niezależnych wejść/liczba trackerów MPP (number of independent inputs/number of MPP trackers) – liczba wejść falownika oraz liczba trackerów MPP (należy pamiętać, że liczba wejść



Rys. 7. Napięciowy zakres pracy falownika w odniesieniu do napięcia łańcucha 9 modułów PV

niekoniecznie musi równać się liczbie trackerów MPP; możliwe jest, że do jednego trackera przypisane są dwa lub więcej wejść).

Parametry wyjścia AC:

- moc znamionowa (rated power) – nominalna moc czynna falownika, którą można dostarczyć w sposób ciągły do sieci;
- maksymalna moc pozorna AC (max. apparent power AC) – nominalna moc pozorna falownika;
- napięcie nominalne i częstotliwość w sieci AC (zakres napięcia i częstotliwości) (nominal voltage and frequency in AC grid, range) – zakres napięcia oraz częstotliwości, w których może pracować dany inwerter; wartości te są określone normami i powinny być dostosowane do kraju, w którym zamontowana jest instalacja (często parametry te można ustawić w menu oprogramowania urządzenia);
- maksymalny prąd wyjściowy (max. output current) – maksymalna wartość prądu, która może pojawić się na wyjściu falownika;
- współczynnik mocy oraz przesuwu fazowego (power factor and adjustable power factor) – wartość określająca stosunek mocy czynnej do mocy pozornej; w celu zmniejszenia przesyłu mocy

wartość współczynnika, tym otrzymywana energia jest lepsza i mniej zakłóceń emitowanych jest do sieci;

- liczba faz zasilających (feed-in phases) – liczba faz, do jakiej falownik został przystosowany (jedno- lub trójfazowy).

W karcie katalogowej możemy znaleźć również parametry opisujące sprawność falownika. Rozróżniamy dwa typy opisujące sprawność – maksymalną oraz europejską. Sprawność maksymalna mierzona jest według określonych zasad i w specjalnych warunkach (głównie laboratoryjnych), dlatego ciężko uzyskać ją w fizycznie pracującej instalacji. Sprawność europejską określa się przy założeniu warunków nasłonecznienia Europy Środkowej i ta wartość jest bardziej realna do uzyskania.

Dodatkowo każda karta katalogowa powinna zawierać m.in. informacje o zastosowanych w falowniku zabezpieczeniach, jego stopień ochrony, sposób chłodzenia, zakres temperatur roboczych, wymiary oraz wagę, wytyczne do montażu i otrzymane certyfikaty.

DOBÓR FALOWNIKA DO MOCY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Projektując instalację fotowoltaiczną dla warunków panujących w Polsce przy założeniu kierunku południowego i ką-

rametry znamionowe określone w pomiarach STC. Typowe wartości natężenia promieniowania osiągnane w naszym kraju wahają się między 850–950 W/m², dodatkowo wzrost temperatury ogniw PV przekłada się na spadek mocy rzędu 5–20% w stosunku do mocy znamionowej. Analizując inne czynniki wpływające na obniżenie mocy, takie jak zacieńnienie lub zabrudzenie paneli, straty na przewodach oraz to, że sprawność falownika znacznie spada przy niższych wartościach obciążenia, należy pamiętać o zakładanym niedowymiarowaniu mocy falownika do mocy nominalnej generatora PV.

Połączenie kilku modułów w tańcach fotowoltaiczny może powodować, że wahania napięć w zależności od temperatury mogą wynosić nawet kilkaset woltów i należy o tym pamiętać, dobierając falownik do instalacji. Zbyt mała liczba modułów w połączeniu ze zbyt dużą temperaturą spowoduje, że falownik może nie wystartować. Z kolei sytuacja odwrotna, czyli zbyt duża liczba modułów i niska temperatura ich pracy mogą spowodować za duże napięcie wejściowe falownika i doprowadzić do jego wyłączenia lub uszkodzenia.

PRZYKŁADOWE OBLICZENIA

Dane techniczne analizowanego modułu PV:

- maksymalna moc: 200 Wp
- napięcie obwodu otwartego: 44,65 V
- prąd zwarcia: 6,22 A
- napięcie w punkcie pracy maksymalnej: 36,0 V
- prąd w punkcie mocy maksymalnej: 5,56 A
- temperaturowy współczynnik napięcia β : -0,42%/°C
- minimalna temperatura pracujących ogniw: -25°C
- maksymalna temperatura pracujących ogniw: +70°C
- temperatura modułu w warunkach STC: +25°C
- różnica temperatur $\Delta T_{\min} = 50^\circ\text{C}$

Rozróżniamy dwa typy opisujące sprawność falownika – maksymalną oraz europejską.

biernej oraz strat w liniach przesyłowych dąży się do uzyskania współczynnika mocy $\cos\phi = 1$; konstrukcje falowników pozwalają również na niedowzbudzenie lub przewzbudzenie, czyli regulacje współczynnika mocy w danym zakresie w celu utrzymania stabilności sieci oraz odpowiedniej regulacji mocy biernej;

- współczynnik THD (THD distortion) – współczynnik zakłóceń harmonicznnych pokazujący, jakiej jakości jest energia produkowana przez falownik; im mniejsza

cie pochylenia w zakresie 20–60°, przyjmuje się, że moc generatora powinna znajdować się w przedziale między 100 a 125% mocy AC falownika. W przypadku innych kątów nachylenia lub skierowania instalacji na wschód lub zachód wartość ta może być zwiększona nawet do 160%. **Przewymiarowanie falownika jest powszechnie stosowaną praktyką, ponieważ pracujący moduł fotowoltaiczny (zwłaszcza w polskich warunkach) rzadko osiąga swoje pa-**

- różnica temperatur $\Delta T_{\max} = 45^{\circ}\text{C}$

$$V_{\text{OC max}(-25)} = V_{\text{OC}} + (\beta \cdot V_{\text{OC}} \cdot \Delta T_{\min}) = 44,65 \text{ V} + (0,0042 \cdot 44,65 \text{ V} \cdot 50^{\circ}\text{C}) = 54,02 \text{ V}$$

$$V_{\text{OC min}(+70)} = V_{\text{OC}} - (\beta \cdot V_{\text{OC}} \cdot \Delta T_{\max}) = 44,65 \text{ V} - (0,0042 \cdot 44,65 \text{ V} \cdot 45^{\circ}\text{C}) = 36,21 \text{ V}$$

$$V_{\text{MPP max}(-25)} = V_{\text{MPP}} + (\beta \cdot V_{\text{OC}} \cdot \Delta T_{\min}) = 36,0 \text{ V} + (0,0042 \cdot 44,65 \text{ V} \cdot 50^{\circ}\text{C}) = 45,37 \text{ V}$$

$$V_{\text{MPP min}(+70)} = V_{\text{MPP}} - (\beta \cdot V_{\text{OC}} \cdot \Delta T_{\max}) = 36,0 \text{ V} - (0,0042 \cdot 44,65 \text{ V} \cdot 45^{\circ}\text{C}) = 27,56 \text{ V}$$

Dane wejściowe DC przykładowego falownika:

- maksymalna moc generatora fotowoltaicznego: 5500 W
- minimalne napięcie: 100 V
- maksymalne napięcie: 600 V
- napięcie startu: 125 V
- zakres napięcia MPP: 110–500 V
- napięcie nominalne: 365 V
- liczba MPPT: 2

Maksymalną liczbę modułów, którą możemy połączyć szeregowo do jednego z wejść falownika, obliczamy z zależności:

$$n_{\max} = \frac{V_{\text{MPP max[inv]}}}{V_{\text{MPP max}(-25)}} = \frac{500 \text{ V}}{45,37 \text{ V}} = 11,02$$

Z kolei minimalną liczbę modułów możemy obliczyć w następujący sposób:

$$n_{\max} = \frac{V_{\text{MPP min[inv]}}}{V_{\text{MPP min}(+70)}} = \frac{110 \text{ V}}{27,56 \text{ V}} = 3,99$$

Obliczoną wartość maksymalnego stringu modułów zaokrąglamy w dół (nasz system będzie mógł mieć ich 11), natomiast wartość minimalną zaokrąglamy w górę (co oznacza, że trzeba zastosować minimum 4 moduły PV).

Jako konfigurację stringu przyjmujemy 9 modułów połączonych szeregowo i wpiętych do każdego z gniazd MPPT.

$$V_{\text{MPP nom}} = 9 \cdot 36,0 \text{ V} = 324 \text{ V}$$

$$V_{\text{MPP max}(-25)} = 9 \cdot 45,37 \text{ V} = 408,33 \text{ V}$$

$$V_{\text{MPP min}(+70)} = 9 \cdot 27,56 \text{ V} = 248,04 \text{ V}$$

PODSUMOWANIE

Na instalacji PV nie warto oszczędzać, a przynajmniej nie warto szukać na siłę

tańszych rozwiązań. I to na żadnym z etapów jej projektowania i wykonywania. Oszczędności takie są często pozorne i mogą się zemścić w przyszłości. Szukając odpowiednich komponentów, takich jak moduły lub falownik, należy wybierać renomowanych, sprawdzonych producentów. Dzięki temu będziemy mieć pewność, że urządzenia będą działały przez długi czas i utrzymywały parametry podane w kartach katalogowych. ■

Literatura

1. Agencja Rynku Energii, www.are.waw.pl.
2. Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, www.ptpiree.pl.
3. B. Szymański, *Instalacje fotowoltaiczne*, GLOBEnergia, Kraków 2017.
4. ec.europa.eu/jrc/en/pvgis.
5. sma.de/en/products/solarinverters.html.
6. M. Sibiński, K. Znajdek, *Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
7. Zeszyt fachowy – Fotowoltaika, Katalog Viessmann, 2018.



Farmy OZE Aldesy

Aldesa specjalizuje się w realizacji farm fotowoltaicznych i ma bogate portfolio tego typu projektów na świecie – wybudowała farmy fotowoltaiczne o łącznej mocy prawie 2000 MW.

Jest także jedną z wiodących polskich firm budowlanych w obszarze energetyki wiatrowej – na całym świecie zrealizowała farmy wiatrowe o łącznej mocy ponad 1000 MW, z czego w Polsce osiem, w tym największą w naszym kraju o mocy 132 MW. W 2021 r.

Aldesa oddała do użytku cztery farmy na Pomorzu i Śląsku. Obecnie realizuje projekt w Wielkopolsce, gdzie stanie 35 wiatraków o łącznej mocy 70 MW.

Spółka wykonuje również projekty infrastrukturalne z przeznaczeniem dla OZE, m.in. wybudowała linię wysokiego napięcia 400 kV Żydowo–Gdańsk, która umożliwi podłączenie morskich i lądowych farm wiatrowych, oraz linię 400 kV Ostrołęka–Olsztyn. W 2021 r. odbył się odbiór zakończonej budowy linii 220 kV Glinki–Reclaw o długości 49 km. ■



WYDARZENIA

Konferencja „Klimatyzacja obiektów szpitalnych”

II Konferencja Naukowo-Techniczna „Klimatyzacja obiektów szpitalnych” odbędzie się 25 marca br. w formie online.



Wydarzenie organizowane jest przez Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej oraz Główną Sekcję Ciepłownictwa Ogrzewnictwa Wentylacji i Inżynierii Atmosfery Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych. Celem konferencji jest stworzenie platformy wymiany wiedzy na temat najnowszych wyników badań i rozwiązań technicznych w zakresie wentylacji oraz klimatyzacji szpitali.

Program wydarzenia będzie obejmować zagadnienia związane z:

- produktywnością i dobrostanem chirurgów,
- postrzeganiem zapachu i jego wpływem na człowieka w placówkach medycznych,
- analizą uregulowań europejskich dotyczących sal operacyjnych,
- przeglądem stanu wiedzy dotyczącego komfortu cieplnego w szpitalach,



- dystrybucją powietrza w izolatkach szpitalnych i salach chorych,
- porównaniem systemów wentylacji sal operacyjnych,
- spełnieniem wymagań projektowych oraz zapewnieniem bezpieczeństwa i komfortu na bloku operacyjnym,

- technikami oczyszczania powietrza w obiektach szpitalnych,
- wykorzystaniem recyrkulacji powietrza w systemach wentylacyjnych.

Udział w konferencji jest bezpłatny. Dalsze informacje oraz rejestracja na www.klimatyzacja.wszpitalach.is.pw.edu.pl. ■



Protokół informacyjny w projektach BIM według normy ISO 19650

Jednym z ważnych elementów przygotowania projektu realizowanego w metodyce BIM poziomu dojrzałości 2 według norm serii ISO 19650 jest tzw. protokół informacyjny.

Artykuł jest próbą przybliżenia czytelnikom zainteresowanym metodyką BIM zapisów przykładowego protokołu informacyjnego opracowanego w 2020 r. przez organizację Construction Industry Council (CIC) dla brytyjskiego rynku. Rozstrzyga on kwestie zarządu nad CDE, zasadami licencjonowania i sublicencjonowania modeli BIM, ochrony praw własności intelektualnej czy zarządzania procesem informacyjnym BIM.

Protokół informacyjny w projektach BIM nie jest elementem nowym – wcześniej na rynku brytyjskim regulowanym normami serii BS 1192 znany był pod nazwą protokołu BIM, na amerykańskim rynku jako BIM Addendum. Jest to, najprościej ujmując, aneks do umowy o wykonanie projektu realizowanego w metodyce BIM stosowany, gdy treść umowy – a jest to znakomita większość – pisana jest dla projektów realizowanych bez metodyki BIM. W takiej sytuacji protokół informacyjny roz-

dr inż. Jacek Magiera
Politechnika Krakowska
Fundacja EccBIM

szerza kontrakt (lub dopisuje stosowne paragrafy) o zapisy mocujące prawnie metodykę BIM w projekcie.

Realizacja projektu inwestycyjnego w metodyce BIM poziomu dojrzałości 2 [1] rodzi spore wyzwania natury formalnoprawnej i wymaga uregulowania zasad realizacji takiego projektu odpowiednimi zapisami umownymi. Jest kilka powodów, które przyczyniają się do tego stanu: nowe funkcje w projektach BIM (dodatkowa warstwa zarządzania), konieczność zapewnienia ciągłości modeli informacyjnych w całym cyklu życia projektu/obiektu (jakość informacji, zgodność z filozofią Lean Management), odpowiedzialność za informację (kwestia zarządu środowiska CDE, bezpieczeństwa i spójności informacji BIM) oraz kwestia rozwiązania konfliktu interesu stron: ochrony praw au-

torskich/majątkowych twórców (projektantów) sprzecznych z interesem zleceniodawcy i całego łańcucha dostaw projektu dostępu do pełnej i w pełni „używalnej” (czyli cyfrowej) informacji zawartej w bogatych informacyjnie modelach BIM. W klasycznych projektach kwestie te nie występują, obieg papierowej dokumentacji 2D nie niesie tych wyzwań, jednak BIM poziomu dojrzałości 2 przynosi tak głębokie zmiany, że trzeba pisać nowe umowy o realizację projektu. Spróbujmy pokrótce naświetlić te kwestie.

BIM POZIOMU DOJRZAŁOŚCI 2 WEDŁUG ISO 19650

W skondensowanej formie definicja BIM poziomu dojrzałości/stadium 2 to metodyka pracy wielobranżowych zespołów zadaniowych, rozwijających we współpracy z innymi zespołami model informacyjny obiektu budowlanego przez wymianę branżowych modeli/kontenerów informacji. Wytwórcy modeli branżowych

– po osiągnięciu stosownej dla danego etapu dojrzałości – współdziela je z innymi uczestnikami projektu. Współdzielenie zawsze się odbywa poprzez strefę współdzielenia platformy wymiany informacji CDE i dotyczy całych modeli, a nie rysunków płaskich. Jednym z fundamentalnych założeń normy ISO 19650 jest to, że przekazując do współdzielenia kontenery informacji branżowej, wytwórca gwarantuje ich jakość i kompletność informacji wg wymaganej przez zleceniodawcę (ang. appointing party) dla danego etapu projektu specyfikacji wymagań wymiany informacji EIR, ale cały czas pozostaje on jedynym uczestnikiem projektu, który może tę informację edytować czy zmieniać, jeśli zajdzie taka potrzeba. W strefie współdzielenia CDE odbywa się nie tylko wymiana modeli branżowych między zespołami w celu tworzenia do nich odniesień w modelach innych branż, ale i ich scalanie w sfederowany model informacyjny całego obiektu budowlanego, badanie jego jakości, wykrywanie kolizji i eliminacja błędów projektowych między branżami. Po pozytywnie zakończonym przez głównego zleceniobiorcę przeglądzie sfederowanego modelu informacyjnego obiektu i spełnieniu wymagań etapu jest on przekazywany do zleceniodawcy w celu akceptacji.

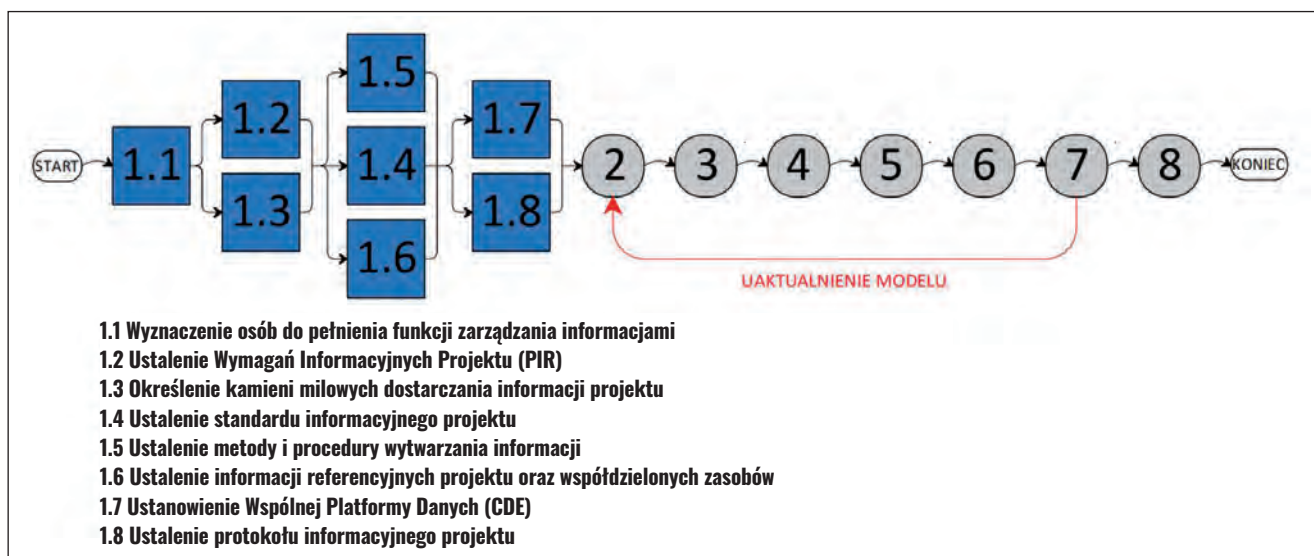
PROTOKÓŁ INFORMACYJNY WEDŁUG ISO 19650-2

Norma PN-EN ISO 19650-2:2019 [3] wprowadza pojęcie protokołu informacyjnego w pkt 5.1.8 jako zadania strony zlecającej. W projekcie jest to zadanie w pierwszej fazie aktywności, nazywanej „Ewaluacja i zdefiniowanie potrzeb”. Schemat działań z normy – rys. poniżej [4] – pokazuje to zadanie jako ostatni punkt działania tej fazy (na rys. jako blok o nr. 1.8), wykonywany równoległe z ustanowieniem platformy CDE, a po powołaniu funkcji zarządczych, określeniu wymagań informacyjnych, kamieni milowych, standardów BIM projektu i informacji referencyjnych.

Norma ISO 19650-2 [3] nie definiuje istoty protokołu informacyjnego, w domniemaniu odwołuje się do praktyk rynkowych (m.in. USA i Wielka Brytania), w szczególności do wzorca takiego dokumentu znanego na rynku brytyjskim pod nazwą CIC BIM Protocol [5] z 2018 r., jednego z filarów brytyjskiego mandatu BIM. Norma, definiując obowiązek przygotowania protokołu informacyjnego, zwraca uwagę stronie zamawiającego przede wszystkim na kwestię zawarcia w protokole informacyjnym zapisów dotyczących zasad licencjonowania informacji i to w sposób,

który będzie uniwersalny i właściwy dla kolejnych kontraktów/umów projektu (pkt 5.1.8). Wymieniona jest tam następująca lista zagadnień, które powinien rozważyć zleceniodawca i które powinien objąć protokół informacyjny, aby zapewnić skutecznie prowadzony proces informacyjny BIM poziomu dojrzałości/stadium 2 [3]:

- szczególne obowiązki zleceniodawcy, potencjalnych głównych wykonawców i potencjalnych wykonawców dotyczące zarządzania informacjami, ich tworzenia i korzystania z platformy CDE projektu;
- wszelkie gwarancje lub zobowiązania związane z modelem informacyjnym projektu;
- prawa własności intelektualnej, zarówno dotyczące istniejącej informacji, jak i nowo tworzone;
- zasady wykorzystania istniejących informacji o aktywach;
- zasady wykorzystania zasobów współdzielonych;
- zasady wykorzystania informacji podczas realizacji projektu, w tym wszelkich powiązanych warunków licencyjnych (sublicencjonowania);
- zasady wykorzystania informacji przy udzielaniu kolejnego zlecenia projektu lub w przypadku zakończenia bieżącego zlecenia.



Rys. Schemat działań protokołu informacyjnego [4]

Norma nie specyfikuje żadnych konkretnych zapisów protokołu, pozostawiając to aneksom krajowym, pozwala jednak zrozumieć zakres wymaganych uregulowań, ich wagę i istotę w projekcie.

PRZYKŁAD PRAKTYCZNY PROTOKOŁU INFORMACYJNEGO

W 2020 r. CIC opublikowała wydanie protokołu informacyjnego dostosowanego do normy ISO 19650-2 Information protocol to support BS EN ISO 19650-2 the delivery phase of assets [6]. Jest to zwarty w formie i treści dokument realizujący postulaty norm ISO 19650, dostosowany do brytyjskiego systemu prawnego. Z pewnością nie należy go wprost stosować na polskim rynku, jednak przestudiowanie jego zapisów jest niezwykle pouczające. Pełna analiza tego protokołu wymagałaby znacznie dłuższego tekstu. Ze względu na wstępny charakter niniejszej publikacji spójrzmy jedynie na najbardziej wrażliwą (i drażliwą w środowisku projektantów) kwestię zasad licencjonowania modeli informacyjnych BIM.

Otóż wniosek, jaki się nasuwa z analizy zapisów ostatniej wersji brytyjskiego protokołu informacyjnego, jest taki, że **podstawową rolą protokołu jest zapewnienie dostępności dla zamawiającego i wszystkich stron projektu modeli informacyjnych o pełnym bogactwie informacyjnym i wymaganej jakości w celu zagwarantowania skuteczności działań w projekcie, ciągłości rozwoju i dostępności modelu informacyjnego obiektu budowlanego w całym cyklu życia projektu/obiektu**. Protokół ten – podobnie jak norma ISO 19650 – postrzega przy tym projekt jako zadanie inwestycyjne realizowane jako zbiór niezależnych umów, sekwencyjnych i/lub równoległych (wg uznania zleceniodawcy), w związku z tym nie ogranicza zasad licencjonowania modeli informacyjnych i ochrony praw autorskich/majątkowych do jednego zlecenia, ale rozciągają się one automatycznie na cały projekt, w tym na nieznaną być może w mo-

mentcie podpisywania danej umowy przyszłych wykonawców kolejne zlecenia projektu. Aby zapewnić tę funkcjonalność, nowy protokół informacyjny organizacji CIC wymaga, aby w tej samej formie i na tych samych zasadach był on dołączony do kolejnych podzleceń, podzleceń itp. danego zlecenia, a także w kolejnych zleceniach tego samego zadania inwestycyjnego (pkt 4.8). Licencja na wykorzystanie informacji jest wolna od dodatkowych roszczeń finansowych (royalty free), niewyłączna (non-exclusive) i nieodwołalna (irrevocable) (pkt 8.4). Natomiast w pkt 8.5 protokół zabezpiecza prawa strony wykonawczej przez wprowadzenie pojęcia użytku dozwolonego (permitted purpose), który jest ściśle powiązany ze zleceniem i jego wymaganiami informacyjnymi (zwanymi w protokole jako detale/szczegóły informacyjne – information particulars – na które składają się m.in. zapisy dokumentów EIR, BEP, MIDP/TIDP, specyfikacji LOIN, metod i procedur wytwarzania informacji projektu i standardu informacyjnego projektu). Otóż licencjobiorcy – czy to zleceniodawca czy inni zleceniobiorcy/wykonawcy – korzystający z cudzych modeli informacyjnych mogą korzystać z nich tylko w granicach użytku dozwolonego, nie mogą też rozszerzać (amend) ani modyfikować (modify) żadnych materiałów (materials – czyli np. modeli BIM lub rysunków CAD) projektu bez osobnej pisemnej zgody właścicieli praw do tych materiałów. Nie mogą też powielać i korzystać z informacji zawartych w materiałach w przypadku jakiegokolwiek rozszerzenia zakresu pierwotnego zlecenia. Wymaga to nowych umów i licencji.

PODSUMOWANIE

Realizacja projektów w metodyce BIM poziomu dojrzałości/stadium 2 wymaga podjęcia dodatkowych działań przygotowawczych, wśród których nie można zapomnieć o protokole informacyjnym projektu. Jest to dokument o charakterze aneksu do tradycyjnej umowy

cywilno-prawnej o wykonanie prac projektowych i/lub wykonawczych, który powinien „umocować” metodykę BIM w projekcie, dać oparcie procesom zarządzającym i odpowiedzialności za informację, jasne zasady pracy zespołów realizacji projektu w zakresie rozwoju modelu informacyjnego BIM obiektu budowlanego, w tym zasady licencjonowania informacji i ochrony praw jej twórców. **Celem protokołu informacyjnego jest zapewnienie skutecznej i efektywnej wymiany pełnej informacji BIM, jej jakości i dostępności w cyklu życia obiektu**. Bez protokołu informacyjnego realizacja projektu w zgodzie z metodyką BIM poziomu dojrzałości 2 jest możliwa, jednak ryzykowna – w przypadku bowiem jakichkolwiek problemów brak by było odniesienia prawnego, stanowiącego oparcie w rozwiązywaniu konfliktów. ■

Literatura

1. BSI, B/555 Roadmap [w:] Eynon, John (2016), BSI B555 Roadmap. DOI: 10.1002/9781119163404.ch8.
2. J. Magiera, A. Czaplejewicz, K. Wala, *Słownik podstawowych pojęć i terminów norm ISO 19650-1 i 19650-2 – propozycja polskiej terminologii BIM*, „Builder” 5 (286)/2021, DOI: 10.5604/01.3001.0014.8428.
3. PN-EN ISO 19650-2:2019 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku – Część 2: Realizacja projektu.
4. K. Wala, *Proces informacyjny BIM wg norm PN-EN ISO 19650-1 i PN-EN ISO 19650-2: Perspektywa zamawiającego*, praca magisterska, WIL PK, 2021.
5. Construction Industry Council, *CIC BIM Protocol*, 2018, <http://cic.org.uk/admin/resources/bim-protocol2nd-edition-1.pdf> (dostęp: listopad 2021).
6. Construction Industry Council, *Information protocol to support BS EN ISO 19650-2 the delivery phase of assets*, 2020, <https://ukbimframework.org/wp-content/uploads/2020/06/Information-Protocol-to-support-BS-EN-ISO19650-2.pdf> (dostęp: listopad 2021).

SOLLEVARE S.R.L.

Włoska firma z 20. letnim doświadczeniem w branży, oferuje szeroką gamę suwnic nowych i używanych do różnorodnych zastosowań, a także rozwiązania dostosowane do konkretnych procesów.

ZAKRES USŁUG:

► dostawa ► montaż ► demontaż ► modernizacja

NORMY I CERTYFIKATY CE ZGODNIE Z WYMOGAMI PRAWA

SOLLEVARE S.R.L.

Siedziba firmy: Via Caio Ponzio Telesino 63,
82037 Teleso Terme (BN), Włochy

Biuro obsługi: P.zza Caduti del Lavoro 2,
25089 Villanuova Sul Clisi (BS), Włochy
tel. +39 0365 1907342, fax: +39 0365 1907343,
tel. kom. +39 338 7184945, e-mail: info@solleveragesrl.it
P.IVA i C.F. 03950680987, R.E.A. BS 576505

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL NA RYNEK POLSKI:

CONSTELLATION MEDIA GROUP SP. Z O.O.
tel. kom. +39 3240406282, +39 3894862330



Sollevare Srl



REKLAMA

Zarezerwuj termin

DLA WSZYSTKICH CZYNNYCH CZŁONKÓW IZB OKRĘGOWYCH szkolenia organizowane przez PIIB odbywają się poprzez portal PIIB <https://portal.piib.org.pl/aktualne-szkolenia>

5-6.03.2022

**22. Międzynarodowe Gliwickie
Targi Budowlane EXPO GLIWICE**

Miejsce: Arena Gliwice
Telefon: 505 137 672
www.promocja-targi.pl

11-13.03.2022

**Targi Budownictwa
i Wyposażenia Wnętrz
INTERBUD**

Miejsce: Hala EXPO, Łódź
Telefon: 42 637 12 15
www.interbud.targi.pl

25-26.04.2022

**6. Forum Holzbau Polska
– Kongres dla profesjonalistów
budownictwa drewnianego**

Miejsce: Hotel Windsor, Jachranka
Telefon: 609 192 635
www.forum-holzbau.pl

25-27.04.2022

**Międzynarodowe Targi Energii
Odnawialnej GREENPOWER 2022**

Miejsce: Międzynarodowe Targi
Poznańskie
Telefon: 61 869 25 47
greenpower.mtp.pl

29.04.2022

**III Kongres Zamówień Publicz-
nych na Roboty Budowlane**

Miejsce: online
Telefon: 535 538 934
konferencje.mustreadmedia.pl/pzp-budownictwo/

12-13.05.2022

**Konferencja Naukowo-Tech-
niczna Konstrukcje Sprężone
KS2021**

Miejsce: Kraków
Telefon: 12 628 20 27
www.ks2021.pk.edu.pl

UWAGA: W związku z trwającą w kraju epidemią informujemy, że niektóre wydarzenia mogą zostać przesunięte lub odwołane. Zalecamy sprawdzić, czy i kiedy dane wydarzenie się odbędzie.

Układy podczyszczające wody opadowe

Celem niniejszego artykułu jest uporządkowanie wytycznych doborowych układów podczyszczających wody opadowe w oparciu o wytyczne krajowych ocen technicznych, normę PN-EN 858-2 [1] oraz obowiązujące przepisy prawne.



dr inż. Szymon Mielczarek

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wody opadowe mogą być odprowadzane do środowiska pod warunkiem spełnienia wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych [2]. W § 17 pkt 1 możemy przeczytać:

Wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczernej:

1) terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,

2) obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha

– mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, z wyjątkiem przypadków, o których mowa w art. 75a ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, o ile nie zawierają substancji zanieczysz-

czających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

W zapisach tego paragrafu znajdują się informacje na temat powierzchni odwadnianych, z których odprowadzane wody należy oczyścić, wartości natężenia deszczu lub jego parametrów, jakie należy użyć do obliczenia deszczu nominalnego wymagającego oczyszczenia, a także rodzajów substancji i ich dopuszczalnych ilości w wodach przed ich odprowadzeniem do środowiska.

W celu prawidłowego doboru przepustowości urządzeń, w pierwszej kolejności należy określić przepływ nominalny i maksymalny, który będzie kierowany do urządzenia. Przepływ nominalny Q_{nom} , określający ilość wody opadowej wymagającej podczyszczenia, należy policzyć ze wzoru:

$$Q_{nom} = F \cdot \psi \cdot q_{nom} \quad (1)$$

gdzie:

Q_{nom} – przepływ nominalny kierowany do urządzeń [dm^3/s];

q_{nom} – obliczeniowe natężenie opadu ze zlewni [$dm^3/(s \cdot ha)$];

$q_{nom} = 15 \text{ dm}^3/(s \cdot ha)$ dla terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha

lub

$q_{nom} = 77 \text{ dm}^3/(s \cdot ha)$ dla obiektów magazynowania i dystrybucji paliw;

F – powierzchnia całkowita zlewni [ha];

ψ – współczynnik spływu [–].

Przepływ maksymalny Q_{max} zaleca się obliczać metodą maksymalnych natężeń według wzoru:

$$Q_{max} = F \cdot \psi \cdot q_{max C, tp} \quad (2)$$

gdzie:

Q_{max} – przepływ maksymalny kierowany do urządzeń [dm^3/s],

$q_{max C, tp}$ – natężenie opadu maksymalnego ze zlewni dla czasu trwania opadu równego czasowi przepływu przez kanał [$dm^3/(s \cdot ha)$],

F – powierzchnia całkowita zlewni [ha],

ψ – współczynnik spływu [–],

C – częstość opadu [1 raz na C lat],

tp – czas przepływu przez kanał [min].

Istotne w powyższym wzorze jest określenie właściwych parametrów tp oraz C do wyznaczenia wartości $q_{max C, tp}$. Czas tp nie powinien być wartością szacowaną, a policzoną na podstawie średniej prędkości przepływu w kanale oraz jego długości. Częstości projektowe deszczu można przyjmować w oparciu o normę PN-EN 752 [3], która wskazuje zalecane wartości w zależności od rodzaju zagospodarowania terenu. Mając te dane, w prosty sposób można określić wartość natężenia opadu maksymalnego w oparciu o jedną z wielu dostępnych metod, np. model PANDa, Bogdanowicza i Stachy, Suligowskiego, Błaszczyka czy też modele lokalne. W większości przypadków, gdy nie dysponujemy modelami opracowanymi dla konkretnej lokalizacji, zaleca się stosowanie modelu PANDa jako opartego na najbardziej aktualnych danych o opadach. Przy korzystaniu ze starszych metod obliczeniowych istnieje ryzyko, iż otrzymane wyniki nie będą odzwierciedlały rzeczywistych wielkości natężeń deszczów, co wynika zarówno ze zmian klimatycznych,

jak i metodyki oraz jakości danych wykorzystanych w opracowaniu danego modelu.

Kolejnymi parametrami, które należałoby określić, aby właściwie dobrać urządzenia do podczyszczania wód opadowych, jest ich wymagana skuteczność η , obliczana ze wzoru:

$$\eta = (Z_1 - Z_2) \cdot 100/Z_1 \quad (3)$$

gdzie:

Z_1 – stężenie na dopływie [mg/dm^3],

Z_2 – stężenie na odpływie [mg/dm^3].

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń na odpływie Z_1 wynikają z zapisów rozporządzenia MGMiŻŚ [2] i nie mogą przekraczać $100 \text{ mg}/\text{dm}^3$ zawiesiny ogólnej oraz $15 \text{ mg}/\text{dm}^3$ węglowodorów ropopochodnych. Większy problem stanowi określenie stężenia zanieczyszczeń na odpływie Z_2 – w większości przypadków nie ma możliwości uzyskania ich rzeczywistych wartości występujących w opracowywanej zlewni, więc pozostaje opierać się na danych literaturowych bądź różnego rodzaju wytycznych. Szeroko zakrojone badania w latach 1997–1999 przeprowadził Instytut Ochrony Środowiska [4] z uwzględnieniem różnego rodzaju zlewni i pór roku, jednakże otrzymane wyniki są mało użyteczne do wykorzystania w praktyce projektowej, ze względu na bardzo dużą rozpiętość otrzymanych wartości. Przykładowo dla ulic stężenie zawiesin ogólnych mieściło się w zakresie $61\text{--}11\,118 \text{ mg}/\text{dm}^3$, a na stacjach paliw stężenie węglowodorów ropopochodnych odnotowano w zakresie $0,3\text{--}92 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Pomocne w doborze wartości stężenia zanieczyszczeń na dopływie mogą być wytyczne do przeprowadzania badań jakościowych urządzeń, zawarte w krajowych ocenach technicznych wydawanych przez ITB dla separatorów zawiesin (osadników), np. [5], oraz normie PN-EN 858-1 [6] dla separatorów substancji ropopochodnych. W tych pierwszych możemy znaleźć informację, iż skuteczność usuwania zawiesin ogólnych w czasie badań urządzenia powinna wynosić co najmniej 80%, co daje stężenie zawiesin na dopływie co najmniej $500 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Podana jest również informacja o składzie frakcyjnym zawiesiny – zawartość cząstek $< 100 \mu\text{m}$ powinna wyno-



Fot. 1. Układ dwóch osadników wirowych dwukomorowych z komorą zatrzymania części pływających EOW-2L w czasie montażu na budowie w Chojnicach; przepustowość nominalna układu urządzeń – $1120 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($2 \times 560 \text{ dm}^3/\text{s}$), przepustowość maksymalna układu urządzeń – $11\,200 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($2 \times 5600 \text{ dm}^3/\text{s}$)

sić co najmniej 20%. Natomiast procedura badawcza separatorów substancji ropopochodnych wskazana w normie [6] określa stężenia $4175 \text{ mg}/\text{dm}^3$ oleju na dopływie. Jest to wartość kilkudziesięciokrotnie wyższa niż odnotowywana podczas badań na zlewniach rzeczywistych [4], a która wynika

z założenia sytuacji wycieku awaryjnego dużej ilości paliw do kanalizacji deszczowej. Jako że większość urządzeń dostępnych na rynku osiąga stężenie substancji ropopochodnych na odpływie $< 5 \text{ mg}/\text{dm}^3$, nie powinna dziwić deklarowana przez producentów efektywność na poziomie 99,9%.



Fot. 2. Układ dwóch lamelowych separatorów substancji ropopochodnych ESL-Z w czasie montażu na budowie w Chojnicach; przepustowość nominalna układu urządzeń – $1120 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($2 \times 560 \text{ dm}^3/\text{s}$), przepustowość maksymalna układu urządzeń – $11\,200 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($2 \times 5600 \text{ dm}^3/\text{s}$)



INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

Wykonujemy prace elektryczne na placach budowy. Nasza działalność polega na rozpoczęciu współpracy z Generalnymi Wykonawcami na początku procesu budowlanego, przed wyborem podwykonawców w zakresie instalacji elektrycznych.

Nasze usługi:

- ▶ kompleksowe wykonanie zasilenia placu budowy
- ▶ kompleksowe wykonanie oświetlenia placu budowy
- ▶ dzierżawa sprzętu do wykonania tymczasowych instalacji elektrycznych
- ▶ podłączanie dźwigów, zaplecza kontenerowego
- ▶ wykonywanie instalacji uziemiających
- ▶ konserwacja placu budowy pod względem elektrycznym

Korzyści dla naszych Partnerów to optymalizacja kosztów obsługi placu budowy poprzez:

- ▶ przygotowanie indywidualnego projektu wykonania tymczasowych instalacji
- ▶ dzierżawę najlepszej jakości sprzętu (rozdzielnice, kable, złącza)
- ▶ konserwacja sprzętu w okresie trwania dzierżawy (w tym cykliczne pomiary elektryczne)

501 080 865

biuro@elprim.waw.pl

www.elprim.waw.pl

W przypadku doboru urządzeń dla kanalizacji istotne są również ich dwie cechy techniczne: możliwość przejścia przez nie przepływów większych od Q_{nom} (aż do Q_{max}) oraz przystosowanie urządzenia do pracy w warunkach okresowego podtapiania kanalizacji. Obie powinny być potwierdzone w krajowych ocenach technicznych wydanych dla dobieranych urządzeń, co jest ważne z tego względu, iż nieprzystosowanie urządzeń może doprowadzić do ich nieprawidłowej pracy, uszkodzeń wyposażenia, a także wynoszenia do odpływu wcześniej zatrzymanych zanieczyszczeń. Przy określaniu przepustowości urządzeń z typoszeregu producenta muszą być spełnione następujące warunki:

$$\text{przepustowość nominalna urządzenia} \quad (NS) \geq Q_{nom} \quad (4)$$

$$\text{przepustowość maksymalna urządzenia} \quad \geq Q_{max} \quad (5)$$

Nie bez znaczenia jest również konfiguracja układu urządzeń podczyszczających w zależności od charakteru i wielkości zlewni. Dla dużych powierzchni odwadnianych zaleca się stosować urządzenia w układzie osadnik – separator zanieczyszczeń płynających – separator substancji ropopochodnych (fot. 1 i 2). W przypadku małych zlewni zanieczyszczonych w umiarkowanym stopniu korzystne jest stosowanie kompaktowych urządzeń podczyszczających, łączących w sobie jednocześnie funkcję osadnika i separatora.

Urządzenia podczyszczające muszą mieć, zgodnie z obowiązującymi przepisami, właściwe oznakowanie – CE i/lub znak budowlany na podstawie dokumentów umożliwiających wprowadzenie ich do obrotu jako wyroby budowlane. Stanowią one elementy specyfikacji technicznej, będącej podstawą do deklarowania właściwości użytkowych, takich jak skuteczność, trwałość, przepustowość nominalna i maksymalna, możliwość pracy w warunkach podtopienia. Dokumentami takimi dla separatorów substancji ropopochodnych są norma zharmonizowana PN-EN 858-1 [6] (w określonym w niej zakresie stosowania) oraz krajowa ocena techniczna wydawana przez jednostkę oceny technicznej, a w przypadku osadników jest to bezwzględnie krajowa ocena techniczna.

Obserwowana aktualnie rewolucja cyfrowa, po części będąca konsekwencją pandemii COVID-19, powoduje, iż wiele elementów życia, dotychczas dostępnych w świecie realnym, przechodzi do świata cyfrowego. Dlatego naturalnym następstwem jest coraz intensywniejsza obecność narzędzi wspomagających warsztat projektanta w świecie wirtualnym. Jedną z takich lokalizacji jest platforma www.waterfolder.com [7], na której udostępniane są narzędzia doborowe różnych urządzeń dla kanalizacji deszczowej, sanitarnej czy też przemysłowej. Znajdują się tam m.in. kalkulatory wspomagające dobór zbiorników retencyjnych wód opadowych według metody DWA-A 117, układów podczyszczających wód opadowych i ścieków przemysłowych czy też pompowni wód oraz ścieków. Mimo iż kalkulator doboru urządzeń podczyszczających wody opadowe jest znaczącym ułatwieniem w pracy projektanta, bazującym na aktualnych danych i jednocześnie dostarczającym znane z innych narzędzi cyfrowych funkcjonalności, istotne jest zrozumienie wykorzystywanych w nim modeli obliczeniowych, szczególnie iż mogą one się różnić od powszechnie stosowanych. Umożliwi to weryfikację poprawności otrzymanego doboru oraz ułatwi korzystanie z tego narzędzia. ■

Literatura

1. PN-EN 858-2:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019, poz. 1311).
3. PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne – Zarządzanie systemem kanalizacyjnym.
4. H. Sawicka-Siarkiewicz, *Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg. Ocena technologii i zasady wyboru*, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2004.
5. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0212 wydanie 2 „Separatory zawiesin i cieczy lekkich Ecol-Unicon”.
6. PN-EN 858-1:2005/A1:2007 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.
7. www.waterfolder.com (dostęp: 22.09.2021 r.).

Zasilanie energią elektryczną tuneli - cz. II

Zastosowanie segmentów tubingowych ze zbrojeniem rozproszonym do budowy tunelu wymusza wydzielenie uziomu SN od uziomu nn rozproszanego magistralą uziemiającą po całej konstrukcji.



mgr inż. Józef Dąbrowski

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Elektrotechniki

W części I zwrócono uwagę na fakt, że w przypadku zasilania obiektu energią elektryczną na poziomie SN z wykorzystaniem sieci napowietrznej występuje różnica w porównaniu z zasilaniem tego obiektu linią kablową SN. Zaproponowano rozwiązania – w tym szynę uziomu ekranów kabli SN – które eliminują różnicę, zapewniając zachowanie poziomu bezpieczeństwa przeciwporażeniowego. Ponadto zastosowanie na rozdzielni średniego napięcia wydzielonej szyny uziomowej dla wszystkich ekranów kabli SN wchodzących/wychodzących

z tej rozdzielni daje możliwość pomiaru i rejestracji napięcia zarówno DC, jak i AC między uziomem rozdzielni a szyną uziomową ekranów kabli SN (napięcia na niskonapięciowym zabezpieczeniu np. warystorem niskonapięciowym lub ogranicznikiem typu TZD). Znając rezystancję między tymi dwoma punktami, można szacować prądy wyrównawcze, które występują w czasie oczekiwania **na zadziałanie zabezpieczenia. W przypadku zwarcia przewodem z pomiarem prądu wyrównawczego można rejestrować przepływ tego prądu.**

Rozwiązanie szyny uziomowej z przyłączanymi ekranami kabli SN stwarza również korzystniejsze warunki do rejestracji prądów w ekranach spływających do tej szyny. Relatywnie nieznaczne odstępy poszczególnych skrętek od ekranów umożliwiają założenie na nich otwieralnych przetworników prądowych typu cęgi prądowe lub LEM. Niestety, długotrwałe pomiary zwiększają ryzyko wystąpienia stanu pracy awaryjnej – zwarcia lub wyładowania atmosferycznego, dla którego cały system uziomowy jest konstruowany, ale układ pomiarowy prądów wyrównawczych już niekoniecznie. Badanie dość małych prądów występujących w stanie oczekiwania na stan awaryjny uniemożliwia dopasowanie przetworników pomiarowych jednocześnie do prądów stanu zwarcia.

Zabudowanie w korpusie stacji A13 (Centrum) warszawskiego metra rejonowego punktu zasilania – RPZ Pałac, zrealizowane jeszcze przed ukazaniem się normy EN 50122-2 w 1998 r., dało możliwość praktycznego zarejestrowania prądów w ekranach kabli zasilających RPZ napięciem 110 kV [1] przy pełnej świadomości istniejących zagrożeń i zastosowaniu wszelkich dostępnych zasad bezpieczeństwa, zwłaszcza wobec pracowników. U uruchomieniu RPZ Pałac towarzyszyły oczywiście pomiary skuteczności uzziemienia RPZ. Okazało się, że należało w systemie biernej ochrony konstrukcji metra przed prądami błędzającymi [2] wprowadzić odpowiednie zmiany, które zmniejszyły rezystancję wzdłużną i rezystancję przejścia zbrojenia konstrukcji względem ziemi zewnętrznej. Podłączenie wszystkich przewidywanych kabli SN w polach tych rozdzielni należących do tego RPZ spowodowało, że w systemie monitoringu prądów błędzących [2, 3, 4] konieczne stało się zwiększenie zakresu pomiarowego przetwornika spadku napięcia na konstrukcji korpusu tej stacji, ponieważ sumaryczne prądy składowej stałej i pochodzenia trakcyjnego obcych źródeł uległy istotnemu zwiększeniu. Badania na terenie RPZ Pałac potwierdziły występowanie przepływu prądów w ekranach kabli WN. Wielkość tych prądów jest sumą prądów o charakterze trakcyjnym (zmieniających się co do wartości i polaryzacji – czyli kierunku przepływu), a także składowej stałej prądów z makroogniwa występującego między RPZ Powiśle i RPZ Pałac. Ta składowa stała wynika z różnych warstw geologicznych gleby, w których znajdują się uziomy wymienionych RPZ, a jej wartość zależna jest od zawilgocenia gruntu, czyli opadów atmosferycznych i poziomu wody w Wiśle. Polskojęzyczna wersja normy EN 50122-2:1998 ukazała się jako PN-EN 50122-2 w roku 2001 nakładem PKN. Uzyskane doświadczenia wyjaśniają, dlaczego w tej normie zaleca się absolutne unikanie wprowadzania do konstrukcji metra RPZ lub GPZ.

Na II linii warszawskiego metra tunele wykonane są z tubingów żelbetowych [5]. Każdy z siedmiu segmentów tworzących pierścienie tunelu oraz same pierścienie są od siebie izolowane wkładką z tworzywa, która zapewnia jednocześnie uszczelnienie przed przesiąkaniem wody gruntowej do wnętrza konstrukcji. We wszystkich przypadkach tunele z tubingowych segmentów żeliwnych (I linia metra), podobnie jak te żelbetowe (II linia i testowy fragment I linii) są podczas procesu budowy – drążenia tarczą – oblewane zawieszoną bentonitową. Zawieszina bentonitowa wtłaczana między pierścienie z segmentów a wydrążony otwór podlega jednak siłom ciężkości i dzięki grawitacji nie ma równomiernego rozkładu składników tej zawiesziny zarówno wokół pierścienia, jak i wzdłuż segmentów tubingowych (tunelu). Każdy żelbetonowy segment tubingowy na II linii ma do wnętrza wyprowadzoną od prętów zbrojenia stalową markę w postaci widocznej płytki w wierzchniej warstwie betonu. Zmierzona metodą impulsową (przyrząd IMR-4) rezystancja przejścia między sąsiadującymi ze sobą segmentami (markami) zbudowanego, ale jeszcze niewyposażonego tunelu zawiera się w przedziale od kilku do kilkudziesięciu omów (poniżej 100 Ω). Pomiar rezy-

gowych, znajdujących się ponad płytą torową oraz bankietem w tunelu, w przypadku takich tuneli mamy do czynienia z konstrukcją nierównomiernie izolującą elektrycznie wnętrze tunelu od elektrolitu glebowego w zewnętrznej ziemi. Ponieważ wypełnienie między żeliwnymi segmentami I linii stanowi ołów, to pomiar rezystancji pomiędzy segmentami wykaże dominującą wartość rezystancji metalu między punktami przyłączenia zacisków z uwzględnieniem rezystancji styków końcówek przewodów pomiarowych. Oznacza to, że bezpośrednio za pomocą znanych metod pomiarów i dostępnych przyrządów nie jest możliwe bezpośrednie porównanie konduktancji przejścia konstrukcja – ziemia w przypadku obu technicznych rozwiązań tuneli, jak również konduktancji przejścia między sąsiednimi segmentami z udziałem zewnętrznej warstwy ziemi. Zawsze wymagana jest informacja o zewnętrznych wymiarach geometrycznych zarówno segmentów, jak i całego obiektu, a dodatkowo rzetelna informacja o ekwipotencjalizacji stalowych prętów zbrojenia żelbetowych segmentów.

Wyniki pomiarów jednostkowej rezystancji wzdłużnej konstrukcji tuneli dla I linii podano w [6] i [7], a w przypadku centralnego odcinka II linii w tunelach z żelbetowych tubingów uzyskano

W przypadku tuneli z tubingów żelbetowych mamy do czynienia z konstrukcją nierównomiernie izolującą elektrycznie wnętrze tunelu od elektrolitu glebowego w zewnętrznej ziemi.

stancji przejścia całej konstrukcji tunelu względem otaczającego gruntu metodami podanymi w [6] nie jest możliwy z przyczyn organizacyjno-technicznych – chociażby braku możliwości wyprowadzenia elektrod odniesienia bezpośrednio z tunelu do ziemi zewnętrznej. Oznacza to, że nawet przy ekwipotencjalizacji zbrojenia segmentów tubin-

wyniki o wartości średniej 28,98 m Ω /km przy rozrzucie od 10,4 do 46,4 m Ω /km. Na tak dużą rozpiętość uzyskanych wyników oprócz czynników wymienionych w [6] dodatkowo istotny wpływ ma lokalna konduktancja przejścia segmentu względem ziemi zewnętrznej oraz metaliczny styk mocowania podpórek do zawieszania korytek kablowych i bednarki

tworzącej magistralę uziemiającą. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że jednostkowa rezystancja wzdłużna tuneli na centralnym odcinku II linii metra jest kilkunastokrotnie większa od tego samego parametru mierzonych na tunelach z tubingów żeliwnych.

Najprawdopodobniej wobec takich warunków izolacji zewnętrznej powłoki tuneli o wewnętrznej zabudowie w postaci zawieszonych korytek kablowych, magistrali uziemiającej (bednarki) oraz ułożonych w korytkach kabli rozmaitego przeznaczenia rejestruje się na eksploatowanym odcinku II linii warszawskiego metra prądy wyrównawcze – błądzące pochodzące z obcych źródeł – nawet po zastosowaniu dodatkowej biernej ochrony przed prądami błądzącymi. Ochrona taka była zaprojektowana zarówno na I linii metra, jak i centralnym odcinku II linii oraz jest przewidywana do realizacji na kolejnych budowanych odcinkach metra. Poziom prądów w tunelach po zastosowaniu ochrony zwykle na obu liniach ulega zmniejszeniu, ale nie zawsze jest to równoznaczne z korzystną zmianą zagrożenia korozją elektrochemiczną wszystkich elementów podziemnej konstrukcji badanych metodą potencjału konstrukcji (norma PN-EN 50162).

Wyniki rejestracji systemu MPB [4] na obu liniach wykazują zbliżone wartości prądów płynących w konstrukcji, mimo że jedynie w okolicach skrzyżowania ulic Świętokrzyskiej i Marszałkowskiej obie konstrukcje linii znajdują się w zbliżonych warunkach zewnętrznych oddziaływań. W przypadkach obu linii metra ekrany kabli SN przyłączane są bezpośrednio do uziumów na podstacjach trakcyjnych i w rozdzielnicach potrzeb własnych. W przeciętnych warunkach eksploatacji, w mierzonych na podziemnych konstrukcjach warszawskiego metra prądach, dominują składowe pochodzące z zewnętrznych trakcyjnych źródeł, a to może sugerować, że (zwłaszcza na II linii metra) zastosowanie szyny ekranów kabli SN ograniczy-

łoby wartości rejestrowanych prądów w elementach konstrukcji.

W Polsce są już w normalnej eksploatacji dwa tunele tramwajowe z podstacjami trakcyjnymi zabudowanymi wewnątrz podziemnych konstrukcji [8]. Zarówno w Krakowie, jak i w Poznaniu podstacje tramwajowe zasilają obszar zawarty w konstrukcji szczelinowych ścian tuneli wraz z wjazdami. Dzięki temu własne tramwajowe prądy błądzące zamykają się w obrębie tych konstrukcji. Jeżeli można byłoby oddzielić od uziumu podstacji ekrany kabli SN, to w przypadku badanego poznańskiego tunelu prądy wpływające do konstrukcji z otoczenia uległyby zmniejszeniu lub nawet zanikowi. Analogicznie wygląda sytuacja w Krakowie, ale w tym przypadku nie został za pomocą pomiarów ustalony kierunek wymiany obcych prądów błądzących, a i otoczenie – przejazd pod torami stacji kolejowej Kraków Główny – jest bardziej zabudowane infrastrukturą podziemną niż okolice tunelu na Franowo.

PODSUMOWANIE

Zastosowanie na rozdzielnicach SN/nn szyny uziumowej ekranów kabli SN zabudowanych w konstrukcjach podziemnych tuneli niezależnie od ich przeznaczenia (zwłaszcza w tunelach wykonanych metodą TBM, czyli tarczy drążącej z tubingami żelbetowymi) ogranicza rozprzysy prądów wyrównawczych, jeżeli dodatkowo nie będzie wprowadzana ekwipotencjalizacja marek przyłączonych do zbrojenia segmentów. Zastosowanie segmentów tubingowych ze zbrojeniem rozproszonym do budowy tunelu wymusza wydzielenie uziumu SN od uziumu nn rozproszanego magistralą uziemiającą po całej konstrukcji jako jednego z kilku środków koordynacji bezpieczeństwa przeciwporażeniowego i od prądów ziemnych zawierających prądy błądzące traktacji elektrycznej zelektryfikowanej prądem stałym.

Wobec powyższych informacji ciekawa staje się odpowiedź na pytanie: jakie wytyczne uzyskali projektanci roz-

budowywanego tunelu kolejowego pod miastem Łódź? Z informacji przekazywanych na Forum Obiektów Infrastruktury Mostowej i Tunelowej organizowanego przez firmę TOR (marzec 2020 r.) wynika, że istniejąca już konstrukcja żelbetowych ścian szczelinowych zostanie przedłużona tunelami wydrążonymi metodą TBM [9]. ■

Literatura

1. J. Dąbrowski, W. Dziuba, *Wpływ kabli RPZ „Pałac” na prądy błądzące w tunelach Metra Warszawskiego*, SEMTRAK 2002.
2. J. Dąbrowski, S. Jasiński, A. Magdaleńska, *System monitoringu prądów błądzących w tunelach warszawskiego metra – sprzęt oprogramowania oraz wstępne doświadczenia*, SEMTRAK 2000.
3. J. Dąbrowski, W. Dziuba, *Kontrola prądów błądzących w tunelach warszawskiego metra*, konferencja MET 2003.
4. J. Dąbrowski, *Ewolucje systemu rejestracji i monitoringu prądów błądzących w metrze warszawskim*, Prace Instytut Elektrotechniki (IEL) nr 277, 2017, vol. LXV <https://iel.lukasiewicz.gov.pl/pl/prace-iel-2017-.html> stan dn. 3.12.2021.
5. J. Dąbrowski, *Drobne, lecz istotne problemy wynikające z izolowania podziemnej konstrukcji metra*, „Wiadomości Elektrotechniczne” nr 7/2011.
6. W. Dziuba, J. Dąbrowski, *Rezystancje w obwodach powrotnych warszawskiego metra*, SEMTRAK 1996.
7. J. Dąbrowski, *Dwie czy trzy ziemie odniesienia w tunelach warszawskiego metra?*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „TTS” 4/2008.
8. Ł. Łochowicz, *Tunele tramwajowe*, „Biuletyn Komunikacji Miejskiej” nr 151.
9. <https://www.tor-konferencje.pl/wydarzenia/konferencje/forum-obiektow-infrastruktury-mostowej-i-tunelowej-781.html> program – stan dn. 4.12.2021.

Normy

PN-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Zalecenia ochronne odnoszące się do bezpieczeństwa elektrycznego i uziumień w urządzeniach stacyjnych.

PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez traktację elektryczną prądu stałego.

PN-EN 50162 Ochrona przed korozją powodowana przez prądy błądzące z układów prądu stałego.

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W GRUDNIU 2021 R.

Lp.	Numer referencyjny i tytuł normy	Numer referencyjny normy zastępowanej*	Data publikacji	KT**
1	PN-EN 413-2:2016-11 wersja polska Cement murarski – Część 2: Metody badań	PN-EN 413-2:2006	10-12-2021	196
2	PN-EN 459-2:2021-12 wersja angielska Wapno budowlane – Część 2: Metody badań	PN-EN 459-2:2010	21-12-2021	196
3	PN-EN ISO 10545-10:2021-12 wersja angielska Płytki i płyty ceramiczne – Część 10: Oznaczanie rozszerzalności wodnej	PN-EN ISO 10545-10:1999	21-12-2021	197
4	PN-EN ISO 10052:2021-12 wersja angielska Akustyka – Pomiar terenowy izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych oraz hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego – Metoda uproszczona	PN-EN ISO 10052:2007	21-12-2021	253
5	PN-EN 12390-13:2021-12 wersja angielska Badania betonu – Część 13: Wyznaczanie siecznego modułu sprężystości przy ściskaniu	PN-EN 12390-13:2014-02	17-12-2021	274
6	PN-EN 12390-1:2021-12 wersja angielska Badania betonu – Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badań i form	PN-EN 12390-1:2013-03	17-12-2021	274
7	PN-EN 12504-2:2021-12 wersja angielska Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące – Oznaczanie liczby odbicia	PN-EN 12504-2:2013-03	17-12-2021	274
8	PN-EN 12504-4:2021-12 wersja angielska Badania betonu w konstrukcjach – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej	PN-EN 12504-4:2005	17-12-2021	274
9	PN-EN 12255-16:2021-12 wersja angielska Oczyszczalnie ścieków – Część 16: Filtracja mechaniczna	PN-EN 12255-16:2005	17-12-2021	278
10	PN-EN 16907-7:2021-12 wersja angielska Roboty ziemne – Część 7: Technologia hydraulicznego wbudowywania odpadów wydobywczych	-	20-12-2021	312
11	PN-EN 17088:2021-12 wersja angielska Systemy wentylacyjne z kurtynami bocznymi – Bezpieczeństwo	-	20-12-2021	317
12	PN-EN ISO 12759-5:2021-12 wersja angielska Wentylatory – Klasyfikacja sprawności wentylatorów – Część 5: Wentylatory strumieniowe	-	22-12-2021	317

*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.

Przewodnik Projektanta



NR 1/2022

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 przesyłać 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 czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), adresy znaleźć można na stronie internetowej PKN.

Anna Tańska

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor
Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

+ Projektowanie płatwi giętych

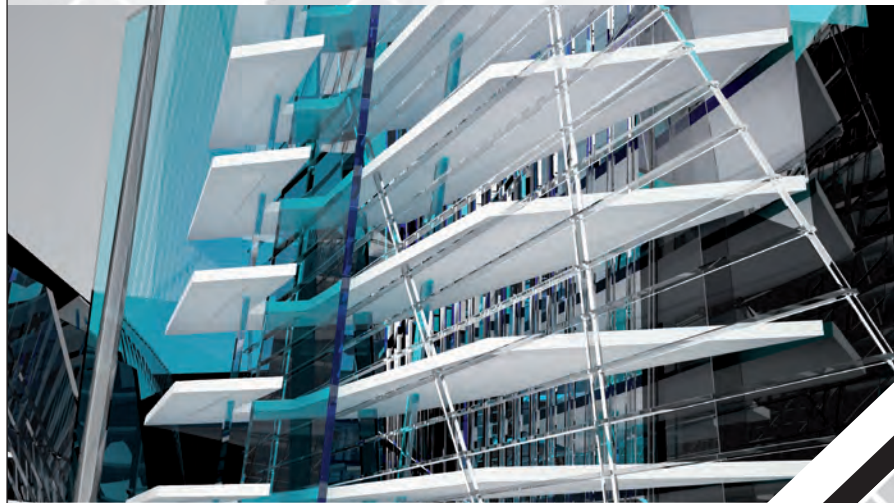
+ Sieciowe instalacje PV wspomagane akumulatorami

+ Zasady odpowiedzialności prawnej projektanta

+ Błędy przy wprowadzaniu metodyki BIM

+ Prawidłowy proces projektowania systemów pomp ciepła

+ Gruntowe wymienniki ciepła



ZAMÓW

**WYPEŁNIJ
FORMULARZ**

www.izbudujemy.pl/formularze/przewodnikprojektanta

Window and door framework

– I would like to discuss with you what works can be done on the construction site in low-temperature conditions.

– It's winter, so it's necessary to complete the building shell. This is the stage of construction during which all openings in the structure of the building are closed by installing window frames, external doors and a garage door. It will not only secure the building over the remaining winter months,

but also allow performing works including plumbing, electrical installations, plasterboard walls. It would be better if this happened in autumn, but in our case the building is dry enough as the roofing was made about 3 months ago.

– What frames should I choose, wooden or PVC?

– It depends on what we pay attention to and what parameters we want to achieve. Although they are made of different materials, they might have the same "a" coefficient of infiltration or "R" values for thermal resistance. Both types can have the same parameters of glass panes. Both of them can also have anti-theft systems installed.

– Would you advise me on what windows I should install then?

– I will provide you with the pros and cons of each type, but it's up to you to decide. Wooden frames are more sustainable and have a natural look. They tone in with interior elements made of wood such as floor, furniture or stairs. However, you have to take into account that you will pay substantially more. Wooden windows require more frequent maintenance, but if damaged during installation or use, they are more easily repaired. On the contrary, PVC windows are much less resistant to weather conditions. Lots of sunlight and temperature changes might cause the material to expand and contract. This disadvantage, however, might be diminished through proper installation. New technologies also help to obtain improved parameters of PVC window frames. Buyers decide to choose them due to their lower price.

– What about the front and garage door?

– I think it will look good if doors and windows are made of the same material.

– Thanks for all your insights. I had made the decision earlier, but you have just strengthened my belief. I'll go for wood.

– Chciałbym uzgodnić z panem, jakie roboty można jeszcze wykonać na budowie w warunkach obniżonych temperatur.

– Ponieważ jest zima, konieczne jest wykonanie stanu surowego zamkniętego. To etap budowy, podczas którego – poprzez montaż stolarki okiennej, drzwi zewnętrznych i bramy garażowej – zamknięte zostają wszystkie otwory w bryle budynku. Pozwoli to nie tylko zabezpieczyć budynek na pozostałe miesiące zimowe, ale także wykonywać niektóre roboty, np. instalacje wod.-kan., elektryczne, ścianki z płyt g-k. Lepiej byłoby zrealizować to jeszcze jesienią, ale w naszym przypadku budynek jest dostatecznie wysuszony, gdyż pokrycie dachu było wykonane jakieś 3 miesiące temu.

Stolarka okienna i drzwiowa

– Jaką stolarkę zamontować: drewnianą czy plastikową?

– Zależy, na co zwracamy uwagę i jakie parametry chcemy osiągnąć. Stolarka może być wykonana z dwóch różnych materiałów, ale jednocześnie mieć te same współczynniki np. infiltracji „a” czy izolacyjności „R”. W obu typach mogą być zamontowane szyby o jednakowych parametrach. W obu można zamontować też systemy antywłamaniowe.

– Czy doradzi mi pan, jakie okna powinienem zamontować?

– Przedstawię panu pozytywne i negatywne aspekty poszczególnych rodzajów, ale decyzję musi pan podjąć sam. Okna drewniane są bardziej ekologiczne i mają naturalny wygląd. Świetnie harmonizują z innymi elementami wewnątrz budynku wykonanymi z drewna: podłogą, meblami, schodami. Trzeba się jednak liczyć z tym, że zapłacimy znacznie więcej. Okna drewniane wymagają częstszej konserwacji, za to powstałe uszkodzenia, np. przy montażu i użytkowaniu, dają się lepiej naprawić. Z kolei okna plastikowe są dużo mniej odporne na warunki atmosferyczne. Duże nasłonecznienie i zmiany temperatury mogą skutkować rozszerzaniem oraz kurczeniem się tworzywa. Wadę tę można zminimalizować poprzez prawidłowy montaż. Nowe technologie pozwalają również uzyskać coraz lepsze parametry okien plastikowych.

Nabywcy decydują się na nie, kierując się niższą ceną.

– A co z drzwiami wejściowymi i bramą do garażu?

– Myślę, że dobry efekt da wykonanie drzwi oraz okien z tego samego materiału.

– Dziękuję za wszystkie uwagi. Decyzję podjąłem już wcześniej, ale pan utwierdził mnie o jej słuszności. Postawię na drewno.

– Czy doradzi mi pan, jakie okna powinienem zamontować?

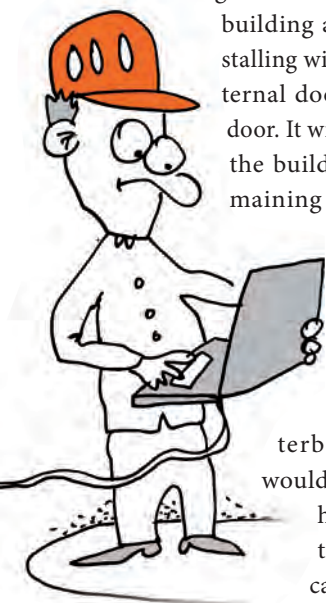
– Przedstawię panu pozytywne i negatywne aspekty poszczególnych rodzajów, ale decyzję musi pan podjąć sam. Okna drewniane są bardziej ekologiczne i mają naturalny wygląd. Świetnie harmonizują z innymi elementami wewnątrz budynku wykonanymi z drewna: podłogą, meblami, schodami. Trzeba się jednak liczyć z tym, że zapłacimy znacznie więcej. Okna drewniane wymagają częstszej konserwacji, za to powstałe uszkodzenia, np. przy montażu i użytkowaniu, dają się lepiej naprawić. Z kolei okna plastikowe są dużo mniej odporne na warunki atmosferyczne. Duże nasłonecznienie i zmiany temperatury mogą skutkować rozszerzaniem oraz kurczeniem się tworzywa. Wadę tę można zminimalizować poprzez prawidłowy montaż. Nowe technologie pozwalają również uzyskać coraz lepsze parametry okien plastikowych.

Nabywcy decydują się na nie, kierując się niższą ceną.

– A co z drzwiami wejściowymi i bramą do garażu?

– Myślę, że dobry efekt da wykonanie drzwi oraz okien z tego samego materiału.

– Dziękuję za wszystkie uwagi. Decyzję podjąłem już wcześniej, ale pan utwierdził mnie o jej słuszności. Postawię na drewno.



Przygotowała **Magdalena Marcinkowska**

Rys. Marek Lenc

Słowniczek Vocabulary

window framework/joinery/woodwork – stolarka okienna
door framework/joinery/woodwork – stolarka drzwiowa
low-temperature conditions – warunki obniżonych temperatur
building shell – stan surowy zamknięty
opening – otwór
window frames – ramy okienne
PVC frames/profiles – stolarka plastikowa
wooden frames/profiles – stolarka drewniana
coefficient – współczynnik
thermal resistance – izolacja/odporność termiczna (**thermal expansion** – rozszerzalność termiczna)
glass pane – szyba
anti-theft/anti-burglary – antywłamaniowe
sunlight – światło słoneczne
temperature changes – zmiany temperatury
to expand – rozszerzać się
to contract – kurczyć się
improved parameters – lepsze parametry

Użyteczne zwroty Useful phrases

It's necessary to (complete the building shell). – Konieczne jest (wykonanie stanu surowego).
It would be better if this happened before/in autumn. – Lepiej, gdyby zadziało się wcześniej/jesienią.
What frames should I choose? – Jakie ramy wybrać?
It depends on what we pay attention to. – To zależy, na co zwracamy uwagę.
They have some features in common. – Mają wspólne cechy.
Would you advise me on what (windows) I should install? – Czy doradzisz mi, jakie (okna) zainstalować?
I will provide you with the pros and cons of each type. – Przedstawię plusy i minusy poszczególnych rodzajów.
It's up to you to decide. – Decyzja należy do ciebie.
You will pay substantially more. – Zapłacisz znacznie więcej.
This disadvantage might be diminished. – Tę wadę można zminimalizować.
Thanks for all your insights. – Dziękuję za wszystkie uwagi/spostrzeżenia.
You strengthened/reinforced my belief. – Utwierdziłeś mnie w przekonaniu.

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

Przepisy bhp dotyczące organizacji budowy i prac ziemnych



Fot. 1. Zabezpieczenie wykopów o ścianach pionowych w miejscach publicznych

Ważne, aby o obowiązkach wynikających z przepisów bhp pamiętać jeszcze w fazie planowania budowy. Pozwoli to uniknąć opóźnień oraz niepotrzebnych kosztów.

Prace ziemne, zaraz po pracach na wysokości, są jednymi z najbardziej niebezpiecznych robót w budownictwie. Świadczy o tym nie tyle liczba poszkodowanych, ile ciężkość wypadków. Jeżeli pracownik zostaje zasypany w wykopie, to jego szanse na przeżycie są znikome. Przy pracach ziemnych budowląnczy najczęściej nie wyciągają wniosków z wiedzy, którą posiadają: 1 m³ gruntu to średnio ciężar ok. 1,5 tony. Wszyscy to wiedzą, ale nie uświadamiają sobie, że jeżeli dochodzi do zawalenia ściany wykopu, to pracujących w nim ludzi przygniata ciężar od kilkunastu do kilkudziesięciu ton. Człowiek nie ma szans w zetknięciu z takim ciężarem.

Przepisy prawa pracy bezwzględnie wskazują, że przebywanie pracownika w wykopie, nawet kilkuminutowe, jest dopuszczalne wyłącznie w części zabezpieczonej przed osunięciem gruntu poprzez obudowy lub skarpowanie o właściwym kącie nachylenia. Najczęściej, ze względu na ograniczoną przestrzeń i koszty, wykonuje się wykopy o ścianach pionowych. Należy jednak pamiętać, że takie wykopy o głębokości

większej niż 1 m powinny być umocnione. Zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, dopuszcza się wykonanie wykopów ze ścianami pionowymi nieumocnionymi do głębokości 1 m, ale wyłącznie w gruntach zwartych i pod warunkiem, że w pasie równym głębokości wykopu krawędź nie jest niczym obciążona, np. urobkiem lub transportem. Przepisy dopuszczają także niezabezpieczenie ścian wykopów o głębokości do 2 m, ale pod warunkiem, że pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. Należy zatem, stosując takie rozwiązanie, posiadać pisemną opinię osoby uprawnionej, potwierdzającą, że w tych konkretnych warunkach gruntowych jest to dopuszczalne. Pionowe ściany wykopów powinny być zabezpieczone szar-

lunkami wystającymi ponad poziom gruntu co najmniej 0,15 m, aby zapobiec upadkom z wysokości przedmiotów na osoby pracujące w wykopie. Ażurowe zabezpieczenie ścian może być stosowane tylko w gruntach zwartych i jest zabronione w okresie zimowym. Jeżeli pozwalają na to warunki przestrzenne, lepszym rozwiązaniem jest wykonanie ścian ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu. Kąt bezpiecznego nachylenia skarp to kąt tarcia wewnętrznego gruntu charakterystyczny dla danego typu gruntu. Zgodnie z przepisami kąt ten powinien być określony w dokumentacji projektowej, jeżeli wykop jest głębszy niż 4 m lub jest wykonywany w gruncie nawodnionym, na terenach osuwiskowych lub gdy grunt stanowią ility skłonne do pęcznienia. Niezależnie od głębokości wykopu bezpieczne nachylenie ścian powinno być także określone w dokumentacji każdorazowo, jeżeli teren przy skarpię wykopu jest obciążony w pasie równym głębokości wykopu. Do każdego wykopu o głębokości powyżej 1 m należy zapewnić bezpieczne wejścia usytuowane co 20 m. Przy głębszych wykopach mogą



Dagmara Kupka
specjalista ds. bhp
w budownictwie

to być schody z obustronnymi poręczami, a przy wykopach o mniejszej głębokości jako wejścia można zastosować drabiny przystawne. Ważne jest, aby miały odpowiednią długość i wystarczająco wystawały ponad powierzchnię, na którą prowadzą. Drabiny powinny być stabilne oraz zabezpieczone przed niekontrolowanym przewróceniem zarówno na boki, jak i do tyłu. Na dolnych końcach podłużnic powinny znajdować się stabilizatory przeciwdziałające zapadaniu się podłużnic w gruncie i w konsekwencji przechylaniu się drabiny.

Najczęstsze nieprawidłowości przy pracach ziemnych dotyczą składowania urobku. Jeżeli ściany wykopu są obudowane, a obciążenie od urobku jest przewidziane w doborze obudowy, wówczas urobek powinien być składowany w odległości nie mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu. W przeciwnym wypadku musi być on gromadzony poza strefą klina naturalnego odłamu gruntu. Dotyczy to także ruchu środków transportu, a w przypadku koparek wykonujących wykop przepisy nakazują ich usytuowanie w odległości 0,6 m od granicy klina. Warto w tym miejscu przypomnieć, że klin naturalnego odłamu gruntu to bryła, która w wyniku parcia czynnego oddziela się wzdłuż powierzchni poślizgu wyznaczonej przez kąt:

$$\theta = 45^\circ + \varphi_u / 2$$

gdzie φ_u to kąt tarcia wewnętrznego gruntu.

Jasno widać zatem, że stosowanie się do przepisów bhp wymaga znajomości pa-

rametrów gruntu, co niestety nie zawsze ma miejsce. Jednakże nie znając tych wielkości, na podstawie powyższego wzoru można przyjąć, że punkt znajdujący się w odległości równej głębokości wykopu od krawędzi jest z pewnością poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Wykonywanie wykopów w miejscach ogólnie dostępnych wymaga zabezpieczenia obszaru wokół nich oraz strefy pracy sprzętu zmechanizowanego przed dostępem osób nieupoważnionych. Miejsca wykonywania prac ziemnych powinny być ogrodzone (balustradami o wysokości 1,1 m lub ogrodzeniem tymczasowym) i zaopatrzone w napisy ostrzegawcze. Balustrady muszą znajdować się w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Wykopy pozostawione na czas zmroku w miejscach dostępnych dla osób postronnych powinny być dodatkowo zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Ich „wygradzenie” za pomocą taśm lub lin jest możliwe wyłącznie wtedy, gdy są szczelnie przykryte w sposób uniemożliwiający wpaдение do nich. Należy także pamiętać, że wykopy wykonywane wzdłuż czynnej drogi oraz w pasie jezdni powinny być zabezpieczone odpowiednimi barierami drogowymi. Dla osób postronnych należy zapewnić odpowiednią informację w postaci znaków drogowych i tablic informacyjnych wskazanych w projekcie organizacji ruchu. Właściwe oznakowanie barierami i znakami drogowymi za-

pewnia bezpieczeństwo nie tylko użytkownikom drogi, ale przede wszystkim pracownikom.

Wykonywanie prac ziemnych w pobliżu napowietrznych linii energetycznych wymaga zachowania bezpiecznej odległości maszyn i stanowisk pracy od tych linii (liczonej w poziomie od skrajnego przewodu), w zależności od napięcia znamionowego, nie mniejszej niż:

- 3 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV,
- 10 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV,
- 15 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV,
- 30 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Jeżeli konieczne jest wykonywanie robót budowlanych w mniejszej odległości lub bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, można do nich przystąpić wyłącznie po wcześniejszym uzgodnieniu bezpiecznych warunków pracy z użytkownikiem linii. Przed przystąpieniem do tych prac należy upewnić się, czy wszystkie maszyny i urządzenia ruchome, które pracują w pobliżu napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, są wyposażone w sygnalizatory napięcia. W odległości 15 m przed skrzyżowaniem dróg sprzętu budowlanego z napowietrznymi liniami energetycznymi należy ustawić bramki wyznaczające



Fot. 2. Zabezpieczenie ścian wykopów przed osunięciem gruntu



Fot. 3. Balustrady ochronne na krawędzi wykopu

dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów. Podczas wykonywania prac ziemnych wykorzystywane są liczne maszyny i urządzenia budowlane (np. koparki, ładowarki), do obsługi których mogą być dopuszczone wyłącznie osoby posiadające książeczkę operatora wydaną przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego (obecnie wchodzący w skład Sieci Badawczej Łukasiewicza). Aktualną listę urządzeń zawiera rozporządzenie Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych, ogłoszone w postaci tekstu jednolitego w 2018 r.

Należy także pamiętać, że najtragiczniejsze wypadki przy pracach ziemnych, poza zasypaniem w wykopie, to najechanie lub przygnięcie przez ciężki sprzęt budowlany poruszający się w obrębie prowadzonych robót. Licznie stosowane sygnalizatory cofania często giną w ha-

łasie ulicznym oraz budowlanym. Wokół sprzętu zmechanizowanego istnieje strefa niebezpieczna i nawet jeżeli z przyczyn technologicznych nie zawsze można ją wygrodzić, to nie oznacza, że nie ma tam zagrożeń. Przebywanie w tej strefie jest możliwe tylko pod warunkiem zachowania przez pracowników szczególnej ostrożności. W obecnej rzeczywistości czynnikiem zwiększającym ryzyko są telefony komórkowe. Rozmowy telefoniczne prowadzone w strefie pracy ciężkiego sprzętu budowlanego przyczyniły się do poważnych wypadków szczególnie wśród osób kierujących pracami. Ważne jest zatem, aby korzystanie z telefonów było możliwe i dopuszczalne wyłącznie poza strefą niebezpieczną.

Teren budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, powinien być chroniony w sposób uniemożliwiający dostęp osobom nieupoważnionym. Najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest jego całkowite ogrodzenie. Ogrodzenie o wysokości minimum 1,5 m powinno być szczelne,

a bramy wjazdowe lub wejścia dla pracowników zamykane lub dozorowane.

Przepis przewiduje także inne formy zabezpieczenia, ale są one mniej precyzyjnie określone, a tym samym, w sytuacji konfliktowej, dyskusyjne. Powszechna wśród budowlanców opinia, że wymóg ten nie dotyczy budów liniowych, jest błędna. Każda budowa powinna być chroniona, ale z uwagi na obszar prowadzonych prac liniowych często ogrodzenie nie jest możliwe i konieczne jest zastosowanie alternatywnych rozwiązań. Pamiętać

jednakże należy, że zawsze trzeba najpierw rozważyć techniczne możliwości zastosowania ogrodzenia budowy, bo ten sposób jest najbezpieczniejszy nie tylko dla osób postronnych, ale także dla samych budowlanców, którzy często skarżą się na zagrożenia związane z poruszającymi się po terenie robót mieszkańcami. Na terenie budowy, niezależnie od dróg transportowych, powinny być wyznaczone ciągi dla pieszych pracowników o szerokości minimum 0,75 m. Przejścia o nachyleniu większym niż 15% należy wyposażyć w poprzeczne listwy, aby zmniejszyć ryzyko poślizgnięcia się. Jeżeli ciągi dla pieszych znajdują się w strefach niebezpiecznych, w których istnieje możliwość upadku przedmiotów z wysokości, powinny być zadaszone dla zmniejszenia ryzyka wypadku. Strefy niebezpieczne istnieją zawsze tam, gdzie są prowadzone prace na wysokości, i zgodnie z przepisami mają szerokość minimum 6 m. Przy robotach prowadzonych w ścisłej zabudowie obszary te często wykraczają poza granice budowy. W takiej sytuacji należy tę przestrzeń wygrodzić, a jeżeli znajdują się tam przejścia dla pieszych mieszkańców – także zadaszyć.

Wszystkie opisane w artykule wymagania przepisów są często przez budowlanców postrzegane jako niemożliwe do zrealizowania, zbyt czasochłonne lub kosztowne. Najczęściej opinie te pojawiają się w sytuacji, gdy budowa jest już w trakcie realizacji i w wyniku kontroli organów nadzoru nad warunkami pracy konieczne jest spełnienie wymagań wcześniej niebranych pod uwagę. Ważne jest zatem, aby o tych obowiązkach pamiętać jeszcze w fazie planowania budowy. Wówczas czas oczekiwania na dokonanie uzgodnień czy uzyskanie zgody nie powoduje opóźnień inwestycji. Istnieje także możliwość doboru takich podwykonawców, którzy będą dysponowali odpowiednim sprzętem i gwarantowali realizację budowy zgodnie z przepisami. Prawidłowe zaplanowanie bezpieczeństwa pozwoli uniknąć opóźnień i niepotrzebnych kosztów nieprzewidzianych w kontraktach. ■



Fot. 4. Zadaszenie ciągu dla pieszych pracowników na terenie budowy

O roszczeniach inaczej



W języku zarówno technicznym, jak i prawnym nie ma miejsca na emocje, to kultura języka i sposób definiowania myśli mają istotny wpływ na reakcję odbiorcy. Niemniej jednak istota sprawy nie leży w nazewnictwie, tylko w mentalności i dojrzałości postawy każdego z nas.

dr inż. Mariusz Paleczek

prezes zarządu i współwłaściciel Value Engineering

Pozwoliłem sobie na próbę krótkiej analizy zjawiska, które w relacjach społeczno-gospodarczych wydaje się występować coraz częściej i które, być może, relacje te na nowo definiuje. Mam na myśli zjawisko roszczeniowości, wzajemnych roszczeń, wpisujące się obecnie w naszą codzienność jako norma i zwyczajne prawo. Z drugiej strony, w swobodnych rozmowach, zjawisko to jest napiętnowane jako coś negatywnego budującego niepotrzebne napięcie i konflikty.

Pojęcie „roszczenia” w branży budowlanej jest stosowane w bardzo wielu przypadkach. Tego pojęcia używa się zarówno w sytuacji zwiększenia umownego zakresu wykonywanej pracy, pojawienia się tzw. robót nieprzewidzianych, wystąpienia różnego rodzaju zakłóceń w realizacji zadania, jak również w innych sytuacjach, kiedy np. jedna strona procesu inwestycyjnego próbuje coś wyegzekwować od drugiej strony. Z акцен-

tem na „próbuję”, ponieważ nie zawsze wynika to z przekonania o słuszności własnych oczekiwań, ale jedynie z żądzy indywidualnych korzyści. **Niestety wielokrotnie jeszcze przed podpisaniem umowy strony zakładają uzyskanie dodatkowych korzyści ponad te, które literalnie wynikają z warunków kontraktu. Co więcej, niekiedy oferta w swojej kalkulacji zakłada rekompensatę obniżenia ceny ofertowej potencjalnymi roszczeniami opartymi na rozbieżnościach lub nieścisłości kontraktowej natury formalnej.** Takie podejście nie jest zarezerwowane wyłącznie dla jednej strony procesu inwestycyjnego. Niestety inwestor, stosując co prawda inne środki, również nierzadko próbuje wzmocnić swoją pozycję lub przerzucić ryzyko kontraktu na zleceniobiorcę, w tzw. zapisach między wierszami lub przez pominięcie. W dalszej części niniejszego tekstu, odnosząc się do relacji inwestora (zamawiającego), wykonawcy oraz inżyniera kontraktu,

będę próbował dokonać analizy zjawiska roszczeniowości w miarę możliwości bezstronnie.

Przede wszystkim chciałbym spojrzeć na przejrzystość i precyzję definiowania oczekiwań po stronie zamawiającego. Im bardziej jasno i klarownie oraz w sposób spójny inwestor zdefiniuje swoje wymagania, określi cel i oczekiwania, tym prawdopodobieństwo niewłaściwego zrozumienia intencji po stronie wykonawcy maleje. Wszelkiego rodzaju niedomówienia, dwuznaczność lub pomijanie trudnych kwestii stanowią źródło potencjalnych sporów w przyszłości. Jeżeli do tego dołożymy element dużej nieprzewidywalności w realizacji projektów liniowych, w których np. warunki gruntowo-wodne są często zaskakująco odmienne od wcześniejszego rozpoznania, i nie zdefiniujemy rzetelnie ryzyk, przypisując każde z nich do odpowiedniego uczestnika procesu inwestycyjnego, każdy może wówczas pojmować inaczej i interpretować zapisy kontraktu przez pryzmat własnego interesu.

Ponadto dopóki nie będziemy dysponować precyzyjnym modelem cyfrowym stanu istniejącego terenu wraz

z sieciami podziemnymi oraz infrastrukturą naziemną, dopóty niespodzianek w trakcie realizacji na pewno nie unikniemy. **Pytanie tylko jakie jest podejście stron procesu inwestycyjnego do takich sytuacji. Czy z jednej strony nie ma nadmiernej eskalacji i wyolbrzymiania problemów, a z drugiej strony czy jest decyzyjność i nastawienie na cel, a nie biurokracyzm?**

Drugą ważną kwestią jest rzetelna wycena projektów i świadome podejmowanie się realizacji zadań przez wykonawców. Do tego dochodzą uwarunkowania rynkowe, takie jak stabilność rynku, przewidywalność, ilość zadań inwestycyjnych w danym okresie, zainteresowanie ze strony wykonawców krajowych i zagranicznych.

Kolejną kwestią jest motywacja osób zaangażowanych w przedsięwzięcie, bez względu na reprezentowaną stronę postępowania inwestycyjnego. Kiedy ponad 20 lat temu rozpoczynałem swoją aktywność zawodową, pierwsze pięć lat spędziłem bezpośrednio na budowach przy inwestycjach drogowych. Jak pamiętam, główną rolę wówczas na każdym szczeblu organizacji odgrywali inżynierowie. Ich celem była budowa, tworzenie, a wszystko inne, co temu bezpośrednio nie służyło, było traktowane trochę jak zło konieczne. W tamtym czasie formuła „projektuj i buduj” nie była tak powszechna jak dzisiaj. Praktycznie wszystkie inwestycje drogowe były realizowane w systemie tradycyjnym, gdzie inwestor dostarczał kompletną dokumentację projektową, a nie PFU. Wyszukiwanie wówczas nieścisłości w dokumentacji projektowej, w szczególności między rysunkami, opisami technicznymi i specyfikacjami, nie było zajęciem zbyt chlubnym. Osoby zajmujące się tzw. roszczeniami z reguły posiadały wykształcenie techniczne i patrzyły na problem z perspektywy typowego inżyniera. Niestety typowi inżynierowie w tych działaniach nie zawsze byli skuteczni z punktu widzenia interesu właścicielskiego wykonawcy.

Po stronie reprezentacji zamawiającego stawały często zespoły formo-

wane na wzór zachodnich standardów. Wiele z tych standardów nie było dostosowanych do naszych uwarunkowań rynkowych, a zwłaszcza mentalności i zasobów zarówno ludzkich, jak i sprzętowych. W dobie zachwyty zachodnimi standardami bardzo często bezkrytycznie przyjmowaliśmy również złe nawyki. Przeróżne metodologie pisane na setkach i tysiącach stron nijak się miały do bieżących realiów. Wysoko opłacani eksperci od zarządzania uczyli nas przeróżnych technik i sposobów organizacji robót, kontroli jakości, planowania i raportowania. **Wiele z tych metod po latach okazało się zupełnie nieprzydatne lub wręcz szkodliwe w skutkach, a na pewno powodujące wysokie koszty i wydłużające czas realizacji przez skomplikowane procedury.**

W odpowiedzi na wdrażane przez inwestorów procedury, którym często takie wymagania narzucały instytucje współfinansujące, wykonawcy również zaczęli sięgać po tzw. standardy zachodnie. Na naszym rynku pojawiło się wielu zagranicznych konkurentów, którzy dużo lepiej radzili sobie w tej nowej rzeczywistości od rodzimych postkomunistycznych, w większości państwowych jeszcze, firm wykonawczych. Zachodnie firmy potrzebujące frontu robót na długie lata zdominowały nasz rynek wykonawczy. Narzuciły nowe standardy i zaprzęły nasz krajowy potencjał do pracy w roli podwykonawców. Nie należy jednak zapominać o dobrych praktykach, które zachodnie firmy do nas wniosły, a dzięki którym jakość i tempo realizacji robót zdecydowanie wzrosły.

związane z branżą, a już na pewno nie bezpośrednio z budową. Tacy zarządcy z punktu widzenia interesu właścicielskiego wykonawcy okazywali się dużo bardziej skuteczni od typowych inżynierów pełniących funkcję dyrektora czy prezesa spółki. Nie byli oni skażeni problemami branży, a **swoje działania najczęściej koncentrowali wyłącznie na wynikach finansowych, których oczekiwał właściciel, a że właścicielem były często grupy akcjonariuszy, tak więc wyznacznikami sukcesu stały się tzw. wskaźniki ekonomiczno-finansowe.**

Nic tak nie podnosiło tych wskaźników, jak oczekiwane, przyszłe korzyści z tzw. procedowanych roszczeń. Dyrektor kontraktu, a następnie zarząd mógł się wówczas wykazać przed właścicielem skutecznością swoich działań, kładąc na stole stertę roszczeń i określając prawdopodobieństwo ich wyegzekwowania od inwestora w przyszłości. Nawet jeżeli przez okres trwania kontraktu nie udało się przekonać inwestora do słuszności złożonych roszczeń, zawsze można było tłumaczyć właścicielowi, że nie jest to najlepszy moment na ostre stawianie żądań inwestorowi. Uzyskamy świadectwo przejęcia i wówczas nasi prawnicy zrobią odpowiedni użytek z dokumentacji roszczeniowej, którą skrupulatnie gromadzimy. Rezultaty takich działań były różne, ale tzw. rolowanie przyszłych korzyści pozwalało kadrze zarządzającej na pobieranie sowych wynagrodzeń, a później sprawą zajmowali się już prawnicy.

Z czasem działania poszczególnych osób, a później całych zespołów zajmu-

W dobie zachwyty zachodnimi standardami bardzo często bezkrytycznie przyjmowaliśmy również złe nawyki.

Nowe trendy przyczyniły się również do wielu zmian na stanowiskach kierowniczych. Na stanowiska te coraz częściej powoływano osoby niekoniecznie

jących się roszczeniami nabierały coraz większego znaczenia w procesie inwestycyjnym, i to zarówno po stronie wykonawców, jak również inwestorów.

Nikt nie mógł być ukarany za złożenie nieuzasadnionego roszczenia, dochodziło więc do absurdów, kiedy roszczenia, a wcześniej powiadomienia o nich były składane „na wszelki wypadek”.

dodatek powodują ogromne koszty, które ponosimy jako społeczeństwo.

W niniejszym tekście zaledwie dotykam problematyki zjawiska roszczeniowości, temat jest znacznie szerszy i dużo

inżyniera niekiedy schodzi na drugi plan. A osoby również o wykształceniu technicznym upatrują przejście do tego obszaru działania jako swoisty awans zawodowy, nie tylko z powodu możliwości osiągnięcia wyższych zarobków, ale także podniesienia pewnego rodzaju prestiżu, ponieważ działając w tym obszarze, skracając swój dystans do kadry zarządzającej, która z wiadomych względów dużą wagę musi przywiązywać do wyników finansowych.

Wobec powyższego należy postawić pytanie, które właściwie jest pytaniem re-torycznym. Czy angażowanie tak dużego potencjału w walkę na roszczenia rodzi wymierne korzyści?

Potrzeby inwestycyjne w Polsce są w dalszym ciągu bardzo duże, środki produkcji, a także technologie i kadra są dostępne, a pieniądze to przecież tylko skutek uboczny pracy, więc czego nam jeszcze brakuje poza odpowiednimi relacjami. Dla kontrastu i docenienia wartości branży budowlanej, która jest bardzo mocno osadzona w świecie realnych potrzeb, spójrzmy np. na sektory gospodarki, które nie generują wymiernych korzyści, których istnienie opiera się wyłącznie na kreowaniu indywidualnych potrzeb klienta, które to potrzeby mogą zniknąć albo wraz z pojawieniem się nowych atrakcji, albo w obliczu poważniejszych zdarzeń, jak np. obecna pandemia.

Branża infrastruktury drogowej czy w ogóle budownictwo, choć może nie daje tak dużych i spektakularnych korzyści, jak by się mogło wydawać, że oferując inne sektory gospodarki, to z pewnością pozwala na funkcjonowanie w realnym świecie i daje radość budowania.

Nie dopuścimy, żeby została ona zdominowana przez tzw. inżynierię finansową. Osobiście cieszę się, że jestem z tą branżą związany właściwie od dzieciństwa. W tej przestrzeni przez lata ukształtowała się moja osobowość i coraz bardziej doceniam znaczenie realnego wymiaru tej przestrzeni. ■

Niekiedy strategią firmy wykonawczej było zasypywanie inżyniera kontraktu roszczeniami, tak żeby nie miał czasu na kontrolę wykonywanych robót.

Równoległe przedstawiciele inwestora z coraz większą ostrożnością podejmowali decyzje i żądali często więcej dokumentów, które miały utwierdzić ich w podejmowanej decyzji. Ilość gromadzonej dokumentacji wzrastała coraz szybciej. Niekiedy strategią firmy wykonawczej było zasypywanie inżyniera kontraktu roszczeniami, tak żeby nie miał czasu na kontrolę wykonywanych robót. Służby inwestora, korzystając z zapisów kontraktowych, do maksimum wykorzystywały terminy przysługujące im na wydanie decyzji, a celem stawało się gromadzenie odpowiedniej dokumentacji, a nie postępowanie robót.

W tym miejscu należy wyraźnie podkreślić, że przyczyny takiej sytuacji nie leżały wyłącznie po jednej stronie. Nie czuję się na siłach oceniać czy chociażby podejmować analizy, która strona rozpoczęła lub bardziej się przyczyniła do eskalacji tego typu działań. Niemniej jednak **skutki tych działań dotyczą nas wszystkich niezależnie, po której stronie jesteśmy w procesie inwestycyjnym.**

bardziej złożony, niż mogłoby się wydawać. Ponadto, patrząc w perspektywie globalnej, zjawisko to możemy dostrzec praktycznie w każdym obszarze gospodarki i relacji społecznych. Zadziwiająca jest skala i tempo rozwoju tzw. specjalności roszczeniowej. Nie tylko pojedyncze jednostki funkcjonują obecnie w tej przestrzeni, ale tworzy się konkretne specjalizacje na wyższych uczelniach, zarówno polskich, jak i zagranicznych, które kształcą w tej dziedzinie. Powstają wyspecjalizowane kancelarie, których podstawowym obszarem działania jest przestrzeń roszczeniowa.

Wracając do branży infrastruktury drogowej, można dzisiaj zaobserwować, że **praktycznie na każdym większym kontrakcie jest co najmniej jedna osoba u każdego z głównych uczestników procesu inwestycyjnego, której podstawowym zadaniem jest wyszukiwanie i tworzenie roszczeń.** W większości znanych mi przypadków takie osoby nie posiadają wykształcenia i doświadczenia technicznego. Analizując dokumenty kontraktowe wyłącznie z punktu widzenia ich zapisów formalnych.

Czy angażowanie tak dużego potencjału w walkę na roszczenia rodzi wymierne korzyści?

Ponadto skutki te mają znacznie szersze oddziaływanie, ponieważ nie dość, że uprzykrzają życie wszystkim uczestnikom procesu inwestycyjnego, to na

Ze względu na okoliczności towarzyszące zjawisku roszczeniowości i jego bezpośredni wpływ na wyniki finansowe kontraktu podstawowa rola typowego

BIUROWIEC ALEJA POKOJU 81 W KRAKOWIE GOTOWY

Aleja Pokoju 81 to pięciokondygnacyjny budynek biurowy klasy A z podziemnym parkingiem. Jego całkowita powierzchnia użytkowa wynosi ponad 12 000 m², z czego 8400 m² przeznaczonych jest na wynajem. Na parterze znajdują się reprezentacyjne lobby oraz lokale usługowo-handlowe o łącznej powierzchni 800 m². Realizacja obiektu trwała od sierpnia 2019 r. do kwietnia 2021 r. Deweloper: Atal SA. Generalny wykonawca: Atal Construction Sp. z o.o. Projekt architektoniczny: Iliard Architecture & Interior Design.



BRaln – NOWA INWESTYCJA UM W ŁODZI

W Łodzi powstaje spektakularny obiekt Uniwersytetu Medycznego, czyli ośrodek BRaln (Badania Rozwój Innowacje w łódzkim kampusie biomedycyny i farmacji), w ramach którego zostaną utworzone m.in. laboratoria hodowli komórkowych, centrum badań in vivo, laboratorium diagnostyki molekularnej, badań metabolomicznych, analiz genomowych czy analiz białek. Budżet projektu wynosi 86 mln zł. Realizacja ma być zakończona w grudniu 2022 r.

Źródło: G-U, umed.pl
Wizualizacja: arch3Designer, Architekton Sp. z o.o.

PORT WE FROMBORKU W MODERNIZACJI

Podpisano umowę z Korporacją Budowlaną Doraco Sp. z o.o. na przebudowę portu we Fromborku. Dzięki inwestycji poprawią się parametry portu, w tym dopuszczalne obciążenie użytkowe. Powiększony i pogłębiony (z 1,5 do 2,5 m) zostanie basen portowy, co umożliwi zwiększenie liczby miejsc postojowych, wejście większych jednostek oraz poprawi ochronę przed nadmiernym falowaniem. Ulepszona zostanie m.in. konstrukcja hydrotechniczna. Wartość umowy to 17 mln zł, a czas na jej wykonanie – 20 miesięcy.

Źródło: Urząd Morski w Gdyni
Fot. castenoid – stock.adobe.com



OBWODNICA TOMASZOWA LUBELSKIEGO OTWARTA

Obwodnica Tomaszowa Lubelskiego w ciągu drogi ekspresowej S17 przebiega po wschodniej stronie miasta. Udostępniono kierowcom lewą jej nitkę o długości ok. 9,6 km, po jednym pasie w każdym kierunku. Wybudowano 14 obiektów inżynierskich. Trasa ma również dwa węzły drogowe. Długość drugiej jezdni między węzłami wyniesie blisko 5,4 km. Zostanie ona oddana do ruchu w IV kwartale 2022 r. Generalny wykonawca: Mota-Engil Central Europe. Koszt budowy całej obwodnicy to ok. 365 mln zł.

Źródło: GDDKiA

NOWA SIEDZIBA BNP PARIBAS FORTIS W BRUKSELI

W Warandeburgu w Brukseli powstała siedziba główna BNP Paribas Fortis. Jest to pasywny budynek o powierzchni ponad 100 tys. m². Obiekt charakteryzuje się fasadą składającą się z pionowych kolumn wykonanych w białym, prefabrykowanym betonie pochodzącym z zielonych kruszyw. Szkielet jest samonośną konstrukcją pokrywającą szklaną fasadę. Budynek został certyfikowany w systemie BREEAM na poziomach „Excellent” oraz „Passive House”. Inwestycja była prowadzona przez Eiffage Benelux. Projekt architektoniczny: Baumschlager Eberle, Styfahls & Partners oraz Jaspers-Eyers Architects. Budowa trwała 4 lata.



DELHI-MEERUT RRTS – SZYBKA KOLEJ W INDIACH

Delhi–Meerut Regional Rapid Transit System będzie mieć 82,15 km. To jeden z trzech korytarzy szybkiej kolei przewidzianych do realizacji w Indiach. Dzięki niemu dystans między Delhi a Meerut będzie można pokonać w niespełna 60 min (przy prędkości 180 km/h). Obecnie trwają prace przy budowie 17-kilometrowego odcinka między Sahibabad i Duhai. Cały korytarz ma mieć 24 stacje i będzie gotowy w 2025 r. Koszt projektu wyniesie 4 mld dolarów.

Źródło: Wikipedia
Fot. den-belitsky – stock.adobe.com

E4 KAMPINOSKA – EKOLOGICZNE DOMY POD WARSZAWĄ

Zespół domów w zabudowie szeregowej E4 Kampinowska jest pierwszym etapem osiedla Ostoja Kampinos w Starych Babicach realizowanego przez Ostoja Development. Osiem z dwunastu segmentów zostało zbudowanych według koncepcji domu zrównoważonego e4 (energia, ekologia, ekonomia oraz emocje) autorstwa firmy Winerberger. Zespół domów zdobył nagrodę główną w polskiej edycji konkursu Fasada Roku 2021 w kategorii „budynek jednorodzinny nowy”.

Źródło: Baumit



SIATKARKI BKS BOSTIK BIELSKO-BIAŁA REMONTUJĄ Z BOSTIKIEM

Firma Bostik wspiera bielskie siatkarki w osiągnięciu dalszych sukcesów jako sponsor tytułarny drużyny. Także poza boiskiem firma wspomaga utalentowane zawodniczki BKS Bostik Bielsko-Biała podczas remontów, domowych napraw oraz prac z zakresu DIY. Siatkarki chętnie wykorzystują produkty Bostik podczas napraw ulubionych przedmiotów codziennego użytku, remontów, a także w trakcie pakowania prezentów czy dekoracji wnętrz.

Opracowała Magdalena Bednarczyk



Nie szarżuj – realne zagrożenia

Z raportu Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie, opartego na danych Państwowej Inspekcji Pracy, wynika, że wśród przyczyn wypadków na budowach zdecydowanie dominują upadki z wysokości. W poszczególnych latach dochodzi do ok. 250 wypadków przy pracy spowodowanych upadkiem z wysokości. I, niestety, na przełomie lat nie nastąpiła w tej sferze znacząca poprawa bezpieczeństwa pracy. Do wypadków dochodzi najczęściej podczas wykonywania robót budowlano-montażowych lub remontowych, wykonywanych z rusztowania, drabiny, dachu czy stropu. Również na wysokości prace związane z przemieszczaniem się pracowników prowadzą w takim samym stopniu do wypadków. (...)

Mylnym jest twierdzenie zasłyszane na budowach, że upadek z niskiej wysokości jest mało prawdopodobny lub lżejszy w skutkach. Statystyki pokazują, że wypadki z wysokości 2–3 m na twarde, zbite podłoże również bywają śmiertelne i nie są rzadkością. Wypadkom ulegają przeważnie osoby z niewielkim stażem pracy oraz ci najslabiej wykwalifikowani. (...)

Prace na wysokości bez zabezpieczenia przed możliwością upadku z wysokości stwierdzono podczas 61% kontroli. (...) Niewiele mniej, bo w czasie 57% kontroli stwierdzono zagrożenia związane z eksploatacją niekompletnych, nieprawidłowo posadowionych lub zakotwionych rusztowań, jak również zmontowanych niezgodnie z instrukcją rusztowań roboczych.

Więcej w artykule Radosława Żebrowskiego w „Inżynierze Warmii i Mazur” nr 2/2021.

Fot. © bannafarsai – stock.adobe.com



CAiIS w Grodzisku Mazowieckim

Centrum Aktywizacji i Integracji Społecznej (CAiIS) to nowoczesny, energooszczędny obiekt edukacyjno-widowiskowo-sportowy. (...)

Obiekt został zaprojektowany jako zwarta bryła w module porządkowym 210 cm, któremu przyporządkowane są rzuty kondygnacji (moduł 210 x 210 cm) oraz podział elewacji (moduł 210 x 300 cm). (...)

Charakterystyczną cechą budynku są trzy „szuflady” i dominanta w formie wieży z platformą widokową oraz obserwatorium astronomicznym. (...) Taras widokowy położony jest na wysokości 24,5 m, natomiast szczyt wieży widokowej – kopuły obserwacyjnej – 33 m nad poziomem terenu. (...)

Główny ustrój nośny obiektu stanowią żelbetowe ściany oraz słupy (częściowo wykonane z betonu architektonicznego). Konstrukcję dachu zrealizowano w postaci stalowych dźwigarów. Budynek wsparty jest w części na ławach fundamentowych, w części na oczepach opartych na palach fundamentowych CFA, z wkładami z kształtowników stalowych. Stropy obiektu powstały z elementów monolitycznych wykonywanych na budowie oraz elementów prefabrykowanych w postaci płyt sprężanych kanałowych oraz elementów sprężanych typu TT. Największe elementy prefabrykowanych stropów TT stanowiły płyty o wysokości 1 m oraz rozpiętości 24 m. Główny dźwigar dachowy stalowy o długości całkowitej 55,2 m technologicznie został złożony na budowie w dwóch fazach.

Więcej w artykule Daniela Opoki w „Inżynierze Mazowsza” nr 6/2021.

Fot. Daniel Opoka



Żelazna dama o żelaznych drogach

Rozmowa z mgr inż. Józefą Majerczak, prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP Oddział w Krakowie. (...)

W Europie kobiety stanowią 20% pracowników branży kolejowej. W Polsce jest troszkę lepiej, np. w spółce PKP Intercity 28,3% to kobiety, a w spółce PKP Polskie Linie Kolejowe, z której się wywodzę, w grupie 39 tys. pracowników „aż” 33,3% to kobiety. Jako ciekawostkę podam, że w wymagającym zawodzie maszynisty wśród 19 tys. maszynistów pojawiło się 61 pań prowadzących pociągi, w większości są to osoby młode. (...)

Pociągi emitują czterokrotnie mniej zanieczyszczeń niż samoloty i pięciokrotnie mniej niż ciężarówka. Jeden pociąg może zabrać pasażerów 200 samochodów osobowych i ładunek 100 tirów. Niemniej, ten sektor obecnie w większości korzysta z paliw konwencjonalnych. Aby systemowo podejść do problemu oszczędnego zużycia energii elektrycznej na kolei, przedstawiciele branży kolejowej, naukowcy i eksperci powołali Centrum Efektywności Energetycznej Kolei (CEEK). Efektem podjętych działań w perspektywie 10 lat ma być zmniejszenie emisji CO₂ do atmosfery o 1 mln ton! (...)

Na targach TRAKO 2021 bydgoska PESA zaprezentowała wodorową lokomotywę manewrową. Wodór jest zupełnie nowym paliwem i wymaga jeszcze dopracowania standardów technicznych, dotyczących różnych aspektów wykorzystywania technologii wodorowych. (...)

Więcej w rozmowie Aleksandry Vegi w „Budowlanych” – Biuletynie MOIB nr 4/2021.



Tunel w Świnoujściu

Tunel pod Świną został już wydrążony. Ma dokładnie 1483,8 m długości. Będzie najdłuższą przeprawą podwodną w Polsce. (...)

W tunelu wykonany zostanie strop dla wentylacji oraz płyta, na której będzie jezdnia. Pod jezdnią z kolei znajdować się będzie droga ewakuacyjna oraz dojścia do niej z wyjść ewakuacyjnych. To duże wyzwanie dla wykonawcy. Wymaga bowiem przebicia się poza obudowę tunelu.

– Aby wykonać wykop przewidziano metodę zamrażania gruntu. Ma to zminimalizować ryzyko niestabilności wykopu i zalania wodami gruntowymi. Zamrażanie przeprowadza się przez przepuszczanie płynu chłodzącego przez system rur. Schładzany do –35°C roztwór solanki będzie krążył w zamkniętym systemie rur i przenosił ciepło z gruntu do instalacji, a następnie do atmosfery. Średnia temperatura zamrożonej bryły gruntu dla piasków i gliny to –10°C, a dla kredy –8°C – mówił Jacek Król, inżynier rezydent z konsorcjum SWECO/Lafrentz, które prowadzi nadzór nad tą inwestycją. – Właśnie trwają przygotowania do montażu systemu rur, którym popłynie solanka.

Mrożenie aktywne, czyli takie, dzięki któremu temperatura gruntu ma spaść, potrwa około 40 dni. Z kolei pasywne, czyli podtrzymujące niską temperaturę w czasie przebijania się przez obudowę tunelu, potrwa około 100 dni. (...)

Więcej w artykule w „Kwartalniku Budowlanym” – Biuletynie Informacyjnym ZOIB nr 4/2021.

Fot. UM Świnoujście/Sweco

Opracowała Magdalena Bednarczyk



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Poziomo:

1 organizm roślinny odżywiający się podlegającymi rozkładowi substancjami organicznymi zawartymi w materiałach budowlanych; **5** materiał budowlany, mieszanina cementu, żwiru i wody; **9** przyrząd z otworami, element w urządzeniach do przesiewania ciał sypkich; **11** pokaz mody; **12** budowla hydrotechniczna umożliwiająca wypuszczenie nadmiaru wody ze zbiornika; **13** ... o zastępstwo inwestorskie jest zawierana np. w celu przeprowadzenia przetargu na roboty budowlane; **14** górna granica; **15** płynie przez Opole; **16** element budowli; **17** ... bitumiczna jest używana do budowy dróg; **19** ... główna instalacji wodociągowej to przewód ułożony od wodomierza do najdalszego przewodu doprowadzającego lub punktu czerpального; **22** ręczne narzędzie służące do cyklonowania posadzek drewnianych; **23** dłuższa, boczna ściana cegły; **26** teren pod zabudowę; **29** stopień naukowy; **32** ... basenu to główny element zbiornika wykonany np. z żelbetu, stali, o szczelnych ścianach, w których znajdują się dopływy i odpływy wody; **33** urządzenie do regulowania przepływu cieczy lub gazu; **34** element konstrukcyjny przenoszący podłużne siły rozciągające, umożliwia konstruowanie obiektów lekkich i estetycznych, np. dachów wiszących; **35** maszyna budowlana służąca do zagęszczania gruntu przez jego ubijanie; **36** gaz gaszący łuk elektryczny, stosowany w rozdzielniach wysokiego napięcia; **37** minerał o silnym, metalicznym połysku

Pionowo:

1 powlekanie powierzchni przeznaczonej do malowania warstwą silnie wiążącą z podłożem; **2** uchwyt ustalający wzajemne położenie elementów konstrukcji łączonych za pomocą spawania lub zgrzewania; **3** otwierana i zamykana w budynku; **4** minerał stosowany do produkcji szkła; **5** belka używana w konstrukcji wieńcowej; **6** dawna nazwa katedry; **7** rowek w elemencie drewnianym; **8** barwne wykończenie glazury, terakoty; **9** portyk kolumnowy w starożytnej architekturze greckiej; **10** grunt powstały z obumarłej roślinności bagiennej; świeży jest nieodpowiedni do posadowienia budowli; **17** drobna roślina tworząca gęste darnie; **18** ... piankowe jest stosowane jako izolacja cieplna i dźwiękochłonna; **20** wrzucany do skrzynki pocztowej; **21** część składowa taśmy filmowej; **24** ziolo; **25** pędzel zrobiony z paku lub szmat przymocowanych do długiego kija, używany do smarowania smołą, rozprowadzania farby itp.; **26** element kraty; **27** fragment części maszyny (wał, osi); **28** w Polsce od średniowiecza dom o funkcjach rezydencji, typowy dla mniejszych posiadłości ziemskich; **29** cienki wyrób hutniczy, używany np. do wyrobu ogrodzeń; **30** element konstrukcyjny stosowany przy zacieśnianiu położonych obok siebie desek; **31** dolna krawędź dachu

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadzety. Rozwiązania prosimy przysyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: ib@wpiib.pl lub na adres wydawnictwa.

Rozwiązanie krzyżówki z nr. 1/22: DESKOWANIA NOE.

Laureatami są: Mateusz Sobek, Piotr Bednarczyk, Natalia Szachewicz. Gratulujemy!

Regulamin konkursów dostępny na www.inzynierbudownictwa.pl/regulamin-konkursow/.



Budynek mieszkalny PORTOVA w Gdyni

Investor i generalny wykonawca: **Invest Komfort S.A. Sp.K.**

Kierownik budowy: **mgr inż. Piotr Paszke**

Inspektor nadzoru: **mgr inż. Tomasz Komorowski**

Architektura: **KWADRAT Jacek Droszcz**

Projekt konstrukcji: **mgr inż. Dawid Szpilewski**

Powierzchnia całkowita: **34 202,70 m²**

Kubatura: **128 830,84 m³**

Realizacja: **3.2017 r. – 9.2020 r.**



WINDY SAMOCHODOWE I TOWAROWE VL[®] / GPL[®]



NR 1 Światowy lider w produkcji podzespołów hydraulicznych
Ponad 800.000 dźwigów (wind) z technologią GMV



GMV Polska Sp. z o.o.

tel. 22 / 651 91 45

www.gmv.pl

info@gmv.pl



Windy GMV z 10-letnią
przedłużoną gwarancją