

# Inżynier budownictwa

**Dodatek**  
zarządzanie  
wodą  
**specjalny**

7/8  
2020

LIPIEC/SIERPIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



O czym się mówi  
w gospodarce wodnej

Współczesne kładki dla pieszych

Uwagi ws. projektu  
budowlanego

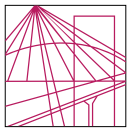
# Zintegruj procesy BIM z jednym pakietem



AUTODESK® ARCHITECTURE,  
ENGINEERING & CONSTRUCTION  
COLLECTION



AUTODESK®



MIESIĘCZNIK  
POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

- 7 Uwagi PIIB do projektu rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego  
The comments of the Polish Chamber of Civil Engineers to the draft regulation on the detailed scope and form of a construction project  
Andrzej Falkowski
- 9 XIX Krajowy Zjazd Sprawozdawczy PIIB  
19th Reporting Convention of the Polish Chamber of Civil Engineers  
Urszula Kieller-Zawisza
- 10 Zjazdy okręgowych izb  
Sessions of the Regional Chambers
- 17 O XXXV sesji egzaminacyjnej  
About the 35th examination session  
Joanna Smarż
- 18 O szkoleniach on-line i podnoszeniu kwalifikacji  
About online trainings and professional development  
Urszula Kieller-Zawisza
- 19 Ekspertyza wymagana przy zmianie sposobu użytkowania obiektu lub jego części  
An expert analysis required when changing how the structure or its element is used  
Andrzej Stasiorski
- 21 Jak dokonać zmiany umowy w sprawie zamówienia publicznego ze względu na stan epidemii?  
How to make changes to the public procurement contract due to the epidemic?  
Piotr Wyrwas
- 24 Kalendarium  
Timeline  
Aneta Malan-Wijata
- 26 Sporządzanie opinii lub ekspertyz a wykryte nieprawidłowości na budowie  
Drawing up opinions or expert analyses and detecting irregularities  
Mariusz Filipek
- 28 Projektowanie – przecież to takie proste...  
Designing – as simple as that...  
Tomasz Stańczak
- 30 Dobry projekt to podstawa – rozmowa z mgr. inż. Markiem Rytlewskim  
A good design is a key – an interview with M.Sc. Marek Rytlewski  
Aneta Grinberg-Iwańska
- 31 DODATEK  
ZARZĄDZANIE WODĄ  
Water management
- 32 O czym się mówi w gospodarce wodnej w Polsce?  
What's to say about water management in Poland?  
Zbigniew Kledyński
- 36 Bezpieczne jezdnie podczas roztopów i opadów deszczu  
Safe roads during snowmelt and rainfall  
Artykuł sponsorowany
- 38 Odwodnienie budowli komunikacyjnych  
Drainage of traffic and transport structures  
Stanisław Majer
- 45 Skuteczne zabezpieczenie domu przed przepływem zwrotnym  
Effective home protection against backflow  
Artykuł sponsorowany
- 46 Renaturyzacja jako optymalna metoda zarządzania rzekami  
Renaturalisation as the best method of river management  
Mateusz Grygoruk
- 50 Chwała zatrzymującym wodę  
Kudos to everyone who saves water  
Barbara Klem
- 55 Normalizacja i normy  
Standards  
Anna Tańska
- 56 BHP jednoczy sektory budownictwa  
OHS brings together the construction sectors  
Zdzisław B. Kohutek
- 59 BIM – trendy i technologie.  
Rozwiązania Autodesk  
BIM – trends and technologies.  
Autodesk solutions  
Przemysław Nogaj
- 60 Technologia BIM – cz. II.  
Za 10 lat i później  
BIM technology – part II. After 10 years and later  
Jacek Magiera, Andrzej Szarata
- 62 Jastrych cementowy  
Cement screed  
Piotr Hajduk
- 67 Porównanie technologii podkładów podłogowych wykonanych na bazie cementu i anhydrytu  
Comparing screed finish technologies based on cement and anhydrite  
Materiał promocyjny
- 68 Współczesne kładki dla pieszych.  
Cz. I – Kładki z betonu  
Contemporary footbridges.  
Part I – Concrete footbridges  
Tomasz Siwowski
- 71 Indywidualny projekt wózka ULMA na budowie najdłuższego tunelu drogowego w Polsce  
Individual design of the ULMA carriage in constructing the longest tunnel in Poland  
Artykuł sponsorowany
- 74 Przemarzanie gruntu a projektowanie fundamentów – cz. I  
Ground freezing in foundation design – part I  
Tomasz Godlewski
- 79 Actio directa – co oznacza dla inżyniera budownictwa?  
Acto directa – what does it mean for a civil engineer?  
Artykuł sponsorowany
- 80 Projects – planning ahead  
Magdalena Marcinkowska
- 81 W biuletynach izbowych...  
In chambers' bulletins...



**Okładka:** Jewel Changi Airport – budynek terminalu pod szklaną kopułą, należącego do lotniska w Singapurze. Centralnym punktem terminalu jest najwyższy na świecie kryty wodospad Rain Vortex (40 m) zasilany wodą deszczową. Terminal, połączony z centrum handlowym i rozrywkowym oraz ogrodami, został otwarty w październiku 2019 r. Zaprojektowało go konsorcjum kierowane przez Moshe Safdiego.

Fot. Em – stock.adobe.com

Bądź na bieżąco

Polub nas na  
facebooku



[www.facebook.com/Inzynier-budownictwa](https://www.facebook.com/Inzynier-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 KREATORBVDOWNICTWAROKU.PL**REDAKCJA**

Redaktor naczelna: Aneta Grinberg-Iwańska  
a.iwanska@wpiib.pl  
Z-ca redaktor naczelnej: Krystyna Wiśniewska  
k.wisniewska@wpiib.pl  
Sekretarz redakcji: Anna Dębińska  
a.debinska@wpiib.pl  
Redaktor: Magdalena Bednarczyk  
m.bednarczyk@wpiib.pl  
Redaktor prowadząca [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl):  
Agnieszka Karpieńska  
a.karpinska@wpiib.pl

**OPRACOWANIE GRAFICZNE**

Jolanta Bigus-Kończak  
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak

**BIURO REKLAMY**

Szef:  
Grzegorz Tarnowski – tel. 662 026 522  
g.tarnowski@wpiib.pl  
Zespół:  
Natalia Golek – tel. 662 026 523  
n.golek@wpiib.pl  
Magdalena Nowakowska – tel. 606 548 976  
m.nowakowska@wpiib.pl

**DRUK**

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

**Rada Programowa**

Przewodniczący: Andrzej Pawłowski  
Członkowie:  
Ryszard Trykosko – Polski Związek Inżynierów  
i Techników Budownictwa  
Edward Musiał – 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

Fot. str. 4 – Franek Mazur



**Aneta Grinberg-Iwańska**  
redaktor naczelna

a.iwanska@wpiib.pl

Szanowni Państwo,

w tym numerze znajdziecie uwagi, jakie PIIB wniosła do projektu rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – str. 7.

Kolejny istotny temat, jaki podejmujemy w lipcowo-sierpniowym wydaniu, dotyczy zmiany umowy w sprawie zamówienia publicznego ze względu na stan epidemii COVID-19 – str. 21.

W tym numerze poruszamy również ważne zagadnienie, któremu poświęcamy dodatek specjalny pt. „Zarządzanie wodą”.

A w nim: zmiany klimatyczne a zintegrowana gospodarka wodna, odwodnienie budowli komunikacyjnych, renaturyzacja jako optymalna metoda zarządzania rzekami, a także jak skutecznie przeciwdziałać skutkom suszy i powodzi. Dodatek specjalny publikujemy na str. 31–54.



Nakład: 105 450 egz. (druk) + 15 476 (e-wydanie)

**CHRONIMY ŚRODOWISKO NATURALNE:** nasz miesięcznik drukowany jest na papierze Ultra Mag Plus gloss 60g pochodzącym **w 100% z recyklingu.**

**Następny numer ukaze się: 4.09.2020 r.**

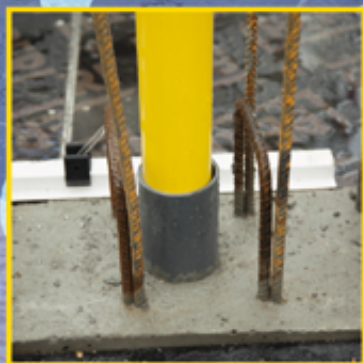
Publikowane w „IB” artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo do adustacji tekstów i zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi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

# PROTEKT®

www.protekt.pl  
+48 42 29 29 500



Made  
in Poland



Mobile stanowisko pracy  
zabezpieczające przed  
upadkiem z wysokości

# RJ200-B





*Koleżanki i Koledzy,*

*za nami czerwiec, a wraz z nim minął półmetek bieżącej kadencji. 17–20 czerwca odbył się zdalnie i przy użyciu narzędzi informatycznych XIX Krajowy Zjazd Sprawozdawczy PIIB. Poprzedziły go okręgowe zjazdy, przeprowadzone w tej samej formie. To skutek stanu pandemii COVID-19.*

*Wciąż przeżywamy trudności stanu epidemicznego i chociaż gospodarka jest odmrażana, a my staramy się wrócić do poprzedniego sposobu funkcjonowania, to nie wiadomo, jak się to wszystko jeszcze potoczy. Dlatego po pierwsze należy docenić zdolność naszego samorządu zawodowego do adaptacji do stanu zagrożenia epidemicznego, czego najlepszym dowodem jest utrzymanie działalności szkoleniowej i organizacyjnej, m.in. dzięki uruchomieniu odpowiednich narzędzi informatycznych. Po drugie, chociaż nie wszyscy jeszcze opanowaliśmy te narzędzia tak dobrze, aby w pełni swobodnie dyskutować o szczegółach procedowanych kwestii, to jednak zdajemy sobie sprawę z nieuniknionych trendów cyfryzacyjnych i przyjęliśmy zmiany w statucie PIIB, które pozwolą nam na wykorzystywanie teraz nabywanych umiejętności również w popandemicznej przyszłości. To także szansa na wypracowanie nowej jakości pracy samorządowej i większe w niej zaangażowanie naszych Koleżanek i Kolegów intensywnie pracujących zawodowo.*

*Wiem, że kontakt bezpośredni ma swoje niezastępowalne zalety i powinniśmy go sobie cenić najbardziej. Gdybyśmy mogli z niego skorzystać na ostatnim Krajowym Zjeździe, wiele dyskusyjnych kwestii moglibyśmy lepiej sobie wyjaśnić, co zapewne przełożyłoby się na jeszcze lepsze wyniki poszczególnych głosowań. Tym bardziej więc cenimy sobie wyniki zjazdu i dojrzałość jego rozstrzygnięć.*

*Wracając do ostatnich dwóch lat – półmetka, który skłania do refleksji o czasie minionym – to nie przypominam sobie, abyśmy na początku tego okresu słyszeli przewrotne chińskie życzenia: obyś żył w ciekawych czasach! A jednak...*

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

# Uwagi PIIB do projektu rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

Andrzej Falkowski  
przewodniczący Komisji Prawno-Regulaminowej  
Krajowej Rady PIIB

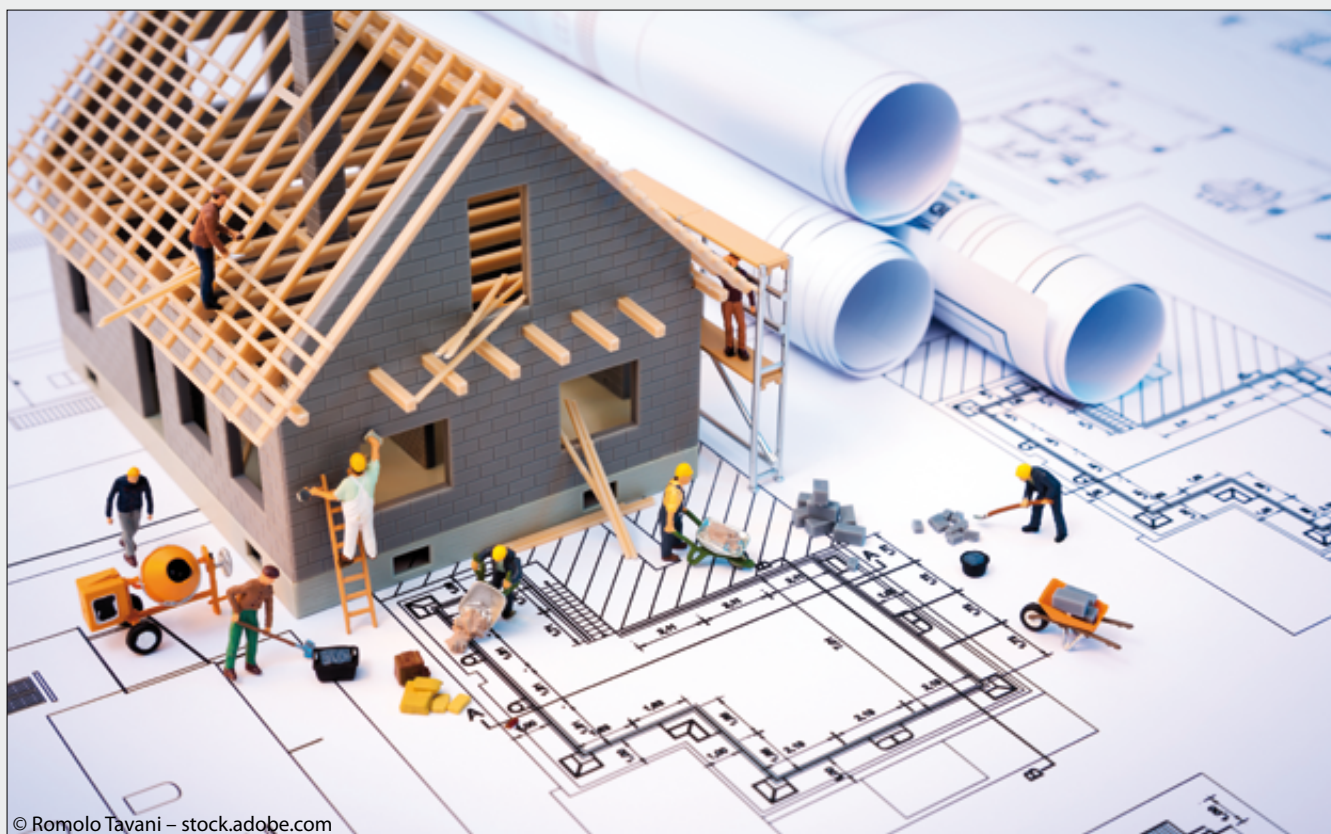
Jedną z istotniejszych uwag zgłoszonych przez PIIB jest wyraźne wskazanie w rozporządzeniu, że projekt techniczny powinien zawierać rozwiązania projektowe uzupełniające i uszczegóławiające projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych.

**P**olska Izba Inżynierów Budownictwa zgłosiła swoje uwagi do projektu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego w dniu 18 czerwca br. Nowe rozporządzenie musi zostać wydane w związku z uchwalonymi zmianami do ustawy – Prawo budowlane, które zaczną obowiązywać od 19 września

2020 r. Zgodnie z nimi projekt budowlany będzie podzielony na trzy części: projekt zagospodarowania działki lub terenu (PZT), projekt architektoniczno-budowlany (PA-B) oraz projekt techniczny (PT). PT nie będzie podlegał sprawdzeniu przez organ administracji architektoniczno-budowlanej (AAB), lecz będzie wymagany przed rozpoczęciem robót budowlanych.

## **PT w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych**

Obecnie obowiązujące przepisy Prawa budowlanego i jego rozporządzeń wykonawczych nie definiują pojęcia projektu wykonawczego. Pojawia się ono natomiast w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego



© Romolo Tavani – stock.adobe.com

zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, gdzie w § 5 czytamy, iż *projekty wykonawcze powinny uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę i realizacji robót budowlanych*.

Obecnie więc – a contrario – projekt budowlany nie musi być na tyle szczegółowy, aby umożliwić realizację robót budowlanych. Już na etapie prekonsultacji projektu rozporządzenia PIIB zgłaszała propozycję wprowadzenia tej części zapisu rozporządzenia wykonawczego do Prawa zamówień publicznych również do procedowanego rozporządzenia w zakresie PT, lecz projektodawca nie zdecydował się na to.

W efekcie inwestorzy nie tylko inwestycji z zakresu Prawa zamówień publicznych, ale także pozostałych są zobowiązani, zgodnie z art. 18 Prawa budowlanego, do opracowania projektu budowlanego i, stosownie do potrzeb, innych projektów – czyli dodatkowo projektu wykonawczego. Racjonalny ustawodawca nie powinien bowiem zakładać, że jakkolwiek budowa objęta obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę może być zrealizowana bez sporządzenia dokumentacji pozwalającej na realizację tych robót (jakkolwiek ta dokumentacja by się nazywała: PT czy PW). Takie podejście mogłoby dotyczyć jedynie budowy niewielkich obiektów lub robót budowlanych wymienionych w art. 29

Prawa budowlanego, czyli zwolnionych z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę i sporządzenia projektu budowlanego.

Należy zauważyć, że w projekcie nowego rozporządzenia nowemu podziałowi projektu budowlanego nie towarzyszą istotniejsze zmiany w stosunku do obecnie obowiązujących przepisów co do zawartości całego projektu – główna zmiana polega na rozdzieleniu poszczególnych elementów projektu budowlanego na trzy części, zamiast dwóch. Nadal nie jest to więc projekt, na podstawie

którego wykonawca mógłby zrealizować roboty budowlane. I dzieje się tak, mimo tego że obowiązek opracowania PT został przesunięty w czasie na ostatni etap, tj. przed rozpoczęcie robót budowlanych. Dlatego jedną z istotniejszych propozycji zgłoszonych przez PIIB jest wyraźne wskazanie w rozporządzeniu, że **PT powinien zawierać rozwiązania projektowe uzupełniające i uszczegóławiające projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych**. Jak wyżej bowiem wskazano, nieakceptowalna powinna być sytuacja, w której przystępuje się do budowy obiektu bez dokumentacji umożliwiającej jej realizację.

### **Sprawdzanie kompletności projektu**

PIIB wskazała również na inny problem związany z zakresem projektu budowlanego. Z wielu sygnałów napływających do izby od jej członków wynika, że jednym z najbardziej wieloznacznie rozumianych zapisów obecnego art. 35 Prawa budowlanego jest ten, który stwierdza, że organ AAB sprawdza kompletność projektu budowlanego. Przepis ten bywa rozumiany przez niektóre organy AAB tak, że pod argumentem sprawdzania kompletności projektu żąda się od projektanta odniesienia się do (prawie) wszystkich elementów wy-

## **Nieakceptowalna powinna być sytuacja, w której przystępuje się do budowy obiektu bez dokumentacji umożliwiającej jej realizację.**

mienionych w rozporządzeniu – nawet tych, które danej inwestycji nie mogą dotyczyć lub nie mają żadnego wpływu na ustalenie stron postępowania czy zbadania zgodności PZT z przepisami. Niekiedy wykorzystywanie tego przepisu idzie jeszcze dalej – do kwestionowania rozwiązań technicznych zastosowanych w projekcie. Znowelizowana ustawa niewiele w tym względzie zmienia, bowiem poza ograniczeniem sprawdzania przez organ kompletności projektu do PZT i PA-B, nie wprowadza wyraźnego wskazania, co pod tym pojęciem należy

rozumieć i zostawia otwarty katalog zakresu weryfikacji.

Z jednej strony mamy więc sytuację, w której projekt budowlany obecnie nie musi mieć szczegółowości pozwalającej na realizację robót budowlanych, ale z drugiej strony na projektanta bywają nakładane dodatkowe obowiązki, które on uznał za nieistotne przy opracowaniu danej dokumentacji i niemające znaczenia dla samego organu AAB w kontekście obowiązujących przepisów. Skoro ustawa obecnie obowiązująca i znowelizowana nie regulują wprost, co oznacza sprawdzanie owej kompletności, to dochodzi i dochodzić będzie nadal do niepotrzebnych sporów, a przede wszystkim przedłużania postępowania o zatwierdzenie projektu budowlanego i wydanie pozwolenia na budowę. W związku z powyższym PIIB postuluje o wyraźne wskazanie (tak, jak to projektodawca uczynił w uzasadnieniu do rozporządzenia), iż to projektant określa zakres projektu budowlanego – oczywiście spełniając przepisy rozporządzenia – gdyż to do niego należy opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Przy dodatkowym zapisie wskazanym wyżej, PT powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych – mielibyśmy logiczny schemat, zgodnie z którym osoba sporządzająca projekt na etapie zatwierdzania PZT i PA-B w zakresie swojej branży decydowałaby, jakie elementy wymienione w rozporządzeniu należy umieścić w tych dwóch opracowa-

niach, spełniając zapisy rozporządzenia w stopniu niezbędnym do realizacji obowiązków przez organ AAB, a na etapie PT uszczegóławiałaby dokumentację w zakresie niezbędnym do realizacji robót budowlanych.

Izba zgłosiła też szereg innych propozycji, w tym dotyczących budzącego obecnie wiele kontrowersji nazewnictwa stosowanego na stronach tytułowych projektu budowlanego. Szczegółowe zestawienie uwag i propozycji zostało opublikowane na [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl). ◀





# XIX Krajowy Zjazd Sprawozdawczy PIIB

Urszula Kieller-Zawisza

Podczas XIX Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Krajowa Rada PIIB otrzymała absolutorium, a wszystkie uchwały uzyskały wymaganą większość głosów.



Andrzej Pawłowski – wiceprezes KR PIIB



Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB

**K**rajowy Zjazd PIIB odbywał się przy wykorzystaniu środków komunikacji elektronicznej, zgodnie z uchwałą Nr 8/R/20 Krajowej Rady Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa z dnia 27 maja 2020 r. Sytuacja epidemiczna w kraju przyczyniła się do tego, że po raz pierwszy w historii samorządu zawodowego zjazd odbywał się w trybie zdalnym. Rozpoczął się 17 czerwca o godz. 9 i trwał do 20 czerwca br. do godz. 16.

Zjazdowi przewodniczył Andrzej Pawłowski – wiceprezes Krajowej Rady PIIB, a funkcję sekretarza sprawowała Danuta Gawęcka – sekretarz KR PIIB. W zjeździe udział wzięło 196

delegatów na 202 uprawnionych, co dało frekwencję 97,03% i oznaczało jego prawomocność.

Delegaci na Krajowy Zjazd PIIB zdecydowali o przyjęciu sprawozdań organów statutowych izby z działalności w 2019 r. oraz sprawozdania finansowego za poprzedni rok. Działalność Krajowej Rady PIIB w minionym roku została pozytywnie oceniona przez delegatów i uzyskała ona absolutorium. Przyjęto także uchwały dotyczące zmian w statucie samorządu zawodowego inżynierów budownictwa oraz w regulaminach organów statutowych samorządu zawodowego.

Uczestniczący w zjeździe delegaci złożyli 52 wnioski, które zostaną skierowane do rozpatrzenia przez Krajową Radę PIIB. ◀

## krótco

### Tarcza Antykryzysowa 4.0 – informator

W związku z tzw. Tarczą Antykryzysową 4.0 kancelaria radcy prawnego Krzysztofa Zająca współpracująca z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa opracowała informator pt. „TARCZA ANTYKRYZYSOWA 4.0. ZAŁOŻENIA PROJEKTU USTAWY” w celu ułatwienia korzystania z nowych rozwiązań. Z informatorem można zapoznać się na [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl).

Fot. ComBart – stock.adobe.com



# ZJAZD LUBELSKIEJ OIIB

Urszula Kieller-Zawisza

**XIX** Okręgowy Zjazd Sprawozdawczy Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odbywał się 25–28 maja br., zgodnie z uchwałą Okręgowej Rady LOIIB z dnia 5 maja 2020 r. (nr 333/20).

W związku z sytuacją epidemiczną w kraju, zjazd LOIIB odbył się przy wykorzystaniu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość z wykorzystaniem portalu PIIB. Przed zjazdem, z odpowiednim wyprzedzeniem, delegaci otrzymali drogą e-mailową materiały, w których znajdowały się zawiadomienie o terminie, porządek obrad i regulamin. Materiały zjazdowe, sprawozdania organów statutowych za 2019 r., projekty uchwał oraz budżetu na 2020 r. zostały zamieszczone na portalu PIIB.

Głosowanie odbywało się od godz. 11.00 – 25 maja do godz. 11.00 – 28

maja. Na 103 delegatów w głosowaniu wzięło udział 72, co dało frekwencję na poziomie 69,9%. Tym samym zjazd był prawomocny. Delegaci głosowali nad 10 uchwałami i wszystkie zostały podjęte. Zatwierdzono sprawozdania organów statutowych lubelskiej izby, a Okręgowa Rada LOIIB uchyliła absolutorium za 2019 r. Uchwalono budżet LOIIB na 2020 r. Przyjęto także uchwałę w sprawie ustalenia liczby członków Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej LOIIB.

W czasie zjazdu wpłynął jeden wniosek, który, zgodnie z przyjętym regulaminem, zostanie skierowany do rozpatrzenia przez Okręgową Radę LOIIB. ◀



Joanna Gieroba – przewodnicząca OR LOIIB podpisuje protokół z obrad zjazdu

# ZJAZD PODLASKIEJ OIIB

Monika Urban-Szmelcer

**Z**jazd Sprawozdawczy Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odbywał się między godziną 11.00 – 21 maja a 17.00 – 22 maja 2020 r. Ten dość długi czas trwania XIX zjazdu miał umożliwić delegatom zapoznanie się z zasadami i stroną techniczną nowej, elektronicznej formy tego spotkania, która była konsekwencją epidemii koronawirusa oraz przepisów w sprawie przeciwdziałania jego rozprzestrzenianiu się. Delegaci zostali powiadomieni o terminie zjazdu oraz otrzymali projekty uchwał z załącznikami w formie pisemnej i elektronicznej, a w wyznaczonym terminie, po zalogowaniu na portalu członkowskim PIIB, głosowali nad poszczególnymi uchwałami. Zjazdowniczywojącego Wojciech Kamiński – przewodniczący okręgowej rady, a funkcję sekretarza sprawował Robert Dryl – sekretarz rady.

W zjeździe Podlaskiej OIIB udział wzięło 84 delegatów (frekwencja 80,77%) i przeprowadzono 9 głosowań nad uchwałami. Zatwierdzono m.in. sprawozdania organów izby, udzielono radzie absolutorium oraz przyjęto budżet na kolejny rok.

Delegaci złożyli 4 wnioski. Pierwszy dotyczył organizacji kolejnych zjazdów również w formie elektronicznej, celem ograniczenia wydatków izby. W drugim wystąpiono z inicjatywą udostępniania nagrań szkoleń on-line przeprowadzanych przez izby okręgowe wszystkim członkom PIIB. W trzecim postulo-



Wojciech Kamiński – przewodniczący Podlaskiej OIIB

wano rozliczanie delegacji członków organów izby na zasadach analogicznych jak w PIIB. Ostatni wniosek dotyczył publikacji na stronie internetowej PIIB informacji odnośnie oznaczeń literowych specjalności uprawnień budowlanych. Nad wnioskami pochylił się Okręgowa Rada. ◀



# ZJAZD ŚWIĘTOKRZYSKIEJ OIIB

Marzena Smoręda

**O**d 27 maja do 1 czerwca br. odbywał się XIX Zjazd Sprawozdawczy Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Przewodniczył mu Andrzej Pawelec – zastępca przewodniczącego ŚOIIB. W tym roku, ze względu na panujący w kraju stan epidemii, po raz pierwszy w historii izby delegaci wzięli w nim udział w trybie zdalnym, z wykorzystaniem do głosowania portalu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. W zjeździe udział wzięło 101 delegatów na 106 uprawnionych (frekwencja 95,28%). Sprawozdania ze swojej działalności w roku 2019 złożyły organy Świętokrzyskiej OIIB: Okręgowa Rada, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna, Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej, Okręgowy Sąd Dyscyplinarny oraz Okręgowa Komisja Rewizyjna.



Andrzej Pawelec – zastępca przewodniczącego Świętokrzyskiej OIIB

XIX zjazd pozytywnie ocenił działalność władz i organów izby w 2019 r. Wszystkie uchwały dotyczące zatwierdzenia sprawozdań z działalności organów, udzielenia absolutorium Okręgowej Ra-

dzie za 2019 r. i przyjęcia budżetu izby na 2020 r. zostały pozytywnie przyjęte przez delegatów. Na koniec 2019 r. Świętokrzyska OIIB miała 4164 czynnych członków. Pod względem liczebności plasowała się na 12. miejscu wśród 16 okręgowych izb w kraju. Członkami świętokrzyskiej izby są inżynierowie i technicy mający uprawnienia w 9 specjalnościach budowlanych. Najliczniej reprezentowana jest specjalność konstrukcyjno-budowlana. Nie ma natomiast osób mających uprawnienia w specjalności wyburzeniowej. Kobiety stanowią wśród członków izby 10,5%. ◀

# ZJAZD WARMIŃSKO-MAZURSKIEJ OIIB

inż. Grzegorz Karpa

**D**ziękuję koleżankom i kolegom delegatom za aktywność. Zjazd odbył się przy wykorzystaniu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość. Było to dla nas nowe, wymuszone obecną sytuacją doświadczenie, z którego zdaliśmy egzamin. Dowodem jest frekwencja na poziomie 97,41% – podsumował XIX Zjazd Sprawozdawczy Warmińsko-Mazurskiej OIIB Mariusz Dobrzeniecki – jej przewodniczący. W związku z działaniami związanymi z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanymi nim sytuacjami kryzysowymi, tegoroczny zjazd został przeprowadzony za pośrednictwem elektronicznego portalu PIIB. Delegaci zostali powiadomieni o jego terminie i otrzymali projekty uchwał w formie elektronicznej.

Zjazd W-MOIIB rozpoczął się 26 maja br. o godz. 11.00 i trwał trzy dni. Tak długi czas umożliwił delegatom zapoznanie się z zasadami i stroną techniczną nowej, elektronicznej formy spotkania. Po zalogowaniu się na portalu PIIB, delegaci głosowali nad poszczególnymi uchwałami. Zjazdowi przewodniczył Mariusz Dobrzeniecki – przewodniczący rady W-MOIIB, a rolę sekretarza pełnił Marian Zdunek – sekretarz izby. W zjeździe wzięło udział 113 delegatów ze 116 uprawnionych. Przeprowadzono 10 głosowań, wpłynął również 1 wniosek. Informacje z wydarzenia zostały opublikowane na stronie internetowej W-MOIIB. Zjazd zakończył się 29 maja o godz. 15.00. Formalności

dopełniliśmy. Jednak... nie zaprosiliśmy gości, zasłużeni nie otrzymali odznaczeń. Delegaci zgłaszali, że brakuje im osobistych spotkań. Mamy nadzieję, że za rok nadrobimy te zaległości. ◀

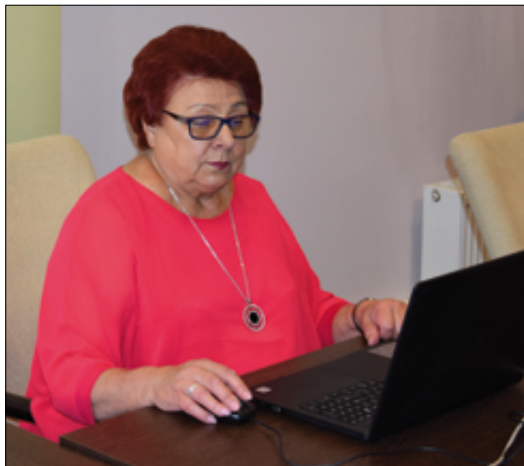


Mariusz Dobrzeniecki – przewodniczący rady W-MOIIB podpisuje podjęte uchwały

# ZJAZD ŁÓDZKIEJ OIIB

Renata Włostowska

**O**d 1 do 4 czerwca br. odbywał się XIX Zjazd Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, po raz pierwszy w trybie zdalnym w związku z epidemią koronawirusa.



Barbara Malec – przewodnicząca Łódzkiej OIIB

Wzięło w nim udział 95 delegatów na 107 uprawnionych (frekwencja 88,78%). Zjazd odbył się pod przewodnictwem Barbary Malec, a funkcję sekretarza pełnił Grzegorz Rakowski.

Zdecydowaną większością głosów przyjęto 10 uchwał. Zatwierdzono sprawozdania organów statutowych, Okręgowa Rada ŁOIIB uzyskała absolutorium oraz uchwalono budżet na 2020 r. Zjazd wyraził także swoje stanowisko wobec nowelizacji ustawy Prawo budowlane z 13 lutego br. Zdaniem delegatów zmiany dotyczące projektu budowlanego wpłyną negatywnie na jakość procesu inwestycyjnego, terminy i koszty realizacji oraz bezpieczeństwo

obiektów. Podkreślono, iż: *Opracowania branżowe nie stanowią niezależnych elementów, ale wszystkie współtworzą obiekt jako całość.* Wyrażono także zaniepokojenie związane ze zwiększeniem odpowiedzialności kierowników budów, co wynika z *nowych obowiązków dotyczących „pilnowania” uzyskania projektu technicznego.* Zwrócono także uwagę na wagę prowadzonych obecnie uzgodnień dotyczących przepisów wykonawczych, które *powinny zapewnić kompleksowość projektowania i stworzyć warunki, aby etap realizacji przebiegał w oparciu o wielobranżową, kompletną dokumentację. Zapisy te muszą przede wszystkim uwzględniać bezpieczeństwo wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego, a następnie użytkowników (...).* W czasie zjazdu wpłynęło również 5 wniosków, które zostały skierowane do rozpatrzenia przez radę ŁOIIB. ◀

# ZJAZD WIELKOPOLSKIEJ OIIB

Miroslaw Praszkowski  
Zdjęcie autora

**W**Poznaniu od godz. 11.00 – 2 czerwca do godz. 11.00 – 4 czerwca br. odbywał się XIX Zjazd Sprawozdawczy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, zgodnie z Regulaminem Zjazdu opracowanym przez PIIB. W związku z pandemią COVID-19 miał on miejsce dzięki wykorzystaniu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość – systemu informatycznego portalu PIIB. Delegaci zostali wcześniej poinformowani przez biuro izby o formie i sposobie głosowania oraz składania wniosków zjazdowych. Na portalu PIIB, w katalogu Zjazd Okręgowy 2020 oprócz materiałów zjazdowych

zamieszczono film „Otwarcie Zjazdu” z wystąpieniem Jerzego Strońskiego – przewodniczącego Okręgowej Rady, w którym zapraszał delegatów do aktywnego udziału w wydarzeniu.



Jerzy Stroński – przewodniczący rady WOIIB głosuje

Do uczestnictwa w zjeździe uprawnionych było 169 delegatów. Udział wzięło 164, z czego 163 zaangażowało się w głosowania. Frekwencja wyniosła 97,04%, w związku z czym zjazd uznano za prawomocny. Podjęto wszystkie 9 uchwał. Po głosowaniu delegaci mogli zgłaszać swoje wnioski zjazdowe. System portalu PIIB zarejestrował i wygenerował w sumie 23 wnioski. Zostały one przekazane Komisji Uchwał i Wniosków, która przedstawi je Okręgowej Radzie WOIIB. ◀



# ZJAZD ŚLĄSKIEJ OIIB

Maria Świerczyńska

**W** tym roku epidemia koronawirusa udaremniła zorganizowanie dorocznego zjazdu delegatów w tradycyjnej formie i XIX Zjazd Sprawozdawczy Śląskiej OIIB odbył się zdalnie, przy użyciu środków komunikacji elektronicznej – przez portal PIIB. 15 dni przed rozpoczęciem zjazdu delegaci otrzymali pocztą elektroniczną materiały niezbędne do jego przeprowadzenia, m.in. projekty 10 uchwał. Materiały w formie papierowej, rozesłane delegatom wcześniej, pozostały aktualne, z wyjątkiem prowidorium budżetowego, które Okręgowa Rada zaktualizowała 7 maja br. w związku z pandemią. Zamieszczono je również na portalu PIIB. Przyjęta formuła wykluczała prowadzenie dyskusji na temat sprawozdań organów ŚIOIIB podczas zjazdu, dlatego delegaci mogli uzyskać wyjaśnienia dotyczące tych materiałów,

kierując zapytania na adres mailowy biura izby do 25 maja. Zjazd ŚIOIIB odbywał się od godz. 11.00 – 29 maja do godz. 11.00 – 3 czerwca br. Uczestniczyło w nim 170 delegatów (frekwencja 81,34%). Przewodniczącym zjazdu był Roman Karwowski – przewodniczący rady ŚIOIIB, a sekretarzem – Ewa Dworska – sekretarz rady. Delegaci przyjęli regulamin zjazdu i porządek obrad oraz podjęli uchwały w sprawach: zatwierdzenia sprawozdań organów statutowych za 2019 r., udzielenia absolutorium dla rady ŚIOIIB,

uchwalenia zasad gospodarki finansowej na 2020 r. oraz uchwalenia budżetu na ten rok. Wszystkie uchwały zostały przyjęte zdecydowaną większością głosów. Złożone w trakcie zjazdu wnioski zostaną rozpatrzone przez radę ŚIOIIB. ◀



Roman Karwowski – przewodniczący ŚIOIIB i Ewa Dworska – sekretarz ŚIOIIB

# ZJAZD PODKARPACKIEJ OIIB

Liliana Serafin

sekretarz Okręgowej Rady PDK OIIB

**Z**jazd Sprawozdawczy Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa trwał od godz. 11.00 – 6 czerwca do godz. 11.00 – 10 czerwca br. XIX zjazd odbył się przy wykorzysta-

niu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość w trybie obiegowym, z wykorzystaniem do głosowania portalu PIIB. Funkcję przewodniczącego zjazdu pełnił Grzegorz Dubik – przewodniczący rady PDK OIIB, a sekretarza zjazdu – Liliana Serafin – sekretarz rady. Wcześniej, zgodnie z terminarzem prac przygotowawczych do XIX Zjazdu PDK OIIB (Uchwała 28/R/19), zostały wysłane do wszystkich delegatów materiały zjazdowe, w tym sprawozdania organów statutowych oraz projekt budżetu

z pytaniami dotyczącymi zakończonej w tym roku budowy siedziby PDK OIIB, z odpowiednim wyprzedzeniem wysłano do delegatów dodatkowe materiały, w których udzielono odpowiedzi na związane z tym tematem pytania. Wszystkie materiały zjazdowe zostały również umieszczone na [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl). Głosowaniu poddano 9 projektów uchwał. Wszystkie zostały przyjęte większością głosów, przy frekwencji na poziomie 88,15%. Zatwierdzono sprawozdania organów statutowych, Okręgowa Rada PDK OIIB uzyskała absolutorium za 2019 r., podjęto uchwałę o przeznaczeniu nadwyżki przychodów nad kosztami za 2019 r. na działalność statutową izby oraz uchwalono budżet na 2020 r. Delegaci złożyli 11 wniosków, które zostały przekazane Okręgowej Radzie PDK OIIB do dalszego procedowania. ◀



Grzegorz Dubik – przewodniczący rady PDK OIIB

# ZJAZD KUJAWSKO-POMORSKIEJ OIIB

Piotr Gajdowski

**E**pidemia zmusiła nas do tymczasowej rezygnacji z bezpośrednich spotkań, jednak dzięki internetowi delegaci na XIX Zjazd Sprawozdawczy Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa mogli uczestniczyć w nim 6 czerwca br. w trybie zdalnym, za pośrednictwem portalu PIIB.

Mimo odmiennej formuły obrad, frekwencja była wysoka. Na 109 delegatów w głosowaniu udział wzięło 97 (frekwencja 88,99%). Było to możliwe dzięki wydłużeniu głosowania do pięciu dni – w razie problemów technicznych delegaci mogli uzyskać pomoc drogą telefoniczną, a także osobiście w Biurze KUP OIIB oraz Punktach Konsultacyjnych KUP OIIB w obwodach. Delegaci głosowali nad 12 uchwałami. Wszystkie zostały podjęte. Zatwierdzo-

no sprawozdania organów statutowych oraz sprawozdanie finansowe za rok 2019. Okręgowa Rada KUP OIIB uzyskała absolutorium za 2019 r., ponadto uchwalono budżet izby na 2020 r. oraz zatwierdzono kierunki działania Okręgowej Rady na 2020 r.

Podczas trwania zjazdu zgłoszono

6 wniosków, które sekretarz OR KUP OIIB skierował do rozpatrzenia przez Okręgową Radę.

– W imieniu Okręgowej Rady KUP OIIB dziękuję delegatom za odpowiedzialną postawę i aktywny udział w tym innym – zdalnym

zjeździe, co świadczy o zaangażowaniu w sprawy naszego samorządu zawodowego. Życzę Państwu przede wszystkim zdrowia, abyśmy za rok spotkali się w normalnych okolicznościach – podsumowała obrady mgr inż. Renata Staszak – przewodnicząca rady izby. ◀



# ZJAZD LUBUSKIEJ OIIB

Marcin Pabierowski  
rzecznik prasowy LOIIB

**O**kręgowy Zjazd Sprawozdawczy Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odbywał się od 18 do 22 maja br. Z uwagi na epidemię po raz pierwszy w historii naszej izby zjazd i głosowania przebiegały w trybie zdalnym.

XIX zjazd odbył się pod przewodnictwem Ewy Bosa – przewodniczącej LOIIB.

Wzięło w nim udział 92 na 103 delegatów, tym samym zjazd był prawomocny. Po zalogowaniu się w portalu PIIB delegaci mogli zapoznać się z treścią materiałów zjazdowych i proponowanych uchwał oraz zgłaszać. Zjazd LOIIB przyjął 11 uchwał w sprawach:

- ▶ Regulaminu XIX Okręgowego Zjazdu Sprawozdawczego LOIIB wraz z Regulaminem XIX Okręgowego Zjazdu LOIIB;
- ▶ Porządku obrad XIX Okręgowego Zjazdu LOIIB wraz z Porządkiem



obrad XIX Okręgowego Zjazdu Sprawozdawczego LOIIB;

- ▶ zatwierdzenia sprawozdania Okręgowej Rady LOIIB, w tym sprawozdania finansowego i realizacji budżetu za 2019 r.;

- ▶ zatwierdzenia sprawozdania Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej za 2019 r.;
- ▶ zatwierdzenia sprawozdania Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego za 2019 r.;
- ▶ zatwierdzenia sprawozdania Okręgowego Rzecznika Odpowiedzialności Zawodowej za 2019 r.;
- ▶ zatwierdzenia sprawozdania Okręgowej Komisji Rewizyjnej w okresie: 1.01.2019–31.12.2019 r. oraz I kwartał 2020 r. do XIX Zjazdu LOIIB;
- ▶ udzielenia absolutorium Okręgowej Radzie LOIIB za 2019 r.;
- ▶ uchwalenia budżetu izby na 2020 r.;
- ▶ uchwalenia Programu działania LOIIB na 2020 r.;
- ▶ wniosku o nadanie Odznaki Honorowej PIIB.

Podczas zjazdu zostały także złożone 3 wnioski. ◀



# ZJAZD DOLNOŚLĄSKIEJ OIIB

**Izabela Orzeł**  
kierownik Biura DOIIB  
Zdjęcie: Andrzej Sasak

**Z**jazd Sprawozdawczy Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odbył się przy wykorzystaniu systemu informatycznego. Przeprowadzenie zjazdu w formie eliminującej zagrożenia związane z pandemią koronawirusa okazało się przedsięwzięciem wykonalnym i w tym przypadku optymalnym.

XIX Zjazd DOIIB trwał od godz. 11.00 – 27 maja do godz. 15.00 – 30 maja br. Zgodnie z regulaminem zjazdu wszyscy delegaci zostali powiadomieni drogą elektroniczną o jego terminie, otrzymali projekty uchwał oraz instrukcję głosowania. Sprawozdania organów zostały wysłane pocztą tradycyjną. Większość delegatów korzystała już z portalu PIIB, w którym zamieszczono aplikację umożliwiającą przeprowadzenie zjazdu oraz udział w głosowaniu. W trakcie zjazdu

możliśmy liczyć na pomoc techniczną ze strony Adama Kuśmierczyka – dyrektora Krajowego Biura PIIB oraz informatyków z PIIB.

W głosowaniu udział wzięło 118 ze 150 upoważnionych delegatów. Wszystkie uchwały objęte

porządkiem obrad przyjęto większością głosów. Zgłoszono 28 wniosków, które rozpatrzy Okręgowa Rada DOIIB. Załatwiono wszystkie niezbędne sprawy formalne, ale przyjęta forma elektronicznego kontaktu nie dawała

możliwości wymiany poglądów i dyskusji, zwłaszcza o proble-

mach, z którymi muszą się obecnie mierzyć inżynierowie budownictwa. W związku z tym, kiedy pojawi się taka możliwość, DOIIB planuje zorganizowanie spotkania delegatów uzupełniającego zdalne obrady zjazdu. ◀



Janusz Szczepański – przewodniczący Okręgowej Rady DOIIB

# ZJAZD MAŁOPOLSKIEJ OIIB

**Elżbieta Gabrys**  
sekretarz Okręgowej Rady MOIIB

**O**kręgowy Zjazd Sprawozdawczy Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odbył się w formie zdeterminowanej aktualną sytuacją epidemiologiczną w kraju – w trybie obiegowym, z wykorzystaniem do głosowania portalu PIIB. XIX zjazd

rozpoczął się 25 maja, a zakończył 29 maja br. Przewodniczył mu Mirosław Boryczko – przewodniczący OR MOIIB, a sekretarzem była Elżbieta Gabrys – sekretarz OR MOIIB.

Na 150 uprawnionych w zjeździe uczestniczyło 139 delegatów (frekwencja 92,7%). Otrzymali oni mailowe oraz telefoniczne powiadomienia i informacje przed zjazdem i podczas niego. Informacje te MOIIB opublikowała też na stronie internetowej izby i profilu facebookowym. Zjazd podjął łącznie 10 uchwał, którymi zatwier-

dził sprawozdania wszystkich statutowych organów izby za rok 2019, przyjął sprawozdanie finansowe za rok ubiegły, udzielił absolutorium Okręgowej Radzie MOIIB i uchwalił budżet okręgowej izby na 2020 r.

9 delegatów złożyło podczas zjazdu 13 wniosków. Ich przedmiotem były zarówno kwestie o znaczeniu lokalnym, do analizy na poziomie okręgowym, jak i o znaczeniu ogólnym dla środowiska inżynierów budownictwa. Delegaci podjęli m.in. tematy dotyczące wprowadzenia elektronicznego dziennika budowy, gradacji kar w postępowaniu z tytułu odpowiedzialności zawodowej i dyscyplinarnej, wypracowania stanowiska w sprawie zakresu oraz formy projektu budowlanego, a także wzoru umowy o prace projektowe – wobec wejścia niebawem w życie nowelizacji Prawa budowlanego. ◀



# ZJAZD POMORSKIEJ OIIB

Agnieszka Markowska  
Biuro POIIB

**Z**jazd Sprawozdawczy Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa trwał od 15 czerwca do godziny 11.00 – 19 czerwca br. Zjazd pierwszy raz w historii POIIB odbył się przy wykorzystaniu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość.

W okresie przedzjazdowym delegaci mieli możliwość zapoznania się przez portal PIIB z materiałami zjazdowymi oraz projektami uchwał. Podczas zjazdu mogli składać wnioski oraz pytania. Na podstawie § 3 ust. 1 i 2 Regulaminu XIX Okręgowego Zjazdu Sprawozdawczego Pomorskiej OIIB funkcję przewodniczącego zjazdu sprawował Franciszek Rogowicz – przewodniczący Okręgowej Rady POIIB, a funkcję sekretarza pełnił Wiktor Łącki – sekretarz Okręgowej Rady izby.

Na 111 delegatów zaproszonych na zjazd uczestniczyło w nim 93. Potwierdzenie powiadomienia wszystkich delegatów oraz udział w głosowaniu zwykłej większości sprawiły, iż zjazd izby został uznany za prawomocny. Okręgowa Rada POIIB uzyskała absolutorium za 2019 r. oraz uchwalono budżet na 2020 r. Podjęto 9 uchwał oraz zgłoszono 1 wniosek, który sekretarz rady Pomorskiej OIIB, zgodnie z § 2 ust. 12 Regulaminu XIX Zjazdu

Sprawozdawczego POIIB, skierował do rozpatrzenia przez Okręgową Radę izby. ◀



Franciszek Rogowicz – przewodniczący rady POIIB, Wiktor Łącki – sekretarz rady POIIB i Kazimierz Garbacz – skarbnik POIIB

## krótko

### Współpraca na rzecz poprawy bezpieczeństwa pracy

GDDKiA oraz Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie podpisały deklarację współpracy. Jej celem jest wspólne działanie na rzecz poprawy bezpieczeństwa pracy przy realizacji inwestycji infrastrukturalnych, serwisowaniu i przy utrzymaniu dróg.

– Chcemy ograniczyć niebezpieczne zdarzenia na budowach do minimum. Dzięki współpracy z organizacją zrzeszającą generalnych wykonawców możemy to zrobić jeszcze skuteczniej. Współpraca w tak ważnej kwestii to podstawa sukcesu – powiedział Tomasz Żuchowski, p.o. Dyrektora Generalnego Dróg



Krajowych i Autostrad. – Mamy nadzieję, że jednym z efektów naszej współpracy będzie wypracowanie wytycznych bezpieczeństwa, które będą pomocne na

wszystkich etapach procesu budowlanego – dodał Jacek Leczkowski – prezydent Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie.





# O XXXV sesji egzaminacyjnej na posiedzeniu KKK

Joanna Smarż

Najważniejszym tematem spotkania Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej i przewodniczących okręgowych komisji kwalifikacyjnych było wspólne przedyskutowanie oraz przyjęcie strategii przeprowadzenia XXXV sesji egzaminacyjnej w związku z panującą sytuacją epidemiologiczną w kraju.

Obrazy zorganizowano 16 czerwca br. w trybie wideokonferencji. Spotkanie prowadził Krzysztof Latoszek – przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej. Uczestnicy zaakceptowali porządek obrad, członkowie KKK zatwierdzili protokół z poprzedniego posiedzenia. Przewodniczący KKK przedstawił rozwiązania prawne pozwalające na bezpieczne przeprowadzenie sesji egzaminacyjnych w terminach: 4 września oraz 4 grudnia 2020 r., z zachowaniem aktualnych przepisów i reguł obowiązującego reżimu sanitarnego. Opinia prawna mec. Krzysztofa Zająca, opracowana na zlecenie KKK, została wcześniej przekazana do wglądu wszystkim przewodniczącym okręgowych komisji kwalifikacyjnych.

Przewodniczący OKK omówili stan przygotowań do przeprowadzenia XXXV sesji egzaminacyjnej w poszczególnych okręgowych komisjach kwalifikacyjnych

i wskazali problemy organizacyjne, wynikające ze stanu pandemii. Po dyskusji oraz wymianie poglądów uczestnicy posiedzenia wspólnie przyjęli ustalenie, że część pisemna egzaminu odbędzie się we wszystkich okręgowych izbach w tym samym terminie i czasie, na podstawie tych samych zestawów pytań. Sesja wrześniowa (4 września br.) odbywać się będzie jednocześnie we wszystkich okręgowych izbach z podziałem na specjalności w ten sposób, że egzamin testowy dla kandydatów do uprawnień w specjalności konstrukcyjno-budowlanej rozpocznie się o godzinie 9.00, natomiast w pozostałych specjalnościach kandydaci przystąpią do egzaminu o godzinie 14.00. Krzysztof Latoszek omówił najistotniejsze szczegóły zachowania rygorów sanitarnych i podkreślił szczególną odpowiedzialność przewodniczących OKK. Jednocześnie zapewnił, że Krajowa Komisja Kwalifikacyjna przeanalizuje

wszystkie wnioski wynikające z przeprowadzonej dyskusji i opracuje jednolite wytyczne oraz zalecenia, które zostaną przekazane do OKK.

W dalszej części posiedzenia omówiono stan przygotowań do sesji wrześniowej w części, za którą odpowiedzialna jest Krajowa Komisja Kwalifikacyjna. Zapoznano uczestników obrad z poziomem zasobów bazy pytań egzaminacyjnych oraz aktualnymi możliwościami wykorzystania systemu SESZAT, wspierającego obsługę egzaminów w trybie on-line. Wszystkie okręgowe komisje kwalifikacyjne otrzymają pisemne opracowania najistotniejszych danych oraz szczegółowy harmonogram przebiegu sesji. Przewodniczący KKK wyraził nadzieję na powrót normalnego trybu pracy w roku 2021 i zaproponował terminy kolejnych sesji egzaminacyjnych: 21 maja – sesja XXXVII oraz 19 listopada – sesja XXXVIII. ◀

# O szkoleniach on-line i podnoszeniu kwalifikacji

Urszula Kieller-Zawisza

Podczas posiedzenia Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB podjęto tematy dotyczące m.in. szkoleń e-learningowych i on-line.



Adam Rak – przewodniczący Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB

Obrazy Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego PIIB odbyły się on-line 2 czerwca br. Prowadził je Adam Rak – przewodniczący komisji. Na początku uczestnicy rozmawiali o szkoleniach e-learningowych dostępnych na portalu PIIB. Omówiono także propozycje nowych tematów szkoleniowych. Następnie dyskutowano o szkoleniach on-line, które zostały wprowadzone w związku z sytuacją epidemiczną w kraju i zawieszeniem szkoleń prowadzonych w trybie audytoryjnym. Szkolenia te cieszą się dużym zainteresowaniem wśród członków samorządu zawodowego. Jako pierwsza wprowadziła je Mazowiecka OIIB i udostępniła wszystkim członkom PIIB. Następnie ten typ szkoleń pojawił się w Śląskiej, Łódzkiej, Podkarpackiej, Opolskiej i Lubelskiej OIIB. Dariusz Karolak – przewodniczący Komisji ds. Podnoszenia Kwalifikacji Zawodowych w Mazowieckiej OIIB zreferował, jak przedstawia się organizacja szkoleń on-line w tej izbie. Do czerwca z 22 przeprowadzonych szkoleń skorzystało 12 339 osób. Ich tematyka cieszy się różnym zainteresowaniem. Jak podał przewodniczący, w szkoleniach dotyczą-

cych prawa budowlanego uczestniczyło ok. 1 tys. osób, ale bywają takie, które przyciągają mniej uczestników. Mazowiecka OIIB planuje utrzymanie tego typu szkoleń po wakacjach, z założeniem dwóch tygodniowo.

Członkowie komisji mówili także o koordynacji planowanych przez okręgowe izby szkoleń oraz zasadach planowania ich na portalu PIIB. Adam Kuśmierczyk – dyrektor Krajowego Biura PIIB omówił system monitorowania szkoleń na portalu PIIB. To dzięki portalowi szkolenia on-line organizowane przez okręgowe izby są dostępne dla wszystkich członków samorządu zawodowego. Jedynie Mazowiecka OIIB ma swoją platformę, na której zamieszcza przygotowaną ofertę. Dyrektor KB PIIB przekazał informacje o pracach informatycznych prowadzonych obecnie przez biuro oraz planowanych w najbliższej przyszłości. Wspominał m.in. o systemie Seszat wspomagającym organizację sesji egzaminacyjnych na uprawnienia budowlane, o systemie wsparcia rejestracji kandydatów na uprawnienia budowlane, przebudowie strony internetowej PIIB, systemie szkoleń on-line, który

został wdrożony w marcu i trwa jego intensywna rozbudowa, elektronicznym systemie obsługi zjazdów i posiedzeń oraz opracowaniu aplikacji mobilnej. A. Kuśmierczyk nadmienił także, że został wprowadzony elektroniczny system powiadamiania wszystkich członków samorządu zawodowego o szkoleniach planowanych przez okręgowe izby. W każdy piątek członkowie otrzymują stosownego e-maila.

O szkoleniach i kursach proponowanych przez TV Dolnośląskiej OIIB opowiedział Marek Kaliński. Od marca tego roku udostępniono 19 nowych wykładów i odnotowano ponad 20 tys. odsłon. Z tej formy doskonalenia zawodowego może korzystać także każdy członek samorządu zawodowego.

Uczestnicy posiedzenia omówili też wnioski w zakresie szkoleń, zgłoszone podczas zjazdów sprawozdawczych okręgowych izb i kierowane do Krajowej Rady PIIB.

Adam Rak nawiązał do prenumeraty czasopism branżowych, jaką prowadzą okręgowe izby. Zagadnieniem tym zajmowała się komisja ds. współpracy ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi PIIB. Jej przewodniczący Zygmunt Rawicki zwrócił się do okręgowych izb o stosowne dane, a zestawienie otrzymanych materiałów przygotował Józef Kluska – członek komisji. W opracowaniu znalazły się m.in. informacje o tym, jakie czasopisma są prenumerowane i jak przedstawia się dofinansowanie ze strony okręgowych izb.

Przewodniczący KUDZ PIIB odniósł się także do okręgowych biuletynów i ewentualności zamieszczania na ich łamach publikacji branżowych oraz specjalistycznych w ramach podnoszenia kwalifikacji przez członków samorządu zawodowego. ◀

# Ekspertyza wymagana przy zmianie sposobu użytkowania obiektu lub jego części

mgr inż. Andrzej Stasiorowski

Istotne są zakres ekspertyzy i to, kto ma ją wykonać.

Zgodnie z art. 71 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Pb) (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 ze zmianami): 2. *Zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części wymaga zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej. Do zgłoszenia trzeba dołączyć m.in. ekspertyzę techniczną, wykonaną przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności. Z przepisu można zrozumieć, że ekspertyza nie zawsze jest wymagana, art. 5 ust. 2 pkt 5: 5) w przypadku zmiany sposobu użytkowania, o której mowa w ust. 1 pkt 2 – ekspertyzę techniczną, wykonaną przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności. Jednak pkt 1 w ust. 1 został uchylony z dniem 26 września 2005 r. przez ustawę z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 163, poz. 1364). Od tego dnia w każdym przypadku zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części należało do zgłoszenia załączyć ekspertyzę techniczną, o której mowa w art. 71 ust. 5 pkt 5 ustawy Pb. 24 września 2019 r. w art. 71 ust. 1 Pb znalazł się pkt 3 wprowadzony ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2019 r. poz. 1712): 3) *podjęcie w obiekcie budowlanym lub jego części działalności zaliczanej do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu 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.* Można by z tego wyciągnąć wniosek, że w sytuacji opisanej w pkt 3 ekspertyza*



© photobyphotoboy – stock.adobe.com

nie jest potrzebna. Jednak sprawa nie jest wcale taka oczywista, bo w pkt 2 Pb: *podjęcie bądź zaniechanie w obiekcie budowlanym lub jego części działalności zmieniającej warunki: bezpieczeństwa pożarowego, powodziowego, pracy, zdrowotne, higieniczno-sanitarne, ochrony środowiska bądź wielkość lub układ obciążeń* – jest zawarty również wpływ na środowisko. Z ustawy nie wynika wcale, jaki ma być zakres ekspertyzy. Nie analizując dokładnie problemu, można by dojść do wniosku, że może tu chodzić o ocenę stanu technicznego obiektu. Po wielu latach stosowania ustawy doszedłem do wniosku, że *celem ekspertyzy jest ustalenie, czy obiekt jest przystosowany do nowej funkcji, czy też trzeba wykonać jakieś wskazane roboty budowlane.* Na tej podstawie można ustalić, czy wystarczy zgłoszenie zamiaru zmiany sposobu użytkowania, czy też potrzebne jest pozwolenie na budowę (na podstawie art. 71 ust. 6 pkt 1 ustawy). W przypadku budynków zaczynają obowiązywać przepisy rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065). Zgodnie z § 2 ust. 1 rozporządze-

nia przy zmianie sposobu użytkowania budynków oraz budowli nadziemnych i podziemnych, spełniających funkcje użytkowe budynków, obowiązują przepisy rozporządzenia. To znaczy, że z *ekspertyzy powinno wynikać, czy przepisy rozporządzenia przewidziane dla nowej funkcji są spełnione. Jeżeli nie, to co trzeba zrobić, żeby warunki techniczne były spełnione.* Jeżeli np. nowa funkcja spowoduje zwiększenie obciążeń stropów – ekspertyza powinna zawierać odpowiedź na pytanie, czy zwiększone obciążenia zostaną bezpiecznie przeniesione. W tym konkretnym przypadku powinna być sprawdzona konstrukcja. W innych przypadkach sprawdzenie konstrukcji może nie być potrzebne. Na przykład w przypadku zwiększenia wymagań bezpieczeństwa pożarowego może być potrzebne sprawdzenie dróg ewakuacyjnych czy na przykład odporności ogniowej przegród. Zmiana funkcji może zmieniać wymagania co do instalacji. Mogą być potrzebne instalacje, których w budynku nie ma, bo nie były wymagane. Ekspertyza powinna to uwzględnić. *Zakres ekspertyzy to jest pierwszy problem. Problem drugi – kto może tę ekspertyzę wykonać?*

Ustawodawca określił, że ekspertyza powinna być wykonana przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności. Wynika z tego, że organy nie mogą żądać od osób sporządzających ekspertyzę dodatkowych kwalifikacji, np. tytułu rzeczoznawcy budowlanego, lub też specjalizacji. Ponieważ ustawa nie wskazuje, czy mają to być uprawnienia do projektowania czy też kierowania robotami budowlanymi, trzeba uznać, że mogą być zarówno jedno, jak i drugie uprawnienia.

Kolejny problem: jaka ma być specjalność tych uprawnień? Są przypadki według mnie oczywiste – jeżeli trzeba sprawdzić możliwość przeniesienia zwiększonych obciążeń konstrukcji budynku – ekspertyzę powinna zrobić osoba z uprawnieniami w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. **Kto może wykonać ekspertyzę, w sytuacji kiedy zmiana sposobu użytkowania zwiększa wymagania co do wysokości pomieszczeń, wypełnienia balustrady schodowej, szerokości spocznika, biegu schodowego czy wysokości stopni? Architekt czy konstruktor.** Moim

zdaniem zarówno jeden, jak i drugi. Nie wiem, jaki jest zakres egzaminu na uprawnienia budowlane w Izbie Architektów RP. Przypuszczam, że znajomość przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych dla budynków jest wymagana. Wiem na pewno, że w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa na egzaminie dla specjalności konstrukcyjno-budowlanej to rozporządzenie obowiązuje.

**Trudniejsza jest sprawa, jeżeli ktoś wykonuje samodzielną funkcję techniczną w budownictwie na podstawie wcześniej wydanej decyzji (przed 1 stycznia 1995 r). Nie używało się wtedy pojęć uprawnienia bez ograniczeń albo w ograniczonym zakresie.** Według mnie zakres uprawnień w poszczególnych specjalnościach uzyskanych na podstawie decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (nadawane w latach 1975–1994), jeżeli decyzja nie wprowadza ograniczeń, mniej więcej się pokrywa z zakresem dzisiejszych uprawnień bez ograniczeń. Jest tak na pewno w przypadku specjalności

konstrukcyjno-budowlanej. Ktoś, kto nie zagłębi się w zagadnienie, powie osobie, która wykonuje samodzielną funkcję techniczną w budownictwie w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, ty nie masz uprawnień bez ograniczeń, bo w decyzji zapisano „z wyłączeniem linii węzłowych i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych”. Jak się zajrzy do rozporządzenia, na podstawie którego decyzja była wydana, to się okaże, że tak była zdefiniowana specjalność konstrukcyjno-budowlana, a te wyłączenia to jest zakres innych specjalności. Zakres uprawnień w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nadanych decyzją o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (jeżeli nie ma w decyzji innych ograniczeń poza wyżej wymienionymi wyłączeniami) jest dokładnie taki sam jak zakres uprawnień bez ograniczeń nadanych na podstawie aktualnej ustawy – Prawo budowlane. ◀

REKLAMA

organizatorzy:

Politechnika Świętokrzyska  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY

patronat medialny:

Inżynier  
budownictwa

## XVI KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

Kielce - Cedzyna  
26-28 października 2020 roku

### WARSZTAT PRACY RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

[www.rzeczoznawstwo2020.tu.kielce.pl](http://www.rzeczoznawstwo2020.tu.kielce.pl)

#### TEMATYKA WARSZTATÓW

1. Zagadnienia formalno-prawne w działalności Rzeczoznawcy i Specjalisty Budowlanego.
2. Systemy monitoringu i nieniszczące metody badawcze stosowane w ocenie stanu technicznego obiektów budowlanych z analizą wyników i przykładami zastosowań.
3. Oceny stanów technicznych i trwałości konstrukcji z uwzględnieniem wpływu środowiska i innych oddziaływań zewnętrznych.
4. Zagadnienia obejmujące stosowanie nowoczesnych materiałów i technologii budowlanych.
5. Metody oceny właściwości cieplnych obiektów budowlanych.
6. Ocena bezpieczeństwa obiektów po pożarze.

Uczestnicy Konferencji otrzymają zaświadczenie o odbyciu szkolenia zawodowego, wydane przez Organizatorów.

#### ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

Politechnika Świętokrzyska  
Wydział Budownictwa i Architektury  
25-314 Kielce  
Al. Tysiąclecia PP 7

Tel. +48 41 34 24 808  
Fax +48 41 34 43 784  
e-mail: [rzeczoznawstwo2020@tu.kielce.pl](mailto:rzeczoznawstwo2020@tu.kielce.pl)  
[www.rzeczoznawstwo2020.tu.kielce.pl](http://www.rzeczoznawstwo2020.tu.kielce.pl)

# Jak dokonać zmiany umowy w sprawie zamówienia publicznego ze względu na stan epidemii COVID-19?

mgr inż. **Piotr Wyrwas**

członek Okręgowej Rady ŚIOIB

inżynier kontraktu „Budowa drogi S3 Legnica–Lubawka. Zadanie 4”

Z uzasadnienia ustawy: „Propozycje zawarte w projekcie (...) uwzględniają (...) specyfikę sytuacji społeczno-gospodarczej wywołanej COVID-19, w tym przede wszystkim konieczność podjęcia szybkich i efektywnych działań”.\*

Generalną przesłanką do zmiany umowy w sprawie zamówienia publicznego jest jej zgodność z przepisami art. 144 ustawy z 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2019 r., poz. 1843). Zgodnie z treścią ww. przepisu wprowadzanie zmian do umowy jest możliwe w przypadku, gdy zostało to przewidziane w ogłoszeniu o zamówieniu lub w specyfikacji istotnych warunków zamówienia w postaci jednoznacznych postanowień umownych, które określają ich zakres, charakter oraz warunki wprowadzenia zmian. Biorąc zatem pod uwagę charakter okoliczności związanych z wystąpieniem epidemii COVID-19, w większości umów zawartych w okresie sprzed wybuchu epidemii uniemożliwiłoby to wprowadzenie odpowiednich zmian. Aby dopuścić dostosowanie umów w sprawie zamówienia publicznego do wyjątkowych okoliczności wynikających z COVID-19, ustawodawca wprowadził w ramach ustawy z 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (Dz.U. z 2020 r., poz. 374) [dalej: u. C-19] specjalne uregulowania w tym zakresie. Należy w tym miejscu podkreślić, że ww. ustawa nie wprowadza odrębnej przesłanki do zmiany umowy, pozwala jednak na stwierdzenie, że okoliczności związane z wystąpieniem COVID-19 mogą zostać uznane za takie, których zamawiający, działając z należytą starannością, nie mógł przewidzieć. Ustawa opisuje również procedurę wprowadzania zmian

oraz ich przykładowy zakres. Szczegółowe warunki wprowadzenia zmian z tytułu epidemii COVID-19 zostały określone w art. 15r u. C-19. Wskazane przepisy określają procedurę postępowania, która stanowi podstawę do ustalenia warunków ewentualnego aneksu do umowy. W celu przybliżenia zagadnienia, na przedstawionym schemacie pokazano w sposób uproszczony kolejne etapy procedury związane ze zmianą umowy, a poniżej opisano zakres analiz i przykładowe dokumenty. Pierwszym krokiem jest określenie przez wykonawcę, czy i w jakim stopniu epidemia COVID-19 wpływa na realizację jego umowy. Wykonawca powinien przeana-

lizować wpływ epidemii COVID-19 na realizację zamówienia, w szczególności w obszarach wskazanych w art. 15r, ust. 1, tj. dotyczących:

- 1) *nieobecności pracowników lub osób świadczących pracę za wynagrodzeniem na innej podstawie niż stosunek pracy, które uczestniczą lub mogłyby uczestniczyć w realizacji zamówienia;*
- 2) *decyzji wydanych przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub działającego z jego upoważnienia państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, w związku z przeciwdziałaniem COVID-19, nakładających na wykonawcę obowiązek podjęcia określonych czynności zapobiegawczych lub kontrolnych;*



\* Ustawa z 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (Dz.U. z 2020 r., poz. 374).

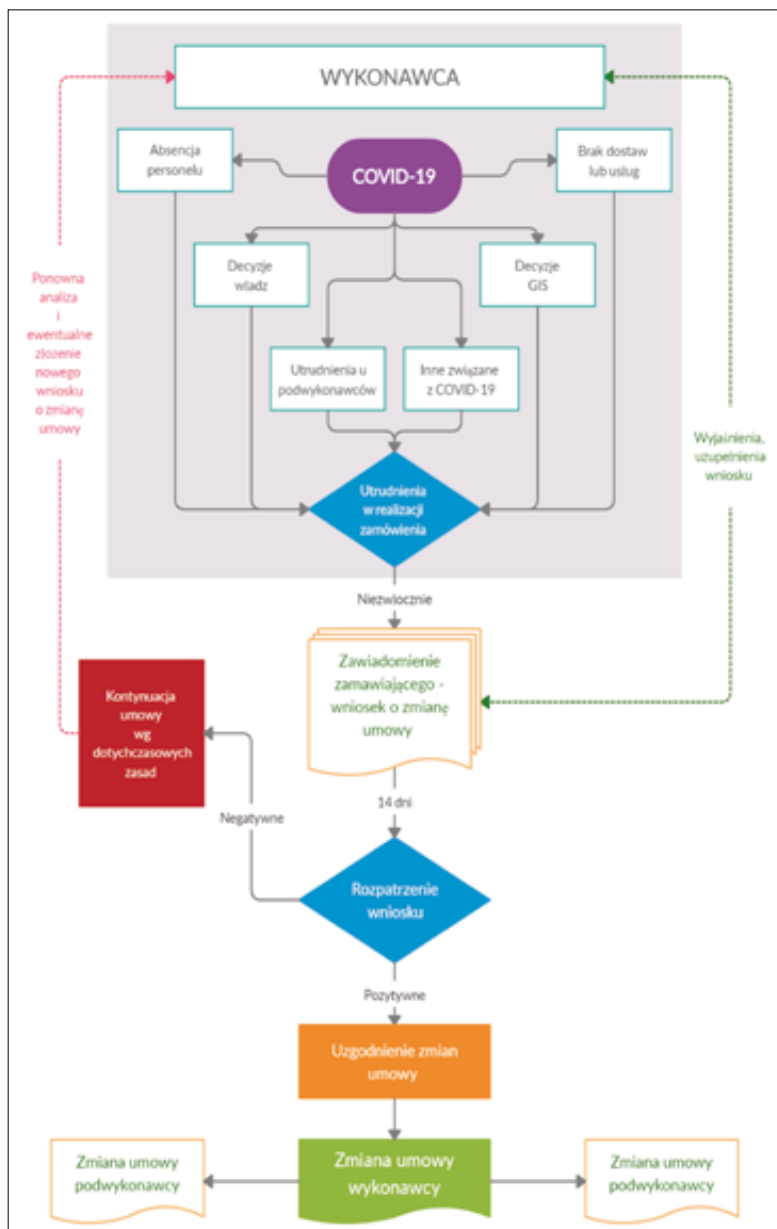
- 3) poleceń lub decyzji wydanych przez wojewodów, ministra właściwego do spraw zdrowia lub Prezesa Rady Ministrów, związanych z przeciwdziałaniem COVID-19, o których mowa w art. 11 ust. 1–3;
- 4) wstrzymania dostaw produktów, komponentów produktu lub materiałów, trudności w dostępie do sprzętu lub trudności w realizacji usług transportowych;
- 5) innych okoliczności, które uniemożliwiają bądź w istotnym stopniu ograniczają możliwość wykonania umowy;
- 6) okoliczności, o których mowa w pkt 1–5, w zakresie, w jakim dotyczą one podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy.

Warto zwrócić uwagę, że w tym przepisie ustawodawca posłużył się zwrotem „w szczególności”, czym wyraźnie wskazał na przykładowy charakter wyliczenia zawartego w ust. 1, a to oznacza, że **wykonawca może powołać się na każdą okoliczność, o ile w jego ocenie ma ona związek z wystąpieniem COVID-19 i wpływa na realizację umowy.**

Po dokonaniu powyższej analizy i stwierdzeniu występowania utrudnień wykonawca jest zobowiązany niezwłocznie poinformować o tym fakcie zamawiającego. Analiza wykonawcy nie powinna odnosić się wyłącznie do zdarzeń o charakterze generalnym, powszechnym, co prawda związanych z występowaniem COVID-19, lecz nie oddziałujących negatywnie na wykonanie danego zamówienia. Wykonawca musi być w stanie wykazać, w odpowiednio rzeczowy sposób, w jakim zakresie okoliczności wywołane epidemią COVID-19 mają lub mogą mieć faktyczny wpływ na realizację umowy, a w szczególności o jaki zakres czasu (wyrażony w dniach, tygodniach czy miesiącach), koszt lub inny zakres należy zmodyfikować zapisy danej umowy w celu umożliwienia jej dalszej realizacji bez zagrożenia interesu wykonawcy. **Samo ogólne powołanie się na wystąpienie COVID-19 na pewno nie będzie mogło stanowić wystarczającej podstawy do zmiany postanowień umowy.**

Na potwierdzenie swojego stanowiska wykonawca jest zobowiązany dołączyć dokumenty wystawione przez podmioty zewnętrzne (np. kopie poleceń, postanowień albo decyzji administracyjnych) lub oświadczenia własne. Dobrą praktyką jest, aby oświadczenia własne przedkładane przez wykonawcę odnosiły się do:

- ▶ wykazów lub raportów dotyczących nieobecności pracowników albo innych osób realizujących zamówienie, z wyszczególnieniem robót, których te nieobecności dotyczą;



- ▶ informacji (korespondencji handlowej) na temat braków lub opóźnień w zakresie dostaw materiałów, sprzętu albo usług związanych z realizacją zamówienia, z wyszczególnieniem asortymentów robót, których dotyczą te utrudnienia;
- ▶ informacji na temat innych utrudnień mogących mieć wpływ na zmianę technologii robót oraz tempo realizacji zamówienia (np. rodzaj materiałów mogących mieć zastosowanie w miejsce materiałów niedostępnych, szczególne zasady realizacji przewozu osób, zasady organizacji stanowisk pracy itp.);

- ▶ informacji na temat spodziewanego czasu trwania utrudnień;
- ▶ informacji o spodziewanych opóźnieniach w realizacji poszczególnych asortymentów robót i ich wpływie na ścieżkę krytyczną sporządzoną na podstawie harmonogramów realizacji umowy, zatwierdzonych przed wystąpieniem utrudnień z tytułu epidemii COVID-19.

Po otrzymaniu dokumentów od wykonawcy zamawiający w terminie 14 dni rozpatruje wniosek wykonawcy lub, na podstawie art. 15r, ust. 2 u. C-19, może zażądać od niego przedstawienia dodatkowych oświadczeń lub



dokumentów potwierdzających wpływ okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19 na należyte wykonanie umowy. Ustawa nie ogranicza liczby wystąpień o uzupełnienie oświadczeń lub dokumentów. Za każdym razem, kiedy wykonawca przekazuje dokumenty uzupełniające wnioszek, 14-dniowy termin biegnie od początku (art. 15r, ust. 3 u. C-19).

Ostatecznie zamawiający powinien rozpatrzyć wnioszek wykonawcy w terminie 14 dni od dnia jego ostatniego uzupełnienia. W ramach rozpatrzenia jest on zobowiązany do potwierdzenia wystąpienia i zbadania wpływu okoliczności, o których mowa w art. 15r, ust. 1 u. C-19, na należyte wykonanie umowy. Po weryfikacji wniosku zamawiający musi przekazać wykonawcy swoje stanowisko wraz z uzasadnieniem (art. 15r, ust. 3 u. C-19). **W przypadku uznania, że okoliczności związane z wystąpieniem COVID-19 mogą wpłynąć lub wpływają na należyte wykonanie umowy, zamawiający może w uzgodnieniu z wykonawcą dokonać zmiany umowy (art. 15r, ust. 4 u. C-19).**

Niestety, określenie „zamawiający może” nie stanowi o obowiązku zmiany umowy przez zamawiającego po uzyskaniu odpowiednich informacji od wykonawcy. Wykonawca jest w tym zakresie zdany na wolę zamawiającego, który nie jest związany żadnym terminem na sfinalizowanie zmiany umowy, a przez to „uzgadnianie” zmian

umowy może trwać zbyt długo, by mogły one w sposób szybki i efektywny chronić wykonawcę przed negatywnymi skutkami wywołanymi przez COVID-19.

W przypadku uznania, że okoliczności związane z wystąpieniem COVID-19 nie wpływają na należyte wykonanie umowy, zamawiający oddał wnioszek wykonawcy. W tej sytuacji wykonawca jest zobowiązany do realizacji umowy na dotychczasowych zasadach. Oczywiście może on dokonać ponownej analizy okoliczności i po zebraniu odpowiednich dokumentów oraz przedstawieniu dodatkowych oświadczeń ponownie złożyć wnioszek o zmianę umowy.

Zgodnie z art. 15r, ust. 4 u. C-19 zmiana umowy może być zrealizowana w szczególności przez:

1) *zmianę terminu wykonania umowy lub jej części, lub czasowe zawieszenie wykonywania umowy lub jej części;*

2) *zmianę sposobu wykonywania dostaw, usług lub robót budowlanych;*

3) *zmianę zakresu świadczenia wykonawcy i odpowiadającą jej zmianę wynagrodzenia lub sposobu rozliczenia wynagrodzenia wykonawcy;*

– o ile wzrost wynagrodzenia spowodowany każdą kolejną zmianą nie przekroczy 50% wartości pierwotnej umowy. Należy podkreślić, że wskazane możliwości zmiany umowy są wyłącznie przykładowe, a katalog możliwych działań zamawiającego ma charakter otwarty. **Brak jest zatem przeszkód prawnych, aby strony umowy dokonały także innych modyfikacji postanowień umowy w zakresie wykraczającym poza granice wskazane w ustawie, z zastrzeżeniem spełnienia warunków przewidzianych w u. C-19.** W szczególności zmiany umowy (oprócz wskazanych w ust. 4) mogą dotyczyć również:

- ▶ zmiany wysokości wynagrodzenia wykonawcy;
- ▶ wprowadzenia możliwości płatności zaliczkowych i/lub płatności częściowych;

## „Uzgadnianie” zmian umowy może trwać zbyt długo, by mogły one szybko i efektywnie uchronić wykonawcę przed negatywnymi skutkami wywołanymi przez COVID-19.

- ▶ wprowadzenia zamiennych technologii realizacji zamówienia;
- ▶ zmiany w zakresie wymagań dotyczących personelu kluczowego.

Trzeba przy tym zaznaczyć, że wzrost wynagrodzenia wykonawcy, wynikający ze zmiany umowy, nie może przekroczyć 50% jej wartości pierwotnej.

Analogicznie do uregulowań w zakresie zmiany umowy na podstawie art. 15r, ust. 6 u. C-19, **wykonawca może wnioskować o zaniechanie dochodzenia kar umownych lub odszkodowań z tytułu odpowiedzialności za niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy z powodu okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19.**

W tym przypadku zamawiający jest także zobowiązany do rozpatrzenia wniosku wykonawcy i przekazania swojego stanowiska wraz z uzasadnieniem w terminie 14 dni od dnia otrzymania ostatniego uzupełnienia wniosku.

Wskazane powyżej wymagania i procedury stosuje się również odpowiednio do umów w sprawie zamówień publicznych, wyłączonych ze stosowania ustawy Prawo zamówień publicznych (art. 15r, ust. 11 u. C-19).

Ustawa w art. 15r, ust. 8 reguluje ponadto relacje pomiędzy wykonawcą, podwykonawcami i dalszymi podwykonawcami. Zasadniczą kwestią jest zobowiązanie wykonawcy, aby, w przypadku kiedy zmiana umowy pomiędzy wykonawcą i zamawiającym obejmuje część zamówienia powierzoną do wykonania podwykonawcy, wykonawca i podwykonawca uzgodnili odpowiednią zmianę łączącej ich umowy w sposób zapewniający, że warunki jej wykonania przez podwykonawcę nie będą mniej korzystne niż warunki wykonania umowy wykonawcy. Powyższe zobowiązanie dotyczy w podobny sposób umów łączących podwykonawcę z dalszym podwykonawcą (art. 15r, ust. 9 u. C-19). Podobnie jak w przypadku braku terminu sfinalizowania zmiany umowy pomiędzy wykonawcą i zamawiającym, w ustawie

brak jest również określenia terminów na wprowadzenie zmian w umowach pomiędzy wykonawcą a podwykonawcami oraz w umowach dalszych podwykonawców. Brak jest ponadto uprawnień kontrolnych dla zamawiającego na wzór tych, jakimi dysponuje w przypadku kontroli

„standardowych” umów o podwykonawstwo. Można zatem stwierdzić, że **przepisy ustawy nie chronią w oczekiwany sposób interesu podwykonawców, będących często przedsiębiorcami z sektora MŚP.**

Podsumowując, trzeba zauważyć, że w okresie występowania COVID-19 odpowiednio szybka zmiana warunków umowy mogłaby pozwolić na uniknięcie potencjalnych sporów na tle odpowiedzialności odszkodowawczej za niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy, zanim dojdzie do naruszenia pierwotnych warunków jej wykonania. Wprowadzone mechanizmy ustawowe, których celem miała być szybka i efektywna ochrona interesu gospodarczego wykonawcy przed negatywnymi skutkami COVID-19, zdają się jednak zbyt sformalizowane, a przez to w praktyce nie będą pozwalały na szybkie przedłużenie umów. ◀

# Kalendarium

16.05.2020

Ustawa z dnia 14 maja 2020 r. o zmianie niektórych ustaw w zakresie działań osłonowych w związku z rozprzestrzenieniem się wirusa SARS-CoV-2 (Dz.U. poz. 875)

weszła w życie

Kolejna nowelizacja tarczy antykryzysowej, czyli tzw. Tarcza 3.0, w głównej mierze zawiera regulacje dotyczące rozszerzenia pomocy dla przedsiębiorców w związku z kryzysem wywołanym pandemią koronawirusa. Oczekiwaną przez branżę budowlaną zmianą jest **uchylenie przepisów ustanowionych w jednej z wcześniejszych wersji tarczy antykryzysowej, dotyczących wstrzymania rozpoczęcia lub zawieszenia biegu terminów w postępowaniach administracyjnych i sądowno-administracyjnych**. Efektem tego będzie odmrożenie procedur administracyjnych w budownictwie. Przywrócone terminy administracyjne rozpoczęły się lub wznowiły swój bieg w terminie 7 dni od dnia wejścia ustawy w życie, tj. z dniem 24 maja br.

19.05.2020

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. poz. 879)

weszło w życie

Nowelizacja dotyczy rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. poz. 346, ze zm.) i wynika z konieczności dostosowania przepisów tego aktu prawnego do przepisów ustawy z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. poz. 412), która weszła w życie 12 kwietnia br. Odpowiednie zmiany wprowadzono między innymi w karcie audytu energetycznego oraz karcie audytu remontowego.

29.05.2020

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 maja 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. poz. 961)

zostało ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

3.06.2020

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 maja 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. poz. 981)

zostało ogłoszone

Obwieszczenie zawiera jednolity tekst ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych.

24.06.2020

Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 30 maja 2020 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  (Dz.U. poz. 1018)

weszło w życie

Rozporządzenie zastępuje dotychczas obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  (Dz.U. poz. 1414). Wydanie nowego aktu prawnego ma związek z koniecznością usunięcia uchybień w transpozycji dyrektywy unijnej. Zmiana polega na uzupełnieniu definicji wskaźnika hałasu  $L_{DWN}$  o normę ISO 1996-2:1987 i konkretyzację roku, na przestrzeni którego omawiany wskaźnik ma zastosowanie (tj. dany rok kalendarzowy w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych).

weszła w życie

Ustawa z dnia 19 czerwca 2020 r. o dopłatach do oprocentowania kredytów bankowych udzielanych przedsiębiorcom dotkniętym skutkami COVID-19 oraz o uproszczonym postępowaniu o zatwierdzenie układu w związku z wystąpieniem COVID-19 (Dz.U. poz. 1086)

Ustawa dotyczy Tarczy antykryzysowej 4.0 i zawiera przepisy mające na celu ochronę przedsiębiorstw przed utratą płynności finansowej w związku z kryzysem wywołanym pandemią COVID-19. Znaczna część regulacji odnosi się także do obszaru zamówień publicznych, przyjmując następujące rozwiązania:

1. **Obowiązek zawiadomienia o wszczęciu postępowania w trybie przetargu nieograniczonego przez zamieszczenie ogłoszenia o zamówieniu wyłącznie na stronie internetowej**. Zrezygnowano natomiast z wymogu zamieszczania ogłoszenia w siedzibie zamawiającego.
2. **Wprowadzenie obligatoryjności zmiany umowy o udzielenie zamówienia publicznego** w przypadku stwierdzenia, że okoliczności związane z wystąpieniem COVID-19 mają wpływ na jej należyte wykonanie. Zachowano fakultatywność zmiany takiej umowy, w sytuacji gdy zamawiający uzna, że okoliczności wskazane przez wykonawcę mogą mieć potencjalny wpływ na należyte wykonanie umowy.



3. **Zakaz potrącenia przez zamawiającego kary umownej** zastrzeżonej na wypadek niewykonania lub nie należytego wykonania umowy z wynagrodzenia wykonawcy lub z innych jego wierzytelności, a także wyłączenie możliwości dochodzenia zaspokojenia z zabezpieczenia należytego wykonania tej umowy. Przepis dotyczy sytuacji, gdy zdarzenie, w związku z którym zastrzeżono karę, nastąpi w okresie ogłoszenia stanu zagrożenia epidemicznego albo stanu epidemii i przez 90 dni od dnia odwołania któregoś z tych stanów.
4. Zniesienie obowiązku żądania wniesienia wadium w postępowaniach o wartości zamówienia równej lub powyżej tzw. progów unijnych.
5. **Wprowadzenie obowiązku wypłaty wynagrodzenia w częściach**, po wykonaniu części umowy w sprawie zamówienia publicznego, lub **udzielenia zaliczki na poczet wykonania zamówienia** w przypadku umów w sprawie zamówienia publicznego zawieranych na okres dłuższy niż 12 miesięcy. Dotychczas rozwiązanie takie dotyczyło tylko umów na roboty budowlane.
6. **Obniżenie dopuszczalnej wysokości zabezpieczenia należytego wykonania umowy do 5%** ceny całkowitej podanej w ofercie albo maksymalnej wartości nominalnej zobowiązania zamawiającego wynikającego z umowy. W ściśle określonych przypadkach możliwe będzie ustalenie zabezpieczenia w wyższej wysokości – do 10%.
7. **Możliwość częściowego zwrotu zabezpieczenia należytego wykonania umowy po wykonaniu części zamówienia**, pod warunkiem że taka opcja została ujęta w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

Poza tym omawiana ustawa wprowadza w innych dziedzinach wiele rozwiązań usprawniających proces inwestycyjny w sytuacji spowodowanej epidemią COVID-19, do których zaliczyć należy:

1. **Umożliwienie prowadzenia procedur planistycznych** na podstawie ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, w sposób dostępny dla każdego zainteresowanego (Dz.U. z 2020 r. poz. 293, ze zm.), z **wykorzystaniem środków komunikowania się na odległość**.
2. Zmiany w ustawie z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2020 r. poz. 191, ze zm.), zgodnie z którą **inwestor uzyska prawo do dysponowania nieruchomościami niezbędnymi do przygotowania i realizacji strategicznej inwestycji w zakresie sieci przesyłowej oraz możliwość rozpoczęcia robót budowlanych z dniem wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji tej inwestycji**.
3. Zmiany w **uproszczonej procedurze administracyjnej**, uregulowanej w art. 12b ustawy z dnia 2 marca 2020 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych (Dz.U. poz. 374, ze zm.), **dotyczącej obiektów budowlanych związanych z utrzymaniem ciągłości działania istotnych usług służących bezpośrednio przeciwdziałaniu i zwalczaniu COVID-19**, w szczególności w zakresie telekomunikacji, łączności publicznej, transportu, świadczeń zdrowotnych, energii, handlu, gospodarki wodnej lub kanalizacyjnej, oczyszczania ścieków oraz porządku publicznego i obronności. W przypadku tego rodzaju inwestycji nałożono na inwestora obowiązek przedłożenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej oświadczenia o prawie do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane. W sytuacji gdy inwestor nie będzie mógł złożyć takiego oświadczenia (np. z powodu braku zgody właściciela nieruchomości), wówczas organ będzie uprawniony do wydania **decyzji o ograniczeniu sposobu korzystania z nieruchomości** przez udzielenie zezwolenia na wykonanie określonych robót budowlanych lub zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego oraz na zajęcie nieruchomości w celu ich wykonania.
4. **Zawieszenie wykonywania obowiązku zgłaszania prac geodezyjnych i przekazywania wyników prac geodezyjnych dotyczących wytyczenia budynku lub sieci uzbrojenia terenu**.
5. **Zwolnienie z pobierania opłat za udostępnianie niektórych zbiorów danych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego**, m.in. ortofotomapy, państwowego rejestru podstawowych osnów geodezyjnych, gravimetrycznych i magnetycznych, szczegółowych osnów geodezyjnych.
6. **Możliwość zgłaszania prac geodezyjnych w terminie 10 dni roboczych** od dnia ich rozpoczęcia.
7. **Upoważnienie wykonawcy prac geodezyjnych do klauzulowania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów budowlanych lub mapy do celów projektowych**. Zgodnie z przepisami wykonawca będzie uprawniony do opatrzenia wymienionych dokumentów geodezyjnych oświadczeniem, złożonym pod rygorem odpowiedzialności karnej za składanie fałszywych oświadczeń, o pozytywnym wyniku weryfikacji przez właściwy organ Służby Geodezyjnej i Kartograficznej. Uwierzytelnione w ten sposób mapy będzie można wykorzystywać w procesie budowlanym.
8. **Zwolnienie z opłaty skarbowej za wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli z takim wnioskiem wystąpi właściciel lub użytkownik wieczysty terenu**. Pełna opłata, w wysokości 598 zł (wcześniej 107 zł), będzie natomiast naliczana od wniosków o wydanie decyzji składanych przez osoby inne niż właściciele lub użytkownicy wieczysti terenu.

# Sporządzanie opinii lub ekspertyz a wykryte nieprawidłowości na budowie

dr Mariusz Filipek – radca prawny z Kancelarii Prawnej Filipek & Kamiński sp. k.



Zwracam się z prośbą o udzielenie wyjaśnień w zakresie sporządzania opinii lub ekspertyz przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w kontekście powiadomienia o ich wynikach organów administracji państwowej. Wśród inwestorów i zamawiających wzrasta zapotrzebowanie na sporządzenie przez niezależnych ekspertów ocen wykonanych prac budowlanych i instalacyjnych. Opracowanie (tzw. prywatnej) opinii lub ekspertyzy zgodnie z art. 12 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane wydaje się równocześnie pełnieniem samodzielnej funkcji technicznej. Po zakończeniu opracowania eksperckiego i przekazaniu go zamawiającemu nasuwa się pytanie: czy autor opinii jest zobowiązany powiadomić odpowiednie organy administracji państwowej, gdy w ocenianej inwestycji:

▶ zaszły uchybienia w zakresie proceduralnym (np. samowola budowlana) oraz naruszenia przepisów techniczno-budowlanych lub sztuki budowlanej, które zdaniem autora zagrażają katastrofą budowlaną albo zdrowiu i życiu osób przebywających w obiekcie budowlanym;

▶ zaszły uchybienia w zakresie naruszenia przepisów techniczno-budowlanych, Polskich Norm lub sztuki budowlanej w ocenie autora o mniejszym stopniu potencjalnego zagrożenia dla użytkowników;

▶ autor opinii posiadający uprawnienia budowlane w danej specjalności „towarzysząco” zauważył w innej specjalności naruszenie przepisów zagrażające w jego opinii katastrofie budowlanej, zdrowiu lub życiu użytkowników.

Celem przeprowadzenia dowodu z opinii biegłego jest dokonanie oceny przedstawionego mu materiału dowodowego z punktu widzenia posiadanej wiedzy technicznej danej specjalności i przedstawienie wniosków umożliwiających poczynienie właściwych ustaleń faktycznych i miarodajnej oceny. Biegły nie ustala stanu faktycznego sprawy<sup>1</sup>, ale sformułowane przez niego wnioski poparte wiadomościami specjalnymi<sup>2</sup> mogą się stać przydatne do ustalenia tego stanu. Co istotne, powinnością biegłego nie jest również rozstrzygnięcie zagadnień prawnych, lecz jedynie naświetlenie wyjaśnianych okoliczności z punktu widzenia wiadomości specjalnych przy uwzględnieniu zebranego i udostępnionego mu materiału sprawy. Przenosząc powyższe na grunt ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Pb), należy rozstrzygnąć dwie kwestie, tzn. istotę uprawnień budowlanych oraz istotę pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie. Uprawnienia budowlane mogą być udzielane do projektowania lub kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie lub bez ograniczeń (art. 13 ust. 1 Pb). Natomiast za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych. Osoba posiadająca uprawnienia budowlane może sprawować samodzielne funkcje techniczne w budownictwie stosownie do posiadanych uprawnień. Odwołując się natomiast do art. 12 ust. 1 Pb, wskazać należy, że za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną m.in. z koniecznością fachowej oceny zjawisk lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych.

<sup>1</sup> Wyrok Sądu Apelacyjnego w Łodzi z dnia 30 kwietnia 2018 r., I ACa 1084/17, cyt. „Dowód z opinii biegłego sądowego jest jedynie sposobem oceny materiału procesowego zaoferowanego przez strony, który wymaga wiedzy specjalnej, natomiast nie może sam w sobie tworzyć od początku takiego materiału procesowego. Inaczej rzecz ujmując, strona, na której spoczywa ciężar dowodu w rozumieniu art. 6 k.c., musi najpierw skonkretyzować okoliczności faktyczne, następnie co najmniej je uprawdopodobnić lub udowodnić i dopiero można uznać za konieczne sięgnięcie do dowodu z opinii biegłego sądowego. Do dowodu z opinii biegłego należy sięgać w wypadkach wymagających wiadomości specjalnych. Przedmiotem tego dowodu nie są zatem fakty, lecz oceny wywiedzione z określonych faktów. Inaczej rzecz ujmując, opinia biegłego zgodnie z art. 278 k.p.c. służy stworzeniu sądowi możliwości prawidłowej oceny materiału procesowego w wypadkach, kiedy ocena ta wymaga wiadomości specjalnych w rozumieniu art. 278 k.p.c. (a więc wiedzy wykraczającej poza objętą zakresem wiedzy ogólnej – powszechnej). Zadaniem biegłego zasadniczo nie jest więc poszukiwanie dowodów i okoliczności mających uzasadniać argumentację stron, lecz dokonanie oceny przedstawionego materiału z perspektywy posiadanej wiedzy i przedstawienie sądowi danych (wniosków) umożliwiających poczynienie właściwych ustaleń faktycznych i właściwą ocenę prawną znaczenia zdarzeń, z których strony wywodzą swoje racje. Biegły jest zobowiązany do zachowania bezstronności (art. 281 k.p.c.) i występując w procesie nie posiada zwłaszcza kompetencji prawnych, by poszukiwać i przedstawiać argumenty i dowody niezbędne dla poparcia stanowiska którejkolwiek ze stron procesu. Zaś do naruszenia art. 278 § 1 k.p.c. może dojść tylko wtedy, gdy sąd samodzielnie wypowiada się w kwestiach wymagających wiadomości specjalnych, z pominięciem dowodu z opinii biegłego”.

<sup>2</sup> Wyrok Sądu Apelacyjnego w Lublinie z dnia 30 czerwca 2016 r., III AUa 82/16, cyt. „Dowód z opinii biegłego ma szczególny charakter, gdyż korzysta się z niego w wypadkach wymagających wiadomości specjalnych. Do dowodów tych nie mogą więc mieć zastosowania wszystkie zasady o prowadzeniu dowodów, a w szczególności art. 217 § 1 k.p.c. W konsekwencji nie można przyjąć, że sąd obowiązany jest dopuścić dowód z kolejnych biegłych czy też z opinii instytutu w każdym wypadku, gdy opinia złożona jest niekorzystna dla strony. W świetle art. 286 k.p.c. sąd ma obowiązek dopuszczenia dowodu z dalszych biegłych lub z opinii instytutu, gdy zachodzi taka potrzeba, a więc wówczas gdy opinia złożona już do sprawy zawiera istotne braki, względnie też nie wyjaśnia istotnych okoliczności”.

W świetle powyższego można przyjąć, że ocena techniczna sporządzona przez taką osobę może dostarczyć wiadomości specjalnych koniecznych do załatwienia sprawy. Udzielenie uprawnień budowlanych określonej osobie jest jednocześnie gwarancją i świadectwem<sup>3</sup>, że ta osoba ma odpowiednie kwalifikacje zawodowe i może ponosić pełną odpowiedzialność za wykonywaną pracę w określonym zakresie. Mając to na względzie, należy rozważyć obowiązki takich osób z punktu widzenia powiadomienia określonych podmiotów (organów) w przypadku stwierdzenia – przy sporządzaniu opinii – uchybień technicznych w zakresie naruszenia norm techniczno-budowlanych. Tutaj wypada odnieść się zarówno do samego Pb, jak również zwrócić uwagę na prawo karne.

Prawo budowlane w rozdziale 9 wskazuje przypadki naruszeń i rodzaje odpowiedzialności za ich dokonanie. Na przykład prowadzenie robót budowlanych ujętych w art. 30 ust. 1 Pb bez ich wcześniejszego zgłoszenia (art. 50 ust. 1 pkt 1 Pb) stanowi występki z art. 90 ust. 1 Pb (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 9 grudnia 2016 r., IV KK 398/16) czy też zgodnie z treścią art. 90 ustawy Pb przestępstwem jest wykonywanie robót budowlanych określonych w art. 48, art. 50 ust. 1 pkt 1 lub art. 50 ust. 1 pkt 2 tej ustawy. Natomiast zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego, mimo że wymaga uzyskania pozwolenia właściwego organu administracji (art. 71 ust. 1 ustawy), jest wykroczeniem określonym w art. 93 pkt 4 tej ustawy, jeżeli zmiana ta następuje z naruszeniem art. 71 (wyrok Sądu Najwyższego z dnia 24 czerwca 2005 r., III KK 66/05). Artykuł 90 Pb obejmuje kryminalizacją samowolę budowlaną zarówno poprzedzającą decyzję organów nadzoru budowlanego, wydaną w myśl art. 48 i 50 ust. 1 pkt 1 lub 2 Pb, jak i dalszą skutek wykonywania robót budowlanych pomimo wydanych decyzji o rozbiórce lub wstrzymaniu tych robót. Warto także zwrócić uwagę na art. 304 kodeksu postępowania karnego, z którego wynika, że **każdy, dowiedziawszy się o popełnieniu przestępstwa ściganego z urzędu, ma społeczny obowiązek zawiadomić o tym prokuratora lub policję**<sup>4</sup>. Użyte określenie oznacza, że jest to moralny obowiązek każdego praworządnego człowieka. ◀

<sup>3</sup> Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 22 lutego 2019 r., VI SA/Wa 1538/18, cyt. „Uprawnieniami budowlanymi zwana jest decyzja stwierdzająca posiadanie odpowiedniego wykształcenia technicznego i praktyki zawodowej, dostosowanych do rodzaju, stopnia skomplikowania działalności i innych wymagań związanych z wykonywaną funkcją”.

<sup>4</sup> Wyrok Sądu Apelacyjnego w Krakowie z dnia 7 września 2017 r., I ACa 270/17, cyt. „Sam fakt zawiadomienia o przestępstwie co do zasady nie nosi cech bezprawności. Każdy, kto uznaje, że popełnione zostało przestępstwo ścigane z urzędu, ma nie tylko prawo, lecz społeczny obowiązek zawiadomienia o tym organy ścigania (art. 304 § 1 k.p.k.). Tylko więc zawiadomienie, które nie jest realizacją tego obowiązku, a wykorzystaniem wspomnianej instytucji do szkoderzenia innej osobie, mogłoby zostać uznane za bezprawne”.

Odpowiedzialności zawodowej w budownictwie podlegają osoby wykonujące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, które np.:

- 1) dopuścili się występki lub wykroczeń określonych ustawą Pb;
- 2) wskutek rażących błędów lub zaniechań spowodowały zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska albo znaczne szkody materialne;
- 3) nie spełniają lub spełniają nienależycie swoje obowiązki.

Stosownie do zajmowanych funkcji można wskazać, że:

1. **Kierownik budowy** podlega odpowiedzialności za:

- nieopracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, kiedy taki obowiązek wynikał ze specyfiki obiektu budowlanego;
- brak zabezpieczenia lub niedostateczne zabezpieczenie terenu budowy;
- zaniedbania w prowadzeniu dokumentacji budowy, na którą się składają: projekt budowlany, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książki obmiaru (przy wynagrodzeniu kosztorysowym), dziennik montażu;
- odmowę sporządzenia dokumentacji powykonawczej;
- wytyczenie obiektu oraz zorganizowanie budowy niezgodnie z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami techniczno-budowlanymi oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- brak koordynacji lub niestaranną koordynację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa lub ochrony zdrowia;
- niewstrzymywanie robót budowlanych w przypadku wystąpienia zagrożenia lub niezawiadomienie właściwego organu o wystąpieniu zagrożenia;
- brak realizacji poleceń inspektora nadzoru inwestorskiego i zaleceń pokontrolnych właściwego organu;
- niezgłoszenie do odbioru robót podlegających zakryciu lub robót zanikowych;
- niestaranne przygotowanie obiektu do odbioru.

2. **Inspektor nadzoru inwestorskiego** podlega odpowiedzialności za:

- brak reakcji na nieprawidłowości lub zagrożenia powstałe w czasie wykonywania robót;
- nieobecność w czasie prób i badań robót podlegających zakryciu;
- dopuszczenie do wbudowywania wyrobów budowlanych i urządzeń technicznych niewłaściwej jakości lub przy braku dowodów dopuszczenie do stosowania w budownictwie;
- odstąpienie od żądania wykonania robót poprawkowych bądź żądania ponownego wykonania wadliwie wykonanych robót.

3. **Projektant** podlega odpowiedzialności za:

- nieuwzględnienie w projekcie budowlanym warunków zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzji środowiskowych wymagań zapisanych w art. 5 ustawy Pb oraz audytu energetycznego;
- pominięcie w opracowaniu informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wymaganych ze względu na specyfikację projektowanego obiektu budowlanego;
- korzystanie z usług osoby sprawdzającej nieposiadającej odpowiednich uprawnień budowlanych;
- niez uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień wynikających z przepisów;
- odmowę wyjaśnień wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań;
- odmowę sprawowania nadzoru autorskiego;
- wykonywanie projektów budowlanych w specjalnościach, na które projektant nie posiada odpowiednich uprawnień budowlanych.

# Projektowanie – przecież to takie proste...

**Tomasz Stańczak**  
zastępca dyrektora Departamentu  
Przygotowania i Realizacji Inwestycji GDDKiA

Czy są prostsze, szybsze, tańsze rozwiązania techniczne i metody na osiągnięcie sukcesu w projektowaniu, budowie oraz utrzymaniu różnych elementów inwestycji?

**M**ając świadomość, że tylko na niewielką część tych wątpliwości jest jasna odpowiedź, postaram się przedstawić uwarunkowania zarządcy dróg krajowych oraz uzasadnienie potrzeby rzetelności opracowania dokumentacji z tego właśnie punktu widzenia.

## Projekt optymalny

Wynikiem pracy projektanta powinien być optymalny projekt, który jest podstawą do podjęcia decyzji przez inwestora. Projekt rzetelnie przygotowany zapewnia prawidłowe zaplanowanie kosztów, sprawną realizację i niskokosztową eksploatację. Nic nie zastąpi znajomości procedur, doświadczenia, wiedzy branżowej. Jednak niezwykle ważne jest przedstawienie wszystkich uwarunkowań danego projektu w sposób jasny i precyzyjny, pozwalający prześledzić ścieżkę decyzyjną dojścia do konkretnego rozwiązania. Informacje niepełne sprawiają wrażenie, że temat wymaga ponownego przemyslenia.

## Sprzężenie zwrotne

Projektowanie i budowanie czegoś, co się sprawdziło podczas utrzymania, to podstawa, zamknięcie obiegu informacji w środowisku każdego zarządcy obiektu czy infrastruktury. **Rozmowa pomiędzy projektantem i zamawiającym na samym początku, a może nawet na etapie przetargowym, jest kluczowa.** Aby się dobrze rozumieć, trzeba znać uwarunkowania: czasowe, jakościowe, terminowe oraz finansowe. W trakcie projektowania lepszemu poznaniu oczekiwań służą: projektanta i zamawiającego – spotkania rad technicznych, społeczeństwa – akcja informacyjna i konsultacje społeczne, jednostek samorządu terytorialnego (JST), gestorów sieci oraz organów administracji – wnioski i opinie przekazywane przez projektantów.

Innym kluczowym elementem jest jednolitość wymagań po stronie zamawiającego i temu służą wzorcowe dokumenty, które powinny uwzględniać zmiany przepisów, realiów i technologii. Dlatego ważny jest dialog w ramach branży, mający na celu wypracowanie „optymalnego” miejsca w trójkącie potrzeb: harmonogram, wynagrodzenie, jakość.

**W rozumieniu inwestora  
dobry projektant to doradca,  
który potrafi wybrać właściwe  
rozwiązania, przewidzieć i rozwiązać  
problemy, określić terminy.**

Temu właśnie służą rada ekspertów, regularne spotkania GDDKiA-branża oraz robocze spotkania w celu wypracowania stanowisk, rozwiązania konkretnych problemów.

## Raz a dobrze

Dokumentacje dla dróg krajowych zasadniczo są opracowywane tam, gdzie jest ruch osobowy albo towarowy. Znaczny ruch zwiększa problemy. Opracowanie dokumentacji dla dużych inwestycji zarządcy dróg krajowych składa się z kilku etapów. W pierwszym (z oczywistych względów nie zawsze opracowywanym) poszukuje się optymalnego korytarza przebiegu trasy, drugi kończy się analizą wariantów przebiegu drogi oraz uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (DŚU). Kolejny pozwala proponować rozwiązania techniczne dla wybranego w DŚU wariantu przebiegu drogi. Następny etap – projekt budowlany poprzedza uzyskanie decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji i jest podstawą do opracowania projektu wykonawczego czy projektów techno-

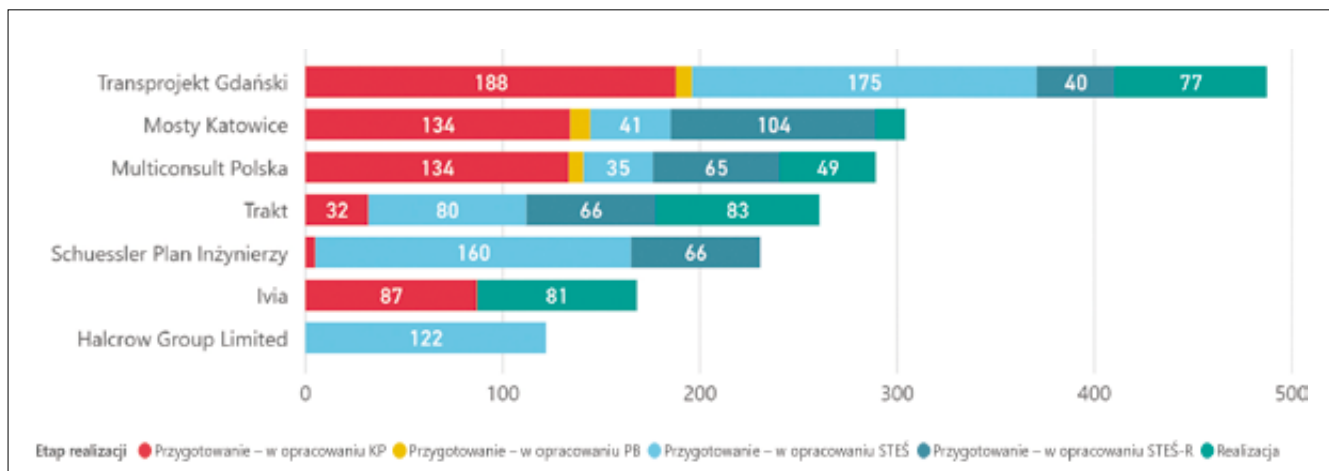
logicznych. W procesie tym najbardziej istotna (oprócz jakości) jest szybkość. W przygotowaniu inwestycji do realizacji od wielu lat pomaga nam oprogramowanie CAD, rozwój programów do kosztorysowania, łatwość dostępu do aktualnych danych, map. Niebawem metodyka BIM stanie się kluczowym narzędziem.

Dokumentacja powinna być opracowana rzetelnie.

Jej podstawą są czas i wymagania zamawiającego, po stronie projektanta – właściwe zaplanowanie wszystkich czynności w ramach harmonogramu.

Harmonogram rzeczowo-finansowy powinien stać się załącznikiem do oferty wykazującym, że założenia są możliwe do dotrzymania. Dokumentację muszą wspierać wiedza, dane techniczne, kosztowe oraz jakość i terminowość po obu stronach umowy. W rozumieniu inwestora dobry projektant to doradca, który potrafi wybrać właściwe rozwiązania, przewidzieć i rozwiązać problemy, określić terminy.

Równie istotne w procedurze przygotowania są terminy ważności warunków technicznych przebudów i uzgodnień kolizji, w tym gestorów sieci i zarządców infrastruktury, oraz terminy ich wydawania. Zbyt krótkie (np. telekomunikacyjne) generują dodatkowe procedury uzgodnień czy aktualizacji, co przy modyfikacji parametrów przebudowy w trakcie procesu realizacji istotnie zmienia warunki i koszty. Ponadto, z punktu widzenia Prawa zamówień publicznych, istotne jest, aby ustalenia tychże uzgodnień nie forsowały rozwiązań określonych producentów lub nie generowały inwestorowi dodatkowych obostrzeń i kosztów. Inne



Zaangażowanie firm w projektowanie (źródło: GDDKiA)

najczęściej spotykane niedoskonałości projektów są związane z: danymi wejściowymi (jakość mapy, danych geologicznych), brakami koordynacji między branżami, brakami uzasadnienia dla przyjętych rozwiązań, niewłaściwym oszacowaniem wysokości aktualnych kosztów, kwestią bezpiecznego projektowania na wielometrowych nasypach, długich lub szerokich obiektach, zbiorników w łatwych do zaprojektowania lokalizacjach, brakami dokumentów administracyjnych. Dlatego też zbieranie informacji o postępie kluczowych elementów procesu przygotowania w zakresie prognoz ruchu, badań geologicznych, opracowań środowiskowych jest celowe. Systemowy sposób ich gromadzenia eliminuje pomyłki ludzkie. Przekazanie uwag podczas procedur odbiorowych i wprowadzenie niezbędnych zmian dają pewność innym organom co do rzetelności dokumentacji. Inną kwestią jest czasochłonność niektórych procedur, brak ustawowych terminów na wydanie decyzji (np. DŚU) czy spiętrzenie robót w organach współpracujących. Patrząc od strony projektanta potrzebne jest również zrozumienie potrzeby odpowiedniej ilości czasu na wprowadzenie zmian. Może należy zwiększyć nadzór podczas etapu projektowania, powiązać wynagrodzenie z efektywnością rozwiązań. Spróbujmy nie stawiać się zakładnikami czasu, tylko jakości.

## 2D ≠ dużo i dobrze

Istnieją projektanci pracujący na zlecenie GDDKiA, którzy realizują projekty dla po-

nad 200 km dróg. Na pewno są osoby, które sobie z tym poradzą, ale znalezienie optymalnej liczby zadań projektowanych i koordynowanych również może pomóc w podniesieniu jakości dokumentacji. W ramach GDDKiA zweryfikowaliśmy kilka kluczowych biur projektów i wyniki okazały się bardzo ciekawe (wykres).

## Projekt rzetelnie przygotowany zapewnia prawidłowe zaplanowanie kosztów, sprawną realizację i niskokosztową eksploatację.

Dane te pokazują, że istnieją biura, które od lat projektują czy weryfikują dokumentację dla dróg krajowych i mają znaczny wolumen prac do wykonania dla GDDKiA. Prace spiętrzą się, bo świadomie podjęto taką decyzję albo okoliczności zmieniają prawidłowe działania. Inny wniosek to ograniczona liczba osób posiadających wymagane przez zamawiającego doświadczenie. Kolejny to budząca się wątpliwość, czy to tylko jeden asortyment prac wymaga interwencji lub monitoringu? Wykres nie pokazuje, ile zadań posiadają kluczowi projektanci u innych zarządców dróg. Może to nasuwać kolejny wniosek – czy nie wpływa to na jakość dokumentacji. **Cyfryzacja danych kontraktowych i projektowych, metody ich walidacji to kierunki, które dzisiaj uznajemy za sprawy wymagające szczególnego nadzoru.** I tu znów jest miejsce na rozmowę branżową, na wypracowanie zapisów umów pozwalają-

cych na „pracę głęboką” nad zadaniami od wczesnych ich stadiów i równomierne rozłożenie sił do możliwości branży.

## Komunikacja

Nie wszyscy z nas posiadają kompetencje we wszystkich dziedzinach i kierunkach, dlatego znacznym ułatwieniem są dedy-

kowane spotkania, procedury odbiorowe oraz protokoły. Trudno wymagać od osób nadzorujących kilka czy kilkanaście dokumentacji albo weryfikujących ją

przez kilka godzin takiego samego poziomu wiedzy, jaką ma projektant czy jego asystenci. Liczba zadań na etapie prac przygotowawczych po stronie GDDKiA przekracza kilkukrotnie wolumen prac realizacyjnych. Dlatego też **informowanie o rozwiązaniach kluczowych elementów, blokujących postęp prac, to jedna z podstaw prawidłowych relacji.** Drugim kamieniem węgielnym komunikacji jest dbałość o interes zamawiającego. Warto przekazywać swoje wnioski, rekomendacje na radach czy w ramach roboczych spotkań inwestorów ze stowarzyszeniami czy izbami projektowania i inżynierów. Tworząc wymagania warto jest wsłuchać się w głos inżynierów, będących bliżej merytoryki niż procedur kontraktowych. Patrząc jednak chłodnym okiem na inwestycje, które udało się zrealizować przez ostatnie 15 lat, jesteście Państwo Projektanci drogowi, mostowi i branżowi mistrzami świata. ◀

# Dobry projekt to podstawa

– rozmowa z mgr. inż. Markiem Rytlewskim,  
Prezesem Zarządu Transprojekt Gdański

**„Dobry projekt to podstawa” – mówił podczas spotkania z projektantami Tomasz Stańczak, zastępca dyrektora Departamentu Przygotowania i Realizacji Inwestycji GDDKiA. Czy Pan również tak sądzi?**

Jestem przekonany, że tak sądzi cała branża. Chcę tu podkreślić, że moim zdaniem, koledzy projektanci reprezentują bardzo wysoki poziom. Z satysfakcją zauważam, że personel zamawiających, w tym GDDKiA, stale się rozwija, stawia coraz wyższe wymagania, więc my musimy im sprostać. Zaryzykowałbym nawet stwierdzenie, że musimy być o pół kroku przed nimi. Jednak kluczowe dla ostatecznego sukcesu jest właściwe dookreślenie potrzeb przez zamawiającego, precyzyjne ich wyartykułowanie. Wciąż zdarza się, że zapisy SIWZ są zbyt ogólne i przenoszą nieproporcjonalnie większe ryzyko na projektanta, np. poprzez nieokreśloną liczbę wariantów przebiegu drogi, związany z tym zakres badań geologicznych, inwentaryzacji przyrodniczych i innych. To wymaga zmian. Na szczęście ustawa Pzp wymusiła na zamawiających stosowanie dodatkowych kryteriów, które powinny wpływać na jakość dokumentacji i często, gdy są odpowiednio dobrane, tak się dzieje.

Niestety, wciąż niektórzy zamawiający jako kryterium stosują skrócenie terminu, co w przypadku prac projektowych wydaje się nieuzasadnione. Bo skoro cały proces przygotowania i realizacji inwestycji, włącznie z uzyskiwaniem finansowania trwa średnio 5–7 lat, to jaki jest sens skracania projektowania np. z 10 na 8 miesięcy, gdy wiemy, a wiemy to na pewno, że cierpi na tym jakość, a tym samym koszty inwestycji.

**Co Pańskim zdaniem sprawiło, że w podsumowaniu GDDKiA (rys. na str. 29) Transprojekt Gdański znalazł się na pierwszym miejscu?**

W żadnej dziedzinie nie zostaje się liderem z dnia na dzień. Są to efekty strategii i codziennej pracy, nabywania nowych kompetencji i doświadczeń oraz wykonywania ich w praktyce. Tą drogą

Transprojekt Gdański doszedł do pozycji, z której dobrze się pracuje z nami zarówno wykonawcom robót, jak i zamawiającym. Wydaje się, że kluczowa w tej kwestii była decyzja o zatrudnianiu bezpośrednio w biurze personelu we wszystkich praktycznie branżach, w tym takich, które nasi konkurenci na ogół podzlecają, jak geotechnika, architektura czy ochrona środowiska. W ten sposób mamy pełną kontrolę nad koordynacją i jakością prac. Zatrudniamy na etatach znacznie ponad 200 osób. Mamy multidyscyplinarne doświadczenie zdobywane w branży drogowej, kolejowej, lotniczej, hydrotechnicznej i przemysłowej. Umiejętność przenoszenia nabytego doświadczenia z różnych projektów pozwala poszerzać horyzont. W ten sposób uczymy się nie tylko od zamawiających i wykonawców, ale i od siebie nawzajem.

**Pozycja lidera branży zobowiązuje. Jak Transprojekt Gdański odnajduje się w tej roli?**

Jestem przekonany, że podobnie jak wykonawcy, my projektanci również powinniśmy ze sobą współpracować, mówić jednym głosem. Tylko w ten sposób możemy być partnerem dla największych zamawiających. Przyznaję, że nie zawsze nam się to udaje. Jako członek Zarządu Polskiego Kongresu Drogowego oraz Rady Ekspertów przy Ministerstwie Infrastruktury, postrzegam te funkcje przede wszystkim jako przywilej, ale też jako współodpowiedzialność za interes i obraz naszego środowiska. Niedawno otrzymałem zaproszenie do udziału w pracach Konwentu Gospodarczego przy Rektorze Politechniki Gdańskiej. Potrzeba dialogu istnieje i cieszy mnie, że jest tak wiele platform, gdzie możemy wymieniać się poglądami oraz doświadczeniami. Oby tylko decydenci zechcieli wsłuchać się w głos naszego środowiska, mamy przecież dokładnie te same cele.

**Jak Pan ocenia sytuację branży i perspektywę na najbliższe lata?**

Ostatnie lata sprzyjały rozwojowi istnieją-



cych i powstawaniu nowych podmiotów w branży. Przed nami jednak, ostatnia bodaj, perspektywa wsparcia unijnego. Prawdopodobnie istnieje wiele przedsiębiorstw, dla których główną wytyczną jest bieżąca rentowność. Dla Transprojektu Gdańskiego jest to oczywiście ważne, ale równie ważne jest wpisanie się w ideę zrównoważonego rozwoju. Wszyscy jesteśmy świadomi zmian, jakie stale zachodzą w naszej rzeczywistości – światowego dyskursu dotyczącego ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> nie można nie brać pod uwagę. Stale rosną nakłady inwestycyjne w zakresie transportu kolejowego oraz wodnego jako rozwiązań bardziej ekologicznych. Dotyczy to również pozostałych sektorów budownictwa, wykorzystujących odnawialne zasoby energii. Nasza firma, niegdyś postrzegana jako drogowa, stale się rozwija. Dziś jesteśmy mocni nie tylko na rynku zdominowanym przez zamówienia publiczne, ale też nadzorujemy różnego rodzaju kontrakty komercyjne, w tym z certyfikatem DGNB. Zarówno zamawiający, jak i wykonawcy wiedzą, że jesteśmy gotowi na najbardziej wymagające projekty, że mamy kompetencje, doświadczenie, personel, ale także potężne moce przerobowe. Chciałbym powiedzieć, że ma dla nas znaczenie, na jakich projektach budujemy naszą pozycję i osiągamy zyski. Chyba wszyscy wolimy zmiany na lepsze i zdrowsze, wszyscy też lubimy ten rodzaj satysfakcji, który towarzyszy nowym przedsięwzięciom. Tego życzymy sobie i całemu naszemu środowisku. ◀

Rozmawiała Aneta Grinberg-Iwańska



# ZARZĄDZANIE WODĄ

O czym się mówi w gospodarce wodnej w Polsce?

Odwodnienie budowli komunikacyjnych

Skuteczne zabezpieczenie domu przed przepływem zwrotnym

Renaturyzacja jako optymalna metoda zarządzania rzekami

Chwała zatrzymującym wodę



Zbiornik wodny w Brańsku, fot. lotnicza: Włodzimierz Łopaciuk

# O czym się mówi w gospodarce wodnej w Polsce?

prof. dr hab. inż. **Zbigniew Kledyński**  
Politechnika Warszawska

Gospodarka wodna oraz jej „zbrojne ramię” – hydrotechnika muszą być interdyscyplinarne i zintegrowane wokół celów, którym służą.

**W**śród zdefiniowanych przez ONZ siedemnastu celów zrównoważonego rozwoju przynajmniej kilka łatwo kojarzy się z wodą, a w pozostałych również jest ona w jakiś sposób obecna. Nic dziwnego, bowiem woda jest warunkiem życia, jakie znamy, i bez niej nie sposób się obejść. Rośnie świadomość, jak cennym jest ona zasobem i jak wiele troski oraz środków należy poświęcać na utrzymanie wód i rozsądne z nich korzystanie. Nie sposób dziś ignorować gospodarki wodnej jako ważnego działu gospodarki i dyscypliny naukowej. Zajmuje się ona metodami oraz środkami kształtowania zasobów wodnych, przede wszystkim śródlądowych wód powierzchniowych i podziemnych, w celu ich wykorzystania do zaopatrzenia ludności, rolnictwa oraz przemysłu w wodę, ochrony przed powodzią i suszą oraz ochrony zasobów wodnych przed wyczerpaniem i zanieczyszczeniem.

Cele gospodarki wodnej mogą być osiągnięte w różny sposób: środkami natury prawnej (prawo wodne), ekonomicznej (opłaty i kary), właściwymi dla ochrony przyrody oraz technicznymi. Te ostatnie to np. budowle hydrotechniczne, oczyszczalnie wody i ścieków.

Ponieważ woda – ze względu na swoje znaczenie dla życia i cywilizacji – przenika większość różnego rodzaju aktywności oraz związanych z nimi podziałów i klasyfikacji, dlatego gospodarka wodna oraz jej „zbrojne ramię” – hydrotechnika muszą być interdyscyplinarne i zintegrowane wokół celów, którym służą.

W ostatnich latach w Polsce, w przestrzeni medialnej, głównie za sprawą powołania Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej, pojawiło się sporo informacji o inicjatywach związanych z gospodarką wodną.

Najbardziej spektakularny i kontrowersyjny jest oczywiście przekop Mierzei Wiślanej (rys. 1). Inwestycja nie ma wielkiego

znaczenia dla gospodarowania wodami. Można ją rozpatrywać w kategoriach strategicznych oraz politycznych, a w kategoriach gospodarczych jako potencjalną szansę rozwoju regionalnego. Jednak, aby ten rozwój zaistniał, potrzeba bardzo wielu zróżnicowanych działań i dużo więcej środków niż tylko te, jakie pochłonie realizacja samego przekopu. Całość inwestycji może kosztować ponad 3 mld zł i potrwać kilka lat.

Jako historyczną ciekawostkę można przypomnieć, że pomysł przekopania Mierzei Wiślanej nie jest nowy. W udokumentowanej formie pierwszy raz zaistniał w 1577 r., kiedy król Stefan Batory widział w nim sposób na złamanie buntu Gdańska wobec Rzeczypospolitej. Po ugodzie z Gdańskiem do kwestii przekopu już nie wrócono.

Dużo poważniejszym programem w szeroko rozumianej gospodarce wodnej jest „Plan rozwoju śródlądowych dróg wodnych na lata 2016–2020, z perspektywą do roku 2030”. Rząd przyjął założenia do tego planu 14 czerwca 2016 r. i wystąpił o ratyfikację „Europejskiego porozumienia w sprawie głównych śródlądowych dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym” (AGN). Ostatecznie akt ratyfikacyjny został podpisany 6 marca 2017 r., czyli po 21 latach od przyjęcia porozumienia 19 stycznia 1996 r. Porozumienie AGN ma na celu koordynację rozwoju śródlądowych dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym w Europie i obejmuje sieć dziewięciu głównych dróg transportu wodnego o łącznej długości 27 tys. km, łączących porty w ponad 37 krajach. Porozumienie dotyczy również polskich portów śródlądowych o międzynarodowym znaczeniu: Świnoujście, Szczecin, Kostrzyn, Wrocław, Koźle, Gliwice, Gdańsk, Bydgoszcz, Warszawa, Elbląg.



Rys. 1. Przekop Mierzei Wiślanej – wizualizacja (źródło: <https://www.portalmorski.pl/zezluga/44369-grobarczyk-koszt-przekopu-mierzei-wislanej-wzroslo-o-ok-20-proc>)





**Rys. 2**

Przebieg dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym na terenie Polski (źródło: „Plan rozwoju śródlądowych dróg wodnych na lata 2016–2020, z perspektywą do roku 2030”)

Ujęte w porozumieniu drogi wodne o znaczeniu międzynarodowym, zlokalizowane na terenie Polski, pokazano na rys. 2.

Pojęcie drogi wodnej o znaczeniu międzynarodowym łączy się ściśle z jej parametrami technicznymi i wynikającymi stąd ograniczeniami gabarytów jednostek pływających. Głębokości drogi wodnej międzynarodowej, z uwzględnieniem zapasu zanurzenia obciążonego statku, muszą wynosić minimum 3–4 m, a długości komór śluzowych (zależnie od rodzaju zamknięć) co najmniej 115–120 m.

Uzyskanie takich parametrów drogi wodnej na rzece swobodnie płynącej i to przez odpowiednio dużą część roku jest ograniczone do niewielkich dolnych odcinków Wisły oraz Odry. Aby przekształcić te rzeki w drogi wodne klasy międzynarodowej na dłuższych odcinkach, muszą być one zestopniowane budowlami piętrzącymi w układzie kaskady (skanalizowane) lub zastąpione sztucznymi kanałami lateralnymi (równoległymi do cieku naturalnego).

W przypadku Dolnej Wisły oznacza to powrót do koncepcji Programu Wisła z lat 70. XX w. lub któregoś z jej wariantów. **Żeglowność największych rzek polskich, bez ingerencji hydrotechnicznych, jest ograniczona.** Dobrze to ukazuje wgląd w historię żeglugi rzecznej w Polsce ([https://www.zegluga-rzeczna.pl/articles.php?article\\_id=95&rowstart=1](https://www.zegluga-rzeczna.pl/articles.php?article_id=95&rowstart=1)).

Intensywny rozwój wielkotonażowego transportu wodnego śródlądowego nastąpił w pierwszej połowie XX w. m.in. w Europie Zachodniej, ale w czasach współczesnych wiele dróg wodnych straciło swoje znaczenie jako ciągi transportowe, zwłaszcza w konkurencji z transportem najpierw kolejowym, a później drogowym. Najbardziej atrakcyjne z tych szlaków są wykorzystywane turystycznie (np. Kanał Augustowski w Polsce), a przy tym są często efektywnie modernizowane (fot. 1).

Wielce racjonalna jest idea rozwijania transportu intermodalnego, który łączyłby zalety każdego rodzaju infrastruktury transportowej, ale wymaga to podejścia systemowego, z włączeniem szerokiego grona interesariuszy. Niezbędne jest przy tym inwestowanie w zaniedbane elementy systemu (drogi żelazne, drogi wodne) oraz tworzenie atrakcyjnych modeli biznesowych takiego łączonego transportu. Odwołując się w polskich planach rozwoju dróg wodnych do najlepiej z nich rozwiniętych, zwłaszcza stosując



**Fot. 1.** Podnośnia obrotowa Falkirk Wheel w Szkocji między kanałem Forth and Clyde a kanałem Union (fot. Waldteufel – stock.adobe.com)

porównania z drogami wodnymi Europy Zachodniej, należy brać pod uwagę różnice w warunkach naturalnych (system rzeczny) oraz warunki polityczne, gospodarcze i technologiczne, w jakich powstawały drogi wodne, do których chcemy nawiązać, oraz te, w jakich krajowe plany mogłyby być realizowane. Poza ograniczeniami np. natury proekologicznej, podstawową wagę mają koszty budowy planowanych dróg wodnych, a także ich znaczenie dla gospodarki.

Wstępnie szacowane koszty budowy oraz modernizacji śródlądowych dróg wodnych w celu przystosowania ich do standardów międzynarodowych szlaków żeglugowych, wykonane na potrzeby planu z roku 2016, wskazywały poziom niezbędnych nakładów inwestycyjnych:

- ▶ Odrzańska Droga Wodna: 2,9 mld zł do 2020 r., 27,8 mld zł w latach 2021–2030 – łącznie 30,7 mld zł;
- ▶ Kaskada Wisły na odcinku Warszawa–Gdańsk: 3,5 mld zł do 2020 r., 28 mld zł w latach 2021–2030 – łącznie 31,5 mld zł;
- ▶ połączenie Odra–Wisła: 2,5 mld zł do 2020 r., 4 mld zł w latach 2021–2030 – łącznie 6,5 mld zł;
- ▶ połączenie Wisła–Brześć: 8,1 mld zł w latach 2021–2030.

Razem kwota wynosiła ponad 76 mld zł, przy czym już wówczas dostępne były szacunki ponaddwukrotnie wyższe.

Warto plany krajowe przeanalizować na tle podobnych działań w Europie. Aktualnie finalizowana jest budowa Kanału Sekwana–Europa Północna o długości 106 km, który ma połączyć rzekę Oise w Janville z kanałem Dunkierka-Escaut na wschód od Arleta. Koszty inwestycji to ok. 6,5 mld dolarów. Pierwotny projekt kanału powstał już w 2008 r. Na skutek kryzysu ekonomicznego realizację wstrzymano, a projekt zweryfikowano w celu redukcji kosztów budowy, które i tak wzrosły o kilkadziesiąt procent z powodu przyjęcia szeregu rozwiązań proekologicznych. Niezbędne okazało się również znaczne zaangażowanie finansowe samorządów lokalnych i Unii Europejskiej. Zakończenie budowy planuje się w roku 2023, po ponad sześciu latach prac.

Odnosząc się do planu rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce, należy zauważyć słabe powiązanie kwestii transportu wodnego z jego elementami lądowymi (intensywna rozbudowa sieci drogowej i kolejowej) oraz z wdrażaniem zintegrowanej, a więc multitelowej gospodarki wodnej. Nie ma także dostatecznych środków finansowych na tak ambitny program, ani europejskich, ani krajowych. Rozwój dróg wodnych musi być ściśle powiązany z inwestycjami we flotę rzeczną i szerokim gronem potencjalnych interesariuszy. Ponieważ dotyczy to swoistego rodzaju infrastruktury, dlatego o takie więzi z konkretnymi,

przyszłymi użytkownikami jest bardzo trudno, zwłaszcza że powinny być one długookresowe. Nie zmienia tego ogólne analizy efektywności ekonomicznej, gdyż nie postępują za nimi zachęcające inwestorów analizy efektywności finansowej. Nie można także lekceważyć oporu środowisk proekologicznych. Tym bardziej że równoległe lansuje się inne programy wodne, np. krajowy program renaturyzacji wód powierzchniowych. We wcześniejszych dyskusjach z tymi środowiskami, dotyczących pilniejszych aspektów gospodarki wodnej (m.in. ochrony przeciwpowodziowej), nawet lepiej uzasadnione argumenty przebiegały się z trudem, a najczęściej nie przebiegały w ogóle przez pseudo-alternatywne pomysły o charakterze propagandowym. Aby i plany rozwoju dróg wodnych osadzić w kontekście historycznym, można wspomnieć okoliczności powstania Kanału Augustowskiego. Miał otworzyć Królestwu Polskiemu dostęp do Bałtyku, do czego silnie motywowała wojna celna z Prusami (1823–25). Ta skończyła się przed dokończeniem budowy. Rosjanie nie ukończyli także Kanału Windawskiego, który miał dopełnić połączenia z morzem, i sam Kanał Augustowski stał się jedynie lokalną drogą wodną, a dziś cieszy swoimi walorami turystycznymi.

Na koniec kilka słów o „Projekcie założeń do programu rozwoju retencji na lata 2021–2027 z perspektywą do roku 2030” z czerwca 2019 r. Zaczęło się od bardzo ambitnej zapowiedzi, że „w ciągu siedmiu lat podwoimy poziom retencji wody w kraju” (<https://www.gospodarkamorska.pl/Rybolowstwo/grobarczyk:-w-cia-gu-siedmiu-lat-podwoimy-poziom-retencji-wod-w-kraju.html>).

Oznaczałoby to konieczność wybudowania co najmniej 7 zbiorników wielkości naszego największego jeziora zaporowego – Soliny (fot. 2), a przecież od dziesiątek lat nie możemy uporać się z realizacją 2–3 obiektów o kilkanaście razy mniejszej pojemności.

W dokumencie ministerialnym nie myli się już wskaźnika dotyczącego retencji zbiornikowej (operacyjnej) z odnoszącym się do retencji ogólnej, a więc i naturalnej. W projekcie założeń znalazła się lista blisko stu przedsięwzięć, które mają służyć bardzo szeroko rozumianej retencji wód. Z tego tylko niewielka część



Fot. 2. Zapora w Solinie i Jezioro Solińskie (fot. wikorba – stock.adobe.com)

to działania lub obiekty o uznanej efektywności. O rozpiętości skali działań świadczy wskazanie na liście planowanego od dawna zbiornika Kąty-Myscowa (Krempna) i jednocześnie obiektów małej retencji.

Ułatwienia natury formalnej w tym ostatnim obszarze pojawiły się niedawno także w zmienionej ustawie Prawo budowlane, gdzie obiekty typu stawy o ograniczonej powierzchni i głębokości wyłączono z obowiązku zgłaszania, a tym bardziej uzyskiwania pozwoleń na budowę. Problem w tym, skąd ma pochodzić woda w takich stawach? Jeśli będzie to naturalnie napływająca woda powierzchniowa, to staw nie poprawi stanu zasobów wód podziemnych, a jeśli – po uszczelnieniu takiego zagłębienia – wypełni ją woda z pompowania, która później będzie wykorzystana do podlewania upraw, to stan

zasobów w okresach posusznych jeszcze szybciej się pogorszy. Do uwag natury merytorycznej dodać należy ocenę finansowania programu. 14 mld zł w latach 2021–27 to zdecydowanie za mało na tak bogaty zestaw działań.

Jeżeli poważnie potraktujemy światowe megatrendy, tj. zmiany demograficzne, urbanizację i zmiany klimatu, na które próbują odpowiedzieć przywołane na wstępie cele zrównoważonego rozwoju, to w przyszłości pewnie bliższej, niż myślimy, przyjdzie nam się zmierzyć z dotkliwymi niedoborami wody i jednocześnie okresami jej groźnego nadmiaru. Odpowiedzią na te wyzwania musi być zintegrowana gospodarka wodna, jak również takie rozwiązania, które już dziś są stosowane w krajach o spodziewanym także u nas w przyszłości klimacie i uwarunkowanym przezeń reżimie zasobów

wodnych. Przyszłość jest już obecna, tyle tylko, że nie dość powszechna i dlatego jej dokładnie nie rozpoznajemy. Jeździmy jednak po świecie i możemy już dziś tam podpatrzeć, jak będzie też u nas w przyszłości. Podobnie jak Hiszpanie, Portugalczycy, Włosi i Turcy, budujemy zbiorniki retencyjne. Jak Holendrzy i Anglicy zadbajmy o ochronę wybrzeża morskiego oraz miast nadmorskich, rozwijajmy małą retencję, oszczędzajmy wodę (także poprzez cyrkularność jej wykorzystania). Bądźmy mądrzy przed szkodą. Może będzie mniejsza.

Tekst stanowi skrót artykułu, który pierwotnie ukazał się w nr 2/2020 czasopisma „BTA”. Pełna jego wersja dostępna także na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl). ◀

## wypowiedź eksperta

### Systemy kanalizacji a zmiany klimatyczne

To już kolejny rok, w którym zaskoczyła nas ciepła zima w Polsce. Konsekwencją tego stanu rzeczy była wiosenna susza. Mapa wilgotności gleby w Polsce pokazuje, że susza jeszcze miesiąc temu istotnie zagrażała w pasie środkowej Polski, czyli obszarom od Dolnego Śląska przez Łódzkie, Wielkopolskę, Kujawy, północną część Mazowsza oraz zachodnią Lubelszczyznę. Wysokie temperatury i brak opadów deszczu w marcu oraz kwietniu dodatkowo wpłynęły na zmniejszenie się zasobów wodnych w glebie.



inż. **Ewa Siedlec**  
kierownik  
ds. techniczno-projektowych  
MEA Polska Sp. z o.o.  
MAZ/IS/0224/18

I nagle przyszedł czerwiec ze wzmocnionymi opadami deszczu w postaci wielu następujących po sobie burz, często z gradem. W całej Polsce są już obszary wzdłuż rzek objęte zagrożeniem lub ryzykiem powodziowym (ISOK-KZGW). Gdy jeszcze kilka tygodni temu wszyscy zastanawiali się, jak walczyć ze skutkami suszy, teraz powracamy do problemu, jak zagospodarować wodę deszczową w tak dużej ilości. Zgodnie z animacją IMGW pokazującą wskaźnik wilgotności gleby na głębokości 7–28 cm, tylko województwo lubuskie oraz pas od Szczecina po Koszalin wykazują w dalszym ciągu przesuszenie gleby. Prawdopodobnie ten stan zmieni się w nadchodzących dniach ze względu na zapowiadane dalsze opady deszczu.

Zmieniający się klimat wymusza zmianę podejścia do zagospodarowania wód deszczowych. Dotychczasowe systemy kanalizacji deszczowej i transport wód, a nie zagospodarowanie jej w miejscu powstania, będą doprowadzać w dalszym ciągu do lokalnych susz, a tym samym w innym miejscu do regionalnych podtopień. Nasuwa się jednak pytanie, czy powstające nowe systemy dedykowane obszarom zabudowy jednorodzinnej mogą coś zmienić bez daleko idących zmian w niewydajnych systemach kanalizacji deszczowej w miastach?

# Bezpieczne jezdnie podczas roztopów i opadów deszczu

artykuł sponsorowany

Ewa Siedlec  
Sławomir Gut

Dział Techniczny MEA Polska

Na terenach zurbanizowanych powstaje coraz więcej powierzchni nieprzepuszczalnych. Drogi, place i parkingi są miejscami, gdzie, gdyby nie urządzenia do odbioru wód opadowych z nawierzchni, zaczęłyby pojawiać się powierzchniowe zbiorniki z wodą deszczową oraz roztopową.

Szczególne miejsce zajmują tu odwodnienia układów komunikacyjnych, które poza właściwą kwestią skuteczności działania, zapewniają także bezpieczeństwo użytkownikom ruchu. Nie zdają oni sobie zazwyczaj sprawy z istnienia urządzeń sieci deszczowych aż do momentu, w którym ich stan lub brak nie powoduje nieprzyjemnych skutków. Kałuże i zastoiny na nawierzchniach drogowych są przyczyną niebezpiecznych sytuacji w ruchu drogowym oraz ruchu pieszych. Ostatnio występujące w całej Polsce ulewne deszcze pokazały ponownie, jak wiele miejsc nadal wymaga dostosowania technicznego dla bezpiecznego ich użytkowania.

Zmiany klimatyczne nasilają także bardzo niebezpieczne zjawisko tzw. powodzi błyskawicznej (flash flood), występującej najczęściej po przejściu kilku burz po sobie w krótkim czasie, zazwyczaj krótszym niż 6 godzin. Na co dzień spokojne potoki i rzeki nabierają szybko wody, która potem występuje z koryt, zalewając ulice, posesje, uprawy, powodując przy tym duże straty materialne, a nawet ofiary śmiertelne. Powódź błyskawiczna może wystąpić również bez udziału rzek, na silnie zurbanizowanych obszarach miejskich, zwłaszcza z niewystarczającą przepustowością kanalizacji burzowych (tzw. powódź miejska). Wielkość i zasięg powodzi błyskawicznej zależy m.in. od intensywności, czasu i natężenia opadu, wilgotności gruntu, rodzaju gleby, ukształtowania terenu, a także jego pokrycia i zagospodarowania. Zbierająca się woda deszczowa na drogach powoduje niebezpieczne zjawisko poślizgu wodnego (aquaplaning).

Dla rowerzystów korzystających z tych samych pasów ruchu co pojazdy to konieczność omijania rozlewisk, a dla pieszych – zwracania bacznej uwagi, aby nie zostać ochlapanym przez wodę z kałuży, która jest roznoszona przez poruszające się pojazdy. Woda pochodząca z opadów deszczu i śniegu to główny czynnik niszczący obiekty mostowe i to dla takich budowli konieczne jest stosowanie rozwiązań zapewniających szybkie usuwanie wód w celu zapewniania ich trwałości.

Obecnie najczęściej stosowanym rozwiązaniem technicznym do zbierania wody przy krawężnikach są punktowe wpusty drogowe przeznaczone do odprowadzenia wód – maksymalnie 400 m<sup>2</sup> na wpust. Odstępy pomiędzy wpustami zależą od dopływu wód opadowych, zdolności wpustowej żeliwnej nasady (przepustowości), warunków miejscowych (spadek podłużny i poprzeczny powierzchni) oraz dopuszczalnej szerokości rynny ściekowej. Usytuowanie wpustów dostosowuje się do przebiegu niwelety drogi lub ulicy. Widoczne obecnie zmiany klimatyczne, intensywne, ale krótkie opady wymuszają nowe podejście do problemu wody zbierającej się na jezdni. Już nie tylko w dużych miastach jest coraz więcej dróg i coraz mniej powierzchni zielonej, gdzie może być wchłaniana woda

opadowa w naturalnym procesie infiltracji powierzchniowej. Konieczne staje się opracowywanie i wprowadzanie na rynek układów sieci transportu wód deszczowych, które przede wszystkim w sposób efektywny rozwiążą problem powstawania kałuży na powierzchniach.

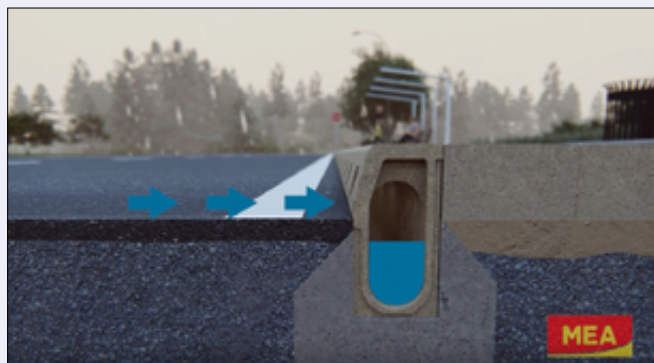
Jednym z takich rozwiązań jest **odwodnienie krawężnikowe MEAKERB**, które łączy w sobie dwa zadania – szybkiego odbioru wody opadowej z nawierzchni i jej bezpiecznego transportu poprzez kanalizację deszczową do urządzeń podczyszczania wód opadowych, a następnie punktów rozsączania, magazynowania lub odbiornika naturalnego.



Fot. 1. Droga gminna we Wronkach



Rys. 1. Przebieg ruchu przy zastosowaniu odwodnienia krawężnikowego



Rys. 3. Odbiór deszczówki z nawierzchni



Rys. 2. Kanał odwadniający 0,5 m MEAKERB

Wykorzystanie krawężników jako punktów odbioru wód z nawierzchni dróg przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa użytkowników oraz znacznie przyspiesza czas odbioru deszczówki. Dzięki temu pas jezdni jest użytkowany prawidłowo i poruszające się pojazdy nie muszą omijać chociażby źle obsadzonych wpustów drogowych. Budowa systemu umożliwi dostosowanie wymaganej przepustowości dzięki ilości zastosowanych elementów, w których przypadają po cztery otwory odwadniające o powierzchni  $190,5 \text{ cm}^2/1 \text{ m}$ .

Wraz ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi należy zmienić podejście do odwadniania nawierzchni drogowych, odchodząc od stosowanych przez dziesiątki lat wpustów ulicznych na rzecz nowych rozwiązań technicznych, które umożliwiają pogodzenie wielu aspektów zarówno technicznych, jak i użytkowych. Stosowanie odwodnień krawężnikowych umożliwi uproszczenie procesu projektowego odwadniania dróg, pozwalając na pominięcie obliczania szerokości ścieki przykrawężnikowego czy odległości rozmieszczenia wpustów drogowych (w praktyce przyjmowana bez obliczeń zależnie od klasy drogi i spadku), a także zniwelowanie błędów wynikających np. z zastosowania nasad wpustów prostokątnych, a nie kwadratowych, dla ograniczenia koniecznego miejsca, mimo że kwadratowe mają sprawność większą o ok. 40%. System krawężnikowy eliminuje także błędy montażowe, często spotykane przy zastosowaniu wpustów drogowych. Chodzi tu nie tylko o relację poziomu krawędzi nasady w stosunku do nawierzchni, ale również o oddalenie wpustu od krawężnika. Częsta praktyka wbudowywania ich o kilka centymetrów od krawężnika

prowadzi do bardzo istotnego ograniczenia sprawności odwodnienia i w efekcie pogorszenia komfortu oraz bezpieczeństwa ruchu.

Nowe zasady prawne w porządkowaniu gospodarki wodnej mówią o jak najszybszym lokalnym zagospodarowaniu, a także wykorzystaniu wód opadowych i roztopowych. Ta polityka ma nam zapewnić zwiększone bezpieczeństwo, umożliwiając uniknięcie w przyszłości regionalnych susz, a tym samym lokalnych podtopień.

Do tego służą produkowane przez firmę MEA urządzenia znane od lat na rynku pod nazwą **PURABLU**.



Inżynierowie w firmie MEA nieustannie dążą do rozwoju technologicznego na rzecz środowiska, kładąc nacisk na produkty służące do zbierania, podczyszczania i zwrotu wód opadowych oraz roztopowych środowisku naturalnemu w bezpieczny, kontrolowany sposób. ◀

### System krawężnikowego odwodnienia liniowego MEAKERB

|                           |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkcja systemu</b>    | Bardzo szybki odbiór wody z przylegającej nawierzchni nawet przy jej niewielkim spadku                                                                                                                              |
| <b>Cechy szczególne</b>   | Wloty odbierające wodę co 25 cm. Brak kałuż i zastoin                                                                                                                                                               |
| <b>Dopuszczenia</b>       | Klasa drogowa D400, produkt certyfikowany zgodnie z normą PN-EN 1433                                                                                                                                                |
| <b>Materiał wykonania</b> | Polimerbeton MEA – materiał odwodnienia MEAKERB jest praktycznie nienasiąkliwy, odporny na działanie środków do zimowego utrzymania dróg i substancji ropopochodnych; ekologiczny – w 90% ze składników mineralnych |
| <b>Składowe systemu</b>   | Cały, przemyślany system, w tym krawężniki najazdowe, skrzynki odpływowe, elementy rewizyjne, krawężniki przystankowe (podwyższone) itd.                                                                            |
| <b>Dodatkowe zalety</b>   | Duża tolerancja poziomu wierzchu nawierzchni jezdni do 2 cm                                                                                                                                                         |



### BUILDING SUCCESS

**MEA Polska Sp. z o.o.**

ul. Baletowa 30

02-867 Warszawa

tel. 22 717 71 11

info-pl@mea-group.com

www.mea-group.com

# Odwodnienie budowli komunikacyjnych

dr inż. **Stanisław Majer**  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Prawidłowo zaprojektowany i utrzymany system odwodnienia gwarantuje zwiększenie bezpieczeństwa pieszych i pojazdów oraz nośności podłoża gruntowego pod trasą.

## Funkcje systemu odwodnienia

Podstawową funkcją systemu odwodnienia jest szybkie i możliwe do pełnego ujęcia i odprowadzenie wód opadowych z powierzchni komunikacyjnych. Powierzchniami tymi mogą być m.in.:

- ▶ jezdnie i pobocza, pasy dzielące, skarp, chodniki, drogi rowerowe, zatoki, parkingi, torowiska tramwajowe, a więc związane z drogami;
- ▶ tory, równie stacyjne, perony, rampy kolejowe, urządzenia kolejowe;
- ▶ powierzchnie płyt pomostów, kapy chodnikowe, elementy wyposażenia, powierzchnie na obiektach inżynierskich.

W przypadku wód przenikających z gruntu do podtorza kolejowego lub spod konstrukcji nawierzchni drogowych, sączeń na skarpach przejściem tych wód zajmuje się system odwodnienia wgłębne – drenaż płytki i głęboki. Obiekty mostowe dodatkowo wymagają odprowadzenia skroplonej pary wodnej z przestrzeni zamkniętych oraz spod hydroizolacji.

Podstawowe funkcje systemu odwodnienia to:

- ▶ efektywne ujęcie i odprowadzenie wód opadowych, by zmniejszyć ich wpływ na stan nawierzchni i bezpieczeństwo użytkowników dróg i powierzchni komunikacyjnych;
- ▶ ujęcie i odprowadzenie wód przedostających się do podtorza i podłoża nawierzchni drogowych;
- ▶ uregulowanie zwierciadła wód podziemnych do wymaganego poziomu;
- ▶ drenaż skarp (gdy trasa przecina warstwę wodonośną);
- ▶ stosowanie drenażu ochronnego w terenach osuwiskowych;
- ▶ oczyszczenie wód z wszelkich zanieczyszczeń powstałych z powodu użytkowania drogi;
- ▶ odprowadzenie wód do środowiska według wymogów ochrony wód i prawa wodnego;
- ▶ wyprowadzenie wód poza korpus budowli.

## Składowe systemu odwodnienia

Podstawowymi składowymi systemu odwodnienia są [1, 2]:

- ▶ odwodnienie powierzchniowe, które ma na celu odprowadzenie wód opadowych z powierzchni komunikacyjnych i przyległego do niego terenu;
- ▶ odwodnienie wgłębne, do którego się zalicza:
  - drenaż głęboki, który służy do obniżenia poziomu wód gruntowych i obejmuje drenaż: korony drogi, skarp, ochronny i podstawy nasypu;
  - drenaż płytki, który obejmuje odprowadzenie wody zbierającej się w obrębie warstwy: podbudowy, mrozoochronnej, odsączającej i wzmacniającej podłoża;
- ▶ kanalizacja deszczowa;
- ▶ wszelkie urządzenia służące do retencji i oczyszczania wód opadowych przed przekazaniem ich do odbiornika.

Odwodnienie kolei od dróg niewiele się różni, istotną różnicę stanowi sama nawierzchnia. Nawierzchnie drogowe są szczelne i lepiej chronią przed wpływem wody i mrozu znajdujące się pod nimi grunty budowli ziemnych. Dlatego prawidłowe zaprojektowane i utrzymane odwodnienie jest gwarancją odpowiedniej nośności podtorza i trwałości całej nawierzchni kolejowej. Odwodnienie obiektów mostowych stanowi system składający się z odpowiednio ukształtowanych spadków nawierzchni oraz urządzeń odprowadzających wodę: wpustów, sączków, drenów, przewodów łączących wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi i przewodów zbiorczych.

## Obliczenie wielkości spływu

Dla prawidłowego zwymiarowania odwodnienia powierzchniowego należy ustalić wielkość spływów z odwad-

nianych powierzchni. Pozwala to na określenie ilości wody, jaką przenieść musi dane urządzenie odwadniające w przeciętnych warunkach użytkowania. Przy wyznaczaniu wielkości spływów z odwadnianych powierzchni najpierw należy wyznaczyć konieczne parametry, tzn.:

- ▶ prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu,
- ▶ czas trwania deszczu,
- ▶ natężenie deszczu miarodajnego,
- ▶ powierzchnię zlewni cząstkowych,
- ▶ współczynnik spływu dla występujących powierzchni,
- ▶ współczynnik opóźnienia spływu, który przyjmuje się w zależności od przyjętej metody obliczania spływów.

Deszcze przy ustalaniu spływu ze zlewni charakteryzują się [2]:

- ▶ prawdopodobieństwem pojawienia się deszczu  $p$  o natężeniu większym lub równym od deszczu miarodajnego,
- ▶ czasem trwania  $t$  najczęściej wyrażanym w minutach lub sekundach,
- ▶ natężeniem oznaczanym w mm/min lub w  $dm^3/(ha \cdot s)$ ,
- ▶ wysokością opadu  $h$  określaną w mm,
- ▶ zasięgiem  $F$  określanym w ha.

**Prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu  $p$**  określa, ile razy w ciągu stulecia zostanie przekroczone dane natężenie deszczu. Kolejną charakterystyczną wielkością jest **częstość powtarzalności deszczu  $C$**  określaną jako raz na  $C$  lat. Wartość ta podaje stopień bezpieczeństwa działania urządzeń odwadniających bez wystąpienia awarii. Ponadto ważnym kryterium są tu względy ekonomiczne. **Nie ma sensu budować systemów odwadniających na wyrost, gdyż sam koszt ich budowy może przewyższyć spodziewane straty w razie wystąpienia podtopienia.** Dobór odpowiedniego prawdopodobieństwa  $p$  powinien równoważyć bezpieczeństwo i względy ekonomiczne.

**Tabl. 1.** Wartości prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu i czasu koncentracji terenowej dla dróg i ulic [3]

| Klasa drogi | p [%]<br>C [raz na C lat] | Czas koncentracji terenowej $t_k$ [s] | Warunki ułożenia kanału                                   | p [%]<br>C [raz na C lat] | Czas koncentracji terenowej $t_k$ [s] |
|-------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| A, S        | 10; 10                    | 120                                   | Boczny kanał w płaskim terenie                            | 100; 1                    | 600                                   |
| GP          | 20; 5                     | 300                                   | Kolektor w płaskim terenie                                | 50; 2                     | 300                                   |
| G, Z        | 50; 2                     | 600                                   | Kolektor lub kanał boczny przy spadkach terenu powyżej 2% | 20; 5                     | 1200                                  |
| L, D        | 100; 1                    | 1000                                  | Kolektor lub kanał boczny przy spadku terenu powyżej 4%   | 10; 10                    | 60                                    |

**Tabl. 2.** Wartości prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu i czasu koncentracji terenowej dla obszarów kolejowych [4]

| Zlewnia cząstkowa                                                                  | p [%], C [raz na C lat] | Czas koncentracji terenowej $t_k$ [s] |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Tor klasy 0 i 1                                                                    | 5; 20                   | 610                                   |
| Tor klasy 2, 3 i 4                                                                 | 10; 10                  | 610                                   |
| Tor klasy 5                                                                        | 20; 5                   | 610                                   |
| Obszar torowiska                                                                   | Jak dla toru            | 610                                   |
| Skarpy nasypów, przekopów                                                          | 50; 2                   | 60                                    |
| Zadaszone (perony, budynki, wiaty, obiekty do obsługi pasażerów i towarów, dworce) | 50; 2                   | 120                                   |
| Niezadaszone perony                                                                | 50; 2                   | 150                                   |
| Równia stacyjna przepuszczalna z wyłączeniem torów                                 | 50; 2                   | 600                                   |
| Zlewnie przylegające                                                               | 100; 1                  | wg wzoru Kirpicha                     |

W tabl. 1 podano zalecane wartości prawdopodobieństwa i czasy koncentracji dla dróg i ulic wg normy [3].

W tabl. 2 znajdują się wartości prawdopodobieństwa i przyjmowanych czasów koncentracji terenowych dla budowli kolejowych wg wytycznych Is-2 z 2017 r. [4].

Wzór Kirpicha:

$$t_k = 0,0063 \cdot L^{0,7} \cdot J^{-0,387} [h] \quad (1)$$

gdzie:  $L$  – odległość od najdalszego punktu zlewni do przekroju obliczeniowego [km],  $J$  – spadek między ww. punktami.

**Tabl. 3.** Najkrótsze miarodajne czasy trwania deszczu w zależności od spadku terenu i stopnia uszczelnienia [7]

| Średni spadek terenu $i$ [%] | Stopień uszczelnienia [%] | Minimalny czas trwania deszczu [s] |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| < 1                          | ≤ 50                      | 900                                |
|                              | > 50                      | 600                                |
| 1–4                          | –                         | 600                                |
| > 4                          | ≤ 50                      | 600                                |
|                              | > 50                      | 300                                |

**Tabl. 4.** Wartości parametru A w zależności od prawdopodobieństwa i wysokości opadu [3, 4]

| p [%] | Częstotliwość opadu $C^*$ [lata] | $H \leq 800$ mm | $H \leq 1000$ mm | $H \leq 1200$ mm | $H \leq 1500$ mm |
|-------|----------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 5     | 20                               | 1276            | 1290             | 1300             | 1378             |
| 10    | 10                               | 1013            | 1083             | 1136             | 1202             |
| 20    | 5                                | 804             | 920              | 980              | 1025             |
| 50    | 2                                | 592             | 720              | 750              | 796              |
| 100   | 1                                | 470             | 572              | 593              | 627              |

\* częstotliwość opadu,  $C$  – wyprowadzona z zależności  $C = 100/p$

**Czas trwania deszczu miarodajnego**

$t_d$  przyjmuje się jako równy czasowi dopływu wody od najdalszego punktu zlewni do przekroju obliczeniowego z uwzględnieniem czasu koncentracji terenowej. Jeśli czas trwania deszczu miarodajnego jest krótszy niż 10 min, do dalszych obliczeń przyjmuje się wartość równą 10 min. Dzieje się tak, gdyż urządzenia odwadniające potrafią zmagazynować ilość wód dopływającą do nich w czasie krótszych opadów. Dla dużych pochyłości terenu stanowiących bardzo korzystne warunki spływu wód opadowych należy jednak sprawdzić obliczenia dla deszczu 5-minutowego. Minimalny czas trwania deszczu przy wyznaczaniu natężenia deszczu miarodajnego wg [1] ustalono na 10 min – 600 s i jest on zbieżny z zaleceniem przepisów niemieckich – tabl. 3 [5].

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w projektowaniu odwodnienia terenów drogowych i kolejowych wykorzystuje się model opadów Błaszczyka (z 1954 r.), gdzie natężenie deszczu miarodajnego uzależnione jest od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu, wysokości opadu normalnego  $H$  oraz czasu jego trwania [6]

$$q = \frac{6,631 \sqrt[3]{H^2 C}}{t_d^{0,667}} [dm^3 / (s \cdot ha)] \quad (2)$$

Częściej w obliczeniach inżynierskich korzysta się z formy uproszczonej wyrażonej wzorem (3):

$$q = 15,347 \frac{A}{t_d^{0,667}} [dm^3/(s \cdot ha)] \quad (3)$$

gdzie:  $A$  – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu  $p$  i wysokości opadu  $H$ , wartości w tabl. 4 wg [3, 4].

Wartość współczynnika  $A$  dla wysokości opadów  $H \leq 800$  mm obliczono dla  $H = 600$  mm. Dla wysokości opadów  $H = 600$  mm (większość obszaru Polski) wzór (2) upraszcza się do postaci:

$$q = \frac{470 \sqrt[3]{C}}{t_d^{0,667}} [dm^3/(s \cdot ha)] \quad (4)$$

Przy obliczaniu odwodnienia wykorzystuje się najczęściej [2, 7] metodę stałych natężeń deszczu (MSN) do 50 ha oraz metodę granicznych natężeń deszczu (MGN) do 200 ha.

Metoda stałych natężeń deszczu jest metodą skróconą stosowaną głównie w projektach wstępnych oraz do obliczania zlewni o powierzchni nie większej niż 50 ha. Wielkości spływu przy takich powierzchniach obliczone zarówno metodą MSN, jak i MGN nie różnią się znacząco od siebie. Metoda ta wykorzystuje zależność między natężeniem deszczu a powierzchnią zlewni. Zakłada się, że czas deszczu jest równy czasowi przepływu przez kanał i wyznacza się go dla całej zlewni przy założonym prawdopodobieństwie pojawienia się deszczu. Najczęściej przyjmuje się, że czas trwania deszczu równy jest 10 min dla kanałów bocznych, a dla kanałów głównych 15 min [8]. Ogólna postać wzoru na ilość wód opadowych  $Q$  to:

$$Q = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} \psi q F [dm^3/s] \quad (5)$$

gdzie:  $\frac{1}{\sqrt[n]{F}}$  – współczynnik opóźnienia wg Burki-Zieglera,  $\psi$  – współczynnik spływu,  $F$  – powierzchnia zlewni [ha],  $n$  – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, równy od 4 do 8. Wartość wykładnika  $n$  należy przyjmować następująco [6]:

- ▶  $n = 8$  dla dużych spadków terenu i zwartej zlewni, umożliwiającej uzyskanie prędkości w kanale  $> 1,2$  m/s;
- ▶  $n = 6$  dla przeciętnych warunków odwadniającej zlewni (długość zlewni dwa razy większa od jej szerokości) i możliwości zyskania w kanale prędkości ok. 1,2 m/s;
- ▶  $n = 4$  dla niewielkich spadków terenu i wydłużonego kształtu zlewni, umożliwiających uzyskanie w kanale prędkości ok. 1 m/s.

Wartość współczynnika spływu  $\psi$  należy przyjmować na podstawie [2, 3, 4, 6], w przypadku zlewni cząstkowych dla całości wyznacza się go jako średnią ważoną ze współczynników cząstkowych i powierzchni, na jakiej występują.

Metodą zalecaną przy wymiarowaniu kanalizacji i systemów odwodnienia dróg i kolei jest metoda granicznych natężeń deszczu (MGN). Metoda ta polega na określeniu dla każdego punktu w sieci deszczu miarodajnego. Obliczenia rozpoczyna się od założenia prędkości przepływu wody w kanale dla najwyższego odcinka.

Przy wymiarowaniu kanalizacji sieć liczy się tylko w węzłach, wielkości natężenia deszczu miarodajnego wyznaczone na tej podstawie są obowiązujące dla całego odcinka powyżej rozpatrywanego węzła. Maksymalne natężenie deszczu oblicza się na podstawie wyznaczonego czasu trwania deszczu miarodajnego, który odgrywa jednocześnie rolę współczynnika opóźnienia. Ilość wód odpadowych w węźle oblicza się z formuły:

$$Q_1 = q_1 \cdot \psi_z \cdot F [dm^3/s] \quad (6)$$

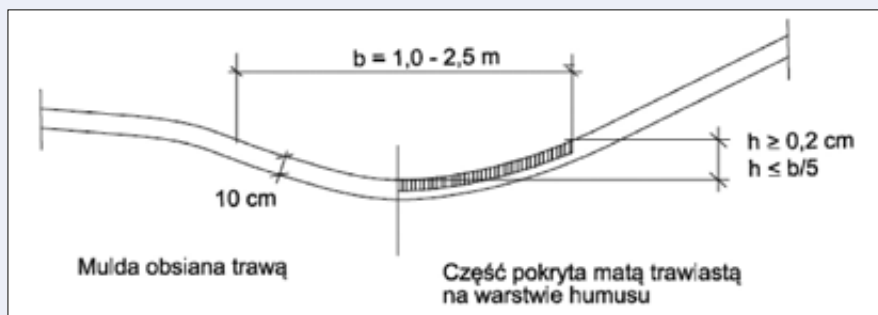
Osobliwości metody natężeń granicznych podano w opracowaniu [7]. Dla bardzo małych zlewni (mniejszych od 1 ha) można korzystać z uproszczonej formuły do obliczenia wielkości opadów:

$$Q = F \cdot \psi \cdot q [dm^3/s] \quad (7)$$

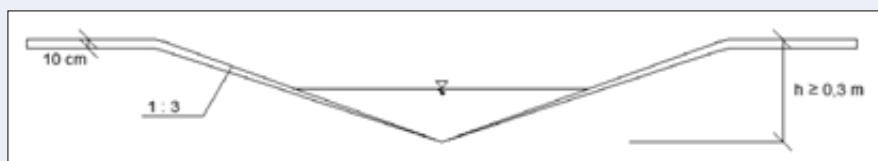
## Odwodnienie powierzchniowe dróg i kolei

Do otwartych urządzeń składowych odwodnienia powierzchniowego zalicza się:

- ▶ muldy przydrożne (rys. 1) stosowane jako elementy odwodnienia dróg klas A, S, GP przebiegających w wykopie, mają one w przekroju poprzecznym kształt kołowy odcinkowy, szerokość muldy wynosi od 1,0 do 2,5 m, głębokość minimum 20 cm, nie więcej niż 0,2 szerokości;
- ▶ rowy trójkątne (rys. 2) stosowane na drogach klasy A, S i GP, szczególnie w celu ułatwienia utrzymania drogi, kiedy wysokość skarpy, nasypu lub wykopu jest mniejsza niż 1,0 m; głębokość rowu powinna wynikać ze sposobu odwodnienia korpusu drogi, standardowa głębokość wynosi od 0,30 do 0,80 m; pochylenie skarpy wewnętrznej nie powinno być większe niż 1:3, skarpy zewnętrznej nie większe niż 1:5 wg WT [9], natomiast norma dla skarpy zewnętrznej podaje wartości pochylenia w granicach 1:3 – 1:10, z dnem wyokrągłym łukiem kołowym o promieniu 0,5 m [3];
- ▶ rowy odpływowe (rys. 3) – odmiana rowów trójkątnych; ze względu na kształt przekroju poprzecznego lepiej wpisują się w teren w porównaniu z trójkątnymi; należy je stosować na drogach klasy A i S oraz GP (w wykopie); rów odpływowy stosuje się w wykopie, przy krawędzi korony

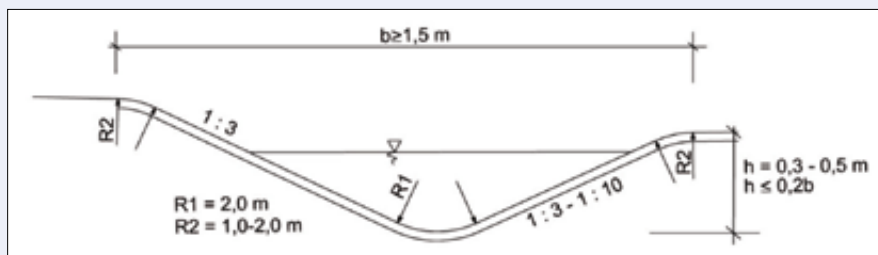


Rys. 1. Mulda trawiasta

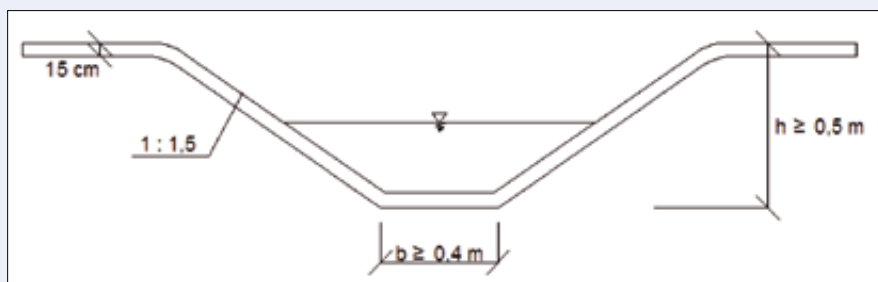


Rys. 2. Rów trójkątny





Rys. 3. Rów opływowy



Rys. 4. Rów trapezowy

drogi, jeżeli korpus drogi ma odwodnienie wgłębne lub jest wykonany z materiału niewymagającego odwodnienia wgłębne; można go stosować przy wysokości skarpy nasypu do 2 m, w przypadku niestosowania skrajnej bariery ochronnej; szerokość rowu opływowego nie powinna być mniejsza niż 1,5 m, a głębokość większa niż 1/5 jego szerokości; dno należy wyokrąglić promieniem o wartości 2,0 m, krawędzie górne promieniami o wartości 1,0–2,0 m;

- ▶ rowy trapezowe (rys. 4) stosowane na drogach wszystkich klas z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych, gdy nie przewiduje się umieszczenia

skrajnej bariery ochronnej; dno rowu powinno mieć szerokość co najmniej 0,4 m, a głębokość rowu nie powinna być mniejsza niż 0,5 m, przy czym jeżeli górna część korpusu drogi jest odwadniana drenami lub warstwą odsączającą, dno rowu powinno być poniżej poziomu wylotu drenu, sączka lub warstwy odsączającej nie mniej niż 0,2 m, a na odcinku wododziału nie mniej niż 0,1 m. Pochylenie skarpy rowu nie powinno być większe niż 1:1,5;

- ▶ rowy stokowe wykonane w kształcie trapezowym, stosuje się w celu przejęcia wody powierzchniowej napływającej po pochyleniu 2%; rów stokowy powinien być wykonany co najmniej

3,0 m powyżej krawędzi przecięcia się skarpy wykopu z terenem; gdy istnieje obawa, że rów stokowy nawodni skarpy wykopu, powinien być uszczelniony lub odsunięty od skarpy wykopu; pochylenie skarpy rowu stokowego nie powinno być większe niż 1:1,5;

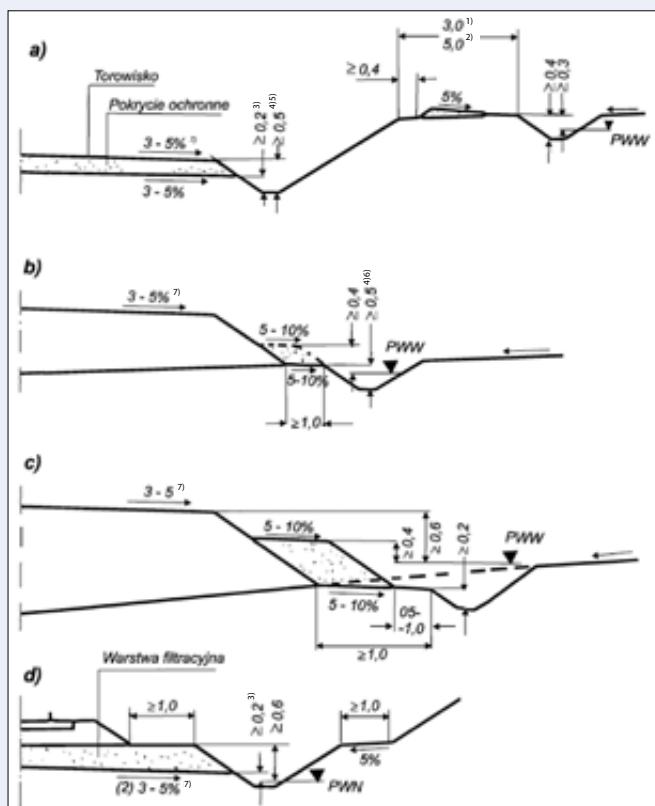
- ▶ ściek drogowy – zagłębienie o głębokości do 0,30 m włącznie z umocnionym dnem, zbierające i odprowadzające wodę; ścieki powinny się stosować w przypadku, gdy woda powierzchniowa spowodowałaby uszkodzenie elementów korpusu drogi i na obszarze, z którego odprowadzenie wody powierzchniowej bezpośrednio do ziemi lub do odbiornika wody nie jest dopuszczalne, ścieki mogą być stosowane do odwodnienia jezdni na łukach przy wysokości skarpy powyżej 2,0 m, pasa awaryjnego, utwardzonego pobocza, opaski, chodnika, drogi rowerowej, pasa dzielącego, przy ścianie oporowej, ekranie przeciwhałasowym i jako umocnienie dna rowu;
  - ▶ bystrotok (bystrza), kaskady – elementy, które są stosowane na odcinkach rowów o pochyleniu ponad 15%.
- Przy projektowaniu rowów minimalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2% [7]. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się stosowanie pochylenia równego 0,1% na odcinkach nie większych niż 200 m. Rowy niejednokrotnie wymagają umocnienia dna (fot. 2), szczegółowe zasady umacniania dna w zależności od prędkości przepływu lub pochylenia dna rowu podaje norma [3].



Fot. 1. Trójkątny ściek monolityczny jako element odwodnienia jezdni klasy S



Fot. 2. Uszkodzenia dna rowu przez opady



**Rys. 5.** Lokalizacja i podstawowe wymiary rowów: a) przekop na szlaku, b) nasyp na szlaku, c) nasyp na terenie zalewowym, d) równia stacyjna w przekopie [10]; PWN – poziom wody niski, PPW – poziom wody wysoki

<sup>1)</sup> gdy grunty spoieste podtorza, <sup>2)</sup> gdy grunty niespoiste podtorza, <sup>3)</sup> gdy stosujemy warstwę filtracyjną lub sączki, <sup>4)</sup> na liniach znaczenia miejscowego 0,4 m, <sup>5)</sup> w rejonie wododziałów można zmniejszyć do 0,2 m, lecz bez korekty w planie, <sup>6)</sup> można zmniejszyć do 0,2 m pod warunkiem wykonania zasypki jak w przypadku b), <sup>7)</sup> można zmniejszyć do 1% pod warunkiem trwałego ulepszenia gruntu



**Fot. 3.** Rów umocniony korytkami krakowskimi

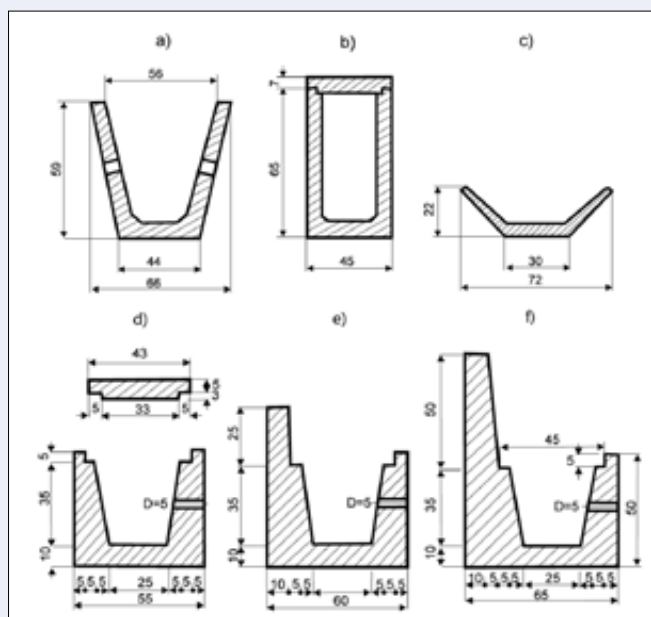
Na drogach kolejowych odwadnianie powierzchniowe realizowane jest przez właściwe ukształtowanie powierzchni podtorza i odprowadzanie wód drenażami naziemnymi (rowy), podziemnymi płytkami (układanych w strefie przemarzania i warstwie filtracyjnej). Podstawowym rodzajem rowów stosowanych do odwadniania szlaków kolejowych są rowy trapezowe nieobudowane lub obudowane. Zasady ich lokalizacji na szlaku i stacjach pokazano na rys. 5 [10].

Głębokość rowu powinna być o 0,3 m większa od poziomu wody wynikającej z niezbędnej przepustowości rowu, nie mniejsza jednak niż głębokość minimalna określona na rys. 5. W innych przypadkach niż na rys. 5 najmniejsza głębokość rowu to 0,5 m. Głębokość rowu nie powinna przekraczać 1,0 m. Gdy ilość prowadzonej wody jest większa, trzeba zwiększać szerokość rowu w stosunku do podstawowej równej 0,4 m. Ze względu na utrzymanie i na zajętość terenu często stosuje się korytka odwodnieniowe – fot. 3.

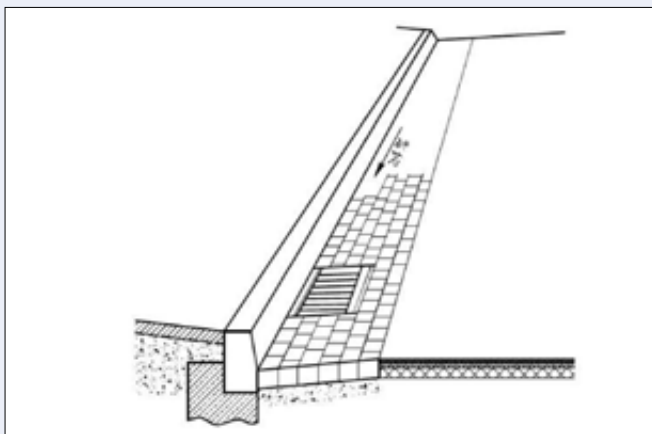
### Odwodnienie powierzchniowe ulic i powierzchni komunikacyjnych

Ścieki należy stosować jako standardowe rozwiązanie odwodnienia szczytelnych nawierzchni drogowych na obszarach zabudowanych. W przekrojach ulicznych należy lokalizować je przy krawędzi jezdni jako ścieki przykrawężnikowe (rys. 7); na placach postojowych – przy zewnętrznej ich krawędzi jako ścieki przykrawężnikowe lub w pewnej odległości od tej krawędzi jako ścieki międzyjezdniowe (rys. 8); na placach, parkingach, wjazdach do garaży itd. należy wykonywać jako ścieki skrzynkowe lub szczelinowe (fot. 4, 5).

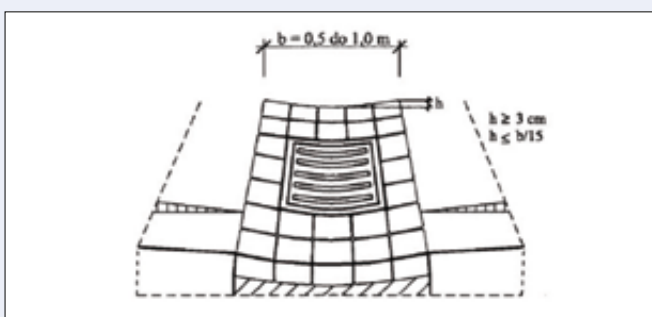
W przypadku ścieków skrzynkowych korytka wykonywane są z elementów prefabrykowanych, natomiast ruszty z żeliwa lub stali ocynkowanej [2].



**Rys. 6.** Przykłady korytek odwodnieniowych stosowanych na sieci PLK: a) korytka krakowskie, b) korytka głębokie kryte, c) korytka płytkie (konstrukcji Gary), d) korytka wzmacnione kryte symetryczne, e) korytka wzmacnione kryte niesymetryczne [10]



Rys. 7. Ściek przykrawężnikowy zwykły [2]



Rys. 8. Ściek międzyjezdniowy [2]



Fot. 4. Ściek skrzynkowy (korytka z rusztem)



Fot. 5. Ściek szczelinowy

W normie PN-EN 1433 [11] wpusty ściekowe podzielone zostały na klasy odporności na obciążenia. Każda z klas jest przeznaczona do stosowania w innym miejscu, w zależności od obciążenia, jakiemu będzie poddawana podczas użytkowania:

- ▶ klasa A15 – powierzchnie przeznaczone dla pieszych i rowerzystów;
- ▶ klasa B125 – drogi i powierzchnie dla pieszych oraz parkingi dla samochodów osobowych;
- ▶ klasa C250 – obszar przykrawężnikowy chodników i poboczy ulic;
- ▶ klasa D400 – jezdnie dróg (również ciągi pieszo-jezdne), utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe, dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych;
- ▶ klasa E600 – obszar, na którym się odbywa ruch pojazdów o wyjątkowo dużym obciążeniu na oś, np. rampy, porty i doki;
- ▶ klasa F900 – powierzchnie poddane szczególnie dużym naciskom kół – pasy startowe dla samolotów.

Kolejnym elementem składowym efektywnego odwodnienia powierzchni ulic i powierzchni komunikacyjnych są **wpusty deszczowe**. Ich zadaniem jest ujęcie wody za pomocą ścieków drogowych i doprowadzeniu jej do kanalizacji deszczowej za pomocą przykanalików. Podziemną część wpustu deszczowego stanowi studnia, natomiast wierzchnią żeliwna nasada [3]. Wyróżnia się następujące wpusty deszczowe z nasadami: jednospadowymi, muldowymi, z wlewem bocznym oraz kombinowanymi.

Nasada jednospadowa znajdująca się na wpuscie deszczowym służy do ujęcia wody opadowej spływającej ściekami przykrawężnikowymi. Jest to najczęściej stosowany typ nasad żeliwnych. Odstęp między wpustami deszczowymi zależy od wielkości dopływu wód opadowych, zdolności wpustowej nasady (jej przepustowości), warunków miejscowych (spadek podłużny i poprzeczny nawierzchni) oraz dopuszczalnej szerokości rynny ściekowej. Warunki techniczne [10] określają maksymalne pole zlewni, przypadające na jeden wpust deszczowy, na 800 m<sup>2</sup>. Wartość ta jednak jest już nieaktualna, obecnie zaleca się przyjmować maksymalną wartość powierzchni odwadnianej przez jeden wpust na 400 m<sup>2</sup>. Maksymalne odstępy między wpustami wg przepisów niemieckich [5] podano w tabl. 5.

Tabl. 5. Orientacyjny rozstaw wpustów deszczowych

| Pochylenie niwelety / [%] | Maksymalny odstęp między wpustami L [m] |
|---------------------------|-----------------------------------------|
| ≥ 0,8                     | ≤ 30                                    |
| 0,6–0,8                   | ≤ 15                                    |
| ≤ 0,6                     | ≤ 10                                    |
| ≤ 0,4                     | ≤ 8                                     |

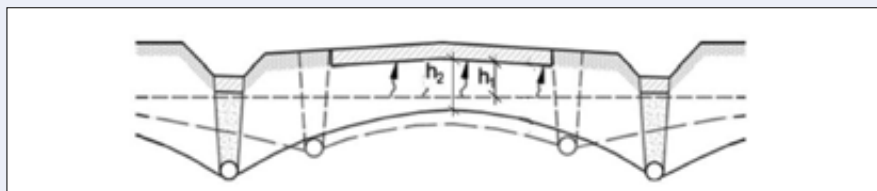
Natomiast wg warunków technicznych dla drogowych obiektów inżynierskich odstępy między wpustami powinny wynosić przy pochyleniu niwelety jezdni [12]:

- ▶ nie większym niż 0,3% – 5–8 m,
- ▶ większym niż 0,3%, lecz nie większym niż 0,5% – 8–10 m,
- ▶ większym niż 0,5%, lecz nie większym niż 1% – 10–15 m,

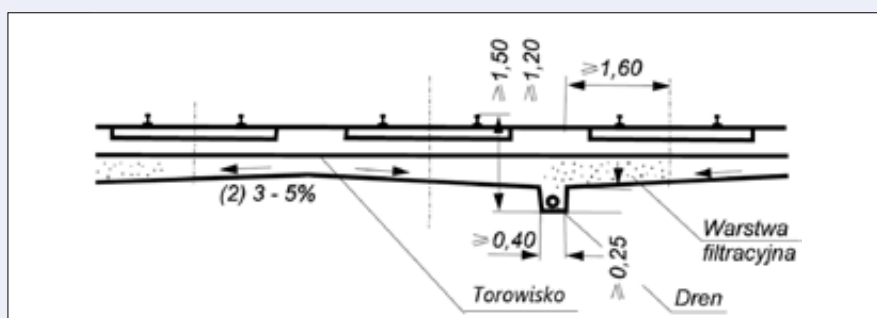
- ▶ większym niż 1%, lecz nie większym niż 2% – 15–20 m,
- ▶ większym niż 2% – nie więcej niż 25 m.

### Odwodnienie wgłębne

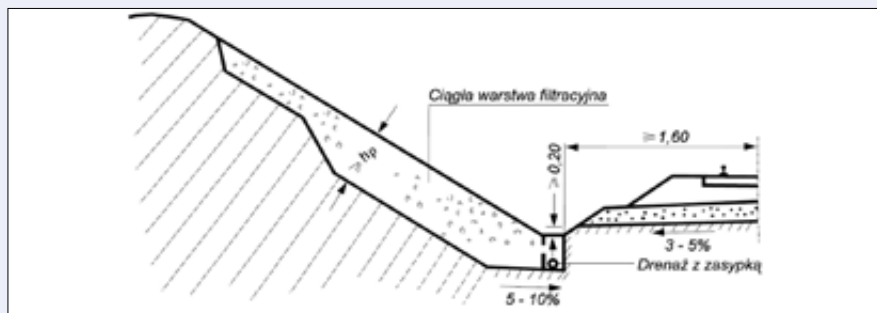
Zadaniem odwodnienia wgłębego jest ujęcie wód, przede wszystkim w strefie przemarzania gruntu, co prowadzi do obniżenia poziomu wód gruntowych.



Rys. 9. Obniżenie zwierciadła wody gruntowej pod drogą



Rys. 10. Lokalizacja drenu na równi stacyjnej [10]



Rys. 11. Przykładowy przekrój przez drenaż skarpy przyporowy



Fot. 6. Drenaż skarpy przyporowy na skarpie drogowej

Zaleca się, aby poziom wód gruntowych od spodu konstrukcji nawierzchni, zależnie od rodzaju gruntu podłoża (rys. 9), znajdował się na głębokości [2]:

- ▶ 1,60 m – w gruntach nieprzepuszczalnych,
- ▶ 1,10 m – w gruntach o średniej przepuszczalności,
- ▶ 0,70 m – w gruntach przepuszczalnych.

Do obniżenia poziomu wody gruntowej można stosować drenaże (sączki). Dren należy umieszczać, w zależności od potrzeb, pod dnem rowu, dnem ścieku lub w pasie dzielącym. W przypadku napływu wody gruntowej w wykopie w kierunku korpusu drogi można stosować dren odcinający. Dren ten od strony korony drogi powinien być uszczelniony. Jeżeli woda gruntowa wypływa na skarpę wykopu, powinien być stosowany dren skarpowy.

Na liniach kolejowych nowo budowanych i modernizowanych poziom wód gruntowych powinien się znajdować na głębokości nie mniejszej niż 1,5 m od głowki szyny, natomiast na liniach istniejących – 1,2 m (rys. 10), nie płycej jednak niż 0,5 m poniżej wszystkich instalacji elektrycznych [10].

W przypadku gdy w przekopach dochodzi do przecięcia warstw wodonośnych, dobrym sposobem zabezpieczenia skarpy i przejęcia wód gruntowych jest zastosowanie drenażu przyporowego, tzw. wcinek kamiennych, tłuczniowych (rys. 11, fot. 6).

### Podsumowanie

Problem odwodnienia budowli komunikacyjnych jest bardzo szeroki. W artykule podjęto próbę przybliżenia problematyki ze szczególnym naciskiem na odwodnienie powierzchniowe tras komunikacyjnych. Prawdłowo zaprojektowany (również pod względem materiałowym) i utrzymany system odwodnienia gwarantuje zwiększenie:

- ▶ bezpieczeństwa poruszającym się pojazdom na drogach przez zapewnianie odpowiedniej przyczepności, niedopuszczanie do zjawiska aquaplaningu;
- ▶ bezpieczeństwa poruszającym się pieszym na chodnikach, peronach i innych powierzchniach komunikacyjnych;
- ▶ bezpieczeństwa pojazdów poruszających się po trasach komunikacyjnych



przez eliminację ryzyka osunięcia skarp, zwiększenie stateczności budowli ziemnych;

- ▶ nośności podłoża gruntowego pod trasą, a tym samym zwiększenie czasu bezawaryjnego użytkowania trasy.

### Literatura

1. *Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia dróg i przystanków komunikacyjnych, PG1*, z. 1, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2009.
2. R. Edel, *Odwodnienie dróg*, WKŁ, Warszawa 2006.
3. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe – Odwodnienie dróg.
4. *Wytyczne obliczenia ilości wód opadowych i roztopowych na obszarze kolejowym Is-2*, PKP PLK S.A., Warszawa 2017.
5. ATV-DVWK-A 118 *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen*, Gfa, Hennef 1999.
6. W. Błaszczyk, M. Roman, H. Stamatello, *Kanalizacja*, tom 1, Arkady, Warszawa 1974.
7. A. Kotowski, *Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów*, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2011.
8. D. Słyś, *Zrównoważone systemy odwodnienia miast*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2013.
9. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124).
10. *Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego Id-3*, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2009.
11. PN-EN 1433:2005 Kanaly odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego – Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
12. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735). ◀

# Skuteczne zabezpieczenie domu przed przeptywem zwrotnym

artykuł sponsorowany

Ulewnie deszcze regularnie zagrażają zalaniem milionom domów. Właściwe zabezpieczenie budynku przed przeptywem zwrotnym pomaga uniknąć kłopotów i dotkliwych kosztów. Skuteczną ochroną przed przeptywem zwrotnym (tzw. cofką kanalizacyjną) jest zawór przeciwwalowy **Staufix**, natomiast **Pumpfix F**, oprócz funkcji zaworu przeciwwalowego, oferuje również możliwość przepompowania ścieków.

**Odptyw ścieków w kanalizacji ze swobodnym spadkiem możemy zabezpieczyć zaworem przeciwwalowym StaufixControl.** W urządzeniu tym podczas przeptywu zwrotnego automatycznie zamykają się klapy zabezpieczające, co zapobiega wdarceniu się ścieków z kanalizacji do domu. Zawór został dodatkowo wyposażony w podajnik sygnału, który w tej sytuacji emituje ostrzeżenie wizualne i akustyczne, a opcjonalny odbiornik radiowy odłączy automatycznie wpięte do niego urządzenie od zasilania elektrycznego (np. pralkę). W ten sposób **Staufix** umożliwia kontrolę nad tym, co dzieje się w piwnicy.

**Zawór przeciwwalowy z pompą Pumpfix F do ścieków zawierających fekalia to rozwiązanie dla pomieszczeń położonych poniżej poziomu zalewania.** Kiedy przy zamkniętej kła-

pie zwrotnej ścieki napływają i osiągną określony poziom, sonda optyczna spowoduje automatyczne uruchomienie pompy, która zasysa ścieki, rozdrabnia elementy stałe i tłoczy ścieki do kanału w kierunku przeciwnym do przeptywu zwrotnego.

Jest to skuteczna ochrona przed przeptywem zwrotnym i odprowadzanie ścieków z urządzeń, z których korzystania nie można zrezygnować nawet podczas „cofki”. ◀



Zawór przeciwwalowy Pumpfix F

**KESSEL**

Kessel Sp. z o.o.

ul. Innowacyjna 2, Biskupice Podgórne  
55-040 Kobierzyce  
tel. +48 71 774 67 60, fax +48 71 774 67 69  
kessel@kessel.pl

# Renaturyzacja jako optymalna metoda zarządzania rzekami

## Bliżej przyrody, czyli taniej, bezpieczniej i przyszłościowo

dr hab. **Mateusz Grygoruk**, prof. SGGW  
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiskowej SGGW

Naturalne rzeki w odpowiednio zarządzanym krajobrazie są stabilnym i samotrzymującym się elementem obiegu wody w środowisku.

**W**niemal zupełnie przekształconym przez człowieka krajobrazie Europy przestrzeń dla swobodnego przebiegu procesów przyrodniczych uległa i wciąż ulega skurczeniu. Procesy te zachodzą oczywiście wszędzie, ale wymuszenia, jakim są poddawane w wyniku antropopresji, powodują ubożenie środowiska i utratę wielu jego przydatnych dla człowieka elementów. Wszelkie zmiany pokrycia terenu, typów nawierzchni, rozwój sieci dróg czy nawet zmiany typów gospodarowania w rolnictwie i leśnictwie pociągają za sobą zmiany przebiegu procesów hydrologicznych. Najogólniej mówiąc, zmieniają się zależności między odpływem powierzchniowym, odpływem podziemnym oraz infiltracją. Rzeki w tak

zmienionym krajobrazie miejskim, leśnym i rolniczym stały się niejako narzędziem do odprowadzania nadmiaru wody w okresach większych opadów. O innych funkcjach rzek zapomniano.

### Funkcje rzeki a zarządzanie

Mówiąc o zarządzaniu rzekami, należy zdefiniować cel, jaki chcemy osiągnąć w wyniku tego zarządzania. Prócz zdroworozsądkowych i subiektywnych oczekiwań, dotyczących czystości wody oraz bezpieczeństwa przeciwpowodziowego, zarządzanie rzekami musi uwzględniać wiele innych aspektów. Większość spośród tych aspektów jest uregulowana zapisami ustawy – Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1566) oraz tzw. ramowej dyrektywy

wodnej (dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej). **Ogólnie, celem zarządzania rzekami jest to, by w rzekach była woda dobrej jakości, w ilości zapewniającej bezpieczne gospodarowanie, a ilość i jakość tej wody oraz morfologia rzeki mają być odpowiednie dla zachowania dobrego stanu środowiska rzeki.** Wszystkie te cele są równoważne. W centrum ich wszystkich stoi bowiem człowiek, choć na pierwszy rzut oka może się wydawać, że dbałość o środowisko rzeki to wymysł ekologów, wędkarzy i kajakarzy.

Naturalne rzeki w odpowiednio zarządzanym (czytaj: niezabudowanej równinie zalewowej) krajobrazie są stabilnym i samotrzymującym się elementem obiegu wody w środowisku (fot. 1). Rzeka uregulowana, której koryto jest proste i jednostajne pod względem głębokości, a na brzegach nie ma zacinających drzew i krzewów, wpływa natomiast na zwiększenie dynamiki przepływu fali wezbraniowej oraz nie pozwala na zatrzymanie wody w okresach suszy. Gdy do takiej rzeki wpływają zanieczyszczenia ze źródeł punktowych lub obszarowych (rolnictwo), są one transportowane szybko w dół cieku, a zasięg ich oddziaływania jest bardzo szeroki. Erozja denną postępuje w takiej rzece bardzo szybko, co z kolei oddziałuje na stabilność brzegów oraz wody podziemne przylegających obszarów. Niektóre z wymienionych problemów można rozwiązać za pomocą budowy piętrzeń w formie progów i przelewów, jednak takie budowle powodują



Fot. 1. Naturalna rzeka w krajobrazie leśnym (fot. P. Fiedorczyk)

zatrzymanie transportu osadów prowadzonych przez rzeki i wymagają nakładów na ich konserwację. Erozja koryta Wisły poniżej stopnia wodnego we Włocławku spowodowała obniżenie dna rzeki ponad 3 m<sup>1</sup>. Co najważniejsze, piętrzenia utrudniają migrację organizmów w dół i w górę rzeki. Życie w takiej rzece koncentruje się między progami. W przypadku zdarzeń losowych prowadzących do pogorszenia stanu ekologicznego takiej rzeki (np. awarie kolektorów ściekowych, nielegalne zanieczyszczenie, brak tlenu spowodowany wysoką temperaturą), brak możliwości migracji powoduje trwanie rzeki w zubożonym stanie, co z kolei się odbija na wielu innych jej funkcjach.

Taka rzeka podczas niżówek jest płytka i szybko zarasta roślinnością, która z kolei w tak przekształconym krajobrazie drastycznie zwiększa szorstkość koryta i może powodować zwiększenie zasięgu zalewów w przypadku znaczących i krótkotrwałych wezbrań. Rzeka taka wymaga zatem działań, a koszty jej utrzymania są znaczne. W konsekwencji dotychczasowego zarządzania rzekami w Polsce przyzwyczailiśmy się, że olbrzymia większość rzek w miastach to „smródki” (bo przecież w mieście nie ma miejsca na przyrodę), a rzeki w krajobrazie rolniczym to proste, zielonkawe (bo obficie zarastające w wyniku eutrofizacji) kreski, głęboko wcięte w brzegi, w których woda pojawia się błyskawicznie po opadzie, szybko odpływa i trwa przez większość roku z minimalnym przepływem. Taki stan środowiska wodnego jest zagrożeniem dla działalności człowieka.

## Renaturyzacja, czyli co?

Renaturyzacja jest działaniem wspomagającym odtworzenie stanu ekosystemu lub procesów przyrodniczych zachodzących w ekosystemie, który został zdegradowany, uszkodzony lub zniszczony<sup>2</sup>. Jest to więc zbiór przedsięwzięć zoriento-

wanych na przywrócenie możliwie wielu elementów uprzednio upośledzonego w wyniku zarządzania ekosystemu rzeczno-ego. Archaiczne podejście do zarządzania rzekami lansowane jeszcze w drugiej połowie XX w. zakładało, że przyroda dostosuje się do nowych, przekształconych rzek. Było to podejście błędne. Środowisko, owszem, dostosowywało się do nowych warunków, ale przez zanik gatunków, zwiększenie dynamiki zjawisk ekstremalnych i po-

## Właściwe zarządzanie środowiskiem wodnym nie będzie możliwe, dopóki ekolodzy nie nauczą się inżynierii, a inżynierowie – ekologii.

jawienie się w miejscu wielu poprzednio występujących kilku nowych, często inwazyjnych, gatunków roślin i zwierząt. Konsekwencje tego odczuwają nie tylko, jak się powszechnie uważa, kajakarze i wędkarze, ale całe społeczeństwo. Mało kto dostrzega, że po głośnej awarii kolektora ściekowego w Warszawie w ubiegłym roku w Wiśle nie ma dziś nawet śladu. Tak szybko radzi sobie naturalna rzeka z nawet dużą porcją zanieczyszczeń. Udowodniono, że naturalnej czy zrenaturyzowanej rzece wystarczy kilkaset metrów, by żyjące w niej organizmy w drodze naturalnych procesów zniwelowały trafiające do niej zanieczyszczenia, podczas gdy w rzekach uregulowanych i wciętych długość takiego odcinka może sięgać 10 km<sup>3</sup>. A co z zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł rozproszonych (np. z rolnictwa)? Ścieków ze źródeł rozproszonych nie da się kierować do oczyszczalni, a to właśnie takie zanieczyszczenia są dzisiaj głównym problemem rzek Polski, Europy i – co najważniejsze – Morza Bałtyckiego. Takie zanieczyszczenia mogą być z rzek usuwane wyłącznie w drodze naturalnych procesów akumulujących azotany i fosforany, zachodzących głównie w korycie rzeki oraz w tzw. bagiennych strefach

buforowych. Szałamostem byłoby jednak twierdzić, że celem zarządzania rzekami jest powrót do ich pierwotnego układu i stanu. W obliczu występujących presji jest to w większości przypadków niemożliwe. Możliwe jest natomiast przywracanie rzekom względnie wielu ich cech, które pozwolą im na pełnienie szerokiego zakresu funkcji społecznych, gospodarczych i przyrodniczych.

Wysoki stopień przekształcenia rzek Polski nie pozwala w większości na samodzielną regenerację i wymaga podjęcia konkretnych działań. Dotychczasowe błędne rozumienie renaturyzacji jako procesu zostawiania rzeki samej sobie spowodowało ogólną niechęć do tego procesu, wokół

czego narosło wiele mitów, w tym m.in. tych o zwiększaniu ryzyka powodziowego czy zaniedbania rzeki, na której się nie wykonuje żadnych prac. Renaturyzację rzek prowadzi się najczęściej przez: zaplanowanie, przeprowadzenie i monitoring skuteczności działań technicznych, których celem jest zwiększenie zróżnicowania rzeki. Do regularnego koryta rzeki wprowadza się elementy siedliskotwórcze, takie jak głazy czy tzw. deflektory z naturalnego lokalnie materiału. Częstym zabiegiem renaturyzacyjnym jest przywrócenie rzece uprzednio od niej odciętych meandrów (fot. 2). Za renaturyzację należy uznać przebudowę jazów i progów na tzw. bystrotoki, za pomocą których można symulować naturalne warunki zmienności morfologicznej koryta rzeki, odtwarzając sekwencję bystrzy i plos. Za renaturyzację należy również uznać usuwanie piętrzeń (rozbiórkę zapór). Katalog prac renaturyzacyjnych jest bardzo szeroki. Obok prac wymagających solidnego przygotowania formalnego i projektowego (np. usunięcie piętrzenia), jest również wiele prac mieszczących się w grupie regularnych prac utrzymaniowych, niewymagających dodatkowych pozwoleń i analiz (np. ograniczenie

<sup>1</sup> Z. Babiński, *Procesy erozyjno-akumulacyjne poniżej stopnia wodnego Włocławek, ich konsekwencje i wpływ na morfodynamikę planowanego zbiornika Nieszawa*, Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, 1997.

<sup>2</sup> G.D. Gann, T. McDonald, B. Walder, J. Aronson, C.R. Nelson, J. Jonson, J.G. Hallett, C. Eisenberg, M.R. Guariguata, J. Liu, F. Hua, C. Echeverría, E. Gonzales, N. Shaw, K. Decler, K.W. Dixon, *International Principles & Standards for the Practice of Ecological Restoration*, 2nd edition, Society for Ecological Restoration, Washington, D.C., USA, 2019.

<sup>3</sup> G. Weigelhofer, N. Welti, T. Hein, *Limitations of stream restoration for nitrogen retention in agricultural headwater streams*, „Ecological Engineering” no 60/2013.



Fot. 2

Przywrócenie meandrów uprzednio wyprostowanej Narewce w Białowieży (źródło: mapy.google.pl)

wykaszenia rzek na rzecz celowego usuwania roślinności w miejscach krytycznych dla formowania się zatorów). Należy w tym miejscu wspomnieć, że w kwietniu tego roku opublikowano, opracowany na zlecenie Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP), którego elementem jest pierwszy kompleksowy „Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych” opracowany w języku polskim<sup>4</sup>. Treść podręcznika wskazuje, że pole do rozwoju renaturyzacji wód powierzchniowych w Polsce jest bardzo szerokie i będzie w najbliższych latach wymagać zaangażowania szerokiego grona specjalistów, głównie z zakresu inżynierii środowiska.

### Renaturyzacja to też regulacja

Zgodnie z podaną definicją renaturyzacja wymaga podejmowania działań technicznych polegających na właściwym kierowaniu energią strumienia wody oraz wykorzystaniu naturalnych procesów morfogenetycznych wynikających z naprzemiennie występujących

w naturalnych rzekach procesów erozji i akumulacji. Brak zrozumienia tego faktu wynika z naturalnej bariery między specjalistami z zakresu inżynierii wodnej oraz ekologii. Taką tezę postawił prof. William Mitsch w jednym ze swoich artykułów opublikowanych w „Ecological Engineering” – pierwszym naukowym czasopiśmie poświęconym w całości restytucji ekosystemów. Prowokacyjnie wskazał nawet, że właściwe zarządzanie środowiskiem (w tym głównie środowiskiem wodnym) nie będzie możliwe, dopóki ekolodzy nie nauczą się inżynierii, a inżynierowie – ekologii<sup>5</sup>. Nie chodzi tu bynajmniej o przekonywanie jednej czy drugiej strony do pewnych racji (np. słynne już stwierdzenia typu „roślina ważniejsza niż człowiek”), ale o wykształcenie w sobie przekonania, że i jedno, i drugie podejście stawia w centrum człowieka, który odnosi korzyści z życia w środowisku odpowiedniej jakości. Mając dostęp do nowoczesnej wiedzy z zakresu hydrauliki, planowania przestrzennego i ekologii, należy tradycyjne trapezoidalne i prostoliniowe regulacje

rzek uznać za szkodliwą dla człowieka i środowiska ignorancję.

**Renaturyzacja rzek na świecie toczy się szybciej niż w Polsce.** W USA, Francji czy Hiszpanii kolejne zapory ulegają rozbiórce, gdyż dostrzeżono, że tracą swoje funkcje energetyczne (dostępne inne źródła energii) i retencyjne (zbiorniki wypełniają się rumowiskiem do tego stopnia, że ich eksploatacja zaczyna być niebezpieczna)<sup>6</sup>. W Polsce zdaje się, że zapominamy o podstawach cyklu procesu inwestycji budowlanych złożonego z planowania, projektowania, budowy, eksploatacji i dekapitalizacji obiektu. Nie mamy również tendencji do zarządzania adaptacyjnego polegającego na podejmowaniu decyzji inwestycyjnych na podstawie monitoringu celu funkcjonowania inwestycji. Mam tu na myśli setki zbiorników tzw. małej i dużej retencji, powstałych w Polsce na przestrzeni ostatnich 30 lat i już dziś niepełniących zakładanych funkcji, pogłębiających w wielu przypadkach problem suszy i pogarszających jakość wód. A wnioski w tym zakresie leżą na wyciągnięcie ręki: wysychająca Narew pomimo funkcjonowania wielkiego,

<sup>4</sup> [https://www.apgw.gov.pl/static/cms/doc/Podrecznik\\_renaturyzacji.pdf](https://www.apgw.gov.pl/static/cms/doc/Podrecznik_renaturyzacji.pdf)

<sup>5</sup> W.J. Mitsch, *When will ecologists learn engineering and engineers learn ecology?*, „Ecological Engineering” no 65/2014.

<sup>6</sup> J.E. O'Connor, J.J. Duda, G.E. Grant, *1000 dams down and counting*, „Science” no 348, 2015.



sztucznego zbiornika retencyjnego Siemianówka, położonego niemal w źródłowych partiach tej jednej z największych polskich rzek; wyschnięta Biebrza poniżej niedawno „wyremontowanego” zbiornika Bobra Wielka czy rolnicy podejmujący nieskoordynowane działania mające na celu zablokowanie odpływu rzeki Supraśl w okresach niżówek (fot. 3).

### Co jest, a co nie jest inwestycją?

We wspomnianym już KPRWP wskazano, że stan ekologiczny około 90% polskich rzek wymaga poprawy. W olbrzymiej większości poprawę stanu tych rzek można osiągnąć za pomocą prostych i niedrogich działań utrzymaniowych. Koszty renaturyzacji rzek w skali kraju oszacowano bowiem na około 3 mld zł. Choć estymacje te wydają się być niedoszacowane, to i tak

skala tych kosztów jest niewielka w stosunku do planów przekształcenia polskich rzek do utopijnych celów żeglugi, zabudowy zbiornikowej czy innych tzw. inwestycji (już dziś szacunkowe koszty przekopu Mierzei Wiślanej wynoszą ponad 1 mld zł). Korzyści płynące z renaturyzacji rzek liczone jako wzrost wartości ich świadczeń ekosystemów są przy tym mierzalne i znaczące<sup>7</sup>. Co więcej, niepodjęcie tych działań do 2027 r. spowoduje – w świetle zapisów ramowej dyrektywy wodnej – rozliczenie tego zaniedbania. W obliczu wątpliwych korzyści płynących z budowy i utrzymania kolejnych zbiorników małej czy dużej retencji oraz niewypełnianie przez te inwestycje zakładanych celów ograniczania skutków suszy<sup>8</sup> wydaje się, że środki przeznaczone na ich budowę i eksploatację są raczej konsumpcją niż inwestycją. W obliczu nękających nasz

kraj głębokich susz oraz prognozowanych, częstszych powodzi renaturyzacja jawi się jako inwestycja, w przeciwieństwie do sztucznych zbiorników powstających najczęściej w wyniku przetamowania rzeki i jej doliny zaporą, niemających żadnych kryteriów adaptacji czy monitoringu ich skuteczności w zapobieganiu powodzi czy suszy. Doświadczenie ostatnich lat uczy, że odtworzone (w tym również metodami inżynierskimi) ekosystemy wodne lepiej opierały się zjawiskom suszy i powodzi aniżeli wymagające zatrzymywania odpływu rzeczno sztuczne zbiorniki pogłębiające tylko problemy niżówek. W tym sporze rację mają tzw. ekolodzy postulujący potrzebę poprawy stanu środowiska rzek. Ekolodzy nie posiadają jednak w większości przygotowania inżynierskiego wystarczającego do zaproponowania technicznych rozwiązań mających na celu takie kształtowanie procesów hydrologicznych i przyrodniczych, by nasze rzeki na nowo zaczęły przypominać rzeki, a nie kanały. Głosy te są jednak coraz częściej wzmacniane postulatami inżynierów widzących korzyści z właściwego, bliższego niż dotychczas, przyrodzie zagospodarowania dolin. Renaturyzacja rzek w Polsce nie jest opcją, ale koniecznością. Należy sobie jednak uświadomić, że przywrócenie wszystkich rzek Polski do stanu pierwotnego, tj. sprzed ich przekształcenia, nie jest możliwe. Nie zmienia to faktu, że przywrócenie rzekom możliwie wielu funkcji przyrodniczych oraz elementów umożliwiających w dłuższej perspektywie zmniejszenie kosztów ich utrzymania należy zacząć jak najszybciej, gdyż proces odpowiedzi rzek na działania renaturyzacyjne będzie rozłożony na dziesięciolecia. Wyrzeczenia, jakie należy powziąć już dzisiaj w kontekście zmiany metod zarządzania rzekami, przyniosą rezultaty dopiero następnym pokoleniom, choć niektóre pozytywne konsekwencje renaturyzacji rzek i ekosystemów dolinowych (np. wzrost potencjału samooczyszczania renaturyzowanych rzek w wyniku zatrzymywania w krajobrazie substancji odżywczych) zauważymy z pewnością dużo szybciej. ◀



**Fot. 3.** Brak wody w uregulowanym korycie rzeki Supraśl w kwietniu 2020 r., jaki nastąpił w wyniku niekontrolowanego blokowania odpływu przez rolników przez wrzucenie do rzeki beł siana (fot. J. Grygoruk)

<sup>7</sup> E. Szalkiewicz, S. Jusik, M. Grygoruk, *Status of and perspectives on river restoration in Europe: 310 000 EUROS per hectare of a restored river*, „Sustainability” no 10, 2018.

<sup>8</sup> M. Marcinkowski, M. Grygoruk, *Long-term downstream effects of a dam on a lowland river flow regime: case study of the Upper Narew*, „Water” no 9, 2017.

# Chwała zatrzymującym wodę



Fot. B. Klem

**Barbara Klem**  
redaktor naczelna

„Biuletynu Informacyjnego” POiIB i PDOIA

W Brańsku w woj. podlaskim powstaje zbiornik wodny małej retencji. O takich obiektach jak w Brańsku, służących małej retencji wody, często się przypomina dopiero w latach, kiedy są susze albo powódzie.



**Fot. 1.** Małe i duże zbiorniki retencyjne poprawiają lokalny bilans wodny i wyrównują poziom wód gruntowych. Kadra inżynierska odpowiedzialna za budowę (od lewej): Edmund Waśniewski – kierownik robót, Jarosław Tymoszewicz – inspektor nadzoru, Oskar Kielczyk – właściciel firmy Hydrobud Kielczyk z Białegostoku (pełniący obowiązki kierownika budowy) i Łukasz Nowicki – dyrektor techniczny firmy (fot. Hydrobud Kielczyk)

**P**onad 8 ha powierzchni pod wodą. W Brańsku kończy się budowa zbiornika wodnego małej retencji wraz z uporządkowaniem rzeki Nurzec. To bardzo ważna inwestycja, na którą czekali mieszkańcy, będąca szansą na rozwój miasta i na powstrzymanie odpływu młodych ludzi. To także ważna inwestycja w skali kraju. W Polsce retencjonujemy zaledwie 6,5 ha wody, a potrzebujemy przynajmniej dwa razy więcej, aby skutecznie przeciwdziałać skutkom suszy i powodzi.

Na początek kilka słów na temat retencji. Zapowiada się nam kolejny suchy rok. Inżynierskie zatrzymanie wody jest jednym z kluczowych rozwiązań, pomagających niwelować zarówno deficyt wody, jak i wezbrania podczas gwałtownych opadów. Wobec nasilających się zmian klimatu retencja jest

najskuteczniejszym rozwiązaniem zapewniającym właściwą ilość wody niezbędnej dla ludzi, gospodarki i środowiska. Celem małej i dużej retencji jest zachowanie wody opadowej w miejscu, gdzie ona spadła.

Zbiorniki retencyjne gromadzą ją w okresie nasilonych opadów i stanowią rezerwar wody na czas suszy. To pozwala na przetrwanie wodnym ekosystemom, znacznie spowalnia również procesy suszowe. Zbiorniki retencyjne zmniejszają także ryzyko powodziowe. No i przy okazji... zbiorniki te stanowią atrakcję turystyczną, przyczyniając się do rozwoju gospodarczego okolicznych miejscowości.

Od października 2018 r. trwa budowa zbiornika wodnego małej retencji w Brańsku. Będzie on oczywiście pełnił funkcje rekreacyjne i gospodarcze – głównie dla celów rolniczych, będzie miał też walory krajobrazowe. Stanie się cenną ostoją fauny i flory oraz wysokiej roślinności bagiennej, będzie również chronił glebę przed erozją wietrzną i służył do celów przeciwpożarowych.

Nurzec był regulowany ostatnio dawno – w latach 30. ubiegłego wieku. W wyniku tych prac zwiększyła się erozja dna, co spowodowało obniżenie lustra wody. Jest to widoczne szczególnie w strefie stanów średnich i niskich. W strefie stanów wysokich, najczęściej wiosną, wody wylewają się na rozległą płaską dolinę. Uporządkowanie rzeki ma ubezpieczyć brzegi, chroniąc je przed postępującymi procesami erozyjnymi i wymywaniem gruntu.

Cała inwestycja obejmuje: budowę zbiornika wodnego, jazu na rzece, rurociągu wlotowego, umożliwiającego napełnianie zbiornika, i spustowego z rowem odpływowym do odprowadzania wody ze zbiornika do rzeki, przepustu pod przejazdem przez rów odpływowy, ubezpieczenia i uporządkowania brzegów rzeki na odcinku od km 46+189 do km 48+807, to jest 2618 m.

Głównym celem powstania zbiornika jest ochrona przed wiosennymi powodziami, poprawa bilansu wodnego oraz przywrócenie optymalnych warunków wilgotnościowych.

– Rzeka Nurzec ma cechy rzeki górskiej, tzn. bardzo szybko przybiera, co powoduje zalanie okolicznych łąk, a następnie woda równie szybko opada i latem odczuwalny jest brak wody – mówi Eugeniusz Tomasz Koczewski, burmistrz Brańska.

– Wiosenne roztopty i opady były szczególnie dokuczliwe dla okolicznych rolników. Oprócz wymienionych zadań zbiornik będzie pełnił również funkcję rekreacyjną. Po zagospodarowaniu terenu okolice zbiornika będą wspaniałym miejscem do odpoczynku. Inwestycja obejmuje swoim zasięgiem również regulację rzeki, co wpłynie korzystnie na przepływ wody, a także poprawi wygląd brzegów. Brańsk ma bardzo korzystne położenie nad rzeką, ale do tej pory tego nie wykorzystywał. Chcemy to zmienić, zapoczątkowaliśmy prace związane z budową ścieżki spacerowej wzdłuż Nurca w kierunku zbiornika, co również uatrakcyjni tereny nad rzeką. Mam nadzieję, że spowoduje to rozwój turystyki i związanych z nią usług.

Zbiornik powstaje na prawym brzegu rzeki. Będzie miał powierzchnię 8,01 ha (w górnych krawędziach skarp), choć samo lustro wody – 6,5 ha. Pojemność to ok. 136,5 tys. m<sup>3</sup>. Zgodności parametrów z założeniami projektowymi pilnuje geodeta Włodzimierz Łopaciuk, który ma pieczę nad zadaniem z ziemi i powietrza (jest autorem zdjęć wykonanych z drona, ilustrujących ten artykuł). Półtorametrowa wysokość piętrzenia na jazie spełnia warunek dotyczący braku zagrożenia w przypadku zniszczenia zbiornika. Tereny zabudowane położone są bowiem 1,5 m wyżej niż projektowany poziom lustra wody w zbiorniku. Głębokość wody w zbiorniku będzie wynosiła co najmniej 2 m, przy tej głębokości nie nastąpi zarastanie dna zbiornika.

Czasza zbiornika wykonana została całkowicie z wykopu mas ziemnych. Dookoła „biegnie” grobla i skarpy o zmiennym nachyleniu, które będą pełniły funkcję ochronną zbiornika przed zalewaniem wielkimi wodami w okresie wiosennym. Szerokość korony grobli to 10 m.

Dla potrzeb napełniania zbiornika powstał na rzece jaz żelbetowy. Jaz ma trzy przęsła w świetle po 4 m każde, rozdzielone filarami o grubości 0,6 m. Dojście i obsługa mechanizmów będzie wykonywana z kładki żelbetowej o szerokości 1,5 m wspartej na przyczółkach jazu oraz na dwóch filarach środkowych.

Aby wybudować jaz, zaistniała konieczność wykonania tymczasowego kanału obiegowego (długość 96 m i szerokość 10 m) na prawym brzegu rzeki w postaci kanału otwartego z mostem dla ruchu technologicznego.



**Fot. 2a.** Budowa małych i dużych zbiorników wodnych ma kluczowe znaczenie dla zmniejszenia skutków skrajnych zjawisk hydrologicznych, jakich obecnie doświadczamy na skutek zmian klimatu. Teren przeznaczony pod zbiornik był obszarem niezabudowanym, stanowiły go użytki rolnicze, łąki i pastwiska



**Fot. 2b.** Tu już 6,5 ha byłych łąk zajmuje woda. Po sąsiedztwie znajdują się obszary zurbanizowane o funkcji mieszkaniowej, usługowej i rolniczej. Zdjęcia lotnicze udostępnił W. Łopaciuk (Lotnicza dokumentacja prac na budowach. Usługi geodezyjne; w.lopaciuk@wp.pl)



**Fot. 3.** Jaz na rzece wyposażony jest w trzy komplety zasuw stalowych dwudzielnych z ręcznymi mechanizmami wyciągowymi (fot. B. Klem)



**Fot. 4.** Wlot rurociągu umożliwiającego napełnianie zbiornika. Pierwsze „nalanie” niecki zajęło sześć dni (fot. B. Klem)

– Obecnie realizacja dobiega końca – wyjaśnia Łukasz Nowicki, dyrektor techniczny firmy Hydrobud Kielczyk z Białegostoku. – Zaawansowanie prac ocenilbym na 98%, zostały nam ostatnie prace wykończeniowe.

– Poprzez dobrą organizację i sprzyjającą pogodę udało się nam w znaczny sposób przyspieszyć realizację zadania, którego zakończenie zaplanowane było na koniec 2020 r. – mówi Edmund Waśniewski, kierownik robót. – Obecnie wszystko wskazuje na to, że zbiornik będzie gotowy do końca lipca tego roku.

– Jest to jedna z nielicznych realizacji w zakresie budowy czy remontu obiektów hydrotechnicznych – ocenia Oskar Kielczyk, kierownik budowy i właściciel firmy Hydrobud Kielczyk. – Niestety od kilku lat jest bardzo mały nakład środków finansowych na tę gałąź budownictwa. Rozbudowuje się drogi – to bardzo

dobrze, realizowana jest tzw. kubaturówka, ale zapomina się o regulowaniu rzek czy konserwacji i dbaniu o dobry stan techniczny już wykonanych obiektów hydrotechnicznych. Przypomina się o tym dopiero w latach, kiedy są susze albo powodzie albo dochodzi do katastrofy budowlanej związanej z awarią budowli piętrzącej.

Zadanie będzie kosztować 8,6 mln zł. Całość inwestycji finansowana jest ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

**I uwaga! Każdy z nas może się włączyć w zwiększanie retencji, siejąc kwietne łąki zamiast trawy, sadząc krzewy i drzewa, zakładając ogrody deszczowe czy oczka wodne.** Przepisy pozwalają na tworzenie przydomowych oczek wodnych i ogrodów deszczowych zasilanych wodami opadowymi bez zgód czy pozwoleń

wodnoprawnych. Przykładem może być Białystok. Władze tego miasta wiosną ubiegłego roku założyły łąki kwietne w pasach drogowych ulic i na działkach gminnych na powierzchni 5,5 ha. Znacząco wpłynęły na estetykę miasta, przełamały monotonię krajobrazu przestrzeni miejskiej, poprawiły byt owadów i innych organizmów zasiedlających tereny miejskie i do tego przyniosły miastu darmową reklamę o wartości bagatela 1,3 mln zł. Tyle właśnie musiałoby zapłacić miasto, gdyby chciało reklamę wykupić. Taka reklama trafiła jednak do odbiorców na świecie bez ponoszenia kosztów finansowych. Od maja do listopada 2019 r. w prasie, radiu, telewizji i internecie ukazało się ponad tysiąc publikacji, a informacje o białostockich łąkach dotarły do ponad 12,5 mln odbiorców. Założenie łąk kosztowało 600 tys. zł.

Inwestor: Gmina Miejska Brańsk  
Projekt: Hydroprojekt Warszawa  
Wykonawca: Hydrobud Kielczyk Białystok  
Kierownik budowy: Oskar Kielczyk  
Kierownik robót: Edmund Waśniewski  
Inspektor nadzoru: Jarosław Tymoszewicz  
Geodeta: Włodzimierz Łopaciuk ◀

### Jak wygląda retencjonowanie wody w Polsce w liczbach

Jak informuje spółka Wody Polskie, w naszym kraju w czasie suszy mamy dostępnych w stu zbiornikach tylko tysiąc metrów sześciennych wody rocznie – średnio w przeliczeniu na jednego mieszkańca Polski. Przykładowo w Hiszpanii retencja sięga 45% przy 1900 zbiornikach. Jest więc dużo do zrobienia, mamy plan, który zakłada dwukrotne zwiększenie retencji. Jest przewidziany do 2027 r. Potem zapewne pojawią się kolejne. Polska należy do najuboższych w zasoby wodne państw w całej Europie. Na jednego mieszkańca przypada u nas trzy razy mniej wody niż na przeciętnego Europejczyka. W czasie suszy zasobność ta spada o kolejne 50%. Dlatego konieczne są kompleksowe działania dla zachowania zasobów wodnych na poziomie, który będzie wystarczający dla rosnącej populacji mieszkańców Polski, rolnictwa i innych gałęzi gospodarki.

## krótko

### Retencja korytowa w walce z suszą

PGW Wody Polskie ogłaszają kolejne przetargi na inwestycje retencji korytowej, której zadaniem jest poprawa bilansu wodnego na terenach rolniczych. Na ten cel przeznaczono dodatkowe 154,7 mln zł. Ma powstać 645 zadań inwestycyjnych na terenie Polski.

Dzięki działaniom na rzecz retencji korytowej na terenach wiejskich na obszarze RZGW w Gdańsku, w tym roku uda się zmagazynować dodatkowo ponad 8 mln m<sup>3</sup> wody. Prace obejmą odbudowę lub budowę obiektów hydrotechnicznych, m.in. remont 32 zastawek, przepustów i jazów, budowę zastawek na sześciu jeziorach na Pojezierzu Kaszubskim i w Borach Tucholskich, a także tworzenie lub odtworzenie urządzeń piętrzących na rzekach, kanałach i jeziorach.

Na terenie RZGW w Białymstoku takie działania w ciągu 3 lat pozwolą na zmagazynowanie dodatkowych 13 mln m<sup>3</sup> wody na 4207 ha. W regionie eksploatuje się 441 budowli hydrotechnicznych. Aktualnie trwają prace przy budowie lub odbudowie zastawek i zamknięć na obiektach piętrzących.



Piętrzenie na Kanale Dobrzyniewo. RZGW Białystok (fot. Wody Polskie)

Na terenach lubelskich Wód Polskich, na rzekach Liwiec, Kosówka, Bronka, Mogielnica, Minina, Krzewianka, Wełnianka i Krzna zostanie zmodernizowanych 45 urządzeń wodnych, które zwiększą poziom retencji o 582 tys. m<sup>3</sup> na obszarze 1356 ha.

Źródło: Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie



### Nowe zbiorniki retencyjne

W Tkaczewskiej Górze w powiecie zgierskim ma powstać na rzece Bzurze duży (180 ha) zbiornik retencyjny. Będzie on spełniać funkcje przeciwpowodziowe, retencyjne oraz turystyczno-rekreacyjne. Obiekt jest jednym z planowanych dużych zbiorników retencyjnych, które mają powstać na mocy rządowej uchwały z października 2019 r. „Założenia do Programu przeciwdziałania niedoborowi wody na lata 2021–2027 z perspektywą do roku 2030”, przewidującej budowę lub przebudowę blisko 100 takich obiektów na terenie całej Polski. W Łódzkiem ma powstać jeszcze kilka mniejszych tego rodzaju budowli oraz zmodernizowany ma być zbiornik Jeziorsko na Warcie.

### OUOW „Żelazny Most” w budowie

Trwa rozbudowa Obiektu Unieszkodliwiania Odpadów Wydobyczych „Żelazny Most”. Będzie to największy tego typu zbiornik na odpad poflotacyjny rudy miedzi w Europie. Objętość Kwatery Południowej ma mieć ok. 170 mln m<sup>3</sup>, długość zapór zewnętrznych – ok. 6400 m, a wysokość – maks. 60 m. Szerokość plaż wyniesie min. 200 m. Prace prowadzone są przez Budimex S.A. na zlecenie KGHM Polska Miedź S.A. od maja 2018 r. Wartość kontraktu to 578 mln zł. Zakończenie: czerwiec 2022 r.



**HYDROGENERATORY. DIAGNOSTYKA I NAPRAWY**

Jerzy Przybysz

Wyd. 1, str. 200, oprawa twarda, seria „Monografie Instytutu Energetyki”, Wydawnictwo Instytutu Energetyki, Warszawa 2019.

Książka przeznaczona przede wszystkim dla specjalistów z elektrowni wodnych oraz zakładów remontowych i organizacji diagnostycznych. Omawia m.in. podstawowe niesprawności i uszkodzenia stojanów oraz wirników hydrogeneratorów, zasady wykonywania ich napraw, zasady badań wibroakustycznych.

**PRAWO BUDOWLANE I AKTY WYKONAWCZE Z OMÓWIENIEM**

Robert Wysocki

Wyd. 15 zaktualizowane, str. 303, oprawa miękka, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2020.

Kolejne wydanie publikacji zawierające akty wykonawcze (teksty ujednolicone) z omówieniem. Ostatnie zmiany w Prawie budowlanym, wprowadzone ustawą z 13 lutego 2020 r., wchodzi w życie 19 września 2020 r. Ustawa ta zmienia ponad 50 przepisów. Książka zainteresuje projektantów, inspektorów nadzoru inwestorskiego, kierowników budowy i robót, deweloperów oraz inwestorów.

**PRENUMERATA**

**W  
prenumeracie  
TANIEJ**

- prenumerata roczna od dowolnie wybranego numeru na terenie Polski w cenie **99 zł** (11 numerów w cenie 10) + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT
- prenumerata roczna studencka od dowolnie wybranego numeru w cenie **54,45 zł** (50% taniej)\* + 54,12 zł koszt wysyłki z VAT
- numery archiwalne w cenie **9,90 zł** + 4,92 zł koszt wysyłki z VAT za egzemplarz

Przy zakupie jednorazowym więcej niż jednego egzemplarza, koszt wysyłki ustalany jest indywidualnie

**zamów na**

[www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata](http://www.inzynierbudownictwa.pl/prenumerata)

**zamów mailem**

[prenumerata@wpiib.pl](mailto:prenumerata@wpiib.pl)

\* Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie e-mailem ([prenumerata@wpiib.pl](mailto:prenumerata@wpiib.pl)) kopii legitymacji studenckiej

**Inżynier  
budownictwa**

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



**Działalność organów  
PIIB w 2019 r.**



**Polskie budownictwo  
w czasie epidemii**



## POLSKIE NORMY Z ZAKRESU BUDOWNICTWA OPUBLIKOWANE W KWIETNIU I MAJU 2020 R.

| Lp. | Numer referencyjny i tytuł normy                                                                                                                                                                                                                                                                       | Numer referencyjny normy zastępowanej* | Data publikacji | KT** |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|------|
| 1   | <b>PN-EN 1366-12+A1:2020-04</b> wersja angielska<br>Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 12: Niemechaniczne przegrody przeciwpożarowe do systemów wentylacyjnych                                                                                                                  | PN-EN 1366-12:2014-11                  | 14-04-2020      | 180  |
| 2   | <b>PN-EN 16809-1:2020-04</b> wersja angielska<br>Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby formowane in situ z granulek styropianowych (EPS) w postaci luźnej i granulek styropianowych w postaci związanej – Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci związanej i luźnej przed zastosowaniem | –                                      | 16-04-2020      | 211  |
| 3   | <b>PN-EN 13422:2020-04</b> wersja angielska<br>Pionowe znaki drogowe – Przenośne, odkształcalne urządzenia ostrzegawcze – Przenośne znaki drogowe – Stożki i cylindry                                                                                                                                  | PN-EN 13422+A1:2009                    | 14-04-2020      | 212  |
| 4   | <b>PN-EN 1015-11:2020-04</b> wersja angielska<br>Metody badań zapraw do murów – Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy                                                                                                                                        | PN-EN 1015-11:2001                     | 14-04-2020      | 233  |
| 5   | <b>PN-EN 14901-1+A1:2020-04</b> wersja angielska<br>Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego – Wymagania i metody badań dla powłok organicznych kształtek i wyposażenia z żeliwa sferoidalnego – Część 1: Powłoki epoksydowe (praca przy dużym obciążeniu)                                 | PN-EN 14901:2014-11                    | 14-04-2020      | 278  |
| 6   | <b>PN-EN 14901-2:2020-04</b> wersja angielska<br>Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego – Wymagania i metody badań dla powłok organicznych kształtek i wyposażenia z żeliwa sferoidalnego – Część 2: Powłoki termoplastyczne z poliolefin modyfikowanych kwasem (TMPO)                   | –                                      | 15-04-2020      | 278  |
| 7   | <b>PN-EN ISO 12759-4:2020-04</b> wersja angielska<br>Wentylatory – Klasyfikacja sprawności wentylatorów – Część 4: Wentylatory z napędem w warunkach maksymalnej prędkości obrotowej                                                                                                                   | PN-EN ISO 12759:2015-09                | 21-04-2020      | 317  |
| 8   | <b>PN-EN 13031-1:2020-05</b> wersja angielska<br>Szkłarnie – Obliczanie i konstrukcja – Część 1: Szkłarnie dla produkcji handlowej                                                                                                                                                                     | PN-EN 13031-1:2003                     | 19-05-2020      | 102  |
| 9   | <b>PN-EN 13053:2020-05</b> wersja angielska<br>Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji                                                                                                         | PN-EN 13053+A1:2011                    | 19-05-2020      | 317  |

\*Zastępowanie (wycyfywanie) 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](http://www.pkn.pl) do bezpośredniego pobrania.

## ANKIETA POWSZECHNA

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

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

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

**Anna Tańska**  
kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa i Konstrukcji Budowlanych

# BHP jednoczy sektory budownictwa

dr inż. **Zdzisław B. Kohutek**<sup>1</sup>  
Stowarzyszenie Producentów  
Betonu Towarowego w Polsce

Minimum wymagań, jakie należy spełnić w zakresie bezpieczeństwa pracy podczas transportu i podawania mieszanki betonowej, znalazło się w opublikowanym w 2019 r. Standardzie BHP 14.8.

**P**raktyka podmiotowo dzieli budownictwo na wiodący sektor wykonawców obiektów oraz sektor producentów i dostawców materiałów budowlanych, traktując je w rozliczeniu jako osobne linie biznesowe. A czy jest jakieś ogniwo, które je łączy, poza oczywistą relacją handlową: dostawca komponentu – odbiorca komponentu?

## Sojusz na rzecz bezpieczeństwa w wykonawstwie

Duże przedsiębiorstwa budowlane – zajmujące najczęściej pozycje generalnych wykonawców inwestycji rządowych, samorządowych czy też podejmujące się realizacji innych, prestiżowych obiektów – przed 10 laty zawiązały „Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie”. Postanowiły nie konkurować w obszarze BHP, wręcz przeciwnie, podjąć wspólnie działania, by bezpieczeństwo pracy doskonalili.

Poddano analizie wszystkie stanowiska robocze, począwszy od pomocnika budowlanego, przez wykwalifikowanych murarzy, cieśli-dekarzy, zbrojarzy-betoniarzy, monterów instalacji, brygadzystów, a na maszyniście żurawia skończywszy. Określono poziomy ryzyka wypadku oraz sposoby jego minimalizacji. Z bagażem własnych doświadczeń sygnatariusze „Porozumienia...” przystąpili do ujednoczenia nie tylko strategii dalekosiężnej, ale przede wszystkim pojedynczych rozwiązań BHP, wnosząc te najbardziej skuteczne wprost do rejestru pożądanych lub wymaganych praktyk, m.in. obowiązkowe



Audyt BHP w ramach I edycji Kampanii „Dobry Transport” (grudzień 2019)

<sup>1</sup> kohutek@spbt.pl



specjalne ubranie robocze z doszywkami dla narzędzi, hełm, okulary ochronne, rękawice, specjalne obuwie z wkładkami zapobiegającymi przebicciu i podeszwą antypoślizgową, maski wychwytyjące cząstki kurzu w strefie zapylenia, ochronniki słuchu. W zależności od rodzaju i stopnia zagrożenia poszczególnym stanowiskom pracy przypisano nakazy bezwzględnego stosowania środków zaradczych (np. tymczasowe bariery zabezpieczające wzdłuż piętra rusztowań czy krawędzi kondygnacji, osobista uprząż podczas prac na dużej

wysokości, asekuracja podczas pracy w ciemnych, zamkniętych pomieszczeniach o małych gabarytach).

Tak więc na placie budowy wprowadzono kompleksowe systemy ochrony, pozwalające ograniczać lub eliminować zagrożenia, ryzykowne zachowania i nawyki. Regulacje i procedury w tym zakresie zaczęły obowiązywać nie tylko własnych pracowników, ale także zatrudnionych podwykonawców. Egzekucją zajęli się etatowi inspektorzy BHP, wchodzący w skład kierownictwa budowy.

Ale rodzi się pytanie, co z dostawcami materiałów, zaopatrującymi plac budowy? Jedni pojawiają się tu sporadycznie, inni częściej. Jak ich traktować? Czego od nich wymagać?

## Bezpieczeństwo pracy w branży betonu towarowego

Dzięki pełnej mechanizacji i automatyzacji zarobu betonu z komputerowym sterowaniem zamkniętego procesu technologicznego oraz gospodarki surowcami w obrębie wytwórni, również dzięki transportowaniu masy betonowej specjalistycznymi ciężarówkami i mobilnymi pompami, podającymi plastyczną lub ciekłą mieszankę na deskowanie na placu budowy – bezpośredni dostęp do ruchomych części maszyn i wytwarzanego produktu jest dalece ograniczony i pod pełną kontrolą.

Sam beton ma rodowód mineralny. Pod względem chemicznym jest więc neutralny dla środowiska. Nie zagraża ani powierzchni ziemi, ani kopalinom, ani wodzie, atmosferze, światu roślin czy zwierząt, nie wywiera też presji na naturę przez zanieczyszczenia stałe, ciekłe, lotne czy emisje o charakterze energetycznym. Pozostałości po domieszkach chemicznych – dozowanych w ilości zaledwie do 5% masy cementu, po to by zmodyfikować konsystencję, przyspieszyć lub opóźnić twardnienie, uodpornić na działanie mrozu lub inną agresję środowiskową – są w całości wiązane przez matrycę cementową. W myśl europejskiego rozporządzenia REACH zarob betonu zaliczany jest do kategorii „preparat” (wg definicji: mieszanina lub roztwór składający się z dwóch lub większej liczby substancji) z kodem R36/37/38, co wskazuje na właściwości lekko drażniące w przypadku zetknięcia ze śluzówką, rogówką oka lub z naskórkiem. I mimo że ta niedogodność zanika w miarę zaawansowania procesu hydratacji cementu, tzn. już po kilku godzinach, to producent betonu jest zobowiązany do rejestracji produktu w Europejskiej Agencji Chemikaliów – wprost lub za pośrednictwem jej polskiego przedstawicielstwa, a w karcie charakterystyki wyrobu musi uprzedzić odbiorcę betonu o możliwości podrażnienia.

Statystyka mówi wyraźnie, że wypadki z udziałem pracowników na terenie wytwórni, skutkujące zazwyczaj drobnymi urazami

**STANDARD BHP**  
**14.8**

W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z najbliższym specjalistą BHP.

Standard ten:  
• zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz ewentualnych uregulowań Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,  
• jest obowiązkowy dla wszystkich jednostek Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,  
• pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki podczas prac.

**UWAGA**  
Odpowiedzialność prawną za właściwe wykonanie i wdrożenie zaleceń, ponosi zawsze właściciel pojazdu/installacji.

**A. ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA DLA KIEROWCÓW**

1. Środki ochrony indywidualnej: hełm ochronny (z wyłączeniem koloru czerwonego i białego), okulary ochronne, obuwie ochronne kategorii S3, rękawice robocze przystosowane do rodzaju wykonywanej pracy, odzież roboczą (w tym spodnie z długimi nogawkami) o intensywnej widzialności – min. II kat lub kamizelka ostrzegawcza, dodatkowe środki ochronne zgodne z kartą charakterystyki np. mieszanki betonowej lub chemii dodawanej na budowie i oceną ryzyka zawodowego.
2. Na terenie budowy w poruszającym się pojeździe należy mieć zapięte pasy bezpieczeństwa oraz włączone światła mijania.
3. Zabrania się przebywania na terenie budowy pod wpływem alkoholu lub innych środków odurzających. Palenie tytoniu dozwolone jest wyłącznie w miejscach oznakowanych: „TU WOLNO PALIĆ”.
4. Zabrania się korzystania z telefonu komórkowego podczas prowadzenia i obsługi pojazdu bez użycia zestawu głośnomówiącego lub słuchawkowego.
5. W przypadku potrzeby nadania komunikatu przez CB radio, kierowca powinien zatrzymać pojazd. Zabrania się rozmowy przez CB radio podczas prowadzenia pojazdu.
6. Kierowca ma obowiązek odstąpienia od wykonywania czynności – prawo powstrzymania się od pracy, gdy warunki nie pozwalają na wykonanie jej w sposób bezpieczny.
7. Kierowca zobowiązany jest do stosowania się do poleceń kierownictwa budowy.
8. Wszystkie niebezpieczne sytuacje lub awarie należy niezwłocznie zgłosić kierownictwu budowy.
9. Przestrzegać norm czasu pracy i jazdy.
10. Zalecane oświetlenie w sytuacjach awaryjnych (np. latarka w kabinie kierowcy).

czy kontuzją, występują rzadziej aniżeli w fazie wywozu na zewnątrz i zabudowy betonu w deskowaniu. Tu też o wiele częściej odnotowuje się zdarzenia z cięższymi następstwami.

Świadomy tych realiów zarząd Stowarzyszenia Producentów Betonu Towarowego (SPBT) postanowił skoncentrować siły i środki na profilaktyce. Powołano Grupę Projektową SPBT ds. BHP, do której firmy członkowskie oddelegowały swoich najlepszych specjalistów. Za priorytet uznano potrzebę uporządkowania zasad bezpieczeństwa właśnie w fazie transportu technologicznego. Przyjęto, że regulacja powinna m.in. pokrywać się z oczekiwaniami wykonawców budowlanych.

## Wspólnota celu

W listopadzie 2017 r. Stowarzyszenie zawarło w sojusz z „Porozumieniem dla Bezpieczeństwa w Budownictwie”. Już w lipcu 2018 r. opublikowano wspólnie wypracowany Standard BHP 14.8: Maszyny do transportu i podawania betonu – wymagania minimalne, poświęcony bezpośrednio kierowcom/operatorom betonowozów i mobilnych pomp mieszanki betonowej. Oprócz zwięzłego sformułowania wymogów i nakazów dla osób (m.in. środki ochrony indywidualnej, wymagany zestaw dokumentów uprawniających) oraz zwrócenia uwagi na elementy wyposażenia samochodów ciężarowych – istotne dla bezpieczeństwa – konspekt wzbogacony jest licznymi, czytelnymi ilustracjami, dodatkowo wyjaśniającymi istotę profilaktyki. Tam też sformulowano wymagania pod adresem budowy, np. stabilna trasa dojazdu do miejsca rozładunku, minimalna powierzchnia dla rozstawienia podpór pompy.

Wiadomo powszechnie, że przedsiębiorcy zatrudniają coraz więcej pracowników zza wschodniej granicy. Dlatego Standard BHP 14.8 w formie 5-stronicowej ulotki wydrukowany został także w języku rosyjskim i ukraińskim. Obecnie druk ten kolportowany jest zarówno wśród członków SPBT, jak i kierownictwa budów, realizowanych przez sygnatariuszy „Porozumienia...”. Standard BHP 14.8 jest dostępny na: <http://www.porozumieniedlabezpieczenstwa.pl/standardy-bhp/14/14-8-maszyny-do-transportu-i-podawania-betonu-wymagania-minimalne-06.html>.

## Znak SPBT „Dobry Transport”

W ślad za opublikowaniem Standardu BHP 14.8 opracowany został „Regulamin przyznawania znaku SPBT – „Dobry Transport” dla potrzeb wyodrębnienia kampanii pod tą samą nazwą – z dotychczas prowadzonej – 16-letniej kampanii „Dobry Beton”. Za wyodrębnieniem przemawiało też stopniowe przejmowanie troski o jakość betonu przez certyfikację zakładowej kontroli produkcji, w przyszłości (co jest planowane) obligatoryjną z mocy rozporządzenia właściwego ministra.

Regulamin przewiduje, że zainteresowany wyróżnieniem, zanim zgłosi akcesję, dokona najpierw samooceny, autokontroli własnych środków transportu pod względem BHP, po czym przedstawi ich wykaz, podając m.in. typ nadbudowy, markę i typ podwozia, nr rejestracyjny wozu, rok budowy. Następnie SPBT deleguje tam niezależnych audytorów, zlecając weryfikację wyników kontroli wewnątrzzakładowej na określonej liczbie jednostek transportowych wnioskodawcy, zgromadzonej na terenie jego parku ciężarówek.

W listopadzie 2019 r. uruchomiono pierwszy nabór do konkursu. Zgłoszono 153 betonmieszarki oraz 53 mobilne pompy mieszanki betonowej, zabudowane na podwoziu ciężarowym. Audyt obejmował 20 losowo wybranych jednostek transportowych (pojazdów) łącznie z ich obsługą w dziewięciu lokalizacjach. Po wstępnej analizie wyników, dokonanej przez Grupę Projektową SPBT ds. BHP, dokumentacja poaudytowa trafiła na forum honorowego Komitetu Doradczego (przedstawiciele profesury, samorządów inżynierskich budownictwa – w tym PIIB, zarządu dużych przedsiębiorstw wykonawstwa budowlanego, centrali krajowego związku przemysłu motoryzacyjnego), a w końcu – pod ostateczne rozstrzygnięcie zarządu SPBT. W ramach I edycji wszyscy pretendujący uzyskali wyróżnienie „Dobry Transport” – po wyeliminowaniu niewielkich usterek, niedociągnięć formalnych, drobnych zaniedbań. To zrozumiałe, gdyż na pierwszy rzut wnioskodawcy wystawili swój najlepszy sprzęt transportowy i kompetentny personel. Emblematem „Dobry Transport” oznaczonych jest dziś ok. 5% krajowej floty wykorzystywanej do dowozu świeżego

betonu i/lub przystosowanej do podawania betonu układanego w deskowaniu.

Uroczystemu wręczeniu certyfikatów i wniety znaku „Dobry Transport” (z przytoczeniem numeru rejestracyjnego pojazdu i daty ważności wyróżnienia), które miało zamknąć tegoroczną edycję kampanii, przeszkodziła pandemia koronawirusa.

## Podsumowanie

Standard BHP 14.8 i znak SPBT „Dobry Transport” to w zamyśle wyższy, zintegrowany poziom ochrony pracowników przed zagrożeniami. To odpowiedź branży betonu towarowego na oczekiwanie wykonawców odnośnie do bezpieczeństwa osób oraz bezpieczeństwa ruchu betonowozów lub mobilnych pomp na placu budowy. Współpraca SPBT z „Porozumieniem...” będzie nadal kontynuowana i rozwijana, gdyż inicjatywę wspiera silna wspólnota interesu.

Odznaczenie „Dobry Transport” ma mieć również swoje przełożenie praktyczne. Uzgodniono z „Porozumieniem...”, że w przyszłości dostawa ekspediowana z wytwórni betonu towarowego z certyfikatem „Dobry Transport” miałaby wolny wjazd, zielone światło otwarcia bramy na plac prestiżowej budowy w celu rozładunku, bez dodatkowych kontroli technicznych, szkoleń, instruktażu czy sprawdzania kompetencji z zakresu BHP – tak jak to często ma miejsce dotychczas.

Zarząd SPBT liczy na rozpowszechnienie, popularyzację znaku „Dobry Transport” wśród szerszego grona dysponentów wozów do transportu mieszanki betonowej czy wozów wyposażonych w urządzenia pompujące ją w szalunki. Służyć ma temu kontynuacja kampanii „Dobry Transport” w kolejnych latach. ◀



Logotyp znaku SPBT „Dobry Transport”



# BIM – trendy i technologie

## Rozwiązania Autodesk

**Przemysław Nogaj**  
menadżer ds. rozwiązań Autodesk  
dla architektury i budownictwa

BIM na dobre zadomowił się w biurach projektowych, doceniany jest także przez wykonawców, buduje swoje miejsce w świadomości inwestorów. Jak wykorzystać w pełni potencjał modelowania informacji o budynku? Jak rozwiązania Autodesk wspierają ten proces?

**M**ożemy spodziewać się dynamicznej ewolucji w wykorzystaniu nowych technologii – pokazuje raport „Budownictwo. Innowacje. Wizja liderów branży 2025”<sup>1</sup>. Głównym kierunkiem jest BIM, a cyfryzacja to najbardziej oczekiwana zmiana systemowa. Ważna jest integracja procesów, współpraca i optymalizacja. Liderzy wskazują, że jednym z ważnych czynników sukcesu jest kompleksowe podejście do technologii w całym procesie budowlanym.

### Wiele procesów BIM, jedna kolekcja

Jednym z najważniejszych kroków wspierających pracę zgodną z BIM było stworzenie zintegrowanego pakietu rozwiązań – Architecture Engineering & Construction Collection. Pakiet zawiera blisko 20 aplikacji, w tym Revit, Civil 3D, AutoCAD, Navisworks Manage, a także szereg innych narzędzi, chociażby do analiz czy renderingu. Niezwykle istotna jest współpraca poszczególnych narzędzi, dająca możliwość rzeczywistej integracji, wymiany danych i współpracy na każdym z etapów projektowania, powstawania i utrzymania obiektu.

### Innowacje i efektywność – nowości w wersji 2021, trendy

Wersja 2021 przynosi istotne innowacje. Przede wszystkim nowy Revit daje możliwość projektowania generatywnego. Umożliwia ono daleko idącą automatyzację procesu projektowania i optymalizację funkcjonalności samego projektu. W dużym skrócie polega to na tym, że projek-

tant ustala szereg parametrów budynku, które jednocześnie mają zostać poddane optymalizacji, a algorytmy tworzą mnogość opcji w formie „katalogu”. Projektant wybiera tę, która najlepiej spełnia wstępne założenia. Dotyczyć to może wielu zadań, np. minimalizacji zużycia materiałów budowlanych czy optymalizacji parametrów wytrzymałościowych konstrukcji stalowych lub żelbetonowych.

Z kolei Dynamo Studio pozwala na tworzenie logiki wizualnej w celu weryfikacji parametrycznych projektów koncepcyjnych i automatyzowania zadań. Odpowiednio przygotowane skrypty przyspieszają pracę projektanta, uwalniając go od powtarzalnych czynności.



Kolejne udoskonalenia obejmują obsługę plików pdf, bezpośredni dostęp do konta BIM360, nowe funkcje widoków czy tworzenia ścian. Wersja 2021 pozwala na realizację bardziej zaawansowanych wizualizacji. Istotnym rozszerzeniem jest też wprowadzenie w obsłudze chmurowej serwerów zlokalizowanych w Europie.

### Przyszłość to chmura

Chmura jest odpowiedzią na wiele wyzwań w branży budowlanej. Respondenci badania „BIM, współpraca, chmura w polskim budownictwie”<sup>2</sup> wśród korzyści wymieniają łatwiejszą współpracę i komunikację, swobodny dostęp do danych z dowolnego miejsca, lepszy dostęp do informacji na każdym etapie, a w rezultacie – szybszą realizację projektów. Wykorzystanie chmury w branży jest jeszcze w początkowej fazie, deklaruje je 23% respondentów. Narzędzie do współpracy w chmurze – BIM 360 Design umożliwia wspólną pracę nad projektem i zarządzanie danymi, a zespołom zapewnia bezpieczną pracę nad modelem Revit w ramach jednej lub wielu firm. Pozwala na sprawną koordynację wyników prac, wizualizację zmian czy też śledzenie postępów w projekcie. Dzięki wersji Revit w chmurze, poprzez przeglądarkę internetową można się zalogować, by obejrzeć arkusze, sprawdzić, w jaki sposób koordynowane są zadania i wymieniać uwagi oraz pomysły. Taka współpraca oznacza dużo szybszy dostęp do informacji projektowych dla zespołów oraz klientów rozproszonych nie tylko po kraju, ale nawet po świecie, lokalizacja nie ma znaczenia. ◀

<sup>1</sup> Raport „Budownictwo. Innowacje. Wizja liderów branży. 2025” został przygotowany przez ASM – Centrum Badań i Analiz Rynku na zlecenie Autodesk w 2019 r. Przeprowadzono 19 pogłębionych wywiadów jakościowych z liderami polskiej branży architektonicznej i budowlanej.

<sup>2</sup> Raport „BIM, współpraca, chmura w polskim budownictwie” został przygotowany przez Instytut Kantar Polska na zlecenie Autodesk w 2019 r. Badanie zrealizowano na próbie 287 firm z branży architektoniczno-budowlanej za pomocą techniki mix mode (CATI, CAWI).



# Technologia BIM – cz. II

## Za 10 lat i później

dr inż. **Jacek Magiera**  
dr hab. inż. **Andrzej Szarata**, prof. PK  
Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej

© ArchMen – stock.adobe.com

BIM jest technologią otwarcia dla procesu cyfryzacji i jest ściśle związany z przyszłością cyfrowego budownictwa.

Artykuł jest skróconą wersją wystąpienia autorów w czasie ubiegłorocznej IV Konferencji Naukowo-Technicznej TECH-BUD 2019, która odbyła się w Krakowie 13–15 listopada. Pełny tekst referatu został opublikowany w materiałach konferencyjnych [1].

### Dalsza przyszłość BIM

Jeśli chodzi o perspektywę technologii BIM w dalszej przyszłości – powiedzmy 10 lat i więcej – to bacząc na obecne trendy, możemy antycypować mniej więcej takie kierunki rozwoju [1]:

1. Integracja systemów BIM, GIS, sieci sensorów SN, internetu rzeczy IoT, systemów zarządzania i administracji w systemy Smart City/City Information Modeling (CIM).
2. Rozwój inteligentnego i autonomicznego oprogramowania BIM i systemów ekspertowych wspomagających pracę projektantów, menedżerów projektu, zarządzających infrastrukturą budowlaną; sztuczna inteligencja będzie początkowo wspierać podejmowanie decyzji, a później wyręczać projektantów, menedżerów projektu czy zarządców.
3. Rozwój zintegrowanych systemów BIM i Digital Twin dla budownictwa opartego na wiedzy.
4. Cyfryzacja placu budowy i logistyki placu budowy: automatyzacja prac budowlanych, robotyzacja, szczerpe zarządzanie (ang. Lean Construction) wspomagane sztuczną inteligencją, automatyzacja dostaw JIT (ang. Just-In-Time).
5. Automatyzacja zarządzania infrastrukturą budowlaną, autonomiczne systemy zarządzania infrastrukturą budowlaną, monitoring parametrów i zdalne zarządzanie infrastrukturą budowlaną, zintegrowane na szczeblu organizacji, miasta czy państwa systemy zarządzania infrastrukturą.
6. Rozwój otwartych standardów semantycznej sieci web dla integracji

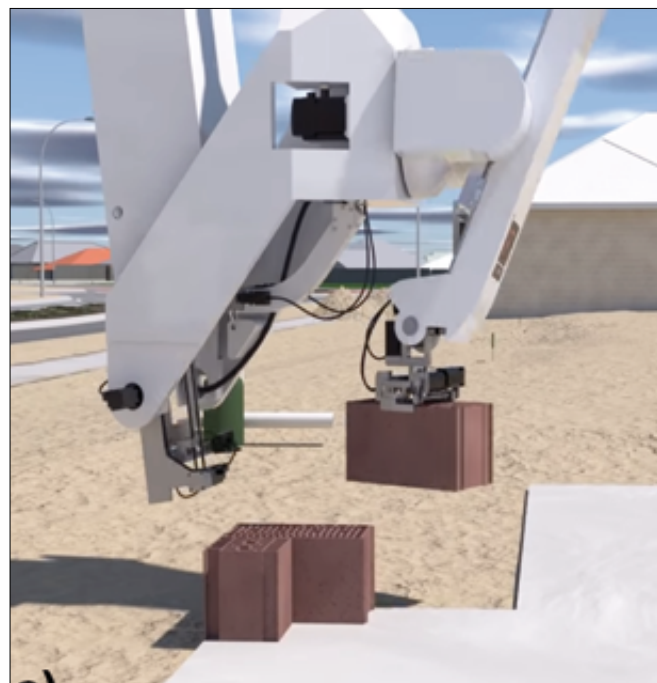
różnorodnych baz danych z bazami danych BIM/GIS/CIM, przeszukiwanie rozległych baz danych BIM/GIS/CIM w naturalnym języku; technologie Big Data/Data Mining/Business Intelligence.

Pierwsze prace w każdym z tych wymienionych obszarów już są rozpoczęte i jakkolwiek wiele z nich ma charakter studialny, to z drugiej strony **wiele dużych, nowoczesnych inwestycji prowadzonych w krajach, takich jak Wielka Brytania, USA, kraje skandynawskie, Chiny, Bliski Wschód, to istny poligon dla wdrażania i testowania tych innowacyjnych technologii i procesów cyfrowych.** No i praktycznie nieustannie pojawiają się nowe pomysły, nowe technologie i nowi wizjonerzy, wdrażający te idee w życie. Co zmieniają na rynku budowlanym firmy o takim potencjale, jak Google, inwestująca w dział budowlany w projekcie Genie czy Elon Musk, który oprócz rewolucji na rynku samochodów elektrycznych (Tesla) i technologii kosmicznych (Space X) ma na koncie trzy poważne „włamania” na rynek budowlany

(Hyperloop, The Boring Company i produkowanych w fabrykach Tesli dachówek fotowoltaicznych)<sup>1</sup>. Kapitał finansowy plus kapitał intelektualny tych – i takich – firm powinien nam dać sporo do myślenia i pohamować przed zbyt łatwymi wizjami przyszłości.

## Podsumowanie

Ograniczona do krótkiego artykułu przeglądowego formuła niniejszej publikacji nie pozwala na szczegółowe przedstawienie i przedyskutowanie omawianych kierunków rozwoju technologii i metodologii BIM ani też pokazanie dziesiątków przykładów potwierdzających przedstawione tezy. Jak wspomniano, szerszy przegląd został dokonany w publikacji [1]. Słowem kluczowym dla praktycznie wszystkich działań w obszarze rozwoju technologii i metodologii BIM jest słowo „integracja”. **Postęp w cyfryzacji branży budowlanej i jej transformacja na miarę czwartej rewolucji przemysłowej (Budownictwo 4.0) jest i będzie nie wynikiem jakiejś zupełnie nowej technologii informatycznej, jakiegoś „nowego BIM”, tylko wynikiem pogłębiania i poszerzania rozwoju całej gamy technologii informatycznych, procesów robotyzacji i automatyzacji, metod telemetrii, internetu rzeczy IoT i sieci sensorów SN, łączonych w zaawansowane narzędzia do wytwarzania cyfrowych bliźniaków w całym cyklu życia obiektów budowlanych oraz coraz bardziej skomplikowanych modeli informacyjnych już nie tyle pojedynczych obiektów budowlanych, ile całych cyfrowych miast. BIM jest niewątpliwie technologią otwarcia dla tego procesu cyfryzacji, a jego znaczenie jako fundamentu dla procesów cyfryzacji będzie tylko rosło. Przekornie więc – odnosząc się do tytułu niniejszego artykułu – można powiedzieć, że nie warto się**



Fot. Druk 3D dla budownictwa, system firmy Fastbrick Robotics

zajmować przyszłością technologii BIM, lecz warto raczej się zajmować przyszłością cyfrowego budownictwa. Bo BIM jest przyszłością cyfrowego budownictwa.

## Literatura

1. J. Magiera, A. Szarata, *Przyszłość BIM* [w:] „Nowoczesne materiały, techniki i technologie we współczesnym budownictwie”, IV Konferencja Naukowo-Techniczna TECH-BUD' 2019, Kraków 13–15 listopada 2019.
2. G.A. Van Nederveen, F.P. Tolman, *Modeling multiple views on buildings*, Automation in Construction, Vol. 1, Issue 3, 1992.
3. V. Quirk, *A Brief History of BIM*, <https://www.archdaily.com/302490/a-brief-history-of-bim> (dostęp: marzec 2020).
4. Ch. Eastman, *The Use of Computers Instead of Drawings in Building Design*, „ALA Journal”, March 1975.
5. M. Bew, M. Richards, BSI B/555 Committee BIM Roadmap. BSI, 2007. [https://shop.bsigroup.com/upload/Construction\\_downloads/B555\\_Roadmap\\_JUNE\\_2013.pdf](https://shop.bsigroup.com/upload/Construction_downloads/B555_Roadmap_JUNE_2013.pdf) (dostęp: marzec 2020).
6. D. Kasznia, J. Magiera, P. Wierzowiecki, *BIM w praktyce. Standardy, wdrożenie, case study*, PWN, 2018.
7. <https://www.iso.org/standard/68078.html> (dostęp: marzec 2020).
8. <https://www.iso.org/standard/68080.html> (dostęp: marzec 2020).
9. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/> (dostęp: marzec 2020).
10. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/> (dostęp: marzec 2020).
11. T. Liebich, IFC for infrastructure. Separation between BIM and GIS requirements. Use cases for BIM (VDC) in Infrastructure. Scope of IFC developments (today, tomorrow), <https://www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=File.download&id=1601> (dostęp: marzec 2020).
12. <https://www.buildingsmart.org/standards/calls-for-participation/> (dostęp: marzec 2020).
13. J. Magiera, *BIM dla projektów infrastrukturalnych i liniowych – stan rozwoju technologii*, materiały konferencji NOVDRÓG'19 „Nowoczesne technologie w projektowaniu, budowie i eksploatacji infrastruktury drogowej miast, metropolii i regionów”, Szczawnica 2019.
14. J. Magiera, *OpenBIM a krajowe projekty infrastrukturalne i liniowe – cz. I*, „Wiadomości Projektanta Budownictwa” nr 3/2019.
15. J. Magiera, *OpenBIM a krajowe projekty infrastrukturalne i liniowe – cz. II*, „Wiadomości Projektanta Budownictwa” nr 4/2019.
16. UK BIM Task Group, Digital Built Britain, Level 3 Building Information Modelling – Strategic Plan, HM Government, 2015.
17. [https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020\\_LC-EEB-08-2020](https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020_LC-EEB-08-2020) (dostęp: marzec 2020).
18. J. Magiera, *Normy BIM w optyce Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Analiza zakresu wydanych norm i planów wydania norm BIM w latach 2019–2021*, „Builder” 270, styczeń 2020.
19. <https://help.aconex.com/aconex/our-main-application/using-aconex/using-models/models-coordination/model-coordination-virtual-reality-vr> (dostęp: marzec 2020).
20. <https://revizto.com/en/> (dostęp: marzec 2020).
21. K. Domaradzki, *Amerykańska duma wstaje z kolan*, „Forbes”, 21.01.2016, <https://www.forbes.pl/wiadomosci/usa-detroit-amerykanska-duma-wstaje-z-kolan/mmkpxv9>. ◀

<sup>1</sup> Projekt Genie z Google X – patrz <https://www.archdaily.com/439109/secret-google-project-could-transform-construction-industry> (dostęp: marzec 2020); Hyperloop, The Boring Company czy dachówki PV – patrz <https://igsmag.com/videos/3-ways-elon-musk-is-disrupting-the-construction-industry/> (dostęp: marzec 2020).

# Jastrych cementowy

mgr inż. **Piotr Hajduk**  
 Biuro Konstrukcyjno-Budowlane HAJDUK

Polskie przepisy nie określają w sposób wystarczający i jednoznaczny koniecznych wymogów, pozwalających na właściwe zaprojektowanie, wykonanie i eksploatację jastrychów.

## STRESZCZENIE

W artykule opisano ogólnie stosowane typy jastrychów, zwłaszcza zaś jastrychy cementowe. Przeprowadzono ich klasyfikację i omówiono warunki stosowania w zależności od występujących obciążeń. Zaprezentowano dobór grubości jastrychów. Wspomniano o stosowanych sposobach sprawdzania równości nawierzchni, sposobach zbrojenia oraz zasadach dylatowania podkładów cementowych.

## ABSTRACT

The article describes frequently used types of screeds, in particular cement screeds. It provides their classification and discusses the conditions of their use depending on the loads. The selection of screed thickness has been presented. The article also mentions the methods used to check the evenness of the surface, the reinforcement methods, as well as the guidelines for installing expansion joists for cement screeds.

**J**astrych jest to warstwa podkładu, którą się układa na odpowiednio przygotowanej podbudowie, najczęściej betonowej płycie czy stropach. Zgodnie z normą [1] podkładem podłogowym nazywamy warstwę z materiałów podkładowych, wykonaną na budowie bezpośrednio na podłożu, związanej z nim lub niezwiązanej siłami przyczepności, lub ułożoną na warstwach pośrednich lub izolujących w celu uzyskania określonego poziomu ułożenia posadzki. Z kolei podłożem jest element konstrukcji nośnej budynku, na którym wykonana jest podłoga. Głównym zadaniem jastrychu jest wyrównanie powierzchni, na której będzie układana podłoga. Dzięki niemu warstwa wierzchnia może swobodnie pracować pod obciążeniem.

Istnieje wiele rodzajów posadzki jastrychowej:

- ▶ cementowa (CT),
- ▶ anhydrytowa (CA),
- ▶ magnezjowa (MA),
- ▶ asfaltowa (AS),
- ▶ z żywic syntetycznych (SR).

**Jastrych cementowy (CT)** produkowany jest na bazie cementu portlandzkiego, najczęściej CEM 32.5 i CEM 42.5. Tworzy wyjątkowo równą i gładką powierzchnię, uważaną za jedną z najmocniejszych. Właściwości jastrychów cementowych pozwalają na późniejsze prowadzenie prac posadzkarskich, w tym układanie paneli, wykładziny lub płytek ceramicznych. Zazwyczaj wykazuje właściwości

wodoodporne i mrozo odporne. Można go stosować zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz. Dobrze się sprawdza w pomieszczeniach o dużej wilgotności, takich jak łazienka czy pralnia. Jego wadą jest długi czas wysychania (nawet 28 dni).

**Jastrych anhydrytowy (CA)** – materiałem, który go wiąże, jest anhydryt, czyli bezwodny siarczan wapnia. Do mieszanki dodaje się odpowiednie spowalnicze wiązania, aby wysychała w wyznaczonym czasie. Cechuje ją także rzadka konsystencja, co powoduje, że po wylaniu sama się wyrównuje. Minusem jest cena dużo wyższa niż jastrychu cementowego. Nie należy stosować go na zewnątrz oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych. Nie wykazuje odporności na niskie temperatury i na wzmożone działanie wilgoci.

**Jastrych magnezjowy (MA)** – materiałem wiążącym w tego rodzaju wylewkach jest magnezyt kaustyczny. Nawierzchnie wykonane za pomocą tej wylewki są bardzo twarde. Zazwyczaj stosuje się je w pomieszczeniach termoizolowanych.

**Jastrych asfaltowy (AS)** produkowany jest z lanego asfaltu, mączki kamiennej z dodatkiem piasku. Kładziony jest na gorąco. Po ostygnięciu nadaje się od razu do użytku.

**Jastrych żywiczny (SR)** wykonywany jest z żywicy epoksydowej. Niekiedy nawet po kilkudziesięciu minutach od aplikacji można poddawać go dalszej obróbce lub oddawać do użytku. Cechuje się dużą wytrzymałością. Niestety należy do najdroższych rodzajów wylewek.

W dalszej części tekstu zostanie omówiony jastrych cementowy, który, jak wspomniano, powstaje przez zmieszanie ze sobą cementu, kruszywa i specjalnych dodatków modyfikujących. Kruszywo to najczęściej piasek, ale możliwy jest też żwir lub grys. Tego rodzaju podkład może być dostarczany w postaci gotowej za pomocą paneli lub wykonywany bezpośrednio na placu budowy. Może być wykorzystywany nie tylko jako podkład pod późniejsze wykończenie podłogi, np. za pomocą paneli, ale także jako samodzielna posadzka przemysłowa. Jego właściwości sprawiają, że jest idealnym rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie konieczne jest zastosowanie podkładu o dużej nośności i grubości, także na zewnątrz budynku.

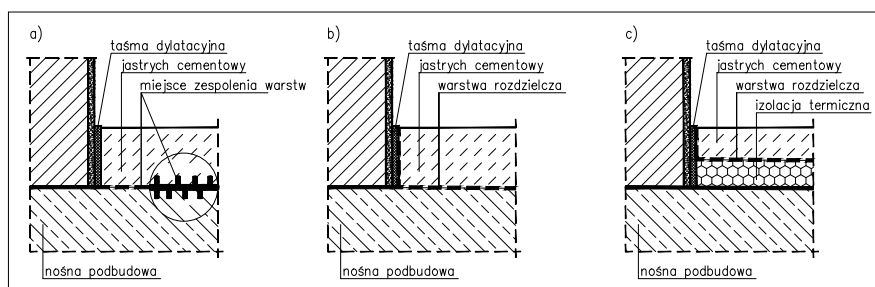
W zależności od umiejscowienia jastrychu wyróżnia się:

- ▶ jastrych związany z podbudową – kładziony bezpośrednio na konstrukcję podbudowy, np. stropu; po wyschnięciu tworzy nierozzerwalną warstwę (rys. 1a);
- ▶ jastrych na warstwie rozdzielczej – między konstrukcją stropu a warstwą jastrychu kładzie się folię budowlaną lub papę podkładową (rys. 1b);
- ▶ jastrych pływający – między konstrukcją stropu znajduje się warstwa izolacyjna i warstwa rozdzielcza, można rozróżnić jastrychy ogrzewane i nieogrzewane (rys. 1c);
- ▶ wariantem wymienionych typów są jastrychy zlokalizowane na wolnym powietrzu.

Spośród typów jastrychów wspomnieć należy również o podkładach z wierzchnią warstwą wykonaną za pomocą posypki utwardzającej w technologii „świeże w świeże”.

Dodatkowo można rozróżnić płynne jastrychy – czasem występujące w formie wylewki samopoziomującej i wykonywane w postaci suchych jastrychów – tworzone z ułożonych warstwowo suchych płyt.

Wymagania dotyczące jastrychów omówiono w normie [2]. Dobierając materiał do wykonania podkładu podłogowego, należy uwzględnić warunki eksploatacyjne w miejscu jego wbudowania. Właściwości charakteryzujące podkłady to: wytrzyma-



**Rys. 1.** Rodzaje jastrychów cementowych: a) związany z podbudową, b) na warstwie rozdzielczej, c) pływający

łość na ściskanie (C), wytrzymałość na zginanie (F), odporność na ścieranie na tarczy Boehmego (A), przy nacisku koła (RWA) i BCA (AR), przyczepność (B), odporność na uderzenia (IR).

Dla jastrychów cementowych najważniejsze są: wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na zginanie, odporność na ścieranie i przyczepność (tabl. 1).

**Tabl. 1.** Wytrzymałość na ściskanie, zginanie oraz odporność na ścieranie, nacisk koła i przyczepność jastrychów cementowych [2]

| Klasy wytrzymałości na ściskanie (cyfra oznacza wytrzymałość) [N/mm <sup>2</sup> ]                                             |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C5                                                                                                                             | C7      | C12     | C16     | C20     | C20 | C30  | C35 | C40 | C50 | C60 | C70 | C80 |
| Klasy wytrzymałości na zginanie (cyfra oznacza wytrzymałość) [N/mm <sup>2</sup> ]                                              |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| F1                                                                                                                             | F2      | F3      | F4      | F5      | F6  | F7   | F10 | F15 | F20 | F30 | F40 | F50 |
| Klasy wytrzymałości na ścieranie                                                                                               |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| Klasy odporności na ścieranie na tarczy Boehmego (cyfra oznacza odporność na ścieranie) [cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup> ] |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| A22                                                                                                                            | A15     | A12     | A9      | A6      | A3  | A1.5 |     |     |     |     |     |     |
| Klasy odporności na ścieranie BCA (cyfra oznacza wartość abrazyj) [μm x 10 <sup>-2</sup> ]                                     |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| AR6                                                                                                                            | AR4     | AR2     | AR1     | AR0.5   |     |      |     |     |     |     |     |     |
| Klasy odporności na nacisk koła (cyfra oznacza wartość abrazyj) [cm <sup>3</sup> ]                                             |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| RWA300                                                                                                                         | RWA100  | RWA20   | RWA10   | RWA1    |     |      |     |     |     |     |     |     |
| Klasy odporności na nacisk koła podkładów drogowych (cyfra oznacza obciążenie) [N]                                             |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| RWCF150                                                                                                                        | RWCF250 | RWCF350 | RWCF450 | RWCF550 |     |      |     |     |     |     |     |     |
| Klasy przyczepności (cyfra oznacza przyczepność) [N/mm <sup>2</sup> ]                                                          |         |         |         |         |     |      |     |     |     |     |     |     |
| B0,2                                                                                                                           | B0,5    | B1,0    | B1,5    | B2,0    |     |      |     |     |     |     |     |     |

**Tabl. 2.** Minimalna wytrzymałość podkładów pod posadzki klejone do podłoża i pływające [4]

| Rodzaj posadzki                                                                                                                     | Minimalna wytrzymałość podkładu [N/mm <sup>2</sup> ]                    |              |                            |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                     | Ściskanie (C)                                                           | Zginanie (F) | Pomiar zrywarka w kierunku |                      |
|                                                                                                                                     |                                                                         |              | Pionowym – rozciąganie     | Poziomym – ściskanie |
| <b>Podkład wylewany</b>                                                                                                             |                                                                         |              |                            |                      |
| Pod posadzki pływające z płyt laminowanych lub desek warstwowych                                                                    | 12                                                                      | 4            | –                          | –                    |
| Pod posadzki klejone mozaikowe, elementy z drewna litego gatunków krajowych o małych wymiarach                                      | 20                                                                      | 5            | 1,0                        | 1,5                  |
| Pod posadzki klejone z drewna litego, z gatunków europejskich z wyjątkiem buku, o długości powyżej 500 mm                           | 25                                                                      | 6            | 1,2                        | 2,0                  |
| Pod posadzki klejone z drewna litego, szczególnie egzotycznego, buku, grabu, o znacznych wymiarach w planie                         | 30                                                                      | 6            | 1,5                        | 2,5                  |
| Pod posadzki klejone z elementów z gatunków nietypowych, o znacznych wymiarach w planie lub o szczególnych wymaganiach              | Podkład o parametrach wytrzymałościowych zaprojektowanych indywidualnie |              |                            |                      |
| <b>Podkład prefabrykowany</b>                                                                                                       |                                                                         |              |                            |                      |
| Pod posadzki klejone do podłoża, mozaikowe, elementy z drewna litego gatunków krajowych z wyjątkiem buku, o długości powyżej 500 mm | 25                                                                      | 5            | 1,5                        | 2,5                  |

Niestety norma nie precyzuje, jakie wartości materiałowe i grubość powinny mieć jastrychy w różnych warunkach użytkowania w zależności od obciążenia i umiejscowienia podkładu.

Pewne wytyczne można znaleźć w instrukcjach ITB, np. [3] i [4]. Na przykład w tabl. 2. przedstawiono

minimalne wytrzymałości podkładów wymagane pod posadzki z drewna i materiałów drewnopochodnych wg instrukcji [4].

Dużo bardziej precyzyjne wskazówki odnośnie do zalecanych grubości i klas wytrzymałości w zależności od stosowanego typu jastrychu można znaleźć w niemieckich normach z grupy DIN 18560. Szczególnie w częściach 1-4 i 7 znajdują się praktyczne wytyczne i informacje ułatwiające projektantom dobór właściwej grubości i klasy jastrychu. Kombinacje najczęstszych zastosowań jastrychów w zależności od wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie pokazano w tabl. 3.

Przykładowo jastrychy w klasie C20-F4 bez dodatkowej warstwy wierzchniej można stosować przy bardzo niewielkim ruchu pieszym w pomieszczeniach piwnicznych, a tej samej klasy z wierzchnią warstwą przy niewielkim ruchu pieszym w pomieszczeniach mieszkalnych. Klasa C35-F5

**Tabl. 3.** Przykładowe kombinacje zastosowań jastrychów w zależności od wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie [12]

| Wytrzymałość na ściskanie | Wytrzymałość na zginanie |    |     |    |                 |                 |                 |                  |                 |                   |
|---------------------------|--------------------------|----|-----|----|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|
|                           | F1                       | F2 | F3  | F4 | F5              | F6              | F7              | F9 <sup>1)</sup> | F10             | F11 <sup>1)</sup> |
| CT-C60 <sup>2)</sup>      |                          |    |     |    |                 |                 | (X)             | X                |                 | X                 |
| CT-C50 <sup>2)</sup>      |                          |    |     |    |                 | (X)             | X <sup>3)</sup> |                  |                 |                   |
| CT-C40                    |                          |    |     |    | X               | (X)             | X <sup>3)</sup> |                  | X <sup>3)</sup> |                   |
| CT-C35                    |                          |    |     |    | X               | X <sup>3)</sup> | X <sup>3)</sup> |                  |                 |                   |
| CT-C30                    |                          |    | (X) | X  | X               | X <sup>3)</sup> |                 |                  |                 |                   |
| CT-C25                    |                          |    | X   | X  | X <sup>3)</sup> |                 |                 |                  |                 |                   |
| CT-C20                    |                          |    | X   | X  |                 |                 |                 |                  |                 |                   |
| CT-C16                    |                          | X  | X   |    |                 |                 |                 |                  |                 |                   |
| CT-C12                    | X                        |    |     |    |                 |                 |                 |                  |                 |                   |

X – zastosowanie częste, (X) – zastosowanie rzadkie

<sup>1)</sup> Jastrychy przemysłowe – poddawane wysokim obciążeniom wg DIN 18560-7. <sup>2)</sup> Zasadniczo możliwe jako prefabrykowana zaprawa fabrycznie przygotowana. <sup>3)</sup> Modyfikowane polimerami jastrychy cementowe, zasadniczo jako zaprawy fabryczne.

**Tabl. 4.** Wymagania i minimalne grubości jastrychów cementowych [5]

| Klasa wytrzymałości    | Charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie [N/m <sup>2</sup> ] <sup>2)</sup> | Minimalna grubość jastrychu/specjalne wymagania                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             | Przykłady zastosowania                                                                                                  |                                                  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                        |                                                                               | Jednowarstwowe jastrychy zespolone                                                                                         | Jastrychy na warstwie rozdzielczej                                                     | Jastrych pływający na warstwach izolacji                                                                                 |                                                                                             |                                                                                                                         | Jastrychy zewnętrzne                             |
|                        |                                                                               |                                                                                                                            |                                                                                        | nieogrzewany                                                                                                             | ogrzewany                                                                                   |                                                                                                                         |                                                  |
| C12 <sup>1)</sup> , a) | 12                                                                            | –                                                                                                                          | warstwa spadkowa                                                                       | –                                                                                                                        | –                                                                                           | tylko warstwa wyrównawcza, np. regulacja wysokości                                                                      |                                                  |
| C20 <sup>b)</sup>      | 20                                                                            | ≤50 mm<br>≥trzykrotna wielkość ziarna kruszywa minimalna klasa wytrzymałości C20-F3 (z posadzką) lub C25-F4 (bez posadzki) | Przy wykonywaniu warstwami ≤50 mm, ≥35 mm<br><br>(VOB/C: tylko ≥F4)                    | ≥trzykrotna wielkość ziarna kruszywa, ≥30 mm, przy posadzkach kamiennych i ceramicznych ≥40 mm<br><br>(VOB/C: tylko ≥F4) | ≥45 mm, ≥30 mm nad elementami grzejnymi typ A wg 3.2.2 DIN 18560, część 2; VOB/C: tylko ≥F4 | ≥trzykrotna wielkość ziarna kruszywa, dodatkowe wymagania dotyczące mrozoodporności wg DIN EN 12620, (VOB/C: tylko ≥F4) |                                                  |
| C25                    | 25                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                         |                                                  |
| C30                    | 30                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                         |                                                  |
| C35                    | 35                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                         |                                                  |
| C40                    | 40                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                         |                                                  |
| C50                    | 50                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             | obiekty przemysłowe                                                                                                     |                                                  |
| C60M <sup>3)</sup>     | 60                                                                            | ≥4 mm, ale ≤18 mm w przypadku warstwy wyrównawczej, ≥25 mm w pozostałych przypadkach                                       | ≥4 mm, ale ≤18 mm w przypadku warstwy zespolonej na warstwach przejściowych min. 25 mm |                                                                                                                          |                                                                                             | ≥4 mm, ale ≤18 mm, w przypadku warstwy wyrównawczej, min. 25 mm w pozostałych przypadkach                               | obiekty przemysłowe, duża odporność na uderzenia |
| C70A <sup>3)</sup>     | 70                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                         | obiekty przemysłowe, duża odporność na ścieranie |
| C70KS <sup>3)</sup>    | 70                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                          |                                                                                             |                                                                                                                         |                                                  |

<sup>1)</sup> Tylko z warstwą wierzchnią. <sup>2)</sup> Sprawdzane w ramach zakładowej kontroli produkcji wg DIN EN 13813. <sup>3)</sup> Warstwa utwardzająca wg DIN 110, M = metal, A = kamień naturalny lub gęsty żużel.

<sup>a)</sup> nie dla jastrychów wg VOB/C – DIN 18535; <sup>b)</sup> nie dla jastrychów zespolonych bez warstwy wierzchniej wg VOB/C – DIN 18535



**Tabl. 5.** Minimalne grubości jastrychów na warstwie rozdzielczej [8]

| Klasa jastrychu cementowego <sup>2)</sup> | Nominalne minimalne grubości jastrychu <sup>1)</sup> |                                  |                                  |                                  |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                           | Obciążenia skupione lub obciążenia powierzchniowe    |                                  |                                  |                                  |
|                                           | ≤ 1 kN lub ≤ 2 kN/m <sup>2</sup>                     | ≤ 2 kN lub ≤ 3 kN/m <sup>2</sup> | ≤ 3 kN lub ≤ 4 kN/m <sup>2</sup> | ≤ 4 kN lub ≤ 5 kN/m <sup>2</sup> |
| CT-F4                                     | ≥ 35 mm                                              | ≥ 55 mm                          | ≥ 65 mm                          | ≥ 70 mm                          |
| CT-F5                                     | ≥ 35 mm                                              | ≥ 45 mm                          | ≥ 55 mm                          | ≥ 60 mm                          |

<sup>1)</sup> Należy uwzględnić dodatkowe uwagi zamieszczone w normie DIN 18560-4.

<sup>2)</sup> W przypadku stosowania jastrychów o klasie na zginanie ≥ F7 możliwe są mniejsze wartości niż w tablicy, ale nie mniej niż 30 mm.

bez dodatkowej warstwy wierzchniej pozwala na stosowanie jako podłoża dla niewielkiego ruchu pojazdów o miękkim ogumieniu prędkość do 10 km/h, na przykład w halach magazynowych dla lekkich i elastycznych produktów (drewno, guma, miękkie tworzywa sztuczne). Klasę C35-F5 z dodatkową warstwą wierzchnią można stosować na przejściach pieszych w pomieszczeniach mieszkalnych z ogrzewaniem podłogowym lub w wybranych typach biur. Dla porównania klasa C60-F7 bez warstwy wierzchniej jest stosowana dla ruchu średnich pojazdów o miękkim ogumieniu i prędkości do 20 km/h w halach fabrycznych, montażowych lub magazynach o średnich obciążeniach. Analogiczna klasa z warstwą wierzchnią jest stosowana przy średnim ruchu wózków widłowych, w pomieszczeniach, w których wystąpią oddziaływania dynamiczne o średnim natężeniu.

W tabl. 4. przedstawiono minimalne grubości jastrychów cementowych i wymagania ich stosowania w zależności od klasy wytrzymałości i rodzaju podkładu. W przypadku jastrychów zespolonych ich grubość nie powinna być mniejsza niż trzykrotna wielkość zastosowanego kruszywa. Dla kruszywa o ziarnach do 8 mm grubość wyniesie co najmniej 25 mm.

Nie powinno się stosować jastrychów zespolonych o grubości powyżej 50 mm, chyba że konsystencja zaprawy i zastosowany sprzęt umożliwiają wystarczające zagęszczenie i zostanie zapewnione właściwe zespolenie ze starym podłożem. Warunkiem dla dobrego zespolenia warstw jest spełnienie wymogu klasy przyczepności min. B1,5 wg [2]. Podłoże powinno być trwałe, nośne i odpowiednio wysezonowane, oczyszczone z kurzu, brudu, mleczka cementowego, tłuszczu, farb, substancji bitumicznych itp. Warstwy kruche i łuszczące się należy usunąć. Spękania poszerzyć, niewielkie ubytki uzupełnić zaprawą wyrównawczą. Podłoża słabe trzeba wzmocnić gruntem głęboko penetrującym. Podłoża nasiąkliwe pomalować gruntem odcinającym do chłonnych podłoży. Przy układaniu posadzki powtórzyć dylatację podłoża i wykonać dylatację obwodową.

Jako warstwę rozdzielczą między konstrukcją stropu a warstwą jastrychu należy stosować folie polietylenowe o minimalnej grubości 0,15 mm lub papę o gramaturze minimum 50 g/m<sup>2</sup>. Zakłady nie powinny być mniejsze niż 8–10 cm i należy je dodatkowo zabezpieczyć taśmą klejącą. Minimalne grubości jastrychów na warstwie rozdzielczej pokazano w tabl. 5.

Grubość jastrychu na warstwach izolacji cieplnej – jastrychu pływającego – jest uzależniona od ściśliwości izolacji i tego, czy przewiduje się wykonywanie ogrzewania podłogowego, czy też podkład nie jest ogrzewany. Minimalne grubości jastrychów pływających dla obciążeń statycznych zamieszczono w tabl. 6 i 7. Przykładowo grubość jastrychów nieogrzewanych klasy CT-F5 przy ściśliwości izolacji  $c < 5$  mm i obciążonych 2 kN/m<sup>2</sup> nie powinna być mniejsza niż 40 mm. W jastrychach z ogrzewaniem podłogowym grubość warstwy jest uzależniona od usytuowania rur grzewczych – rys. 2.

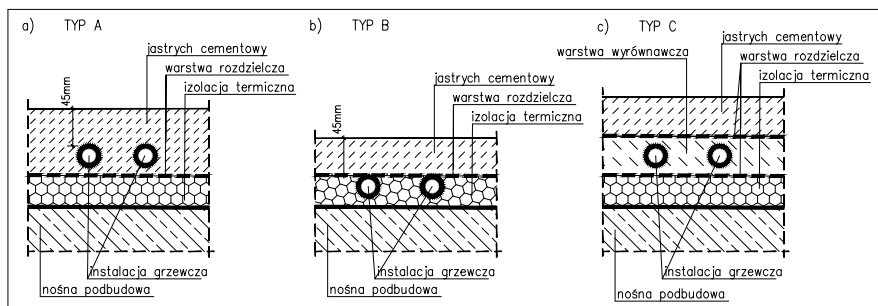
Równość nawierzchni powinna spełniać wymagania stosowanych norm. W standardowych sytuacjach można sprawdzać warunki na podstawie normy DIN 18202 [15]. Wymaga się, aby tolerancje wymiarowe dla warstw użytkowych z jastrychów oraz jastrychów przeznaczonych do wykonywania wykładzin podłogowych, wykładzin z płytek i płyt – w zależności od odległości pomiarowych – wynosiły od 2 do 15 mm, a jastrychów o specjalnym wykonaniu – od 1 do 15 mm. W przypadku posadzek z regałami wysokiego składowania, gdzie przewiduje się ruch wózków widłowych – można sprawdzać dopuszczalne odchyłki, bazując na normie

**Tabl. 6.** Minimalne grubości jastrychów na warstwach izolacyjnych dla obciążeń statycznych [6]

| Jastrych na izolacji | Ściśliwość izolacji $c$                       | Klasa wytrzymałości na zginanie | Grubość nominalna jastrychu <sup>1)</sup>                                                                                                                                                       |                                  |                                  |                                  |
|----------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                      |                                               |                                 | Obciążenia skupione lub powierzchniowe                                                                                                                                                          |                                  |                                  |                                  |
|                      |                                               |                                 | brak lub ≤ 2 kN/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                  | ≤ 2 kN lub ≤ 3 kN/m <sup>2</sup> | ≤ 3 kN lub ≤ 4 kN/m <sup>2</sup> | ≤ 4 kN lub ≤ 5 kN/m <sup>2</sup> |
| Nieogrzewane         | $c \leq 5$ mm                                 | CT-F4                           | ≥ 45 mm                                                                                                                                                                                         | ≥ 65 mm                          | Brak wymagań                     | Brak wymagań                     |
|                      |                                               | CT-F5                           | ≥ 40 mm                                                                                                                                                                                         | ≥ 55 mm                          |                                  |                                  |
|                      | $c \leq 3$ mm                                 | CT-F4                           | Brak wymagań                                                                                                                                                                                    | Brak wymagań                     | ≥ 70 mm                          | ≥ 75 mm                          |
|                      |                                               | CT-F5                           |                                                                                                                                                                                                 |                                  | ≥ 60 mm                          | ≥ 65 mm                          |
| Ogrzewane            | Typ A – rury grzewcze na izolacji             |                                 | Minimalna grubość jak w jastrychach nieogrzewanych dodatkowo podwyższona o zewnętrzny wymiar rury grzewczej, grubość nad rurą min. 45 mm lub 40 mm dla jastrychów płynnych, nie mniej niż 30 mm |                                  |                                  |                                  |
|                      | Typ B – rury grzewcze wewnątrz izolacji       |                                 | Minimalna grubość jak w jastrychach nieogrzewanych                                                                                                                                              |                                  |                                  |                                  |
|                      | Typ C – rury grzewcze w warstwie wyrównawczej |                                 | Minimalna grubość jak w jastrychach nieogrzewanych                                                                                                                                              |                                  |                                  |                                  |

<sup>1)</sup> Należy uwzględnić dodatkowe uwagi zamieszczone w normie DIN 18560-4.

W przypadku stosowania jastrychów o klasie na zginanie ≥ F7 możliwe są mniejsze wartości niż w tablicy, jednak nie mniej niż 30 mm.



**Rys. 2.** Typy jastrychów z ogrzewaniem podłogowym w zależności od lokalizacji rur grzewczych: a) typ A – rury zabetonowane w jastrychu, b) typ B – rury grzewcze w warstwie izolacji termicznej, c) typ C – rury grzewcze w warstwie wyrównawczej wykonanej między izolacją termiczną i jastrychem [14]

**Tabl. 7.** Zalecane minimalne grubości jastrychów na warstwach izolacyjnych dla obciążeń użytkowych [10]

| Klasa wytrzymałości na zginanie przy ściśliwości izolacji $c \leq 3$ mm | Grubość jastrychu [mm] <sup>1)</sup> |                       |                       |                       |                          |                           |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                                         | Wielkość obciążeń użytkowych         |                       |                       |                       |                          |                           |
|                                                                         | 2,0 kN/m <sup>2</sup>                | 3,0 kN/m <sup>2</sup> | 4,0 kN/m <sup>2</sup> | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | 7,5 kN/m <sup>2</sup> 2) | 10,0 kN/m <sup>2</sup> 2) |
| CT-F4                                                                   | 45                                   | 65                    | 70                    | 75                    | (95)                     | (110)                     |
| CT-F5                                                                   | 40                                   | 55                    | 60                    | 65                    | 80                       | (95)                      |
| CT-F7                                                                   | 35                                   | 50                    | 55                    | 60                    | 75                       | (85)                      |

<sup>1)</sup> Przy warstwach izolacyjnych  $\leq 40$  mm nominalną grubość jastrychu można zmniejszyć o 5 mm. Grubości jastrychu powyżej 80 mm są krytyczne i wolniej schną.

<sup>2)</sup> Obliczono, zakładając moduł KS = 100 MN/m<sup>3</sup>.

DIN 15185 [16], dopuszczającej  $\pm 3$  mm na łacie 2 m lub stosując wytyczne [17].

W większości przypadków nie ma konieczności zbrojenia jastrychów cementowych. Jeżeli jednak zostanie zastosowane zbrojenie, to jego zadaniem nie jest zapobieganie powstawaniu rys, ale ograniczenie ich wielkości i wyrównanie rozkładu sił wewnętrznych, co zapobiega przypadkowym pęknięciom. Najczęściej, jako powierzchniowe, stosuje się siatki lub zbrojenie rozproszone w postaci włókien stalowych lub polipropylenowych. Zwraca się uwagę, że zastosowanie zbrojenia, szczególnie w postaci siatek, utrudnia prace betoniarskie, zwłaszcza w przypadku podkładów na warstwach izolacji termicznej.

Zadaniem dylatacji jest ograniczanie naprężeń w jastrychach oraz zapobieganie niekontrolowanemu tworzeniu się rys. Analogicznie jak w przypadku płyt betonowych podłóg przemysłowych różni się szczeliny skurczowe, dylatacje robocze i dylatacje konstrukcyjne. Szczeliny skurczowe wykonuje się zwykle przez nacięcie jastrychu kielnią lub maszynowo do 1/2, a w przypadku podkładów z ogrzewaniem podłogowym do 1/3 wysokości podkładu. Przy jastry-

chach nieogrzewanych na warstwach rozdzielających lub izolacyjnych wielkość pola między dylatacjami nie powinna być większa niż 30 m<sup>2</sup>. Przy podkładach z ogrzewaniem wartość tę należy ograniczyć do 40 m<sup>2</sup> [10] i stosunku boków nieprzekraczającym 1:1,5. Należy zwrócić uwagę na sposób rozplanowania fug w rejonach otworów drzwiowych, wnęk i w okolicach słupów. Zasady planowania i wykonywania dylatacji są podobne jak w podłogach przemysłowych [10], [13]. Podsumowując, warto zaznaczyć, że choć jastrychy pełnią ważną funkcję w kształtowaniu warstw podłogowych, na ogół w projektach ich opis ogranicza się do lakonicznej informacji o grubości. Nieczęsto się spotyka opracowania zawierające również wymagane parametry wytrzymałościowe oraz wytyczne omawiające sposób wykonania, użytkowania i konserwacji. Pozwala to wykonawcom na przyjmowanie materiałów o najniższej klasie, często niespełniających wymagań, a w konsekwencji prowadzi do licznych zniszczeń niedokładnie zaprojektowanej i źle wykonanej podłogi. Niestety polskie przepisy nie określają w sposób wystarczający i jednoznaczny koniecznych wymogów, pozwalających

na właściwe zaprojektowanie, wykonanie i eksploatację tych elementów budynku. Pomocne mogą się okazać publikacje zagraniczne, głównie niemieckie, dlatego korzystając z tych wzorów, wskazane byłoby opracowanie analogicznych wytycznych krajowych.

## Bibliografia

1. PN-EN-13318 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Terminologia.
2. PN-EN 13813 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania.
3. ITB 445/2009 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 7. Posadzki z wykładzin włókienniczych z polichloru winylu.
4. ITB 423/2014 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 2. Posadzki z drewna i materiałów drewnopochodnych.
5. DIN 18560-1-2009 Estriche im Bauwesen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung.
6. DIN 18560-2-2009 Estriche im Bauwesen. Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche).
7. DIN 18560-3-2006 Estriche im Bauwesen. Teil 3: Verbundestriche.
8. DIN 18560-3-2012 Estriche im Bauwesen. Teil 4: Estriche aut trennschicht.
9. DIN 18560-7-2004 Estriche im Bauwesen. Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industriestriche).
10. Zement Merkblatt Betontechnik B 19 7.2015. Zementestrich.
11. O. Kopyłow, *Wymagania dotyczące materiałów budowlanych na podkłady podłogowe*, „Materiały Budowlane” nr 9/2010.
12. K. Sadłowski, D. Urbanowicz, M. Warzocha, *Podkłady podłogowe wymagania, projektowanie, wykonawstwo*, „Materiały Budowlane” nr 11/2015.
13. P. Hajduk, *Projektowanie i ocena techniczna betonowych podłóg przemysłowych*, PWN, Warszawa 2018.
14. K. Glass, *Zementgebundene Estriche und Industrieböden*, Verlagsgesellschaft Rudolf Muller, Köln 1996.
15. DIN 18202 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke.
16. DIN 15185-1 Lagersysteme mit leitliniengeführten Flurförderzeugen; Anforderungen an Boden, Regal und sonstige Anforderungen.
17. Technical Report no 34, Concrete Industrial Ground Floors – A guide to their Design and Construction, wyd. 4, 2016. ◀



# Porównanie technologii podkładów podłogowych wykonanych na bazie cementu i anhydrytu

Pomimo iż norma PN-EN 13813 „Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania” wyróżnia kilka rodzajów podkładów podłogowych, w Polsce najbardziej popularne są dwa: na bazie cementu oraz anhydrytu.

**P**odkład podłogowy, nazywany popularnie wylewką, to warstwa układana na podłożu w celu uzyskania określonego poziomu oraz przeniesienia obciążeń z posadzki. Cementowe podkłady podłogowe są oznaczane symbolem CT. Są najczęściej stosowane w Polsce. Produkowane na placu budowy przez urządzenia typu mikroskret z cementu, piasku i wody oraz niekiedy z dodatkiem plastyfikatora czy włókien. Najczęściej wykonawcy deklarują dla tego rodzaju wylewek klasę wytrzymałości na ściskanie C7 lub C12 oraz na zginanie F1. Podawane są w konsystencji półsuchej, następnie rozkładane za pomocą łat dożądanego poziomu i na końcu zacierane zacieraczkami mechanicznymi. Standardowo wykonywane są na grubość 6–7 cm. Sposób aplikacji tych podkładów jest długi i pracochłonny. Wykonanie 200 m<sup>2</sup> zajmuje 5–6-osobowej ekipie cały dzień roboczy. Wylewka cementowa charakteryzuje się znacznym skurczem i w związku z tym musi być dylatowana na pola o powierzchni maks. 6 x 6 m. Skurcz, w połączeniu z brakiem lub niewłaściwą pielęgnacją wylewki, niesie ryzyko powstania spękań oraz podwijania narożników. Wylewka cementowa jest odporna na wilgoć. Gorzej przewodzi ciepło i przez to jest trudniej sterowalna w syste-

mach ogrzewania podłogowego. Można ją wygrzewać dopiero po 28 dniach od wykonania, co wydłuża o ok. 3 tygodnie proces inwestycyjny. Podkłady na bazie siarczanu wapnia, a więc wylewki anhydrytowe, np. **ANHYLEVEL** firmy CEMEX, oznaczane w normie symbolem CA, to bardzo dynamicznie rozwijająca się technologia w Polsce. Produkowane są na skomputeryzowanych węzłach betoniarskich w oparciu o ścisłą recepturę, pod nadzorem laboratorium. Występują w klasach wytrzymałości na ściskanie od C20 do C35, a na zginanie od F4 do F7, co przy odpowiednim doborze klasy wytrzymałości umożliwia wykonanie na nich każdego rodzaju wykończenia. Do dostawy wystawiane są deklaracja właściwości użytkowych oraz etykieta. Wylewki ANHYLEVEL mają atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny oraz „zielone karty produktu” dla certyfikacji LEED i BREEAM. Wylewki na bazie anhydrytu charakteryzują się brakiem skurczu. Mogą mieć mniejszą grubość oraz znacznie większe pola dylatacyjne (do 300 m<sup>2</sup> z ogrzewaniem i do 600 m<sup>2</sup> bez ogrzewania). Wylewki dostarczane są na budowę betonowozem w postaci płynnej i po wylaniu wymagają tylko wyrównania oraz odpowietrzenia poprzez tzw. sztangowanie. Są bardzo szybkie w wykonaniu – przygotowanie

200 m<sup>2</sup> zajmuje 3-osobowej ekipie ok. 60–90 minut; w ciągu jednego dnia roboczego ekipa może wykonać nawet ponad 1000 m<sup>2</sup>. ANHYLEVEL lepiej przewodzi ciepło, więc jest idealny na ogrzewanie podłogowe i może przyczynić się do oszczędności energii. Wylewka może być wygrzana już po 7 dniach, co pozwala na przyspieszenie dalszych prac. Podsumowując, główne zalety wylewek cementowych to: odporność na wilgoć oraz większa powszechność wiedzy wykonawców o tej technologii. Natomiast wśród głównych zalet wylewek ANHYLEVEL CEMEX można wymienić: brak skurczu, lepsze przewodzenie ciepła, szybkość wykonania, możliwość wykonania mniejszych grubości, możliwość szybszego wygrzania wylewki, udokumentowane dużo wyższe parametry wytrzymałościowe oraz możliwość układania dowolnej okładziny posadzkowej przy prawidłowym wyborze klasy wylewki. Dodatkowo, stosowanie wylewek anhydrytowych ANHYLEVEL zdecydowanie przyspiesza proces budowlany, zarówno na etapie układania podkładu, jak i wykończenia podłogi.

**Chcesz dowiedzieć się więcej o wylewkach anhydrytowych ANHYLEVEL? Skontaktuj się z nami. ◀**

**CEMEX Polska Sp. z o.o.**

Łukasz Strzałka

tel. 693 210 273

lukasz.strzalka@cemex.com

www.cemex.pl

Prawa autorskie © 2020/Pierwsza publikacja CEMEX Innovation Holding Ltd., Szwajcaria; Wszystkie prawa zastrzeżone



# Współczesne kładki dla pieszych – cz. I – Kładki z betonu

Od współczesnych kładek dla pieszych wymaga się nie tylko konstrukcji bezpiecznej, trwałej i estetycznej, ale również zintegrowanej z otoczeniem, wyrażającej lokalne wartości społeczne lub kulturalne i będącej wyrazem postępu technologicznego.

prof. dr hab. inż. **Tomasz Siwowski**  
kierownik Katedry Dróg i Mostów  
Politechnika Rzeszowska

## STRESZCZENIE

Artykuł zawiera subiektywny przegląd najnowszych trendów w kształtowaniu architektoniczno-konstrukcyjnym kładek dla pieszych. Przegląd ograniczono do kładek betonowych (cz. I) i stalowych (cz. II), jednak wspomniano również o postępach zarówno w konwencjonalnych materiałach konstrukcyjnych, jak i ich zastosowaniu w konstrukcji kładek. Przykłady kładek betonowych obejmują konstrukcje wstęgowe i kładki wykonane z zaawansowanego betonu (Ductal, TRC).

## ABSTRACT

The article provides a subjective overview of the latest trends in architectural and structural design of footbridges. The review is limited to concrete (part I) and steel (part II) footbridges, however the advances in both conventional structural materials and their application in footbridge construction have been mentioned in the text. The concrete examples include ribbon structures and footbridges made of advanced concrete (Ductal, TRC).

**K**ładki dla pieszych buduje się w miejscach, w których obecność ludzi (użytkowników, obserwatorów) jest zdecydowanie częstsza i trwa dłużej niż w przypadku innych obiektów mostowych. Stają się one niejednokrotnie punktami charakterystycznymi, przyciągającymi uwagę, jak również punktami widokowymi, z których jest obserwowany otaczający je teren. Dlatego ich lokalizacja, zarówno w zabudowie miejskiej, jak i w krajobrazie przyrodniczym, stawia istotne wymagania funkcjonalne, konstrukcyjne i estetyczne. Obecnie od współczesnych kładek dla pieszych wymaga się nie tylko konstrukcji bezpiecznej, trwałej i estetycznej, ale również zintegrowanej z otoczeniem, wyrażającej lokalne wartości społeczne lub kulturalne i będącej jednocześnie wyrazem postępu technologicznego. Indywidualny charakter otoczenia powoduje, że kładka musi być często kształtowana i projektowana w sposób indywidualny i oryginalny. Dotyczy to zwłaszcza zabudowy miejskiej, w której powstają współcześnie najbardziej oryginalne i spektakularne obiekty.

Stosunkowo duża formalna swoboda projektowania kładek nie oznacza pełnej dowolności w ich kształtowaniu. Projektant kładki dla pieszych musi być

świadomy, jakie są główne cechy współczesnych kładek oraz w jaki sposób, mając wspomnianą dowolność formalną, wykorzystać współczesne trendy w kształtowaniu tych obiektów mostowych. W artykule przegląd najnowszych trendów w kształtowaniu architektoniczno-konstrukcyjnym kładek dla pieszych ograniczono do kładek o konstrukcji z betonu i stali, wskazując jednocześnie na możliwość wykorzystania współczesnych osiągnięć inżynierii materiałowej, oferujących budownictwu mostowemu nowe odmiany i gatunki tych dwóch konwencjonalnych materiałów konstrukcyjnych. Każdą z przedstawionych kładek charakteryzują nietypowe formy i rozwiązania konstrukcyjne lub niekonwencjonalny i zaawansowany technologicznie materiał, będący wynikiem ewolucji technologicznej konwencjonalnej stali i betonu. Jednocześnie prezentowane kładki, jako obiekty charakterystyczne, stały się poniekąd symbolami i wyrazem dążenia ich właścicieli do innowacyjności i nowoczesności w kreowaniu przestrzeni miejskiej lub cennej przyrodniczo.

## KŁADKI Z BETONU

### Kładki wstęgowe

Bez wątpienia jedną z ciekawszych form konstrukcyjnych kładek z betonu są kładki

wstęgowe (stress-ribbon footbridge).

Kładka wstęgowa to rodzaj konstrukcji wiszącej, w której kable są naciągnięte na tyle mocno, że obciążenie może być przykładane bezpośrednio na płytach betonowych, opartych na kablach. W porównaniu z innymi rodzajami obiektów mostowych konstrukcja kładek wstęgowych jest dosyć prosta, lekka i przede wszystkim smukła. Ze względu na stosunkowo nieduże zużycie materiału **kładki wstęgowe są relatywnie tanie, a ich budowa i utrzymanie powodują minimalne obciążenia środowiskowe**. Jednakże ze względu na duże siły rozciągające w kablach ich zakotwienia na końcach obiektu bywają czasami skomplikowane i kosztowne. Kładki wstęgowe są stosowane przy rozpiętościach przęseł w zakresie 100–150 m i przy grubości pomostu 0,15–0,30 m. Koncepcję kładek wstęgowych opracował niemiecki inż. Ulrich Finsterwalder pod koniec lat 50. XX w., proponując budowę w tej formie mostu przez cieśninę Bosfor. Pierwsza kładka wstęgowa powstała jednak dopiero w 1965 r. w Szwajcarii wg projektu prof. Rene Walthera. Jednak do wdrożenia i upowszechnienia w budownictwie mostowym tego typu konstrukcji przyczynił się głównie prof. Jiri Straski z Czech, autor pierwszego podręcznika, poświęconego analizie i projektowaniu tych obiektów [1]. Jego zrealizowane projekty w Czechach i USA stanowią dzisiaj kanon tej dziedziny inżynierii mostowej. Najdłuższa na świecie klasyczna kładka wstęgowa David Kreitzer Lake Hodges Bicycle Pedestrian Bridge (rowerowy most dla pieszych) została zbudowana w hrabstwie San Diego w Kalifornii. Kładka o długości 302 m i rozpiętościach trzech przęseł 3x100, 7 m ma pomost o szerokości 3,66 m i płytę o grubości 0,40 m. Konstrukcja



Fot. 1. Betonowa kładka wstęgowa w Zagórz Śląskim, woj. dolnośląskie (fot. Strabag Polska)

kładki jest wykonana z 87 prefabrykowanych paneli o długości 4,27 m, opartych na dwóch kablach sprężających, rozpiętych między przyczółkami. Głównym powodem wyboru właśnie takiej konstrukcji była technologia jej budowy, w minimalny sposób ingerująca w cenne przyrodniczo środowisko jeziora [2]. Krajowe osiągnięcia w projektowaniu i budowie tych nowoczesnych konstrukcji z betonu są jeszcze dość skromne. Pierwsza polska kładka wstęgowa z prawdziwego zdarzenia powstała dopiero pod koniec 2011 r. w Lubieniu, w Małopolsce [3]. Jednakże największym polskim obiektem tego typu jest kładka wstęgowa w Zagórz Śląskim (fot. 1), która została otwarta we wrześniu 2019 r. Kładka ma długość 126 m i szerokość pomostu od 2,4 do 4,9 m, ma dwa przęsła o rozpiętości 80 i 22 m. Konstrukcja kładki składa się z żelbetonowych prefabrykatów opartych

na czterech linach nośnych. Pośrodku głównego przęsła znajdują się poszerzenia pomostu (miejsca do odpoczynku i podziwiania panoramy okolicy). Bardzo istotnym elementem konstrukcyjnym kładki jest jej posadowienie i konieczność przeniesienia znacznych sił poziomych odrywających skrajne podpory od podłoża [4].

Klasyczne kładki wstęgowe doczekały się ostatnio kilku modyfikacji konstrukcyjnych. Powodem modyfikacji były **podstawowe ograniczenia w stosowaniu tych kładek: konieczność przeniesienia dużych sił poziomych na fundamenty przyczółków oraz konieczność zapewnienia sztywności i stateczności konstrukcji**. Poszukiwanie eliminacji tych ograniczeń doprowadziło do powstania konstrukcji hybrydowych, w których betonowa wstęga jest wzmocniona łukiem lub układem podwieszającym.

W pierwszym z tych nowych układów konstrukcyjnych wstęga jest sztywno

połączona w przyczółku z bocznymi zastrzałami ukośnymi, które są oparte na tym samym fundamencie co łuk podpierający wstęgę. Taki „samokotwiący” układ znacznie zmniejsza koszt fundamentów. Przykładem takiej konstrukcji jest kładka nad drogą ekspresową k. Ołomuńca w Czechach (fot. 2a). Kładka o długości 76,5 m jest zbudowana z prefabrykowanych segmentów, opartych na dwóch zewnętrznych kablach i płaskim łuku betonowym. Kable są zakotwione w przyczółkach i oparte w środku rozpiętości kładki na siodełku z rur stalowych, ukształtowanym w kluczu łuku. Łuk betonowy o przekroju płytowym i grubości 0,4 m ma rozpiętość 64 m. Składowa pozioma w węzłach łuku jest równoważona przez ukośną płytę, łączącą fundament łuku z przyczółkiem. Przyczółki są posadowione na mikropalach, a łuk na ścianach szczelinowych [5].

Drugą współczesną modyfikacją klasycznego układu wstęgowego jest płaski pomost betonowy (wstęgowy), podparty na zewnętrznych kablach za pomocą układu prętów stalowych. Kable zewnętrzne usztywniają konstrukcję pomostu zarówno w pionie, jak i w poziomie. Przemieszczenia poziome wywołane przez obciążenie użytkowe są wyeliminowane za pomocą specjalnych łożysk nieprzesuwnych umożliwiających ruchy poziome pomostu wywołane jedynie pełzaniem i temperaturą. Pierwszą kładką o układzie wstęgowym, podpartym na dodatkowych kablach zewnętrznych jest Morino-Wakuwaku Bridge (Japonia). Kładka ta ma długość 128,5 m, szerokość 4,4 m i jest zbudowana z paneli prefabrykowanych o grubości 0,33 m [6].

### Kładki z betonów niekonwencjonalnych

Początek XXI w. obfitował w liczne modyfikacje użytkowe i ekologiczne betonu [7]. Jedną z najważniejszych praktycznie modyfikacji betonu są tzw. **betony ultrawysokowartościowe** UHPC (ultra high performance concrete), czyli betony o wytrzymałości na ściskanie większej niż 150 MPa. Te betony charakteryzują się wysoką zawartością cementu (ok. 1000 kg/m<sup>3</sup>) i pyłu krzemionkowego (200–300 kg/m<sup>3</sup>), a dodatek odpowiedniego superplastyfikatora zapewnia ekstremalnie niski stosunek w/c. Najpopularniejszym betonem tego typu jest Ductal.



a



b

**Fot. 2.** Modyfikowane kładki wstęgowe: a) kładka nad drogą R3508 k. Ołomuńca w Czechach; b) kładka Morino-Wakuwaku Bridge w Japonii

Najbardziej znaną kładką z tego innowacyjnego materiału jest kładka Seonyu wybudowana w Seulu – do dzisiaj jest to najdłuższa kładka z Ductalu na świecie (fot. 3a). Kładka w postaci łuku o rozpiętości 120 m jest ekstremalnie smukła (w najcieńszym miejscu płyta pomostu ma grubość 3 cm!). Szerokość pomostu wynosi 4,3 m. Spektakularny łuk betonowy był możliwy do wykonania tylko dzięki doskonałym właściwościom Ductalu, m.in. wytrzymałości na ściskanie ponad 200 MPa. Beton nie jest zbrojony, lecz w kierunku podłużnym konstrukcja jest sprężona trzema kablami. Przęsła boczne kładki, oparte na łuku w odległości ok. 30 m od klucza, wykonano ze stali.

Kolejnym betonem niekonwencjonalnym, który jest stosowany w kładkach dla pieszych, jest **beton TRC** (textile reinforced concrete). Jest to innowacyjny kompozyt cementowy, w którym do zbrojenia jest zastosowana siatka wykonana z odpornych na alkalia włókien szklanych lub węglowych. Takie zbrojenie nie koroduje i dlatego jego otulina może być minimalna. Stosując otulinę o grubości 10–15 mm, można zmniejszyć ciężar elementów betonowych o 50% w stosunku do elementów zbrojonych stalą. Ze względu na małe wymiary oczek siatek z włókien sztucznych jest stosowany beton z kruszywem drobnym lub beton samozagęszczalny SCC (self-consolidated concrete).

Pierwsza kładka wykonana z betonu TRC powstała w Albstadt-Lautlingen, Niemcy. Kładka ma długość całkowitą 97 m i jest podzielona na sześć przęseł o rozpiętości 15,05 m, zbudowanych z sześciu prefabrykatów o długości 17,2 m (fot. 3b). Pojedynczy prefabrykat ma szerokość 3,21 m i składa się z siedmiu połączonych płyt belek typu T. Każda belka w uzupełnieniu zbrojenia tekstylnego jest sprężona czterema pojedynczymi cięgnami stalowymi i zbrojona trzema prętami GFRP. Tekstylnie zbrojenie belek i płyty jest wykonane w postaci siatek. Otulinę zbrojenia tekstylnego przyjęto grubości 15 mm, co wynikało z uziarnienia mieszanki betonu, tolerancji wykonania prefabrykatów oraz odpowiedniej przyczepności siatki do betonu [8].



a



b

**Fot. 3.** Kładki z betonów niekonwencjonalnych: a) kładka Seonyu Seul, Korea Południowa; b) kładka w Albstadt-Lautlingen, Niemcy

### Piśmiennictwo

1. J. Straski, *Stress Ribbon and Cable-supported Pedestrian Bridges*, Second Edition, Thomas Telford Publishing, London 2011.
2. T. Sánchez, J. Tognoli, J. Stráský, *Triple jump*, Bridge Design & Engineering, Vol. 14, No. 53, 2008.
3. B. Markocki, S. Makar, R. Rogowski, *Wybrane problemy w realizacji konstrukcji wstęgowej z betonu sprężonego na podstawie kładki pieszo-jezdnej w miejscowości Lubień*, „Przegląd Budowlany” nr 1/2013.
4. W. Barcik, J. Biliszczuk, R. Toczkiwicz, J. Szczepański, J. Styryjska, *Wstęgowa kładka dla pieszych przez Jezioro Bystrzyckie w Zagórzu Śląskim*, „Mosty” nr 6/2019.
5. J. Strasky, I. Terzijski, R. Necas, *Bridges utilizing high strength concrete*. Tailor Made Concrete Structures, Eds: Walraven & Stoelhorst, Taylor & Francis Group, London 2008.
6. T. Machi, H. Yanai, T. Nikaidou, T. Kumagai, *Design and construction of the stress – ribbon bridge with external tendons*, The proceedings of the first fib congress: Concrete structures in the 21st century, Osaka Prefectural Government, Osaka 2002.
7. L. Czarniecki, W. Kurdowski, *Tendencje kształtujące przyszłość betonu*, BTA – Budownictwo, Technologie, Architektura, styczeń – marzec, 2007.
8. C. Kulas, J. Hegger, R. Karle, K. Goralski, *A Sustainable Footbridge Made of Textile-Reinforced Concrete*, The conference proceedings: Footbridge 2014 – Past, Present & Future, Eds: Lotte Debell, Helena Russell, London 2014. ◀

# Indywidualny projekt wózka ULMA na budowie najdłuższego tunelu drogowego w Polsce



artykuł sponsorowany



**P**od masywem Mały Luboń, w ciągu trasy S7 na odcinku Naprawa-Skomiela Biała, powstaje nowy dwukomorowy tunel o całkowitej długości wynoszącej ponad 4 km. Każda z komór będzie liczyć 2,06 km i obsługiwać ruch w jednym kierunku.

Długo wyczekiwany tunel, który ma zapewnić bezpieczniejszy i bardziej komfortowy przejazd krajową Zakopianką, wykonywany jest metodą górniczą. Na potrzeby realizacji obudowy stałej tunelu ULMA zaproponowała indywidualny projekt wózka MK z elementami systemu TMK. Wysoka uniwersalność systemu MK, na którym w głównej mierze bazowała konstrukcja wózka, pozwoliła bez problemu sprostać wymaganiom tego obiektu.

Złożona geometria tunelu, szczególnie w obrębie gzymsu pod płytę stropową, wymagała idealnie dopasowanego rozwiązania. Inżynierowie ULMA zaprojektowali specjalną blachę gzymsu, dzięki której możliwe było przeniesienie obciążeń od betonowania oraz sprawne rozdeskowanie bez konieczności wykorzystywania systemów hydraulicznych. Wysoka jakość powierzchni betonu została zapewniona dzięki zastosowaniu gotowych blach poszycia.

Konstrukcją główną wózka tworzy rama z rygli MK, węzłów i blach TMK, a także elementów specjalnych TMK w rozstawie co 1,5 m. Jako podparcie ram wykorzystano belkę złożoną z profili DUPN, która pozwala na przeniesienie obciążeń od betonowania na podłoże, ma także zamontowane kółka umożliwiające przejazd wózka. Ramy V, na których zamontowano w dwóch rzędach kratownice główne, stanowią konstrukcję wspierającą. Do węzłów TMK przywieszono zostały konstrukcje skrzydeł, a powyżej ram V zastosowano specjalne, indywidualnie zaprojektowane konstrukcje do deskowania gzymsu obudowy stałej. Dopelnienie konstrukcji stanowi rygiel główny poszycia dopasowany do geometrii tunelu. Wózek został w całości posyty blachami poszycia o grubości 5 mm, których podparcie stanowiły stalowe belki Omega, przymocowane do rygli MK przy użyciu zamków Omega. W celu umożliwienia kontroli nad układaniem mieszanki betonowej przewidziano okna rewizyjne, a także kryzy do jej dystrybucji. Rury rewizyjne, znajdujące się w sklepieniu poszycia, pozwalają natomiast kontrolować, czy przekrój został całkowicie wypełniony. Wyposażenie wózka dopet-

niąją wibratory pneumatyczne, tworzące spójny system mocowany do rygli MK. Podczas projektowania konstrukcji wózka istotną kwestią była możliwość jego sprawnej obsługi. Zapewnił ją układ hydrauliczny zasilany pompą FPT, który pozwala na hydrauliczne odspajanie skrzydeł, a także poziomowanie i przesuw wózka. Dodatkowo w czasie betonowania skrzydła były kotwione przy użyciu ściągów DW26 do wcześniej wykonanych spągów. Sprawną obsługę deskowania oraz bezpieczną komunikację umożliwiły także pomosty z belek VM oraz system drabin F4. Ciekawym aspektem realizacji był montaż wózka, który w odróżnieniu od tradycyjnego montażu w przypadku tego typu projektów, odbywał się wewnątrz tunelu. Wyzwanie stanowiło dostosowanie etapowania montażu do możliwości transportu elementów przez przejazd ewakuacyjny (który pozwalał na dojazd do stanowiska montażu), ze względu na jego mniejsze od tunelu głównego wymiary. W związku z tym proces montażu został podzielony na kilka etapów, a główne elementy konstrukcji wózka przygotowano uprzednio na placu montażowym.

Firma ULMA, obecna na polskim rynku już od ponad 30 lat, ma na swoim koncie wiele zrealizowanych z powodzeniem projektów z różnych sektorów budownictwa, w tym licznych inwestycji w zakresie infrastruktury. Ogromna wiedza i doświadczenie naszego zespołu oraz bogata oferta profesjonalnego sprzętu stanowi klucz do sukcesu podczas poszukiwania wydajnych, rentownych oraz idealnie dopasowanych do każdego obiektu rozwiązań. ◀



**ULMA** Construcción Polska S.A.  
Koszajec 50, 05-840 Brwinów  
tel. 22 506 70 00  
kontakt@ulmaconstruction.pl  
www.ulmaconstruction.pl



**Jakub Kowalczyk**  
wiceprezes  
Grupa KDM Sp. z o.o.

## Kogo szuka branża HVAC i kogo szukamy my?

Stworzenie dobrego ogłoszenia o pracę bywa dla pracodawcy wyzwaniem – trudno uciec od sztam-powych zwrotów czy długiej listy wymagań. Przez 12 lat istnienia naszej firmy wypracowaliśmy jednak dość nietypowy model rekrutacji, w którym o sukcesie kandydata w równym stopniu o kwalifikacje decydują tzw. umiejętności miękkie.

Do zespołu szukamy przede wszystkim osób z otwartą głową, chcących się uczyć i zdobywać praktyczne umiejętności w różnych obszarach. Nie oczekujemy od kandydatów, że będą umieć i wiedzieć wszystko – nastawiamy się na współdziałanie oraz obustronny przepływ wiedzy. Wymagamy od pracowników profesjonalizmu, odpowiedzialności za realizowane zadania i zaangażowania. Szukamy u nich także innych kompetencji: zdolności do negocjacji, elastyczności, umiejętności sprawnego rozwiązywania problemów. W ten sposób budujemy zaangażowany zespół, który umie współpracować i w biurze, i poza nim.

To sprawia, że naszych pracowników nie trzeba zachęcać do podejmowania nowych wyzwań zawodowych, jak również udziału w akcjach charytatywnych, wspólnych spotkaniach dla całych rodzin, wyjść do teatru czy rozgrywek piłkarskich w lidze biznesowej. O tym, czy nasza droga jest słuszna, mówią nam sami pracownicy podczas indywidualnych spotkań z przełożonymi, odbywających się w ramach autorskiego programu doskonalenia kadry. Zweryfikują to na pewno kolejne kwartały 2020 r., które – w związku z pandemią – zmieniają rynek pracy, także w branży HVAC.



**Tomasz Kubczak**  
kierownik Działu Zarządzania Produktem  
KRISPOL

## Jak zapewnić szczelny montaż bramy?

Prawidłowo wykonany montaż jest tak samo ważny, jak dobrej jakości produkt – wiedzą o tym inżynierowie, ale kluczowe jest, by tę świadomość rozpowszechnić również pośród inwestorów.

Szczelny montaż okien jest bardzo popularny na rynku. Zapożyczając nieco pierwotną ideę, nasz zespół przełożył ją na bramę, rewolucjonizując podejście do jej osadzania na terenie budowy. Po fazie testów wprowadziliśmy do regularnej oferty zgłoszony do opatentowania, innowacyjny system ciepłego montażu bramy garażowej. W praktyce ta metoda polega na wyizolowaniu elementów stykowych bramy z murem. Zastosowane dodatkowo uszczelki poprawiają uszczelnienie po obwodzie bramy, co w połączeniu ze specjalnie wyprofilowanym twardym styropianem EPS daje lepszą izolację dla węzła o około 30%, a całej bramy nawet do 20%.

Obrazując technologię na konkretnym przykładzie: brama z panelem 60 mm, dla której U przy produkcji referencyjnym  $5000 \times 2250$  wynosi  $0,9 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , dzięki zastosowaniu systemu ciepłego montażu zmniejszy się do  $U = 0,77 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ , tym samym tworząc jedno z najcieplejszych rozwiązań na rynku. Bardzo dobre parametry termoizolacyjne pozwolą w przyszłości na znaczne oszczędności.



**Izabella Ruchniak**  
dyrektor sprzedaży i rozwoju  
ATLAS WARD POLSKA

## Stabilnie w czasie pandemii

Pierwsze miesiące pandemii były wyzwaniem i wymagały od nas szybkich decyzji oraz pełnej mobilizacji. Z myślą o zapewnieniu bezpieczeństwa pracownikom i podwykonawcom oraz ciągłości prowadzenia budów, wdrożyliśmy m.in. restrykcyjne procedury sanitarne, mające na celu ograniczenie ryzyka możliwości zarażenia koronawirusem.

Pomimo niecodziennych okoliczności nasze zespoły realizacyjne pracowały sprawnie – w czasie pandemii terminowo zakończyliśmy m.in. budowę nowego centrum dystrybucyjnego Dino w Łobzie czy rozbudowę zakładu produkcyjnego Bridgestone w Stargardzie. Możemy też pochwalić się realizacją nowego obiektu dla InPost, zlokalizowanego w 7R Parku Warsaw West I w Broniszach, który oddaliśmy do użytkowania 1,5 miesiąca przed zaplanowanym terminem.

Podobnie jak cały sektor budowlany, w pierwszych tygodniach pandemii zauważyliśmy spowolnienie związane z nowymi procesami inwestycyjnymi. Ostatnio jednak widać ożywienie na rynku – inwestorzy pozytywnie reagują na „odmrażanie” gospodarki. Wstrzymywane przez kilka tygodni rozmowy o nowych projektach powracają. Dziś jeszcze wyraźniej widzimy, że obiekty logistyczne i magazynowe, które od lat stanowią core Atlas Ward Polska, to kierunek niezwykle rozwojowy, szczególnie w kontekście zwiększonej podczas pandemii aktywności na rynku e-commerce.





**Włodzimierz Kurpiński**  
dyrektor marketingu  
**BMI Polska**

## Nie zwalniamy tempa

Ostatnie miesiące przyniosły wiele nowych wyzwań w każdej dziedzinie gospodarki, również w branży budowlanej. Choć świat częściowo się zatrzymał, w BMI staramy się realizować swoją działalność i z optymizmem patrzymy w przyszłość.

Na początku pandemii kluczowe było szybkie przystosowanie się do obowiązujących wymogów i zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom. Koordynatorzy techniczno-handlowi przeszli na tryb pracy zdalnej, sprawnie wdrożyliśmy też odpowiednie procedury w obsłudze linii produkcyjnych. Nie zwalniamy tempa i realizujemy nasze plany. Najlepszym tego dowodem jest wprowadzenie na rynek nowości – dachówki Rubin 9V w kolorze łupek błyszczący oraz papy W/Pet Plus.

W związku z zalecaniami dotyczącymi środków ochrony indywidualnej firma przygotowała specjalne „safety pack” oraz zakupiła maseczki i przyłbice dla dekarzy. Bezpieczeństwo to absolutny priorytet, a atmosfera bliskiej współpracy oraz wspierania się jest wpisana w DNA naszej firmy. Postanowiliśmy też pójść o krok dalej i zorganizowaliśmy zbiórkę komputerów dla uczniów, którzy od paru miesięcy uczestniczą w lekcjach online. Co więcej, z okazji Dnia Dziecka zrealizowaliśmy w BMI konkurs, w ramach którego zaprosiliśmy dzieci do stworzenia dowolną techniką wymarzonego domu. Otrzymaliśmy mnóstwo fantastycznych prac, z których wybraliśmy najlepsze, a ich autorów nagrodziliśmy.



**Anna Jasińska**  
dyrektor ds. marketingu  
**WSC  
Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.**

## Jak wspomóc projektowanie?

W branży budowlanej jakość i poprawność dostarczanych projektów jest sprawą kluczową. Pojedynczy błąd może kosztować miliony. Nasza firma jest dystrybutorem programu Solibri służącego do wykonywania automatycznych analiz jakości modeli BIM. Program wykorzystuje standardy OPEN BIM (IFC i BCF). Program zapewnia pełne wsparcie przepływu pracy dla wszystkich projektów budowlanych – z biura na plac budowy, od właściciela do podwykonawców. Solibri Office pozwala w biurze zadbać o jakość, łącząc wszystkie modele branżowe w jeden tak, aby móc przeprowadzić bardzo zaawansowane kontrole. Program ułatwia współpracę pomiędzy wszystkimi zaangażowanymi stronami. Na budowie te same modele są bezproblemowo dostępne wraz z potrzebnymi informacjami i zestawieniami dzięki Solibri Site. Podwykonawcy oraz inne zaangażowane strony mogą z łatwością obejrzeć projekt w dowolnym miejscu i czasie oraz uzyskać informacje potrzebne do wykonania swojej pracy. Umożliwia to darmowa wersja programu Solibri Anywhere.



**Łukasz Mączyński**  
dyrektor handlowy  
**Forbuild**

## Cel nadrzędny – zero wypadków

Zero wypadków to nadrzędny cel Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie, które w tym roku obchodzi 10-lecie istnienia, a swoim zasięgiem obejmuje największe firmy budowlane w Polsce.

Jesteśmy dumni, że nasz system zabezpieczeń SECUMAX jest często stosowany przez sygnatariuszy porozumienia, a na wielu budowach jest standardem zabezpieczeń BHP. Forbuild produkuje i rozwija produkt od 13 lat i ciągle wprowadza elementy uzupełniające. System bazuje na autorskich, opatentowanych rozwiązaniach i obejmuje zabezpieczenia na krawędzi SECUMAX, zabezpieczenia indywidualne SECUMAX Individual oraz zabezpieczenia torowisk SECUMAX Rail. Poza możliwością zakupu, jest dostępny w formie dzierżawy z zapleczem ponad 2 milionów elementów dostępnych dla klientów.

Cieszy coraz większa świadomość BHP i to, że od 2014 roku systematycznie spada liczba wypadków na budowach. Oby ten trend się utrzymał, a hasło „zero wypadków” było drogowskazem wszystkich firm budowlanych.

# Przemarzanie gruntu a projektowanie fundamentów

## Cz. I. Dotychczasowe mapy przemarzania gruntu w Polsce i stan wiedzy o przemarzaniu

dr hab. inż. **Tomasz Godlewski**<sup>1</sup>  
Instytut Techniki Budowlanej

W projektowaniu fundamentów bezpośrednich, przebiegu instalacji i konstrukcji dróg zasadnicze jest poprawne ustalenie zasięgu przemarzania podłoża. Nie zawsze głębokość przemarzania jest taka sama jak położenie izotermy zerowej.

### STRESZCZENIE

Jednym ze skutków oddziaływań klimatycznych jest przemarzanie gruntu. W artykule podano informacje dotyczące wyznaczania głębokości przemarzania podłoża, uzyskane w ramach prac badawczych prowadzonych w ITB. Wykorzystując bezpośrednie i aktualne dane (pomiaru temperatury gruntu) oraz stosując rozkład prawdopodobieństwa, dla wybranych stacji pomiarowych wyznaczono głębokości położenia izotermy zerowej o okresie powrotu 50 lat. Wyniki tych analiz posłużyły do opracowania nowej propozycji mapy przemarzania gruntu, która została poddana weryfikacji w odniesieniu do najnowszych danych pomiarowych.

### ABSTRACT

One of the results of climate impacts is soil freezing. The article provides the current information on determining the soil freezing depth, obtained while conducting field research according to the ITB (Building Research Institute) guidelines. Using direct and current data (soil temperature measurements) and using a probability distribution, the depth of the zero isotherm has been determined for selected measuring units with a return period of 50 years. The results of these analyses were used to develop the new proposal of the soil freezing map, which has been subject to verification with respect to the latest measurement data.

**P**rzemarzenie gruntu jest jednym ze zjawisk będących skutkiem oddziaływań klimatycznych – w tym przypadku ujemnej temperatury powietrza. Należy je brać pod uwagę w projektowaniu fundamentów budowli naziemnych, w projektowaniu obiektów liniowych (drogi) i urządzeń podziemnych. W tym celu powszechnie wykorzystuje się mapę stref przemarzania, podaną w Polskiej Normie PN-81/B-03020 [8], która jest przeniesiona z poprzedniej edycji tej normy (z 1974 r.), bazując na ograniczonych danych dostępnych w tamtym okresie. Tym samym pomimo widocznych zmian klimatu w praktyce projektowej nadal stosujemy założenia mające swoje podstawy (dane pomiarowe) z I połowy XX w., niezawerifikowane od ponad 40 lat.

Podamy tutaj aktualne informacje dotyczące wyznaczania głębokości przemarzania podłoża.

**Obecne efekty zmian klimatu stają się widoczne praktycznie w każdym aspekcie naszego**

**życia, dotyczy to również budownictwa i potrzeb związanych ze zrównoważonym rozwojem.** Oddziaływania klimatyczne to nie tylko chwilowe anomalie pogodowe czy ekstremalne zjawiska meteorologiczne, ale przed wszystkim długotrwałe efekty związane np. ze zmianami ilości opadów czy występowaniem ekstremalnych temperatur w poszczególnych porach roku. Częstotliwość tych zjawisk i utrzymujący się trend skłaniają do refleksji w zakresie oceny wpływu obserwowanych zjawisk na przyjmowane założenia projektowe. Zapewnienie niezawodności konstrukcji każdej budowli wymaga uwzględnienia na etapie projektowania możliwych oddziaływań w okresie użytkowania, tak aby nie wpłynęły one negatywnie na jej trwałość przy przewidzianym poziomie konserwacji. Projektowanie obiektów budowlanych, co do zasady, opiera się na aktualnych przepisach i normach, gdzie wskazane są kryteria dotyczące obliczeń nośności poszczególnych elementów i całej konstrukcji oraz wymagana niezawodność

(minimum 50 lat). Właśnie kwestia trwałości konstrukcji w kontekście widocznych zmian klimatu (stały trend) oraz efektów tych zmian widocznych w postaci ekstremalnych zjawisk pogodowych (sytuacje chwilowe) wskazuje na konieczność ich uwzględnienia w projektowaniu. Wynika to między innymi z dyrektywy unijnej M/515 z 2012 r. [2], w której wskazano potrzebę budowania i utrzymania bardziej odpornej na zmiany klimatu infrastruktury przez zmiany i adaptację zapisów w zakresie standardów stosowanych w priorytetowych sektorach, tj. transport, energetyka i budownictwo. W zakresie projektowym dotyczy to norm europejskich, tzw. Eurokodów. Aktualne Eurokody to zestaw dziesięciu norm (EN 1990–1999) obejmujący zagadnienia związane z budownictwem. **Eurokody nie zostały jeszcze zmodyfikowane, aby uwzględnić przyszłe zmiany klimatyczne,** chociaż praca ta została zalecona w poszczególnych komitetach technicznych (w trakcie realizacji). W tym kontekście podejmowane są różne prace mające

<sup>1</sup> t.godlewski@itb.pl

na celu dostosowanie poszczególnych norm i zapisów w aspekcie zmian klimatu. W ITB prace te zapoczątkował prof. J.A. Żurański, wydając propozycję aktualizacji zapisów dotyczących obciążeń śniegiem [13], a także opracowania dotyczące zjawiska przemarzania [16] oraz katastrofalnych oddziaływań wiatru [14].

Jednym z elementów widocznych zmian klimatu jest charakter i zasięg występowania zjawiska przemarzania gruntów. **Głębokość, do której sięga przemarzanie gruntu, jest najczęściej utożsamiana z położeniem izotermy zerowej w gruncie.** Oprócz czynników zewnętrznych, tj. ujemnej temperatury powietrza i opadów (w tym zakresu i charakteru występowania pokrywy śnieżnej) – przemarzanie zależy również od rodzaju gruntu, jego konsystencji, składu, zawartości wody itp. W związku z tym nie zawsze głębokość przemarzania jest taka sama jak położenie izotermy zerowej. **Ponieważ stacje meteorologiczne mierzą temperaturę gruntu i na tej podstawie wyznaczają położenie izotermy zerowej, to jest ona uznawana za głębokość przemarzania.** W przypadku projektowania fundamentów wymagane jest przyjęcie bezpiecznego poziomu posadowienia ze względu na możliwość wystąpienia wysadzin, czyli poniżej wyznaczonej głębokości przemarzania w danej lokalizacji. Dotyczy to głównie obiektów posadawianych płytko (bez podpiwniczenia), w sposób bezpośredni. W zakresie obiektów z kondygnacjami podziemnymi oraz posadawianych pośrednio wymaganie to jest spełnione.

Niemniej problem przemarzania może dotyczyć inwestycji współtowarzyszących obiektom, jak np. realizacja przyłączy i przekładek sieci (wodociągi, kanalizacja, instalacje przemysłowe), wykonanie dróg i parkingów. **Szczególnie w przypadku infrastruktury drogowej (konstrukcje nawierzchni drogowych) zjawisko przemarzania może mieć istotny wpływ na jakość i trwałość tych obiektów.** W tym aspekcie stosuje się rozwiązania ochronne w postaci zastosowania odpowiednio dobranej (rodzaj materiału) i wbudowanej (wymagana miąższość) warstwy mrozoochronnej i zachowania minimalnej głębokości posadowienia na gruntach wysadzinowych. W projektowaniu fundamentów bezpośrednich, przebiegu instalacji oraz konstrukcji dróg (kołowych i kolejowych) kluczowe zatem jest poprawne ustalenie zasięgu przemarzania podłoża.

### Dotychczasowe mapy przemarzania gruntu w Polsce

Pierwsza norma dotycząca gruntów budowlanych ukazała się w 1945 r. Wskazano w niej na konieczność zagłębienia fundamentów ścian zewnętrznych ze względu na przemarzanie co najmniej: 1,0–1,2 m w województwach zachodnich, 1,2–1,6 m w środkowych oraz 1,5–2,0 m we wschodnich, w zależności od gruntu i ważności budynku. Należy zakładać (brak potwierdzenia w zapisach), że podane wartości zagłębienia w gruncie to nie tylko głębo-

kość położenia izotermy zerowej, lecz także pewien zapas bezpieczeństwa [16]. Kolejne normy dotyczące gruntów budowlanych i fundamentowania (B-03020) z 1955 i 1959 r. zawierają mapę wskazującą trzy strefy głębokości przemarzania: 0,8 m, 1,0 m i 1,2 m (rys. 1a). Mapa ta została nieco zmodyfikowana w kolejnej edycji normy z roku 1974. Wskazano dodatkową strefę (1,4 m) obejmującą północno-wschodnią część Polski. W normie z 1981 r. [8] powtórzono tę samą mapę w zakresie ustalonych stref (rys. 1b), która jest stosowana do dnia dzisiejszego. Autorzy map normowych z lat 1955, 1959 i 1974 nie pozostawili informacji, jak te mapy były opracowane. Na podstawie obszernej publikacji z 1962 r. [11] i sytuacji politycznej na początku lat 50. XX w. można wnioskować, że korzystano z radzieckich wytycznych (NiTU 127–50). Według nich bez wprowadzania uaktualnień wyznaczono głębokość przemarzania ( $h_z$ ) obliczoną wg wzoru:

$$h_z = 23 \cdot \sqrt{\sum m + 2} \quad (1)$$

gdzie  $\sum m$  oznacza wartość bezwzględną średniej wieloletniej sumy średnich ujemnych wartości temperatury powietrza z miesięcy zimowych.

Autorzy normy z 1955 r. mieli do dyspozycji dane klimatyczne z mniej niż 10 lat, mogli też wykorzystać pomiary sprzed 1939 r., być może korzystali również ze wzoru Dębskiego [1] i z obliczonych



Rys. 1. Mapa stref przemarzania gruntu z norm: a) z roku 1955 i 1959, b) z roku 1981 wg [8], [16]

przez niego wartości tzw. miernika temperatury z 27 stacji meteorologicznych [16]. Jak widać, stan wiedzy w zakresie ustalonej do projektowania bezpiecznej głębokości przemarzania opiera się na słabo udokumentowanych założeniach z lat 50. (rys. 1a), a wskazane na mapie strefy głębokości przemarzania, bez dodatkowych analiz i uaktualnień (kolejne edycje norm wprowadzały jedynie drobne, wręcz kosmetyczne korekty granic), przetrwały w niezmienionej formie i są stosowane w praktyce do dzisiaj – rys. 1b.

W zakresie aktualnych standardów dotyczących fundamentowania i geotechniki (Eurokodu 7) nie pojawiło się również nic nowego. W normach PN-EN 1997 [9], [10] nie ma obecnie szczegółowych zapisów dotyczących metodologii czy innych informacji w zakresie oceny przemarzania, poza stwierdzeniem, że należy przy projektowaniu posadowienia konstrukcji uwzględnić jej położenie.

Potrzeba uaktualnienia i uwiarygodnienia założeń normowych w zakresie przemarzania gruntu w Polsce była już podnoszona wielokrotnie, szczególnie w aspekcie dostępnych pomiarów bezpośrednich [3],[5], [6]. Dotychczasowe nowe propozycje ujęcia tego zagadnienia przedstawiono w m.in. w pracach z roku 2010 [3] i [5]. Obie polegają na zastosowaniu tzw. współczynnika mrozowego AFI (Air Freezing Index), czyli liczby stopniodni ujemnej temperatury powietrza. W pracy [3] obliczeniowa wartość tego współczynnika opiera się na podstawie danych

pomiarowych temperatury powietrza z 19 stacji meteorologicznych. Znając wartość AFI, na podstawie uproszczenia i modyfikacji wzoru Berggrena-Aldricha można wyznaczyć głębokość przemarzania ( $h_z$ ):

$$h_z = a \sqrt{0,9 \cdot AFI} \quad (2)$$

gdzie:  $a$  – współczynnik zależny od rodzaju gruntu: Pr, Ps (piasek gruby i średni) – 0,058; Pd, P $\pi$  (piasek drobny i pylasty) – 0,054;  $\Pi$  i Gp (pył i glina piaszczysta) – 0,048; I i G $\pi$  (ił i glina pylasta) – 0,040. Wyznaczone wartości AFI oraz ich rozkład terytorialny w Polsce niezbędny do zastosowania wzoru (2) przedstawia rys. 2a. Podane na mapie wartości AFI dotyczyły danych z zimy 1962/1963 jako maksymalne spośród wyliczonych, bez obliczeń probabilistycznych. W drugiej propozycji [5] maksymalne wartości wskaźnika mrozowego obliczono dla danych, które wystąpiły podczas zimy 1982/1983 w 13 miastach i na tej podstawie zaliczono je do proponowanych nowych trzech stref przemarzania gruntu (rys. 2b).

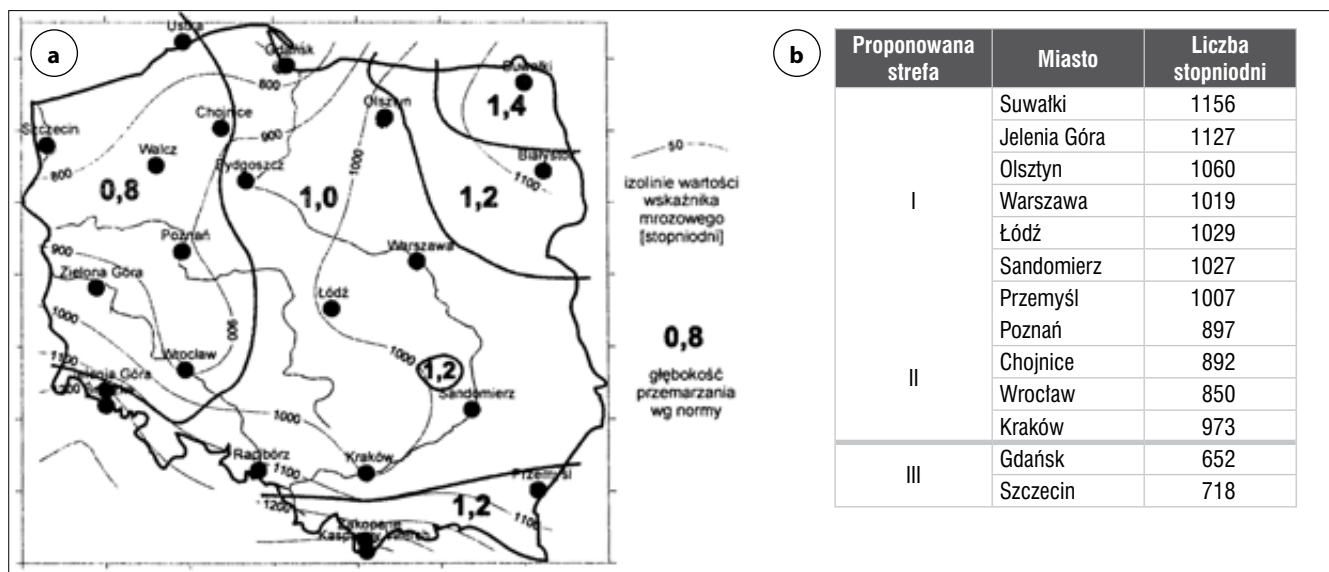
### Stan wiedzy o zjawisku przemarzania gruntów

Zjawisko przemarzania gruntu to proces wielowymiarowy, niestacjonarny i losowo zmienny [16]. Jest jednocześnie współzależny od losowo zmiennych zjawisk klimatycznych (temperatura powietrza, opady i prędkość wiatru) oraz od częściowo stałych, a częściowo także

losowo zmiennych (pod wpływem warunków zewnętrznych) właściwości gruntu (rodzaju, konsystencji, składu mineralnego czy wilgotności). Podstawowym czynnikiem inicjującym jest tu temperatura powietrza (czas trwania temperatury ujemnej), ale wpływ na głębokość przemarzania mają też opady śniegu tworzące pokrywę śnieżną oraz prędkość wiatru, wpływając na jej ukształtowanie.

**Wpływ pokrywy śnieżnej** dobrze obrazują doświadczenia W. Grodeckiego [4], który przez cztery zimy (1965/67–1968/69) prowadził badania na poletkach w okolicy Białegostoku (rys. 3). Położenie izoterm zerowej badano w dwóch sytuacjach: przy nienaruszonej pokrywie śnieżnej (takiej jaka wówczas występowała) i na sąsiednim poletku, na którym usuwano śnieg. Pomiar wykazały wyraźny wpływ grubości pokrywy śnieżnej na głębokość przemarzania gruntu. Wartości maksymalne położenia izoterm zerowej w gruncie bez pokrywy śnieżnej są nawet ponaddwukrotnie większe niż w gruncie pokrytym śniegiem. Podobne obserwacje potwierdzają też wyniki innych badaczy (np. [5]).

Znaczenie ma tu nie tylko sama grubość pokrywy śnieżnej, ale również jej właściwości i dalsza metamorfoza pod wpływem czynników zewnętrznych (temperatury powietrza, opadów i wiatru) zmieniających gęstości śniegu, co wpływa na jego przewodność cieplną [13].



Rys. 2: a) Mapa maksymalnych wartości wskaźnika mrozowego [3] na tle stref głębokości przemarzania gruntu według normy [8], b) propozycja podziału na strefy na podstawie wskaźnika mrozowego [5]



**Skróć czas realizacji & zużycie materiału**

- Przegrody przeciwniecki
- Ściany oporowe
- Stabilizacja i zestawienie gruntu

Z nami zaoszczędzisz:

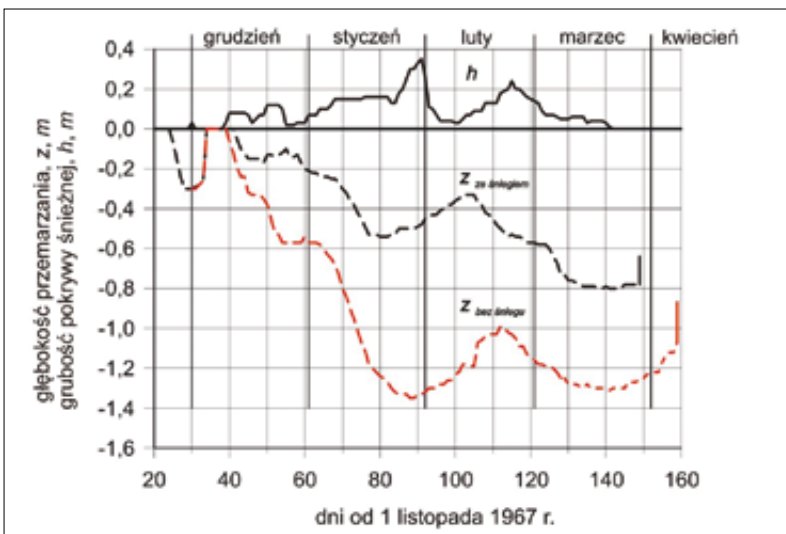


CZAS



PIENIĄDZE

Zapytaj nas o szczegóły  
www.soletanche.pl



Rys. 3. Przebieg grubości pokrywy śnieżnej (h), położenia izotermy zerowej (z) pod śniegiem i bez pokrywy śnieżnej dla zimy 1967/68 r. [4]

Oprócz opisanych czynników zewnętrznych przemiarzenie gruntu zależy oczywiście od jego rodzaju, konsystencji, składu mineralnego, porowatości, stopnia nasycenia oraz od układu warstw i stopnia prekonsolidowania. Kolejne czynniki, które lokalnie mogą mieć istotny wpływ na rzeczywistą głębokość przemiarzenia, to położenie zwierciadła wód gruntowych i jej chemizm. Inne czynniki to sytuacja morfologiczna – możliwość lokalnych anomalii, np. w kotlinach czy na wzniesieniach, oraz uwarunkowania związane z ekspozycją terenu – stoki południowe, obecność i rodzaj szaty roślinnej, rodzaj zagospodarowania itp. W zakresie opisanych czynników wewnętrznych można wskazać prace podejmowane w ITB, np. [7], dotyczące oceny wpływu rodzaju gruntu i jego wilgotności (stanu) na wartość temperatury zamrażania, czy też aktualnie prowadzone prace Bogusza i Witowskiego w zakresie wpływu niskich wartości temperatury na parametry mechaniczne różnych typów gruntów (temat badawczy nr NZK-069 na lata 2016/2019).

W związku z występowaniem w gruntach wody w różnej postaci (na różnych poziomach strukturalnych i w różnych stanach skupienia) nie można wskazać konkretnej temperatury zamrażania bądź topnienia gruntu [3]. Dlatego pojęcie gruntów zamrażniętych jest pojęciem umownym. Uznaje się, że stan ten dotyczy gruntów o temperaturze równej 0°C lub ujemnej, w którym przynajmniej część zawartej wody jest zamrażnięta. Doświadczenia [7] wskazują, że dla gruntów piaszczystych

temperatura zamrażania jest praktycznie równa 0°C, a w przypadku gruntów ilastych i gliniastych wynosi nieco poniżej 0°C. Im bardziej grunt wykazuje zwartą strukturę (grunty bardzo zagęszczone i o konsystencji zwartej) i im bardziej jest drobnziarnisty (np. ility), tym bardziej wiąże większą ilość wody, a przez to obniża swoją temperaturę zamrażania. Wpływ wilgotności gruntu na głębokość przemiarzenia jest widoczny na przykładzie wyników obliczeń przepływu ciepła [6], wykonanych w zależności od rodzajów gruntu, i dwóch jego stanów, suchego i mokrego. Grunt suchy przemiarza głębiej. Z tego punktu widzenia ważną informacją byłoby dane o wilgotności gruntu na obszarze Polski. Takich danych jednak na chwilę obecną brak. Wilgotność gruntu zależy od wysokości opadów, a tylko te są mierzone przez stacje meteorologiczne. Mapy średnich, wieloletnich sum opadów mogą być orientacyjnym wskaźnikiem wilgotności gruntu. Widoczne są najmniejsze sumy opadów na rozszerzającym się obszarze od Mazowsza po Wielkopolskę i zachodnią granicę Polski. Wpływ wymienionych czynników nie jest jeszcze możliwy do uwzględnienia (kolejny etap prac), jednakże powinien być uwzględniany, przynajmniej częściowo, w postaci współczynników zależnych od rodzaju gruntu do przeliczenia uzyskanych wyników analizy na jednolite gruntowe warunki odniesienia.

**Uwaga:** W cz. II artykułu zostanie przedstawione nowe podejście do oceny zasięgu przemiarzenia gruntów.

## Literatura

1. K. Dębski, *Wstępne badania funkcji zamrażania gruntów w Polsce*, Wiadomości Służby Hydrograficznej, zeszyt 5, Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1938.
2. European Commission: M/515 EN 2012 Mandate for amending existing Eurocodes and extending the scope of structural eurocodes, Brussels 2012.
3. A. Gontaszewska, *Własności termofizyczne gruntów w aspekcie przemrażania*, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2010.
4. W. Grodecki, *Analiza niektórych czynników przemrażania gruntów w warunkach rzeczywistych*, praca doktorska, Politechnika Warszawska, Warszawa 1971.
5. I. Ickiewicz, *Posadowienie fundamentów bezpośrednich w funkcji przemrażania gruntów*, Politechnika Białostocka, Rozprawy Naukowe, Białystok 2010.
6. T. Kozłowski, *Głębokość przemrażania krajowych gruntów budowlanych w aspekcie PN-81/B-03020 i projektu jej zmian*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 3/2003.
7. A.M. Piaskowski, *Badania nad temperaturą zamrażania gruntów*, X Krajowa Konferencja Mechaniki Gruntów i Fundamentowania, Warszawa 1993.
8. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
9. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Cz. 1: Zasady ogólne.
10. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Cz. 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
11. Z. Wilun, A. Piaskowski, Z. Kowalewski, *Przemrażanie gruntów*, Informator Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Seria A, nr 5/1962, Warszawa.
12. J.A. Żurański, A. Sobolewski, *O pomiarach temperatury gruntu i prognozowaniu głębokości jego przemrażania*, „Inżynieria i Budownictwo” nr 3/2013.
13. J.A. Żurański, A. Sobolewski, *Obciążenie śniegiem w Polsce w projektowaniu i diagnostyce konstrukcji*, prace naukowe, Monografie ITB, Warszawa 2016.
14. J.A. Żurański, M. Gaczek, S. Fiszer, *Charakter i występowanie wiatrów katastrofalnych w Polsce*, 55. Konferencja Naukowa KILiW PAN i KN PZITB „KRYNICA 2009”, Kielce – Krynica.
15. J.A. Żurański, T. Godlewski, S. Wereski, *O pracach nad nową mapą przemrażania gruntów w Polsce*, Acta Scientiarum Polonorum, „Architektura” nr 16/2017.
16. J.A. Żurański, T. Godlewski, *O przemrażaniu gruntu w Polsce*, prace naukowe, Monografie ITB, Warszawa 2017. ◀

## wydarzenia

# „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.”



**Robert Plewiński**  
dyrektor Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.”,  
ICC „European Award”



**W** imieniu Kapituły Konkursu, w skład której wchodzi liczne samorządy, firmy budowlane i architektoniczne, informuję, że pomimo trudnej sytuacji, w jakiej znalazł się kraj, Państwa aktywność przerosła nasze najśmielsze oczekiwania. 440 zgłoszeń, z czego 70 obiektów w finale XXIV edycji Ogólnopolskiego Konkursu „Modernizacja Roku & Budowa XXI w.” w najmniejszym stopniu nie odbiega od edycji lat poprzednich.

Dlatego pragniemy podziękować wszystkim zaangażowanym w budowanie domów, osiedli, budynków

użyteczności publicznej, dróg, konserwacje zabytków za to, że zdecydowana większość nie poddała się pandemii i nie wstrzymała pracy, znosząc przy tym utrudnienia oraz obostrzenia sanitarne na budowie, a przede wszystkim – napięcie społeczne. Dziękujemy za podjęcie odważnych decyzji. Ten specyficzny czas wyzwoilił dodatkowe poczucie obowiązku i świadomość, że to, co budujemy, to nie tylko zakres prac przewidziany umową, ale też część naszego życia oraz wkład w życie innych. Bądźmy dumni ze swoich decyzji i zakończonych budów.

W finale m.in. **NAT-BUD Ostrów Wlkp., Zakład Ogólnobudowlany GB Sławno, Nordeco Sp. z o.o. Kościerzyna, Erbud S.A., MTM Budownictwo Sp. z o.o. Tarnów, Ecol-Unicon Sp. z o.o. Gdańsk, Sorted Sp. z o.o. Piaseczno, Firma Inżynierska ALOG Kędzierzyn-Koźle, TAMEX Obiekty Sportowe Warszawa, Zakład Ogólnobudowlany Tomasz Klecha Elbląg.**

Więcej na [modernizacjaroku.org.pl](http://modernizacjaroku.org.pl).  
Zgłoszenia obiektów do **31.07.2020 r.** ◀



# Actio directa

## – co oznacza dla inżyniera budownictwa?

**Anna Sikorska-Nowik**  
główny specjalista ds. ubezpieczeń  
anna.sikorska-nowik@ergohestia.pl  
Biuro Ubezpieczeń Korporacyjnych, ERGO Hestia  
**Maria Tomaszewska-Pestka**  
maria.tomaszewska-pestka@ag.ergohestia.pl  
Agencja Wyłączna ERGO Hestii

### Czym jest actio directa?

Actio directa (z łac. roszczenie bezpośrednie) to uprawnienie przysługujące każdej osobie, która uznaje się za poszkodowaną i występuje z roszczeniem bezpośrednio do ubezpieczyciela. Zgodnie z art. 822 § 4 Kodeksu cywilnego, uprawniony do odszkodowania w związku ze zdarzeniem objętym umową ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej może dochodzić roszczenia bezpośrednio od ubezpieczyciela. Natomiast zgodnie z art. 19 ust. 1 ustawy o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych, poszkodowany w związku ze zdarzeniem objętym umową ubezpieczenia obowiązkowego odpowiedzialności cywilnej może dochodzić roszczeń bezpośrednio od zakładu ubezpieczeń. Wskazane zapisy znajdują zastosowanie także w przypadku obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej inżyniera budownictwa.

### Możliwość zgłoszenia szkody bezpośrednio do ubezpieczyciela z pominięciem ubezpieczonego

Pierwszą konsekwencją obowiązywania wyżej wskazanych regulacji jest możliwość zgłoszenia roszczeń przez osobę, która uważa się za poszkodowaną, do ubezpieczyciela, z tytułu odpowiedzialności ubezpieczonego inżyniera budownictwa. Nie ma konieczności powiadamiania ubezpieczonego inżyniera o takim zamiarze. W praktyce często dochodzi do sytuacji, gdy ubezpieczony dowiadyuje się od ubezpieczyciela, że przeciwko niemu zostało zgłoszone roszczenie.

### Obowiązek przyjęcia zgłoszenia szkody przez ubezpieczyciela

Drugą konsekwencją obowiązywania reguły actio directa jest konieczność przyjęcia zgłoszenia roszczenia przez ubezpieczyciela, chociażby było ono niezasadne albo pozostawało poza zakresem ochrony ubezpieczeniowej. Ubezpieczyciel nie może odmówić przyjęcia zgłoszenia szkody. Zgodnie z art. 29

ust. 1 ustawy o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej, po otrzymaniu zawiadomienia o zgłoszeniu szkody objętej ochroną ubezpieczeniową, ubezpieczyciel w terminie 7 dni informuje o tym ubezpieczonego inżyniera. Ubezpieczyciel podejmuje również postępowanie dotyczące ustalenia stanu faktycznego, zasadności zgłoszonych roszczeń i wysokości świadczenia, a także informuje osobę występującą z roszczeniem, jakie dokumenty są potrzebne do ustalenia odpowiedzialności zakładu ubezpieczeń lub wysokości świadczenia, jeżeli jest to niezbędne do dalszego prowadzenia postępowania.

### Postępowanie ubezpieczyciela

Ubezpieczyciel prowadzi postępowanie dotyczące ustalenia stanu faktycznego, zasadności zgłoszonych roszczeń i wysokości świadczenia. Koresponduje z ubezpieczonym oraz z poszkodowanym, który zgłosił roszczenia. Ubezpieczyciel w toczącym się postępowaniu jest związany odpowiednimi terminami. Zgodnie z art. 14 ust. 1 ustawy o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych, ubezpieczyciel wypłaca odszkodowanie w terminie 30 dni od dnia złożenia przez poszkodowanego lub uprawnionego zawiadomienia o szkodzie. Jeśli wyjaśnienie okoliczności niezbędnych do ustalenia odpowiedzialności ubezpieczyciela albo wysokości odszkodowania okazało się niemożliwe w czasie 30 dni, odszkodowanie wypłaca się do 14 dni od dnia, w którym przy zachowaniu należytej staranności wyjaśnienie tych okoliczności było możliwe. Nie może to nastąpić jednak później niż w terminie 90 dni od dnia złożenia zawiadomienia o szkodzie, chyba że ustalenie odpowiedzialności zależy od toczącego się postępowania karnego lub cywilnego. Trzecią konsekwencją reguły actio directa jest obowiązek wydania decyzji przez ubezpieczyciela wobec zgłoszonych roszczeń. Ubezpieczyciel wydaje jedną z trzech decyzji po przeprowadzeniu postępowania:

1. Uznaje roszczenie za zasadne i wypłaca odszkodowanie z ubezpieczenia OC inżynierowi budownictwa.
2. Odmawia uznania roszczenia z powodu braku ochrony ubezpieczeniowej, np. z tego powodu, że zgłoszona szkoda nie jest związana z wykonywaniem samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie albo roszczenie dotyczy kar umownych.
3. Odmawia uznania roszczenia z powodu braku odpowiedzialności ubezpieczonego za szkodę, która jest wynikiem działania siły wyższej, a nie uchybienia w czynnościach zawodowych inżyniera, albo niewykazania związku przyczynowego pomiędzy powstałą szkodą a działaniem lub zaniechaniem inżyniera. Taka decyzja oznacza obowiązek obrony stanowiska przed sądem przez ubezpieczyciela. W razie pozwania ubezpieczonego przez poszkodowanego, ubezpieczyciel ma obowiązek przystąpić z interwencją uboczną, ponieść koszty postępowania, a w razie przegranej pokryć odszkodowanie, odsetki i koszty postępowania.

### Podsumowanie

1. Każda osoba uznająca się za poszkodowaną przez inżyniera budownictwa ma prawo zgłosić roszczenie bezpośrednio do ubezpieczyciela.
2. Ubezpieczyciel jest zobowiązany przyjmując zgłoszenie roszczenia i prowadzić postępowanie w celu ustalenia zasadności roszczeń.
3. Postępowanie ubezpieczyciela prowadzone jest przy udziale ubezpieczonego inżyniera budownictwa.
4. Ubezpieczyciel jest zobowiązany wydać decyzję ubezpieczeniową w sprawie zgłoszonych roszczeń. ◀

**ERGO**  
**HESTIA**<sup>®</sup>

**STU ERGO Hestia S.A.**  
ul. Hestii 1, 81-731 Sopot  
tel. +48 58 555 65 76  
www.ergohestia.pl



# Projects

## – planning ahead

A project manager is briefing his new team about the new project.

- Welcome to this kick-off meeting. I just want to clarify some points about how I see this project running. First of all, I want to stress the importance of the project plan. You've received its first draft by email yesterday. Have you all seen it?
- Yes, we have.
- No, I'm sorry, I haven't. I was very busy yesterday.
- We are all busy, Frank. Anyway, all of us need to be very familiar with this document. It covers all aspects of the project. It outlines the scope, I mean, the work that needs to be done and deadlines that we need to keep to finish this project on time. It's good to have such a big picture, too.
- OK. I will read through it by the end of this week.
- Please, no later than Friday. Coming back to the point, I'm really concerned with three things. The first is cost, in other words, keeping to budget. The second one is time, I mean, keeping to the schedule and meeting our deadlines. And the final thing is the scope of works that needs to be done. A success in one of these things depends on the other two.
- Well, don't get me wrong, but it's just a plan, and I am sure changes will happen.
- Certainly! Change is part of any project. My role is to monitor what's happening, so that I know where we are in terms of the project plan, so that we can fix any problems.
- OK, so what's the project schedule. I mean, what do we need to do, and by when?
- Good questions, Tom. Let me present it to you. As you can see from the slide, the deadline for the whole project is the end of December.
- So, it will take five months?
- Yes, that's right.
- OK, when will we start the site preparations?
- We will go ahead at the end of July. At the beginning of August we'll start work on the foundations. These will take around three weeks. We need to get the roof finished before the rainy season starts. In the middle of September we'll start work on the interiors, including floors, ceilings, plumbing and electricity. These will take until the end of November. Then there will be time for the finishing work and any necessary corrections. That's more or less how it goes. Any questions about the scope and schedule of our work?
- Well, it might be difficult to fit the work in.
- We'll work it out. It'll all come out in the wash.
- Yes, Frank, but we need to remember about the timelines we're working to. And it's good to be collaborating on this together. Of course, we need someone to be in charge of coordinating resources for the project such as people or materials. Will you do that, Tom?
- Yeah, happy to take it on.
- Thanks a lot! I appreciate it.

**Magdalena Marcinkowska**

## Słowniczek/Vocabulary

- to brief – informować (briefing – spotkanie informacyjne)
- kick-off meeting – spotkanie inauguracyjne/wdrożeniowe
- draft – wersja robocza (first draft – pierwsza wersja)
- scope (of works) – zakres (prac)
- deadline – ostateczny termin (zrobienia czegoś)
- cost – koszt
- time – czas
- schedule – harmonogram
- to fix problems – naprawiać problemy
- slide (of the presentation) – slajd (prezentacji)
- to go ahead – rozpoczynać
- at the end of – pod koniec
- at the beginning of – na początku
- in the middle of – w połowie
- more or less – mniej więcej

## Użyteczne zwroty/Useful phrases

- I just want to clarify some points about... – Chcę wyjaśnić kilka punktów odnośnie do...
- I want to stress the importance of (...). – Chcę podkreślić znaczenie (czegoś).
- Have you seen it? – Widzieliście to?
- We're all busy. – Wszyscy jesteśmy zajęci.
- We all need to be familiar with this document. – Wszyscy powinniśmy znać ten dokument.
- It's good to have such a big picture. – Dobrze mieć taki ogólny obraz sytuacji.
- I'll read through it by the end of this week. – Przejrzę to do końca tego tygodnia.
- Coming back to the point. – Wracając do rzeczy.
- Don't get me wrong. – Nie zrozum mnie źle.
- Change is part of any project. – Zmiana jest częścią każdego projektu.
- My role is to monitor what's happening. – Moją rolą jest monitorowanie tego, co się dzieje.
- What do we need to do, and by when? – Co mamy zrobić i na kiedy?
- It will take us (...) weeks/months/years. – Zajmie nam to (...) tygodnie/miesiące/lata.
- It might be difficult. – To może być trudne.
- It'll all come out in the wash. – Wszystko wyjdzie w praniu.
- Happy to take it on! – Chętnie się tym zajmę!
- I appreciate it. – Doceniam to.

 → tekst do odsłuchania na [www.inzynierbudownictwa.pl](http://www.inzynierbudownictwa.pl)

→ tłumaczenie tekstu [na stronie 82](#) 





© visoot – stock.adobe.com

## W cieniu pandemii. Budowy nie stanęły!

Z ogłoszonego w maju raportu Komisji Europejskiej wynika, że polska gospodarka poradzi sobie ze skutkami kryzysu najlepiej w UE. (...)

Zatrzymanie budów byłoby ciosem, po którym wiele firm budowlanych już by się nie podniosło. Duże firmy wytrzymałyby miesiąc, może dwa. Małe firmy nie przetrwałyby i miesiąca bez pracy. (...) Zablokowały się nie budowy, a urzędy administracji publicznej i poczta. Wydłużony czas oczekiwania na wydanie decyzji administracyjnych sparaliżował wiele inwestycji. (...)

Jan Styliński, prezes Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa: Nie kojarzę budowy, która stanęłaby z powodu pandemii. Pod znakiem zapytania stoi trudny rynek hotelowy i mieszkaniowy. (...) Nie słyszymy o zakażeniach koronawirusem w naszej branży. Pomoc państwa jest skierowana do podmiotów, którym obroty spadły o 25%. Firmy budowlane nie mają takich spadków. (...)

Andrzej Przesmycki, prezes zarządu Project Management: O ile wiosną przychodziło zawsze ożywienie w budownictwie, teraz nie jest ono tak dostrzegalne, ale dopiero za 2–3 miesiące zobaczymy, o ile mniej będzie inwestycji. Nie wierzę w skuteczność nawet stu tarcz, ale moje życiowe credo to „nie czekać bezczynnie”. (...)

Rafał Bogusławski, dyrektor ds. strategii i rozwoju produktów oszczędnościowych analizy.pl: Budownictwo ma ponadśmioprocentowy udział w PKB, a jeśli liczyć przemysł pracujący na branżę budowlaną, jest to kilkanaście procent gospodarki. Niewątpliwie w obecnej sytuacji jest kołem ratunkowym.

Więcej w raporcie [Andrzeja Papińskiego](#) i [Krzysztofa Zięby](#) w „Inżynierze Mazowsza” nr 3/2020.

## Co się zmieni od 19 września 2020 r.?

Podsumowując tę około setną nowelizację obowiązującego od 1995 r. prawa budowlanego można stwierdzić, że większość regulacji ma charakter porządkowy i uzupełniająca obowiązki uczestników procesu budowlanego oraz organów administracji budowlanej i nadzoru budowlanego, które nie budzą większych uwag (np. w art. 20 formalne rozszerzenie obowiązków projektanta czy wymagań z zakresu ochrony przeciwpożarowej). Są zmiany, które należy ocenić pozytywnie, jak choćby zmiany art. 29 Pb, dotyczące jasnego określenia, jakie to budowy i roboty budowlane nie wymagają decyzji o pozwoleniu na budowę, czy dodanie art. 62a – co powinien zawierać protokół z obowiązkowej kontroli okresowej obiektu budowlanego.

Największe zastrzeżenia mam jednak do zmian w art. 34, dotyczących zawartości projektu budowlanego, które wprowadzają obowiązek opracowania projektu technicznego z jednoczesnym odstępniem od obowiązku dołączenia tego projektu do wniosku o pozwolenie na budowę. Dotychczas, przy projektowaniu obiektów o bardziej skomplikowanych rozwiązaniach, należało opracowywać projekty wykonawcze, których, niestety, dość często nie opracowywano z powodu pozornych oszczędności inwestora. Przynosiło to dość przy-



© visoot – stock.adobe.com

kre skutki i komplikacje w czasie realizacji robót, jak również osiągnięcia właściwego efektu końcowego. Nowe regulacje prawne obciążają dodatkowo, mającego i tak bardzo rozległe obowiązki, kierownika budowy wyegzekwowaniem projektu technicznego.

Więcej w artykule [Wiesława Bocheńczyka](#) w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa” nr 2/2020.

Opracowała  
Magdalena Bednarczyk



Rys. Marek Lenc

## tłumaczenie tekstu ze strony 80

### Projekty – planowanie

Kierownik projektu omawia nowy projekt ze swoim zespołem.

- Witam na naszym pierwszym spotkaniu. Chciałbym wyjaśnić kilka punktów w kwestii tego, jak widzę ten projekt. Przede wszystkim chcę podkreślić znaczenie planu projektu. Wczoraj otrzymaliście mailem jego pierwszą wersję. Czy wszyscy ją widzieliście?
- Tak, widzieliśmy.
- Nie. Przykro mi, ale ja nie widziałem. Wczoraj byłem bardzo zajęty.
- Wszyscy jesteście zajęci, Frank. W każdym razie wszyscy musimy dobrze znać ten dokument. Obejmuje on wszystkie aspekty projektu. Określa jego zakres, czyli wszystkie prace, które należy wykonać i terminy, których musimy przestrzegać, żeby ukończyć projekt na czas. Dobrze, żebyśmy mieli taki ogólny obraz sytuacji.
- OK. Przejrzę to do końca tego tygodnia.
- Proszę, nie później niż w piątek. Wracając do rzeczy, głównie chodzi mi o trzy kwestie. Pierwsza to koszty, czyli zmieszczenie się w budżecie. Po drugie – czas. Mam tu na myśli trzymanie się harmonogramu i dotrzymywanie terminów. Ostatnią kwestią jest zakres prac, które trzeba wykonać. Sukces każdej z tych rzeczy zależy od dwóch pozostałych.
- Nie zrozumcie mnie źle, plan planem, ale jestem pewien, że konieczne będą zmiany.
- Na pewno! Zmiana jest częścią każdego projektu. Moja rola polega na monitorowaniu tego, co się dzieje, aby wiedzieć, gdzie jesteśmy względem planu, abyśmy mogli rozwiązywać wszelkie problemy.
- OK, jaki jest więc harmonogram projektu? Mam na myśli, co mamy zrobić i kiedy?

- Dobre pytania, Tom. Już pokazuję. Jak widzicie na slajdzie, cały projekt powinien zakończyć się do końca grudnia.
- Zatem zajmie nam to pięć miesięcy?
- Tak, zgadza się.
- OK, kiedy zaczniemy przygotowania terenu?
- Rozpoczniemy pod koniec lipca. Na początku sierpnia zaczniemy prace nad fundamentami. Zajmie nam to około trzech tygodni. Musimy wykończyć dach przed rozpoczęciem pory deszczowej. W połowie września rozpoczniemy prace wewnątrz, w tym podłogi, sufity, prace hydrauliczne i elektryczne. Z tym zejdzie nam do końca listopada. Potem przyjdzie czas na prace wykończeniowe i wszelkie niezbędne poprawki. Tak to mniej więcej wygląda. Macie jakieś pytania dotyczące zakresu i harmonogramu robót?
- Cóż, może być trudno wyrobić się z pracą.
- Poradzimy sobie. Wszystko wyjdzie w praniu.
- Tak, Frank, ale musimy pamiętać o harmonogramach, w oparciu o które pracujemy. I dobrze byłoby, żebyśmy pracowali nad tym razem. Oczywiście potrzebujemy kogoś, kto będzie odpowiedzialny za koordynowanie zasobów potrzebnych do projektu, takich jak ludzie czy materiały. Zajmiesz się tym, Tom?
- Tak, chętnie wezmę to na siebie.
- Wielkie dzięki! Doceniam to.

**Magdalena Marcinkowska**

# Łamigłówka inżyniera budownictwa



Trzy pierwsze osoby, które prześlą prawidłowe rozwiązanie, otrzymają gadżety. Rozwiązania prosimy przesyłać (razem z imieniem i nazwiskiem oraz adresem, na który wyślemy nagrodę) na e-mail: [ib@wpiib.pl](mailto:ib@wpiib.pl) lub na adres wydawnictwa. Laureatami krzyżówki z nr. 6/20 „IB” są: Dominik Czarnecki, Kamila Kaźmierczak, Anna Lipko. Gratulujemy!

**Poziomo:**

- 1) sztuka projektowania, wznoszenia i artystycznego kształtowania budowli
- 7) czarna masa będąca pozostałością po oddestylowaniu ciekłych frakcji smoły węglowej, stosowana w budownictwie do celów izolacyjnych
- 10) ... gnilny to podziemny zbiornik ceglany lub betonowy przeznaczony do odprowadzania ścieków w przypadku braku komunalnej kanalizacji centralnej
- 11) pęknięcie, szczelina w murze
- 12) wymiar czcionki, stopień pisma
- 13) ... akustyczny stawiany jest na drodze między źródłem hałasu a obszarem, gdzie np. mieszkają ludzie
- 15) „... do młodości” Mickiewicza
- 16) poszerzenie opaski w górnym narożu otworu okiennego lub drzwiowego
- 18) dające się zmywać zmatowienia na szklonie wyrobu ceramicznego
- 20) główne pomieszczenie starożytnej świątyni greckiej
- 22) najlepsza obrona
- 25) ścina drzewa w lesie
- 27) związek chemiczny stanowiący podstawowy składnik tworzyw sztucznych
- 28) ... przeciwwiatrowe mają zastosowanie w okuciach do skrzydeł okiennych

- 29) delikatność
- 31) narzędzie skrawające do nacinania lub kalibrowania gwintów zewnętrznych
- 35) szybki koń
- 38) dawna machina do burzenia murów
- 39) rodzaj złączki hydraulicznej; inaczej nipel
- 40) część budynku osłaniająca go od góry
- 41) zorganizowane działanie
- 42) drzewo liściaste
- 43) szklana płyta w oknie
- 44) duży klasztor prawosławny, np. Peczerska w Kijowie
- 45) ... bitumiczna jest używana do budowy dróg

- 7) parkan
- 8) nad zlewem
- 9) stolica Norwegii
- 10) drewniany element budowlany w postaci grubej deski
- 14) srebrzystobiały metal stosowany w metalurgii w stopach łożyskowych
- 17) aromatyczne warzywo
- 19) krzemian trójwapniowy, główny składnik mineralny klinkieru portlandzkiego, odznaczający się bardzo dobrymi właściwościami hydraulicznymi
- 21) wyrównawcza warstwa podłogowa
- 23) główna pozioma belka w stropie
- 24) drwna
- 26) zatopiony statek
- 30) przewód w murze służący do wentylacji, odprowadzania spalin
- 32) w budowlach starożytnych występ ściany bocznej w formie filara; wyraz z liter: a, a, n, t
- 33) zespół wewnętrznych instalacji grzejnych
- 34) miejsce zespawane; spoina
- 35) glon
- 36) imię Mickiewicza
- 37) część kafara uderzająca wbijany pał

**Pionowo:**

- 1) wiąże elementy konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie lub obrót, inaczej kotew
- 2) dziurawka albo szamotowa
- 3) domek Eskimosów, inaczej igłoo
- 4) miasto kojarzone z Heraklitem
- 5) maszyna służąca do natryskiwania zaprawy cementowej albo innej na przegrodę budowlaną
- 6) służy do odprowadzania wody z opadów atmosferycznych z dachu

## PARTNEREM KRZYŻÓWKI JEST INTERSOFT

Litery w polach z dodatkową numeracją (w prawej dolnej części) uszeregowane w kolejności utworzą rozwiązanie krzyżówki.

**INTERsoft**<sup>®</sup>  
GENERALNY DYSTRYBUTOR  
**ArCADia**  
SOFT

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

# WINDY DOMOWE HOME LIFT®



- Wymiary kabiny SxDxH: **80-110 cm x 100-140 cm x 213 cm**
- Wymiary drzwi SxH: **70-90 cm x 200 cm**
- Udźwig: **250-400 kg / 3-5 osób**
- Zasilanie: **230V - jednofazowe / 400V - trójfazowe**
- Moc silnika: **1,5-2,2 kW**
- System komunikacji zewnętrznej w kabinie
- Zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia



Nr 1 na świecie. GMV jest największym na świecie producentem zespołów do dźwigów (wind) hydraulicznych.



GMV Polska Sp. z o.o.  
tel. 22 / 651 91 45

[www.gmv.pl](http://www.gmv.pl)  
[info@gmv.pl](mailto:info@gmv.pl)



Windy GMV z 10-letnią  
przedłużoną gwarancją