



# BIULETYN

Wielkopolskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa

ISSN 1732-4289



2/2023 (79)

# SPIS TREŚCI

## Z życia Izby:

XXII Zjazd Sprawozdawczy WOIB	str. 4
Delegacja francuska w WOIB	str. 5
Umowa podpisana – WOIB ma parking	str. 6
Podyplomowe studia MBA	str. 6–7
Posiedzenie Zespołu Doradczego Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego	str. 8
Kronika żałobna	str. 8

## Techniki i Technologie:

Hale pneumatyczne nad obiektami sportowymi	str. 9–12
Wartości stanów granicznych SGN i SGU w zależności od przyjętej metody oceny parametrów geotechnicznych	str. 12–17

## Prawo:

Z cyklu: Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego informuje	
Najczęstsze nieprawidłowości stwierdzane przez poznański nadzór budowlany (cz. 2)	str. 18–20
Z cyklu: Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego informuje	
Wyniki niezapowiedzianych kontroli poznańskich placów budów	str. 20–21
Z cyklu: Odbiór strażaka nie taki straszny jakby się wydawało. Część 3.	
Techniczne zabezpieczenia przeciwpożarowe stosowane w obiektach budowlanych	str. 22–26

## Kalejdoskop:

Z cyklu: Wielkopolski inżynier budownictwa	
Poradnik projektanta – potrzeba i pasja	str. 27–31

## BIULETYN WIELKOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Redaktor naczelny:  
Miroslaw Praszkowski [redaktor@woiib.org.pl](mailto:redaktor@woiib.org.pl)

Rada Programowa [redakcja@wkp.piib.org.pl](mailto:redakcja@wkp.piib.org.pl)  
Przewodnicząca:  
mgr inż. Anita Karcz  
Wiceprzewodnicząca:  
mgr inż. Małgorzata Grzewka

Sekretarz:  
mgr inż. Wioleta Alenowicz  
Członkowie:  
mgr inż. Monika Król  
mgr inż. Kamil Wołoszyn

Wydawca:  
Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
60–602 Poznań, ul. Dworkowa 14  
tel. 61 854 20 10

Okładka:  
Brama Poznania – ICHOT (Interaktywne Centrum  
Historii Ostrowa Tumskiego). Fot. Małgorzata Grzewka

Publikowane artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adiustowania publikowanych tekstów. Materiałów niezamówionych nie zwracamy. Przedruk i wykorzystanie opublikowanych materiałów może odbywać się wyłącznie za zgodą redakcji.

**Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa (WOIB)**  
60–602 Poznań ul. Dworkowa 14, sekretariat – tel. 61 854 20 10,  
OKK tel. 61 854 20 20, OSD i OROZ tel. 61 854 20 13, sprawy członkowskie tel. 61 854 20 14

strona internetowa: [www.woiib.org.pl](http://www.woiib.org.pl), e-mail: [biuro@woiib.org.pl](mailto:biuro@woiib.org.pl)

Biurowo czynne: poniedziałek 13.00–16.00, wtorek, środa, czwartek 11.00–15.00, piątek 9.00–13.00

Dyżury w siedzibie WOIB:

Zastępca Przewodniczącego Rady WOIB – w każdy wtorek 15.30–16.30 (po uprzednim uzgodnieniu telefonicznym 61 854 20 10),

Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej – w każdy wtorek w godz. 12.00–13.00,

Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – w każdy trzeci wtorek miesiąca o godz. 14.00 (po wcześniejszym umówieniu się telefonicznie – 61 854 20 13).

**Przedstawiciele terenowi WOIB (po wcześniejszym uzgodnieniu telefonicznym lub mailowym):**

**Kalisz** – ul. Zacisze 2 (pok. 8), Marian Walczak, tel. 502 020 745, mail: [kalisz@wkp.piib.org.pl](mailto:kalisz@wkp.piib.org.pl)

**Konin** – ul. Spółdzielców 3 (pok. 110), Żaneta Kryštofiak, tel. 603 948 522, mail: [konin@wkp.piib.org.pl](mailto:konin@wkp.piib.org.pl)

**Leszno** – ul. Dekana 3b (pok. 8), Romana Brzozowska, tel. 605 648 870, mail: [leszno@wkp.piib.org.pl](mailto:leszno@wkp.piib.org.pl)

**Piła** – ul. Browarna 19 (pok. 292), Anna Kołtąj, tel. 604 926 080, mail: [pila@wkp.piib.org.pl](mailto:pila@wkp.piib.org.pl)

## Szanowni Członkowie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Już od pierwszych dni wiosny WOIB przechodzi do realizacji naszych planów. Po bardzo udanych dla nas Targach BUDMA, po pokazaniu naszej wielkopolskiej jakości przed gośćmi z całego kraju, skupiliśmy się na realizacji pomysłów wykorzystujących siłę naszej licznej grupy zawodowej.

Pierwszym programem adresowanym do członków Izby, który zaczęliśmy realizować, był preferencyjny pakiet Multisport. Cieszę się z ogromnego zainteresowania naszych członków tą propozycją. Aktywność fizyczna inżynierów to bardzo ważny element. Program Multisport daje nam możliwość uprawiania sportu dodatkowo w preferencyjnej cenie.

Kolejnym programem, który już działa, jest Medic Centre z grupy LUX MED. Pamiętamy, że inżynier powinien być świadomy swojej odpowiedzialności, więc również powinien troszczyć się o swoje zdrowie. Mam nadzieję, że korzystanie z wynegocjowanych przez nas pakietów medycznych do tego się przyczyni.

Nie zapominamy o rozwoju umiejętności osobistych. Tym razem pomyśleliśmy o naszej znajomości języków obcych. Pomóc ma nam w tym współpraca ze szkołą językową Profi Lingua. Wiadomości na ten temat są Państwu prezentowane na naszej stronie internetowej WOIB.

W marcu odbyło się spotkanie WOIB ze studentami Politechniki Poznańskiej. Odpowiednia porcja informacji dotyczących możliwości uzyskania uprawnień budowlanych i pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie to podstawa rozwoju branży budowlanej. W tym celu wykład dla studentów PP wygłosiła Pani Anna Głębocka, sekretarz Rady WOIB.

Rozwijamy również nasze kontakty ze stowarzyszeniami technicznymi. W siedzibie Izby zorganizowaliśmy spotkanie naszego zarządu WOIB z władzami poszczególnych stowarzyszeń z całego województwa. Dziękuję za aktywny udział i zaproponowanie nowych pomysłów, które wspólnie będziemy realizować.

Jako WOIB braliśmy również udział w spotkaniach ze szkołami średnimi z regionu. Byliśmy zaproszeni do szkół z Piły, Wrześni, Konina i Poznania. Kontynuujemy również współpracę, wraz z ZSB nr 2 w Gnieźnie, z zaprzyjaźnionym francuskim samorządem zawodowym BTP. Gościliśmy w Izbie liczną grupę uczniów z francuskich ośrodków kształcenia zawodowego.

W dniach 13-14 kwietnia odbył się XXII Zjazd Delegatów WOIB. Na zjeździe zatwierdzono budżet, udzielono absolutorium Radzie WOIB i przyjęto sprawozdania naszych komisji. Cieszę się szczególnie ze słów uznania, które spłynęły do mnie od osób obserwujących naszą pracę w Izbie. Zawsze jesteśmy otwarci na Wasze uwagi i spostrzeżenia.



Nasze największe osiągnięcia minionego okresu to:

Podpisanie umowy z ZDM w Poznaniu na 20 lat dzierżawy placu przeznaczonego na parking w pobliżu estakady. Nasz parking, choć póki co, jest wykonany w sposób niskobudżetowy, służy już członkom WOIB i gościom uczestniczącym w imprezach organizowanych w naszej sali szkoleniowej w budynku C.

Współudział przy organizacji dedykowanych dla inżynierów budowlanych i architektów studiów MBA. To pierwsze studia, które odbywają się w naszych obiektach. Studia te są dobrym połączeniem możliwości rozszerzenia edukacji członków WOIB z wykorzystaniem obiektów należących do Izby. Wszystko stało się możliwe dzięki owocnej współpracy z UNS Łódź. Dziękuję za zaangażowanie Pana Rektora Piotra Domżała wraz ze swoją ekipą oraz osób odpowiedzialnych ze strony Izby.

Koleżanki i Koledzy, przed wakacjami czeka nas jeszcze posiedzenie Okręgowej Rady WOIB oraz Zjazd Krajowy PIIB. Ponadto w WOIB już teraz zaczynamy przygotowania do Dnia Budowlanych w Lesznie.

Pomimo że okres wakacji to w naszym przypadku szczyt sezonu, życzę Państwu, abyście znaleźli również czas na odpoczynek i regenerację sił. Mam nadzieję, że dalsze miesiące będą dla nas okresem, który da nam wiele satysfakcji i zadowolenia. Życzę Wam i Waszym rodzinom udanych wakacji i bezpiecznego powrotu do pracy.

Z koleżeńskim pozdrowieniem

dr inż. Andrzej Kulesa  
Przewodniczący Rady WOIB

## XXII Zjazd Sprawozdawczy WOIB

| Relacja i zdjęcia: Mirosław Praszkowski |



Dr inż. Andrzej Kulesa, przewodniczący Rady w trakcie głosowania

Okręgowa Rada Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa 21 marca 2023 r. podjęła decyzję o przebiegu XXII Zjazdu Sprawozdawczego. Zdecydowano, że Zjazd odbędzie się przy wykorzystaniu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość – systemu informatycznego portalu Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Delegaci zostali poinformowani przez biuro Izby o formie i sposobie głosowania oraz sposobie składania wniosków zjazdowych.

XXII Zjazd Sprawozdawczy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa rozpoczął się od godz. 9.00 13 kwietnia 2023 r. i trwał do godz. 15.00 14 kwietnia 2023 r., zgodnie z Regulaminem Zjazdu zatwierdzonym przez Okręgową Radę.

14 kwietnia 2023 r. o godz. 15.00 na portalu PIIB został zamknięty dostęp do możliwości aktywnego uczestnictwa i głosowania podczas XXII Zjazdu Sprawozdawczego WOIB. Do uczestnictwa w Zjeździe uprawnionych było 168 delegatów, a udział wzięło 153. Frekwencja wyniosła 91,07%.

Delegaci zatwierdzili Sprawozdanie Okręgowej Rady z działalności WOIB w 2022 r. wraz ze sprawozdaniem finansowym i rozliczeniem budżetu oraz sprawozdania z działalności organów w 2022 roku. Na 151 delegatów biorących udział w głosowaniu ZA głosowało 146, 2 było PRZECIW, a 3 delegatów WSTRZYMAŁO SIĘ od głosowania. W głosowaniu nad udzieleniem absolutorium udział wzięło 150 delegatów. ZA głosowało 145, 2 było PRZECIW, a 3 WSTRZYMAŁO SIĘ od głosowania. Delegaci udzielili absolutorium Okręgowej Radzie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz zatwierdzili Program działalności WOIB w 2023 r., a także przyjęli Projekt budżetu i wydatków pozabudżetowych w 2023 roku.

Podczas XXII Zjazdu Sprawozdawczego WOIB delegaci zgłosili 13 wniosków, które zostały przekazane Komisji Uchwał i Wniosków. Po opracowaniu merytorycznym Mirosława Ogorzelec, przewodnicząca Komisji przedstawiła wnioski 9 maja 2023 r. podczas posiedzenia Okręgowej Rady. Po dyskusji członkowie Okręgowej Rady 4 wnioski skierowali do realizacji przez Krajową Radę Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 2 wnioski do realizacji przez Okręgową Radę WOIB, a 7 odrzucili. ■



Inż. Adam Korzystka, zastępca przewodniczącego Rady, aktywnie uczestniczy w Zjeździe

## Delegacja francuska w WOIB

| Relacja i zdjęcia: Mirosław Praszkowski |



Delegacja z Francji w budynku C

29 marca 2023 r. w siedzibie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa gościliśmy ośmiu uczniów wraz z opiekunami z Centrum Szkolenia Zawodowego w Arches, którzy w ramach wieloletniej współpracy z Zespołem Szkół Ponadpodstawowych nr 3 w Gnieźnie, odbywali praktyki zawodowe w tym mieście. Z ramienia Izby w spotkaniu uczestniczyli: Andrzej Kulesa, przewodniczący Rady WOIB, Anna Głębocka, sekretarz Rady, Romana Barska, dyrektor Biura i Mirosław Praszkowski, rzecznik prasowy Izby. ZSP nr 3 reprezentowali: Tadeusz Stręk, dyrektor Zespołu Szkół, Anna Kacińska, wicedyrektor Zespołu Szkół, oraz Paulina Wawrzyniak, nauczyciel języka angielskiego.

W trakcie wizyty w Izbie uczniowie zwiedzali nowy budynek C. W sali konferencyjnej Andrzej Kulesa przedstawił gościom główne kierunki działania WOIB, a później obejrzeli film powstały z okazji 20-lecia działalności Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podczas spotkania przy kawie i herbacie w Izbie młodzież z Francji podzieliła się swoimi wrażeniami

z pobytu w Polsce. Następnie Romana Barska pokażała gościom kilka ciekawych miejsc i historycznych budynków w Poznaniu, m.in. pomnik Żołnierzy Wyklętych, Zamek Cesarski, Operę Poznańską oraz Muzeum Enigmy. Końcowym etapem zwiedzania Poznania była wizyta w Starym Browarze. ■



Młodzież z Francji podzieliła się swoimi wrażeniami z pobytu w Polsce

## Umowa podpisana – WOIB ma parking

| Mirosław Praszkowski |

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa z powodzeniem sfinalizowała negocjacje z Miastem Poznań w sprawie wieloletniej dzierżawy nieruchomości gruntowej położonej w Poznaniu przy ul. Dworkowej z przeznaczeniem na parking.

13 kwietnia 2023 r. podpisano umowę dzierżawy terenu na 20 lat.

Miasto Poznań reprezentowała p. Magda Albińska – dyrektor Wydziału Gospodarki Nieruchomościami Urzędu Miasta Poznania. W imieniu WOIB umowę podpisali Andrzej Kulesa – przewodniczący Rady i Andrzej Piątkowski – skarbnik Rady.

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa pozyskała teren o powierzchni 3 363 m<sup>2</sup>, na którym będzie można stworzyć odpowiednią zabudowę terenu z technicznym przeznaczeniem na parking. ■



Umowa podpisana

## Podypłomowe studia MBA

| Anita Karcz |

W tym roku Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa we współpracy z Uczelnią Nauk Społecznych w Łodzi przygotowały pierwsze w historii Izby studia podypłomowe Executive Master Business Administration New Management in Architecture & Engineering. Studia te przeznaczone są dla profesjonalistów, którzy posiadają bardzo duże doświadczenie zawodowe. Dwudniowe zjazdy będą odbywać się raz w miesiącu, tak aby jak najmniej zakłócać studentom obowiązki związane z pracą.

22 kwietnia 2023 r. w sali konferencyjnej budynku C w siedzibie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa zainaugurowano studia podypłomowe.

W uroczystości otwarcia studium Uczelnię Nauk Społecznych w Łodzi reprezentowali:

- Jego Magnificencja Rektor dr Piotr Domżał, MBA, DBA,
- prorektor – Zastępca Rektora dr Agnieszka Szpak, MBA, DBA,
- prorektor mgr Katarzyna Karkowska-Jurczyk, MBA, DBA,
- dyrektor programowy dr Tomasz Śniegula, MBA, profesor UNS,
- pełnomocnik rektora mgr Michał Jurczyk, MBA, DBA, LL.M.,
- dr Alina Tabaka, prof. UNS.

Wielkopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa reprezentował dr inż. Andrzej Kulesa – przewodniczący Rady WOIB.

W ramach pierwszego dwudniowego bloku tematycznego „Projektacja i zarządzanie zmianą” w zajęciach udział wzięło 70 studentów. Wykład



inauguracyjny „Innowacyjne Zarządzanie – Turkuś” wygłosił mgr Michał Jurczyk. 23 kwietnia dr Tomasz Śnieguła, prof. UNS, przedstawił wykład „Zarządzanie projektami. Metodyka zarządzania projektami. Skuteczne wdrażanie zmian. Zarządzanie w dobie kryzysu: pandemia, wojna.”

Program studiów przygotowany przez uczelnię, która posiada szwajcarską akredytację, został opracowany przez ekspertów z otoczenia biznesowego oraz akademickiego. System szkolenia umożliwi rozwijanie kompetencji menadżerskich, negocjacji, kontraktowania, doradztwa prawnego i jakości standardów w branży budowlanej. Zajęcia prowadzone są w nowoczesny sposób, przedstawiają nowe metody projektowania, zarządzania, jak i realizacji inwestycji. Studenci mają nieograniczony dostęp do materiału online, co pozwala na pełne skupienie na zadaniach podczas zajęć. Możliwość konsultacji ze specjalistami w danej dziedzinie jest nieocenionym walorem systemu kształcenia w standardzie EMBA.

Podczas studiów podyplomowych studenci otrzymują wiedzę oraz umiejętności z zakresu strategicznych podstaw pracy inżyniera, kompetencji menadżerskich oraz interpersonalnych, organizacji pracy własnej i rozwoju osobistego, a także zarządzania zmianami. To także zajęcia z rachunkowości i finansów, aspektów prawnych w pracy inżyniera, doskonalenie procesów w pracy inżyniera i zastosowanie nowoczesnych technologii.



Podczas zjazdów uczestniczą nie tylko w wykładach – organizowane są warsztaty, projekty typu case study. Tak zorganizowany system pozwala na jak największe przyswojenie nie tylko wiedzy, ale także pokazuje praktyczne zastosowanie zdobytych umiejętności.

Programy EMBA dostarczają słuchaczom wiedzy i umiejętności do rozwoju ich dalszej kariery zawodowej, często na stanowiskach kierowniczych. Przy okazji dają szeroką perspektywę zdobycia nowych kontaktów biznesowych. Ukończenie studiów potwierdzane jest świadectwem ukończenia studiów podyplomowych, certyfikatem potwierdzającym kwalifikacje do zasiadania w radach nadzorczych, certyfikatem potwierdzającym nadanie tytułu MBA wydanym przez jednostkę akredytującą oraz certyfikatem potwierdzającym nadanie tytułu MBA wydanym przez UNS. ■

## Posiedzenie Zespołu Doradczego Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego

| Mirosław Praszkowski |

5 kwietnia 2023 r. odbyło się posiedzenie Zespołu Doradczego Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Na zaproszenie minister Doroty Cabańskiej, pełniącej funkcję Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, w spotkaniu uczestniczył przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa dr inż. Andrzej Kulesa. Narada była prowadzona przez dyrektora Departamentu Budownictwa, Architektury i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii prof. dr. hab. inż. Adama Baryłkę. Na spotkaniu omówione zostały bieżące sprawy związane z wprowadzeniem cyfryzacji oraz nowelizacją ustawy Prawo budowlane.

Jednym z punktów programu było przyjęcie do zespołu przez minister Dorotę Cabańską (GINB) naszego przewodniczącego dr. inż. Andrzeja Kulesy. To wielki zaszczyt, że jako Wielkopolska mamy przedstawiciela w tak znakomitym gronie. Mamy nadzieję, że spowoduje to jeszcze lepsze kontakty na linii GINB – WOIB. Minister Dorocie Cabańskiej serdecznie dziękujemy za zaproszenie do zespołu. ■



Narada Zespołu Doradczego GINB. Od prawej: minister Dorota Cabańska, GINB, prof. dr. hab. inż. Adam Baryłka, dyrektor Departamentu Budownictwa Architektury i Geodezji w Ministerstwie Rozwoju i Technologii oraz dr inż. Andrzej Kulesa, przewodniczący Rady WOIB

*„Śpieszmy się kochać ludzi, tak szybko odchodzą...”*

*ks. Jan Twardowski*



Z szeregów członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa odeszli:

Barbara Holajda  
Jan Nowakowski

Poznań  
Leszno

Radosław Jan Piec  
Roman Szyszka

Ostrów Wielkopolski  
Ostrów Wielkopolski



## Hale pneumatyczne nad obiektami sportowymi

| Paweł Alenowicz |

Obecnie sport odgrywa ważną rolę w życiu dbającego o zdrowie społeczeństwa. Z tego powodu zwiększyło się zapotrzebowanie na ogólnodostępne obiekty sportowe, z których można korzystać cały rok bez względu na warunki atmosferyczne. Wzrósł tym samym popyt na obiekty kryte, jednak koszt budowy takich budynków często przewyższa możliwości finansowe zarządców infrastruktury sportowej (zarówno prywatnych, jak i publicznych). Tu z pomocą przyszły tzw. hale pneumatyczne zwane potocznie „balonami”. Hale pneumatyczne, o których mowa, montowane są tylko na okres obniżonych temperatur i umożliwiają wydłużenie okresu użytkowania boiska na sezon jesienno-zimowy, kiedy to warunki atmosferyczne ograniczają możliwość rozgrywania meczów czy prowadzenia treningów. Nowoczesne technologie i innowacyjna konstrukcja sprawiają, że obiekty te są coraz bardziej efektywne i ekonomiczne pod względem użytkowania. Ponadto tego rodzaju halę można zaprojektować i wykonać w dowolnych wymiarach i o różnym przeznaczeniu – od zadaszenia kortu tenisowego po halę przykrywającą pełnowymiarowe boisko piłkar-



Widok z lotu ptaka na halę pneumatyczną dwupowłokową – Akademia Pogoń Szczecin (wymiar: 115 x 74 m).

Fot. 1. Panorama Obiektu Sportowe

skie (115 x 74 m). Chociaż technologia wykorzystywana jest w Polsce od ponad 20 lat (a w innych krajach jeszcze dłużej) nadal dla wielu inżynierów obiekty te są nowością.

Na rynku funkcjonują dwa rodzaje hal pneumatycznych zbudowanych z dwóch lub z trzech powłok. Hale wykonywane w technologii podwójnej membrany składają się z dwóch specjalnych powłok o bardzo wysokiej wytrzymałości i długiej żywotności, pomiędzy które wdmuchiwane jest w sposób ciągły gorące powietrze, tworząc poduszkę powietrzną. Powietrze wdmuchiwane z systemu wentylacyjno-grzewczego tworzy grubą warstwę na całej powierzchni hali. Poduszka ta ma nawet 50 cm grubości i pełni podwójną rolę: szkieletu konstrukcji pneumatycznej oraz izolacji cieplnej. Sztywność konstrukcji zapewnia wdmuchiwane do środka powietrze tworzące nadciśnienie ok. 200 Pa, które dla użytkownika jest niezauważalne. W przypadku hal składających się z trzech powłok, pomiędzy dwie warstwy montowana jest trzecia około centymetrowa warstwa pęcherzykowa, która ma spełniać funkcję izolacji termicznej. W tym przypadku całe powietrze wdmuchiwane jest do środka obiektu, co powoduje zwiększenie nadciśnienia wewnątrz oraz konieczność stosowania lin stalowych na zewnątrz

obiekty kotwiących go do podłoża (dlatego hale te często nazywane są halami linowymi). Ciężar lin oplatających konstrukcję musi zostać uwzględniony w ciężarze całkowitym hali i powoduje dodatkowe zwiększenie ciśnienia, jakie należy utrzymać wewnątrz hali.



Wnętrze hali pneumatycznej dwupowłokowej nad boiskiem piłkarskim.

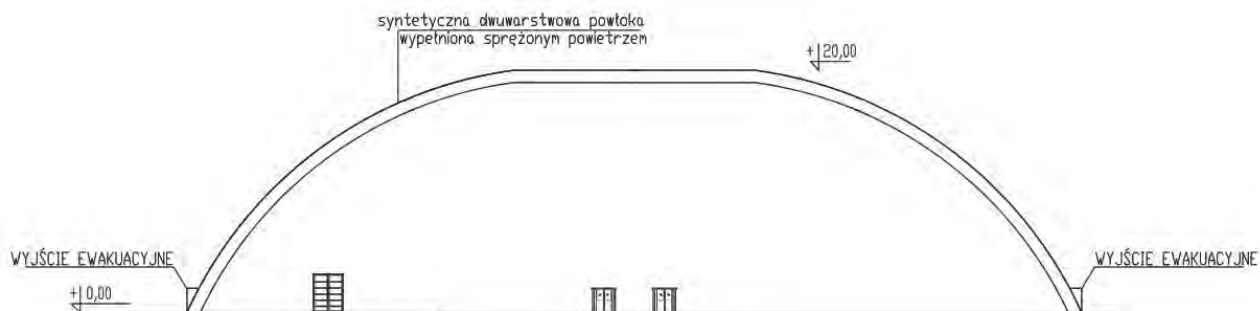
Fot. 2. Panorama Obiekty Sportowe

W rozwiązaniu konstrukcyjnym dwupowłokowym membrany wykorzystane do konstrukcji hali są lekkie i bardzo wytrzymałe (materiał o szerokości 1 metra może utrzymać ciężar ponad 7 ton). Powietrze wdmuchiwane między membrany stabilizuje i usztywnia całą konstrukcję, dzięki czemu nie potrzeba dodatkowego wyposażenia, takiego jak stalowe liny czy elementy do podtrzymywania powłoki. Powietrze nie musi utrzy-

mywać całego systemu konstrukcyjnych lin stalowych używanych w starszych technologiach, dzięki czemu zapewnione jest korzystniejsze ciśnienie wewnątrz hali (w porównaniu z halami w konstrukcji linowej) przy jednoczesnym mniejszym zużyciu energii do nadmuchu, co wprost wpływa na komfort użytkowania oraz obniżenie kosztów eksploatacji. Poduszka powietrzna dobrze izoluje od warunków zewnętrznych dzięki podwyższonej zdolności izolacyjno-termicznej hali dwupowłokowej (w porównaniu z halami linowymi) oraz zapewnia niższe miesięczne koszty związane z ogrzewaniem.

Generalnie hale pneumatyczne wykorzystują różnicę ciśnień pomiędzy wnętrzem hali a ciśnieniem atmosferycznym, która zapewnia stabilność konstrukcji, dzięki czemu hale te nie posiadają żadnej konstrukcji montowanej na stałe. Są w pełni demontowane, co pozwala w okresie wiosenno-letnim na korzystanie z obiektów sportowych na powietrzu, tak jak przed powstaniem hali. Po demontażu powłoka hali pneumatycznej jest rozkładana na kilka części, które są transportowane i magazynowane na specjalnie dedykowanych do tego wózkach. Elementy te zazwyczaj przechowywane są w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu/magazynie.

Kolejnym rozwiązaniem, o którym warto wspomnieć, jest wprowadzony przez firmę Panorama Obiekty Sportowe większy kąt wznoszenia ścian hali (ok. 65°). Pozwala on na wykorzystanie całego pola gry, umożliwiając bezproblemową grę z autu i rzutu różnego, a w przypadku hal tenisowych na komfortową grę w de-



Poglądowy przekrój przez halę pneumatyczną dwupowłokową.

Rys. 1. Panorama Obiekty Sportowe

bla. Ma to znaczenie szczególnie na dużych obiektach, gdzie prowadzone są rozgrywki ligowe.



Nowa technologia



Stara technologia

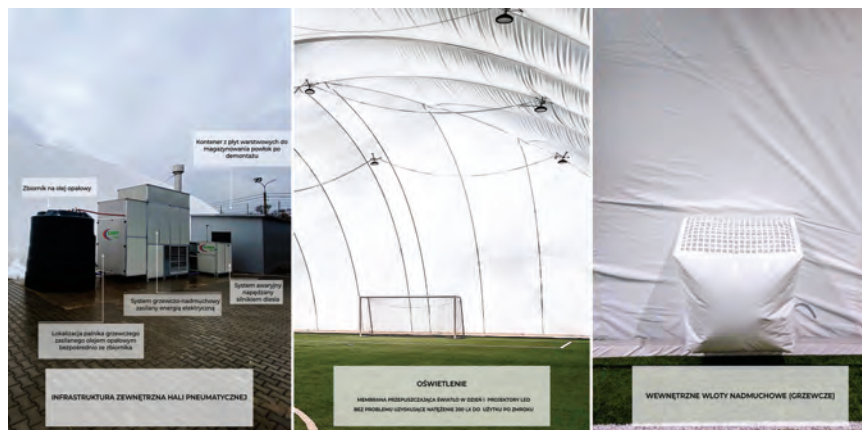
Sercem konstrukcji hali pneumatycznej jest system wentylacyjno-grzewczy, który może być zasilany na niemal każdy rodzaj paliwa: gaz, olej opałowy, pelet, CO itp. w zależności od możliwości i potrzeb inwestora. Poprzez nadmuch powietrza z dołu do góry otrzymywana jest optymalna cyrkulacja powietrza oraz równomierne ogrzanie hali. Zaletą tego systemu jest możliwość uzyskania wymaganej temperatury w czasie od kilkunastu do kilkadziesiąt minut (w zależności od warunków zewnętrznych) oraz wyłączenie ogrzewania, gdy obiekt nie jest użytkowany. W przypadku awarii jednostki głównej lub braków w dostawie prądu uruchamiany jest automatyczny system awaryjny napędzany silnikiem Diesla, zapewniając właściwe ciśnienie w hali. Wszystkie powyższe elementy składowe systemu grzewczo-nadmuchowego przystosowane są do użytkowania zewnętrznego, więc nie ma konieczności ich zabudowywania. Gorące powietrze do wnętrza hali trafia poprzez wewnętrzne wloty nadmuchowe.

Wykorzystywane do budowy hali specjalne membrany zapewniają przepuszczalność światła do wnętrza i równomierne jego rozprosze-

nie, co umożliwia korzystanie z hali w ciągu dnia bez konieczności włączania sztucznego oświetlenia. Po zmroku wykorzystywane są nowoczesne projektory LED właściwie

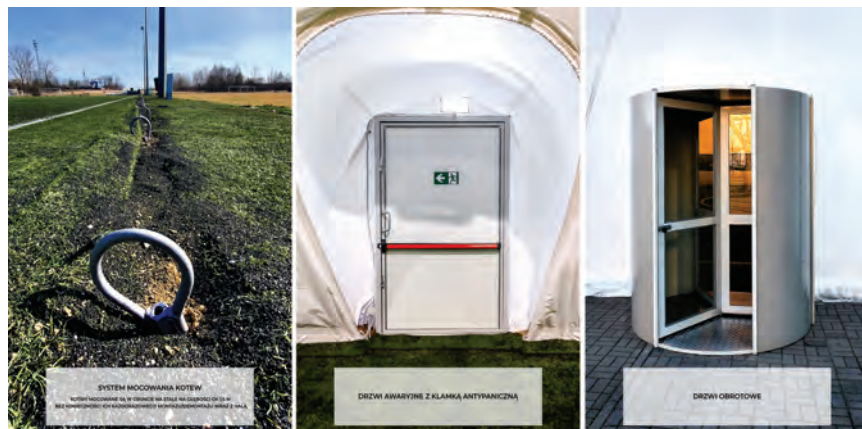
oświetlające pole gry, bez problemu uzyskując natężenie 200 lx (lub wyższe, jeżeli wymagają tego przepisy np. do rozgrywek ligowych). Projektory są odporne na uderzenia piłki i zaprojektowane w taki sposób, by nie uszkodzić powłoki hali.

Hale mocowane są do podłoża za pomocą specjalistycznego systemu kotew ziemnych oraz rur wkładanych do rękawów, które znajdują się na zakończeniu powłoki na ca-



Elementy wyposażenia hali pneumatycznej: system wentylacyjno-grzewczy, oświetlenie, wlot nadmuchowy.

Fot. 3. Panorama Obiektu Sportowe



Elementy wyposażenia hali pneumatycznej: zamontowane kotwy mocujące, drzwi ewakuacyjne, drzwi wejściowe.

Fot. 4. Panorama Obiektu Sportowe

tył jej obwodzie. System fartuchów przymocowanych do powłoki pozwala w sposób estetyczny i efektywny uszczelnić powłokę hali przy gruncie. To kolejna innowacja podwyższająca właściwości izolacyjne hali. Kotwy mocowane są na stałe w gruncie na głębokość około 1,5 m (w zależności od warunków gruntowych) bez konieczności ich każdorazowego montażu/demontażu wraz z halą pneumatyczną. Powłoki, z których budowane są hale pneumatyczne, są to membrany o bardzo dużej wytrzymałości na rozciąganie oraz rozrywanie, zapewniają bezpieczeństwo i odpowiednią trudnopalność, są odporne na zmiany warunków klimatycznych i zapewniają łatwość usuwania zanieczyszczeń z powłoki.

Śnieg padający na powłokę topi się i łatwo zsuwa po jej gładkiej i śliskiej powierzchni. Oznacza to, że systemy antyśniegowe (charakterystyczne dla hal linowych) są zupełnie zbędne. Powłoka hali jest elastyczna i miękka, chroniąc użytkowników w przypadku kontaktu ze ścianą hali. Specjalne drzwi obrotowe, śluza powietrzna, specjalistyczne drzwi awaryjne z klamką antypaniczną zapewniają komfortowe i bezpieczne wejście/wyjście z hali, uniemożliwiając jednocześnie przypadkową dekompresję. Nad każdym z wyjść ewakuacyjnych oraz na całej powłoce hali pneumatycznej rozmieszczone jest oświetlenie awaryjne posiadające niezależne zasilanie, które automatycznie uruchamia się w przypadku

przerw w dostawie energii elektrycznej. W razie potrzeby możliwe jest również wykonanie śluzy, którą do środka hali wjedzie ciężarówka z naczepą (TIR).

Hale pneumatyczne to obiekty zapewniające komfortowe warunki do treningu, dające schronienie przed opadami atmosferycznymi, niską temperaturą oraz wiatrem. Innowacyjne rozwiązania zapewniają wysoką efektywność, bezawaryjność oraz niskie koszty eksploatacyjne, czyniąc je bardzo atrakcyjnymi dla inwestorów. Z tego powodu cieszą się coraz większą popularnością i możemy zauważyć, jak jesienią pojawiają się w ciągu jednego dnia, gdy aura za oknem już zniechęca do aktywności na świeżym powietrzu. ■

## Wartości stanów granicznych SGN i SGU w zależności od przyjętej metody oceny parametrów geotechnicznych

| Joanna Mieloch |

### ■ Wstęp

Prawidłowe rozpoznanie parametrów podłoża jest podstawą do projektowania posadowienia budowli. Niedostosowanie geometrii fundamentu do warunków gruntowo-wodnych powoduje wzrost ryzyka braku spełnienia wymaganych warunków nośności oraz przekroczenia dopuszczalnych wartości osiadań.

Badania geotechniczne stanowią istotny etap każdej inwestycji budowlanej, ponieważ warunki gruntowo-

-wodne mają bezpośredni wpływ na posadowienie budynków. Właściwa ocena parametrów gruntu umożliwi zaprojektowanie bezpiecznego fundamentu. Metoda określona w normie PN-B-03020:1981 [3] (dalej: PN-B) pozwala na korelacyjne wyznaczenie wartości fizycznych lub wytrzymałościowych na podstawie zależności pomiędzy cechami gruntów określonymi w sposób bezpośredni a innymi własnościami, odczytanymi z nomogramów. Metoda „bezpośrednia” (nazwana w sposób

uproszczony z uwagi na odczyt wartości mierzonych w terenie, a nie odczytywanych bezpośrednio z normy) powołana w PN-EN 1997-2 [5] (dalej: EC7) opisuje określenie parametrów na podstawie badań in situ. Określa parametry gruntu występującego w miejscu badania. Pomiary in situ wykonuje się następującymi metodami [5]:

- sondowania dynamiczne DPL, DPM, DPH, DPSH;
- sondowanie statyczne CPT/CPTU;
- badania dylatometrem płaskim DMT;
- badania presjometryczne Menarda MPM;
- badania połową sondą krzyżakową FVT.

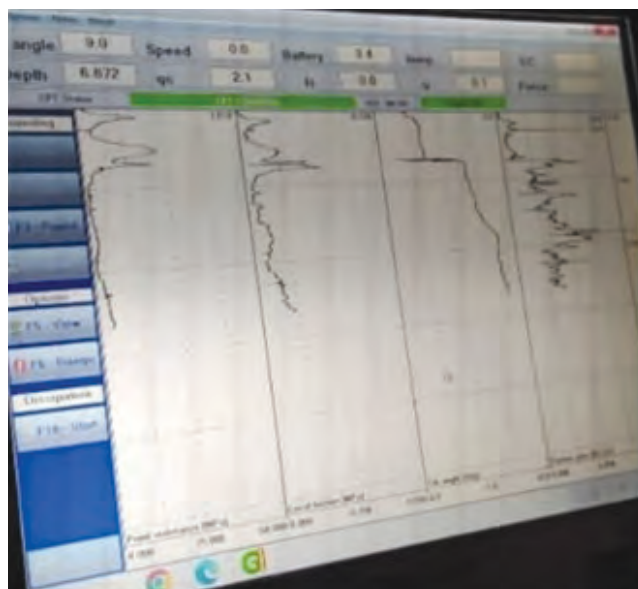
W trakcie pomiarów zgodnie z przyjętą częstością próbkowania odczytuje się wartości mierzone, z których interpretuje się w sposób korelacyjny (na podstawie wzorów empirycznych, nomogramów i innych zależności) wartości parametrów geotechnicznych.

Wykorzystane w trakcie badań sondowanie statyczne polega na jednostajnym wciskaniu pionowo żerdzi (przebieg badania pokazano na zdjęciu 1), które zakończone są stożkiem z cylindryczną pobocznicą [6]. Podczas pomiaru cyklicznie rejestrowane są parametry: prędkość i kąt wciskania żerdzi, głębokość, opór pod stożkiem, tarcie na pobocznicy stożka oraz ciśnienie wody w porach (tylko dla sondy CPTU). Po przeprowadzonym sondowaniu wyniki zestawia się w formie tabelarycznej, które następnie są analizowane przez wykwalifikowane osoby z doświadczeniem. Sondowanie statyczne pozwala na określenie innych parametrów gruntu, takich jak: parametr wiodący (stopień zagęszczenia  $I_D$  lub plastyczności  $I_L$ ), kąt tarcia wewnętrzznego  $\phi$ , kohezję  $c$  (dla gruntów spoistych) oraz edometryczny moduł ścisłości  $M_0$  na głębokości pomiaru z.

## ■ Obliczenia statyczne i wymiarowanie fundamentów

W przypadku projektowania fundamentów wg norm PN-B i EC7 danymi wejściowymi są: tablica parametrów, przekroje geotechniczne i ewentualne wyniki badań wód gruntowych. Na początku obliczeń zaleca się

ustalić parametry początkowe takie jak: rodzaj i stan gruntu występujący na głębokości posadowienia (która jest zależna m.in. od głębokości przemarzania, uwarunkowanej lokalizacją obiektu), geometria fundamentu, przewidywane obciążenie, posadowienie sąsiednich budowli oraz przyjęcie warstw konstrukcyjnych i zasypek na odsadzkach.



Zdjęcie 1. Badanie CPTU – widok urządzenia oraz odczyt wartości mierzonych podczas pomiarów

Następnym etapem wykonania obliczeń statycznych fundamentu jest przeliczenie wartości charakterystycznych parametrów i obciążeń na wielkości obliczeniowe. W tym celu należy przemnożyć je przez odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa (materiałowe/częściowe), których wartości różnią się w zależności od algorytmu obliczeń dla normy PN-B [3] czy EC7 [4, 5]. W obu przypadkach powinno się wyznaczyć siłę pionową działającą na fundament i sprawdzić, czy występuje mimośród oraz obliczyć nośność. Analizę i obliczenia konstrukcji prowadzi się dla dwóch stanów granicznych – I (SGN) i II (SGU). Efektem końcowym obliczeń statycznych jest sprawdzenie warunków nośności i użyteczności, jednak algorytm postępowania różni się pomiędzy normami. Wartość dopuszczalna osiadań dla budynków wg obu norm wynosi 50 mm.

W obliczeniach wykorzystano wzory na odpór graniczny podłoża (I stan graniczny) oraz wyznaczenie osiadań (II stan graniczny):

a) wg normy PN-B-03020:1981 [3]

I stan graniczny:

$$Q_{fNB} = \frac{\bar{B}}{L} \left[ \left(1 + 0,3 \frac{\bar{B}}{L}\right) \cdot N_C \cdot c_u^{(r)} \cdot i_C + \left(1 + 1,5 \frac{\bar{B}}{L}\right) \cdot N_D \cdot \rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_D \right] + \left(1 - 0,25 \frac{\bar{B}}{L}\right) \cdot N_B \cdot \rho_B^{(r)} \cdot g \cdot \bar{B} \cdot i_B$$

II stan graniczny:  $S \leq S_{dop}$ ;  $S_i = S_i'' + S_i'$

b) wg normy PN-EN 1997-1:2008 [4] (Podejście obliczeniowe 2, warunki z odpyływem)

I stan graniczny:

$$\frac{R}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

II stan graniczny:  $E_d \leq C_d$

Obliczenie wielkości osiadań według algorytmu zawartego w EC7 [4] jest zbliżone do sposobu liczenia według PN-B [3]. Pieczyrak [1] podaje, że norma EC7 [4] nie wskazuje żadnej konkretnej metody do obliczania osiadań. Do wykonania analizy fundamentu dla II stanu granicznego zaleca stosowanie ogólnie uznanej metodyki. Oznacza to, że dobrze znana (i powszechnie stosowana w Polsce) metoda naprężeń może być wykorzystywana, co ma zastosowanie np. w dostępnych na rynku programach numerycznych. Jediną różnicą w algorytmie obliczenia osiadań jest warunek do jakiej głębokości należy sumować osiadania rozważanych warstw geotechnicznych. W EC7 [4] jest zapis, że obliczenia zaleca się

wykonać do głębokości strefy aktywnej  $z_{max}$ , na której zostanie spełniony warunek:  $\sigma_{zd} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zy}$ , zaś w przypadku normy PN-B warunek przyjmuje postać  $\sigma_{zd} \leq 0,3 \cdot \sigma_{zy}$ . Opis symboli we wzorach wg norm [3, 4].

## Metodyka badawcza

Autorka artykułu zaproponowała własny sposób prowadzenia eksperymentu badawczego:

**Etap 1:** Organizacja badań polowych – ustalenie liczby otworów badawczych oraz ich rozstaw w konsultacji z inwestorem i geotechnikiem oraz analiza dokumentacji archiwalnej.

**Etap 2:** Prace polowe – wykonanie wierceń badawczych, ocena makroskopowa gruntu i wykonanie sondowań CPTU.

**Etap 3:** Prace kameralne – analiza danych uzyskanych z badań polowych, opracowanie dla każdego otworu karty z parametrami otrzymanymi zgodnie z PN-B, dodatkowo przygotowanie kart sondowań CPTU z parametrami określonymi z badań in situ, a następnie wykonanie dwóch tablic parametrów:

- tablica dla właściwości gruntu otrzymanych zgodnie z PN-B (obliczenie średniej ważonej parametru wiodącego, a następnie odczytanie pozostałych cech gruntu z nomogramów zawartych w PN-B);

- tablica według algorytmu zawartego w EC7 (obliczenie średniej ważonej dla każdego parametru geotechnicznego).

Po przygotowaniu tablic z parametrami następuje uporządkowanie wszystkich gruntów występujących w podłożu w warstwy geotechniczne i określenie parametrów dla każdej z grup oraz wykreślenie przekrojów geotechnicznych.

**Etap 4:** Prace projektowe – wykonanie obliczeń statycznych i wymiarowanie fundamentów w trzech wariantach:

- wariant 1 – otrzymanie parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-B i algorytm obliczeń według PN-B;
- wariant 2 – otrzymanie parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-B i algorytm obliczeń według EC7;
- wariant 3 – otrzymanie parametrów geotechnicznych zgodnie z EC7 i algorytm obliczeń według EC7.

**Etap 5:** Analiza porównawcza otrzymanych wyników oraz skonstruowanie wniosków.

## ■ Analiza przypadku posadowienia fundamentu bezpośredniego

Do analizy wybrano najbardziej niekorzystny układ warstw podłoża, na podstawie danego otworu badawczego, charakteryzującego się występowaniem gruntów o niskich wartościach parametrów geotechnicznych – znaczne miąższości gruntów spoistych – (por. rys. 2) oraz zadane obciążenie projektowe (przewidziane dla rozważanej hali magazynowej) – tab. 2 i tab. 3. Przeprowadzono obliczenia statyczne i wymiarowanie stopy fundamentowej, a następnie sprawdzono ją w trzech wariantach obliczeniowych – zgodnie z etapem 4. Przyjęto geometrię dla zewnętrznego fundamentu hali (nawierzchnia drogowa/posadzka). Rozważano układ warstw konstrukcyjnych taki sam dla wszystkich analizowanych wariantów – por. rys. 3.

Dla parametrów otrzymanych metodą korelacyjną (według PN-B) cechy wytrzymałościowe mają wyższe

Objekt: Hala magazynowa Rzędna otworu: 80,15 m n.p.m.				Parametry wg PN-B-03020 (Odczytane z nomogramów)			Parametry wg CPTU (Interpretacja badań in-situ)			
[m]	[-]	[m]	[-]	$\Phi_a$ [°]	$c_v$ [kPa]	$M_D$ [MPa]	$\Phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$M_D$ [MPa]	
0,00	Gb	0,20		Grunt niepryzdany, o niskich parametrach geotechnicznych.						
0,20	Pd	0,30	0,41	30,0		52,2	36,2		17,3	
* Poziom "±0,00" posadzki *										
0,50	Gp/Pd	0,40		0,18	21,9	40,2	40,5	23,3	16,1	18,3
0,90										
* Poziom posadowienia *										
	np/Pg	2,30		0,28	<u>20,1</u>	<u>35,9</u>	<u>37,7</u>	<u>16,8</u>	<u>28,7</u>	<u>30,6</u>
3,20	Gp/Pd	0,30		0,04	24,3	47,5	70,9	24,2	20,2	23,2
3,50										
	Pd+Z	2,70	0,85		32,1		83,8	40,4		171,1
6,2										

Rysunek 2. Karta otworu geotechnicznego. Opis gruntów wg PN-B-02480:1986 [2]

Tablica 1. Obciążenie stopy fundamentowej – wartości charakterystyczne

Obciążenie	Stałe	Stałe i zmienne
Vk [kN]	350,00	600,00
Hk [kN]	20,00	40,00
Mk [kN]	50,00	100,00
e [m]	-	0,05

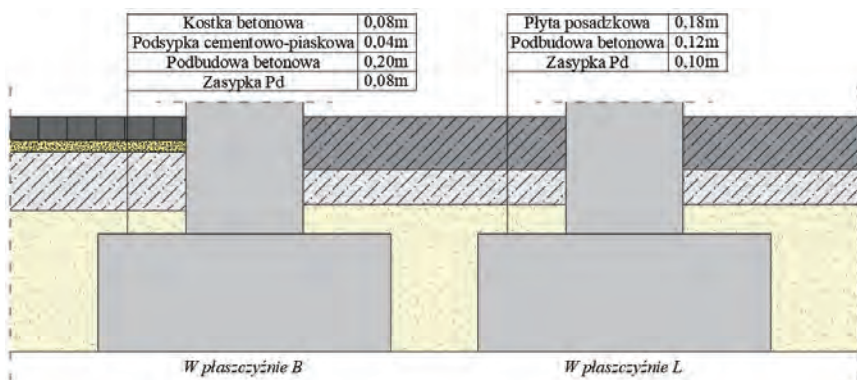
Tablica 3. Przyjęta geometria stopy fundamentowej

B [m]	1,3
L [m]	1,6
bs [m]	0,4
ls [m]	0,4
hf [m]	0,4
hz [m]	0,8

wartości, co mogłoby wskazywać na bardziej korzystną nośność. Wartości parametrów geotechnicznych różnią się wielkością w zależności od sposobu ich oznaczenia. Dla rozważanej warstwy w poziomie posadowienia kąt tarcia wewnętrznego  $\phi$  dla metody korelacyjnej uzyskał 20,1°, a dla badań in-situ 16,8°, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej ma wartość 37,7 MPa (PN-B) oraz 30,6 MPa (EC 7), a spójność gruntu oznaczona zgodnie z PN-B wynosi 35,9 kPa, natomiast wg CPTU 28,7 kPa (por. rys. 2). Różnice wyprowadzonych wartości mają bezpośredni wpływ na rozbieżności w uzyskanych wynikach. Po wykonaniu kalkulacji stwierdzono, że dla tych samych parametrów (otrzymanych według PN-B [3]) i obciążenia charakterystycznego, obliczeniowa nośność znacznie się różni w zależności od algorytmu obliczeń statycznych dla obu norm.

Tablica 4. Naprężenia w poziomie posadowienia (D=0,8 m) SGU

Wariant	1	2	3
$\sigma_{zy}$ [kPa]	16,560	16,560	16,560
Qk [kN]	648,196	642,710	642,710
$\sigma_{zq}$ [kPa]	289,373	286,924	286,924
$\sigma_{zs}$ [kPa]	16,560	16,560	16,560
$\sigma_{zd}$ [kPa]	272,813	270,364	270,364



Rysunek 3. Przyjęty układ warstw konstrukcyjnych

Tablica 2. Obciążenie działające na stopę fundamentową – wartości obliczeniowe

				Wariant		
				1	2	3
Sily obciążające fundament	Pionowe	W płaszczyźnie	L	758,20 kN	905,16 kN	905,16 kN
			B		908,96 kN	908,96 kN
	Poziome		L	0,00 kN	57,00 kN	57,00 kN
			B		0,00 kN	0,00 kN
	Moment		L	158,40 kNm	189,51 kNm	189,51 kNm
			B		42,38 kNm	42,38 kNm

Oznaczenie parametrów i wymiarowanie fundamentu zgodnie z EC7 [4] wykazało, że dobrana geometria nie spełnia wymaganych warunków nośności podłoża. Bazowanie na parametrach geotechnicznych, które otrzymano zgodnie z wycofaną normą PN-B [3], i wykonanie obliczeń statycznych zgodnie z EC7 [4] (wariant 2) dla dobranej geometrii skutkuje zawyżonymi wynikami nośności. Oznacza to, że wybór metody oznaczenia cech fizycznych i wytrzymałościowych gruntu oraz algorytm obliczeń statycznych ma bezpośredni wpływ na rezultaty obliczeń. Przyjęcie błędnych wartości nośności podłoża dla danego fundamentu ma wpływ na bezpieczeństwo użytkownika obiektu. Określenie geometrii fundamentów prowadzono metodą iteracyjną. Przedstawiony jeden z wariantów geometrii stopy fundamentowej (przeliczono kilkanaście przykładów) obrazuje w sposób czytelny, z jakimi rozrzutami nośności można mieć do czynienia



w przypadku doboru różnych algorytmów obliczeniowych.

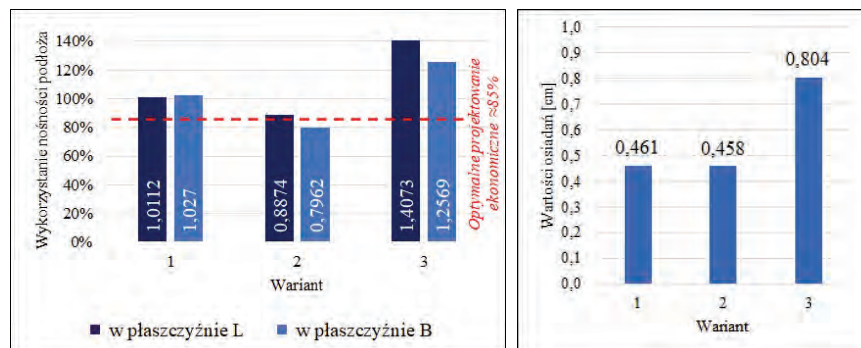
Z pewnością przedstawiony przykład nie jest powtarzalną zależnością dla każdego przypadku i na pewno można dobrać geometrię oraz obciążenie w taki sposób, że dla wszystkich trzech wariantów warunki stanów granicznych zostałyby spełnione.

Dla II stanu granicznego (użytkowalności) dla 1 i 2 wariantu wyniki osiadań są zbliżone oraz niższe co do wartości niż dla wariantu 3. Postępowanie zgodnie z normą PN-B [3] również powoduje uzyskanie nieporównywalnych wartości osiadań, zaniżonych w porównaniu do wyników uzyskanych z badań in situ, co może skutkować przekroczeniem dopuszczalnych wielkości osiadań (wynoszących 5,0 cm).

Należy mieć również na uwadze, iż wartości modułów uzyskiwane z badań in situ, winny być oceniane przez wykwalifikowane osoby, gdyż interpretacja wyników nie jest łatwa i zależy od złożonego stanu naprężenia występującego w podłożu gruntowym.

## ■ Podsumowanie

Rozpoznanie parametrów podłoża gruntowego jest nieodłącznym elementem każdego projektu posadowienia budowli. Korzystając z normy PN-B [3], oznaczenie cech geotechnicznych polega na metodach korelacji własności gruntu. W przypadku wystąpienia innych wielkości parametrów obliczonych



Rysunek 4. Procentowe wykorzystanie nośności podłoża gruntowego dla trzech wariantów

z zależności, a tych występujących w rzeczywistości, istnieje ryzyko niezagwarantowania odpowiedniej nośności podłoża gruntowego.

Inżynierowie często jako dane wejściowe do wymiarowania fundamentów przyjmują tablice parametrów otrzymane zgodnie z PN-B [3], a algorytm obliczeń statycznych według EC7 [4]. Takie działanie ma na celu zmniejszenie kosztów badań oraz ograniczenie poświęconego czasu do minimum.

Nieodpowiednio dobrana geometria fundamentu, która nie spełnia warunków stanów granicznych nośności i użyteczności, skutkuje możliwością utraty stateczności konstrukcji, a nawet bezpośrednim zagrożeniem zdrowia lub życia człowieka.

Poniesione koszty oraz poświęcony czas na prawidłowe rozpoznanie podłoża gruntowego pozwoli nie tylko na bezpieczne, ale i ekonomiczne zaprojektowanie fundamentów.

Artykuł powstał na podstawie pracy inżynierskiej realizowanej w Instytucie Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej, pod kierunkiem dra inż. Szymona Węglińskiego. ■

## Literatura

- [1] Pieczyrak J., *Obliczanie osiadań według zaleceń Eurokodu 7*, Inżynieria morska i geotechnika, nr 3/2015, s. 542–546.
- [2] PN-B-02480:1986 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.
- [3] PN-B-03020:1981 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- [4] PN-EN 1997-1:2008 *Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne*.
- [5] PN-EN 1997-2:2007 *Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.
- [6] Tarnowski M., *Badanie podłoża budowli. Metody polowe*. (Praca zbiorowa), PWN, Warszawa 2020.



Z cyklu:  
Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego informuje

## Najczęstsze nieprawidłowości stwierdzone przez poznański nadzór budowlany (cz. 2)

| Paweł Łukaszewski |

Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego (budynek, budowla, obiekt małej architektury) ma obowiązek utrzymywać go w należyłym stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej. To również właściciel lub reprezentujący go zarządca odpowiada za użytkowanie obiektu budowlanego w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska. Należy w tym miejscu dodać, że właściwe utrzymanie obiektu budowlanego jest warunkiem jego bezpiecznego użytkowania!

Kluczem do skutecznego wywiązywania się z wymienionych wyżej obowiązków, a tym samym do zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom obiektu budowlanego, jest przeprowadzanie okresowych (głównie rocznych i pięcioletnich) kontroli stanu technicznego elementów tworzących obiekt budowlany. Takie kontrole mogą przeprowadzać jedynie osoby posiadające odpowiednie, do zakresu wykonywanych czynności kontrolnych, uprawnienia budowlane oraz legitymujące się przynależnością do właściwej izby samorządu zawodowego.

Inspektorzy Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania, w ramach kontroli o charakterze prewencyjnym, sprawdzają, czy właściciele lub zarządcy obiektów budowlanych prawidłowo wywiązują się ze swoich ustawowych obowiązków. Przedmiotem naszych kontroli są przede wszystkim budynki mieszkalne, obiekty użyteczności publicznej oraz budynki zamieszkania zbiorowego. Oto katalog najczęściej stwierdzanych tam nieprawidłowości:



Spękania i odparzenia tynków.  
Fot. PINB Poznań

1. W zakresie utrzymania budynków mieszkalnych jednorodzinnych:
  - częste nieprzeprowadzanie kontroli okresowej, co najmniej raz na 5 lat, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użyt-

- kowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia, a także instalacji elektrycznej i piorunochronnej;
- błędne przekonanie, niestety także wśród osób posiadających uprawnienia budowlane, o braku konieczności sporządzania protokołów z kontroli przeprowadzanych co najmniej raz na 5 lat;
  - traktowanie protokołów z czyszczenia kominów jako protokołów z okresowych kontroli przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych). Przedstawianie ich inspektorom PINB jako spełniające wymogi ustawy Prawo budowlane.
2. Przedkładanie inspektorom PINB protokołów serwisowych kotłów gazowych zamiast protokołów z kontroli okresowej, przeprowadzanej co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego instalacji gazowych.
  3. Nieprzeprowadzanie kontroli w zakresie bezpiecznego użytkowania obiektu budowlanego. Takie kontrole właściciele lub zarządcy powinni przeprowadzać (zlecać osobom z uprawnieniami budowlanymi) każdorazowo w przypadku wystąpienia czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak: wyładowania atmosferyczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, pożary lub powódzie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska. Konsekwencją niezlecenia takich kontroli (osobom posiadającym uprawnienia budowlane w odpowiednich specjalnościach!) jest nie tylko nieposiadanie przez właścicieli lub zarządców protokołu bezpiecznego użytkowania obiektu, wymaganego po wystąpieniu uszkodzeń lub zagrożeń, ale przede wszystkim wiedzy na temat aktualnego stanu technicznego obiektu.
  4. Sporządzanie protokołów bezpiecznego użytkowania obiektów budowlanych dopiero po interwencji

i na wyraźne wezwanie inspektorów PINB dla Miasta Poznania.

5. Nierzetelne przeprowadzanie okresowych kontroli stanu technicznego obiektów budowlanych przez osoby posiadające uprawnienia budowlane. Uwagi inspektorów PINB dotyczą przede wszystkim nagminnego niesprawdzania wykonania zaleceń określonych w protokołach z poprzednich kontroli. W zaleceniach zawartych w protokole osoba przeprowadzająca kontrolę i stwierdzająca nieprawidłowości w stanie technicznym obiektu powinna także określić czynności mające na celu ich usunięcie oraz termin ich wykonania. Kolejna kontrola powinna obejmować sprawdzenie, czy właściciel lub zarządca zalecenia te wykonał.
6. Właściciele lub zarządcy obiektów budowlanych, pomimo posiadania ksiąg obiektu budowlanego, bardzo często prowadzą je niezgodnie z obowiązującymi przepisami. W szczególności polega to na braku technicznej charakterystyki obiektu i jego otoczenia oraz na niedokumentowaniu wszystkich, wykonywanych w obiekcie, przeglądów i robót budowlanych.
7. W odniesieniu do obiektów wielkopowierzchniowych (budynki o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m<sup>2</sup> lub budowle o powierzchni dachu



Zawilgocenia ścian i stropów.  
Fot. PINB Poznań

przekraczającej 1000 m<sup>2</sup>) osoby przeprowadzające, dwukrotnie w ciągu roku, kontrole stanu technicznego takich obiektów bardzo często nie wywiązują się z ustawowego obowiązku – bezzwłocznego (na piśmie) zawiadomienia Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania o dokonaniu takiej kontroli.

8. Wyniki kontroli przeprowadzanych przez inspektorów PINB dla Miasta Poznania wskazują na powtarzalność nieprawidłowości w stanie technicznym obiektów budowlanych. Mankamenty te mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo zarówno użyt-

kowników budynków, jak i osób poruszających się w ich sąsiedztwie.

Do najczęściej stwierdzanych usterek należą: spękania i odparzenia tynków, korozja i zły stan techniczny rynien, rur spustowych i obróbek blacharskich, ubytki elementów pokrycia dachów, zawilgocenia ścian zewnętrznych, zły stan techniczny stolarki okiennej i drzwiowej, luźne elementy instalacji elektrycznej (wewnętrznej i zewnętrznej oświetleniowej), odparzenia tynków wewnętrznych oraz zacieki na sufitach i ścianach klatek schodowych, a także ubytki tralek w balustradach. ■



Z cyklu:  
Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego informuje

## Wyniki niezapowiedzianych kontroli poznańskich placów budów

| Paweł Łukaszewski |

W październiku i listopadzie 2022 roku inspektorzy Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania przeprowadzili kilkadziesiąt kontroli prewencyjnych. Dotyczyły one nośników reklam oraz placów budów. Wyniki kontroli reklam zostały omówione w odrębnym sprawozdaniu. W tym materiale skupię się na wynikach niezapowiedzianych kontroli legalności i prawidłowości robót budowlanych prowadzonych przy wznoszeniu nowych obiektów.

Pod koniec ubiegłego roku inspektorzy poznańskiego nadzoru budowlanego skontrolowali 30 placów budów. Na placach tych powstają budynki o następujących funkcjach:

- mieszkalne jedno- i wielorodzinne, w tym zespoły budynków o funkcji mieszkalno-biurowo-handlowo-usługowej,

- użyteczności publicznej, w tym opieki zdrowotnej i oświaty,
- handlowo-usługowe,
- biurowe,
- biurowo-usługowo-mieszkalne.

Przedmiotem naszych ubiegłorocznych kontroli były duże inwestycje, realizowane na podstawie projektów budowlanych zatwierdzonych w decyzjach o pozwoleniu na budowę.

Celem prowadzonych kontroli było sprawdzenie zarówno kwestii formalnych, takich jak: ogrodzenie terenu, umieszczenie (w widocznym miejscu) tablicy informacyjnej i ogłoszenia zawierającego dane bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, posiadanie dziennika budowy, planu BIOZ i projektu technicznego (jeśli był wymagany), jak i zgodności prowadzonych robót z pro-



Kontrole poznańskich placów budów.  
Fot. PINB Poznań



Kontrole poznańskich placów budów.  
Fot. PINB Poznań

jektym budowlanym zatwierdzonym w pozwoleniu na budowę.

Kontrole wykazały, że kierownicy budów, w zakresie prowadzenia dokumentacji budowy oraz oznakowania i zabezpieczenia terenu budowy, znają zakres swych obowiązków i realizują je bez zastrzeżeń. Nie pojawiły się również (z jednym wyjątkiem) uwagi dotyczące realizowania założeń zawartych w planach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – mające bezpośredni wpływ na życie i zdrowie pracowników zatrudnionych przy robotach budowlanych. Na żadnym spośród skontrolowanych placów budów nie stwierdzono niezgodności prowadzonych robót z projektem budowlanym zatwierdzonym w decyzji o pozwoleniu na budowę – co wymagałoby opracowania projektu zamiennego i uzyskania decyzji o zmianie tego pozwolenia.

Kontrole inspektorów poznańskiego nadzoru budowlanego wykazały jedynie niewielkie uchybienia polegające na:

- niedokonaniu, przez uprawnionego geodetę, wpisu w dzienniku budowy o wytyczeniu obiektu na gruncie – odnotowano dwa takie przypadki,
- braku porządku na placu budowy,
- nieprawidłowym zabezpieczeniu wykopu,
- niekompletności projektu technicznego,
- braku części balustrad ochronnych na klatkach schodowych, podczas budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Poza wyżej wymienionymi uchybieniami, które zostały natychmiast usunięte, inspektorzy Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego dla Miasta Poznania nie stwierdzili innych nieprawidłowości. ■



Z cyklu: Odbiór strażaka nie taki straszny jak by się wydawało. Część 3

## Techniczne zabezpieczenia przeciwpożarowe stosowane w obiektach budowlanych

| Natalia Płomińska |

Stosowanie systemów przeciwpożarowych w obiektach budowlanych pozwala natychmiast wykryć zagrożenie pożarowe oraz znacząco ogranicza ewentualne skutki pożaru z uwagi na szybki czas reakcji na powstałe zagrożenie. Inwestując w zabezpieczenia przeciwpożarowe chroni się nie tylko budynek czy to, co się w nim znajduje, ale przede wszystkim poprawia się poziom bezpieczeństwa osób znajdujących się wewnątrz.

Systemy alarmowe obejmują systemy sygnalizacji dźwiękowej i wizualnej, które informują ludzi o zaistniałym zagrożeniu. W skład systemu alarmowego mogą wchodzić czujniki dymu, czujniki ciepła, stacje alarmowe oraz sygnalizatory optyczne i akustyczne.

W skład technicznych zabezpieczeń przeciwpożarowych stosowanych w obiektach budowlanych wchodzi:

- system sygnalizacji pożaru (SSP),
- dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO),
- system usuwania dymu i ciepła,
- system zapobiegania zadymieniu dróg ewakuacyjnych,
- stałe urządzenia gaśnicze (SUG),
- system detekcji gazów toksycznych i wybuchowych,
- monitoring pożarowy.

Zgodnie z polskimi przepisami stosowanie stałych urządzeń gaśniczych, samoczynnych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożaru, dźwiękowego systemu ostrzegawczego wynika z Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej

budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Natomiast system usuwania dymu i ciepła oraz system zapobiegający zadymieniu dróg ewakuacyjnych wynika z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

■ **System sygnalizacji pożaru (SSP)** to zbiór urządzeń elektronicznych i mechanicznych, które zostały zaprojektowane do wykrywania i sygnalizowania pożaru w budynku. Systemy te mają na celu ochronę ludzi, mienia oraz zminimalizowanie szkód wynikających z pożaru poprzez szybkie wykrycie i powiadomienie o zagrożeniu.

Typowe systemy sygnalizacji pożaru składają się z czujników, alarmów, świateł ostrzegawczych oraz paneli kontrolnych. Czujniki pożaru mogą wykrywać dym, ciepło, płomień lub inne czynniki związane z pożarem. Gdy czujnik wykryje sygnał pożaru, panel kontrolny aktywuje alarm i wysyła sygnał do reszty systemu sygnalizacji, aby ostrzec ludzi w budynku o zagrożeniu.

Systemy sygnalizacji pożaru są zwykle obowiązkowe w większych budynkach, takich jak szpitale, szkoły, centra handlowe i biurowce. Są one ważnym elementem bezpieczeństwa pożarowego obiektu.

Najczęstsze błędy przy wykonywaniu systemu sygnalizacji pożaru to:

- brak odpowiedniej liczby czujników - za mała liczba czujników lub niewłaściwe ich rozmieszczenie

- może spowodować brak wykrycia pożaru lub opóźnienie w jego wykryciu, co zwiększa ryzyko strat materialnych i zagrożenia dla ludzi,
- nieprawidłowe skonfigurowanie panelu kontrolnego – panele kontrolne powinny być ustawione w odpowiedni sposób, aby umożliwić szybką lokalizację i identyfikację sygnału pożaru,
- niewłaściwie zainstalowane kable i połączenia – niewłaściwie dobrany rodzaj kabli, sposób łączenia ich ze sobą lub zły system montażu może prowadzić do nieprawidłowego działania systemu sygnalizacji pożaru lub jego całkowitego uszkodzenia,
- brak odpowiedniego szkolenia personelu – personel odpowiedzialny za nadzór nad systemem sygnalizacji pożaru powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie obsługi systemu oraz reagowania na sygnały pożaru,
- brak opracowania scenariusza pożarowego uzgodnionego z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych – niewłaściwe założenia scenariusza lub rozbieżne skonfigurowanie systemu ze scenariuszem,
- brak regularnych przeglądów i konserwacji – system sygnalizacji pożaru wymaga regularnej konserwacji i przeglądów, aby utrzymać jego skuteczność. Przeglądy systemu należy wykonywać nie rzadziej niż raz w roku, chyba że producent zaleca inaczej lub środowisko, w którym znajduje się system, wymaga częstszych przeglądów. Brak takich działań może prowadzić do nieprawidłowego działania lub braku reakcji na pożar.

■ **Dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO)** to zbiór urządzeń, które służą do emisji dźwięku alarmowego, informującego o zagrożeniu w danym miejscu lub budynku. Systemy te wykorzystywane są w sytuacjach, gdy wymagane jest szybkie powiadomienie ludzi o zagrożeniu.

Typowe dźwiękowe systemy ostrzegawcze składają się z głośników, wzmacniaczy, paneli kontrolnych oraz źródła zasilania. W przypadku zagrożenia panel kontro-

lny aktywuje system i generuje sygnał dźwiękowy, który jest emitowany przez głośniki zainstalowane w odpowiednich miejscach.

Dźwiękowy system ostrzegawczy może emitować różne sygnały dźwiękowe, w zależności od rodzaju zagrożenia. Na przykład, w przypadku pożaru, dźwiękowy system ostrzegawczy może emitować ciągły dźwięk alarmowy oraz treści o charakterze ostrzegawczym lub informacyjnym, aby przyciągnąć uwagę i zwiększyć szansę na ewakuację.

Dźwiękowy system ostrzegawczy jest ważnym elementem bezpieczeństwa w budynkach użyteczności publicznej takich jak: hotele, szkoły, centra handlowe, lotniska i szpitale. DSO jest projektowany i instalowany zgodnie z odpowiednimi standardami i normami.

Najczęstsze błędy przy wykonywaniu dźwiękowego systemu ostrzegawczego to:

- nieodpowiednie ustawienie głośności – system może być ustawiony zbyt cicho lub zbyt głośno, co może prowadzić do niedosłyszania ostrzeżenia lub nawet do uszkodzenia słuchu,
- niewłaściwy dobór dźwięków – niektóre dźwięki mogą być trudne do rozpoznania lub mylące dla ludzi, co może spowodować brak reakcji lub opóźnioną reakcję na ostrzeżenie,
- zbyt duża liczba dźwięków – nadmiar dźwięków może wprowadzić zamieszanie i dezorientację, co utrudnia skuteczną reakcję na ostrzeżenie,
- nieprawidłowe rozmieszczenie głośników – głośniki powinny być umieszczone w miejscach, gdzie dźwięki będą najbardziej słyszalne i skuteczne, a ich liczba i rodzaj powinny być odpowiednie do wielkości pomieszczenia oraz rodzaju urządzeń czy wystroju,
- brak regularnej konserwacji systemu ostrzegawczego i testowania jego działania.

■ **System usuwania dymu i ciepła (SUDiC)** służy do usuwania dymu i gorącego powietrza z pomieszczeń w czasie pożaru, dzięki czemu poprawia widoczność i umożliwia ewakuację ludzi zapewniając tym samym

łatwiejsze działania służb ochrony przeciwpożarowej. W tym celu w budynku montowane są specjalne urządzenia do usuwania dymu i ciepła, takie jak wentylatory dachowe, kurtyny dymowe lub przewody kominowe, które mają na celu usunąć z pomieszczenia dym, ciepłe powietrze oraz zanieczyszczenia.

Systemy usuwania dymu i ciepła są instalowane w różnych typach budynków, takich jak centra handlowe, hotele, biurowce, szpitale, lotniska, obiekty sportowe itp. W zależności od wielkości i przeznaczenia budynku SUDIc może być skonfigurowany w różny sposób, w tym jako system naturalnego lub mechanicznego usuwania dymu.

System usuwania dymu i ciepła oraz system zapobiegający zadymieniu to dwa odrębne systemy, chociaż oba służą do zapobiegania rozprzestrzenianiu się dymu w budynku w przypadku pożaru. System zapobiegający zadymieniu ma na celu zatrzymanie dymu w jednym pomieszczeniu, aby uniemożliwić jego rozprzestrzenienie się na cały budynek, natomiast system usuwania dymu i ciepła ma na celu usuwanie dymu i ciepła z pomieszczeń.

**■ System zapobiegania zadymieniu dróg ewakuacyjnych** ma na celu zapobieganie przedostawaniu się dymu z jednego pomieszczenia do drugiego poprzez zastosowanie specjalnych zasłon dymowych lub drzwi przeciwpożarowych. Podczas pożaru system zapobiegania zadymieniu dróg ewakuacyjnych utrzymuje je wolne od dymu, umożliwiając ludziom bezpieczne opuszczenie budynku. W niektórych przypadkach system ten może również wprowadzać świeże powietrze z zewnątrz, aby zwiększyć przepływ i usunąć dym.

Najczęstsze błędy przy wykonywaniu systemu usuwania dymu i ciepła oraz systemu zapobiegania zadymieniu dróg ewakuacyjnych to:

- niewłaściwe obliczenie przepływu powietrza – niewłaściwe obliczenie ilości powietrza może prowadzić do niewystarczającego usuwania gazów, co zwiększa ryzyko zatrucia dymem i poparzenia,
- błędna konstrukcja otworów wentylacyjnych – źle zaprojektowane otwory wentylacyjne mogą

prowadzić do blokowania przepływu powietrza i zmniejszenia skuteczności systemu,

- niewłaściwe umiejscowienie przewodów – może to wpłynąć na skuteczność usuwania dymu i ciepła z budynku,
- niewłaściwe ustawienie wentylatorów – może prowadzić do niewystarczającego przepływu powietrza i zmniejszyć skuteczność usuwania dymu i ciepła,
- brak regularnej konserwacji – brak regularnych przeglądów i konserwacji może prowadzić do awarii systemu w czasie pożaru,
- brak integracji systemu z innymi systemami przeciwpożarowymi – system usuwania dymu i ciepła oraz system zapobiegający zadymieniu dróg ewakuacyjnych powinien być zoptymalizowany do pracy wraz z innymi systemami przeciwpożarowymi, takimi jak system gaśniczy czy system sygnalizacji pożaru,
- nieodpowiedni dobór urządzeń do usuwania dymu i ciepła – urządzenia powinny być odpowiednio dobrane do charakterystyki obiektu i rozmiaru pomieszczeń, w których zostaną zainstalowane,
- niewłaściwe przygotowanie otworów wentylacyjnych – otwory powinny być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby zapobiec blokowaniu i ograniczeniu przepływu powietrza,
- nieprawidłowa konserwacja systemu – regularna konserwacja jest konieczna, aby zapewnić prawidłowe działanie urządzeń i zminimalizować ryzyko awarii w przypadku pożaru,
- niedostateczne szkolenie personelu – personel powinien być przeszkolony w zakresie obsługi systemu usuwania dymu i ciepła, w tym w procedurach postępowania w przypadku pożaru.

Aby minimalizować ryzyko wystąpienia powyższych błędów, należy zapewnić odpowiednie projektowanie i instalację systemu usuwania dymu i ciepła, a także regularną konserwację oraz przeprowadzanie szkoleń dla personelu. Wszystkie urządzenia powinny być również



odpowiednio dobrane i zainstalowane zgodnie z przepisami i standardami branżowymi.

### ■ Stałe urządzenia gaśnicze (SUG)

Samoczynne urządzenia gaśnicze to zestaw urządzeń posiadający własny zapas środka gaśniczego uruchamiający się samoczynnie we wczesnej fazie pożaru. Wymóg stosowania reguluje § 27 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Do najczęściej spotykanych stałych urządzeń gaśniczych należą:

- instalacje tryskaczowe – to jeden z najbardziej popularnych systemów gaśniczych. Składa się z rurociągów zasilających zakończonych dyszami (sprinklerami), które automatycznie uruchamiają się, gdy temperatura panująca w pomieszczeniu zaczyna rosnać, wyzwalając wodę lub inne medium gaśnicze,
- instalacje zraszaczowe – działają podobnie jak instalacja tryskaczowa z tą różnicą, że na końcach rurociągów rozpraszających wodę umieszcza się zraszacze,
- instalacje mgły wodnej – ten system gaśniczy wykorzystuje ciśnienie, aby rozproszyć drobne kropelki wody lub specjalnie przygotowanego medium gaśniczego, tworząc mgłę, która gasi pożar. System ten jest szczególnie skuteczny w pomieszczeniach, w których nie jest zalecane stosowanie dużych ilości wody,
- stałe urządzenia gaśnicze gazowe – ten system wykorzystuje gazowy środek gaśniczy, np. dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), który jest skuteczny w gaszeniu pożarów w pomieszczeniach z dużą ilością sprzętu elektronicznego,
- instalacje wykrywania i gaszenia iskier – służy do zabezpieczenia między innymi urządzeń odpylających, silosów, suszarni przed przedostaniem się iskier do łatwopalnych materiałów,
- system gaszenia pianą – ten system wykorzystuje pianę jako medium gaśnicze. Wysoko ekspansyj-

na pianka zamyka dostęp tlenu do źródła pożaru i szybko tłumi jego rozprzestrzenianie,

- instalacje proszkowe – ten system wykorzystuje proszek gaśniczy, który jest rozpylany na źródło pożaru i szybko tłumi jego rozprzestrzenianie.

Wszystkie te systemy gaśnicze są projektowane i instalowane zgodnie z określonymi normami i przepisami, które mają na celu zapewnienie skutecznej ochrony przed pożarem.

Najczęstsze błędy przy wykonywaniu stałych urządzeń gaśniczych to:

- niedostateczne określenie wymagań – brak dokładnego określenia wymagań dotyczących danego budynku, jego przeznaczenia i potencjalnych źródeł zagrożenia pożarem może prowadzić do nieprawidłowego doboru i wykonania systemu gaśniczego. Konieczne jest uwzględnienie takich czynników jak rodzaj palnych materiałów, ich ilość, lokalizacja, a także wykorzystywana technologia,
- błędy w konstrukcji i montażu systemu – błędy konstrukcyjne oraz niewłaściwy montaż urządzeń mogą prowadzić do nieszczelności systemu, co skutkuje nieskutecznym gaszeniem pożaru. Błędy te mogą wynikać z braku doświadczenia w projektowaniu i wykonaniu systemów gaśniczych, niewłaściwego doboru materiałów, czy też braku wiedzy na temat specyfiki danego obiektu,
- niedostateczne testowanie i konserwacja systemu – system gaśniczy musi być regularnie testowany i konserwowany, aby zachować swoją skuteczność. Brak regularnych testów i konserwacji może prowadzić do nieprawidłowego działania systemu w przypadku pożaru.

### ■ System detekcji gazów toksycznych i wybuchowych

System detekcji gazów toksycznych i wybuchowych znajduje zastosowanie w wielu obszarach takich jak magazyny, laboratoria, szpitale, budynki komercyjne czy miejsca użyteczności publicznej. Zapewnia on szybką i niezawodną ochronę przed niebezpiecznymi

substancjami chemicznymi oraz minimalizuje ryzyko potencjalnych eksplozji. W skład systemu wchodzi czujniki, centrala alarmowa, sygnalizatory. System detekcji gazów toksycznych i wybuchowych może być zintegrowany z innymi systemami kontroli, takimi jak systemy wentylacji, automatyki budynkowej czy systemy bezpieczeństwa. Dzięki temu możliwe jest automatyczne uruchomienie procedur bezpieczeństwa takich jak zatrzymanie produkcji, otwarcie okien czy wyłączenie źródeł zapłonu.

Najczęstsze błędy przy wykonywaniu systemu detekcji gazów toksycznych i wybuchowych to:

- wybór niewłaściwych czujników: każdy rodzaj gazu wymaga specjalistycznego detektora, który jest zoptymalizowany do jego wykrywania. Błąd polega na wyborze niewłaściwego czujnika dla konkretnych gazów, co może prowadzić do niedokładnych lub fałszywych odczytów,
- nieodpowiednie rozmieszczenie czujników: błąd polega na niewłaściwym rozmieszczeniu czujników lub umieszczeniu ich zbyt daleko od potencjalnych źródeł zagrożeń, co może prowadzić do opóźnień w wykrywaniu lub braku wykrycia gazów,
- brak regularnego przeglądu i kalibracji: detektory powinny być regularnie przeglądane, kalibrowane i konserwowane, aby utrzymać ich dokładność i niezawodność. Zaniedbanie regularnych przeglądów może prowadzić do niedokładnych odczytów i niewłaściwych alarmów,
- brak integracji z innymi systemami bezpieczeństwa: system detekcji gazów toksycznych i wybuchowych powinien być odpowiednio zintegrowany z innymi systemami bezpieczeństwa, takimi jak systemy alarmowe, systemy ewakuacyjne czy systemy wentylacyjne. Brak integracji może prowadzić do nieskoordynowanych działań i utrudnień w zarządzaniu sytuacją awaryjną.

## ■ Monitoring pożarowy

Monitoring pożarowy to połączenie systemu sygnalizacji pożarowej obiektu z odpowiednią tery-

torialnie komendą powiatową\miejską Państwowej Straży Pożarnej. Podłączenie do jednostki PSP polega na zapewnieniu dwóch niezależnych źródeł przesyłania informacji o powstałym zagrożeniu, co pozwala znacznie skrócić czas powiadomienia i przybycia zastępów na miejsce zdarzenia. Każda jednostka ma kilku operatorów, dzięki którym można zapewnić bezpośrednie połączenie z terytorialnym stanowiskiem kierownika komendanta (SKK). Wymóg podłączenia obiektu z odpowiednią terytorialnie komendą wynika z obligatoryjnego stosowania systemu sygnalizacji pożaru zgodnie z art. 5 Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2022 poz. 2057).

Najczęstsze błędy przy wykonywaniu połączenia systemu sygnalizacji pożaru do SKK to:

- nieprawidłowe sterowanie: niewłaściwe programowanie systemu powodujące przesłanie sygnału niezgodnie z założeniami scenariusza pożarowego,
- brak zapewnienia drugiego źródła umożliwiającego przesłanie informacji w przypadku niewłaściwego działania pierwszego przekaźnika.

Podczas wykonywania powyższych systemów należy zwrócić uwagę na przejścia przeciwpożarowe tych instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego. Przepusty wykonywane w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) dla tych elementów. Częstym błędem jest wykonywanie przejść w sposób niezgodny z wymaganą klasą odporności ogniowej oraz z wytycznymi przyjętego systemu zabezpieczeń. Ponadto należy zwrócić uwagę, że przepisy rozporządzenia ws. warunków technicznych mówią, że jeżeli mamy ścianę oddzielenia przeciwpożarowego (np. na połączeniu stref pożarowych), to przejścia instalacji w tym miejscu powinny być zabezpieczone niezależnie od przekroju, natomiast w ścianach będących elementem wydzielenia pożarowego (pomieszczenie wydzielone pożarowo) przejścia wykonuje się dla instalacji o przekroju powyżej 0,04 m. ■

Z cyklu: Wielkopolski inżynier budownictwa

## Poradnik projektanta – potrzeba i pasja



### ■ Małgorzata Grzewka

Dlaczego wybrałeś zawód inżyniera budownictwa?

**Adam Masłowski.**

Od drugiego roku życia choruję na astmę oskrzelową. Dlatego od lat młodości wiedziałem, że wybór wykonywanego w przyszłości zawodu musi uwzględniać tę chorobę. Ojciec zawsze powtarzał mi, że z powodów zdrowotnych powinienem mieć pracę biurową. Może to wydawać się banalne, ale właśnie ten fakt ukształtował moje podejście do przyszłego zawodu. W 2003 roku zdobyłem tytuł technika elektronika w Technikum Elektroniczno-Mechanicznym w Ostrowie Wlkp.

Dwadzieścia lat temu, podobnie jak teraz, wskazywano dwa „zawody przyszłości” – informatyk i inżynier. W 2003 roku, w mediach usłyszałem, że w Polsce brakuje ponad 30 tys. inżynierów różnych specjalności. Postanowiłem wówczas zmienić specjalizację z technika elektronika na inżyniera inżynierii środowiska. Policzyłem wówczas prawie 20 różnych dziedzin w inżynierii środowiska, w których mógłbym pracować.

Obecnie jako inżynier inżynierii środowiska mam możliwość projektowania rozwiązań i wprowadzania zmian w dziedzinie inżynierii środowiska i ochrony przeciwpożarowej, co stanowi nie tylko wyzwanie, ale także zobowiązanie do zapewnienia czystego powietrza, wody i gleby dla przyszłych pokoleń. Wiem, jak ważna jest przyszłość naszej planety. Dlatego chciałem pracować w zawodzie, który będzie łączył zagadnienia dotyczące środowiska naturalnego z działalnością człowieka. To wszystko pchnęło mnie w kierunku inżynierii środowiska i zawodu inżyniera budownictwa.

Wystarczy spojrzeć na poniższy diagram, który przygotowałem. Myślę, że po zapoznaniu się z tym zestawieniem nikt nie będzie miał wątpliwości, że inżynier budownictwa o specjalności inżynieria środowiska to bardzo dobry zawód.

### ■ MG

Jakie były początki Twojej kariery?

**Adam Masłowski**

Pamiętam ten czas, jakby to było wczoraj, a minęło już prawie piętnaście lat. Tytuł magistra obroniłem 4 lipca 2018 r. W sierpniu tego samego roku rozpocząłem pracę na stanowisku asystenta projektanta sieci i instalacji sanitarnych w biurze projektowym Scott Wilson (obecnie Aecom) w Poznaniu. W tym przedsiębiorstwie spędziłem trzy lata i umocniłem się w przekonaniu, że wybrałem bardzo dobry zawód.

Przez trzy lata miałem okazję projektować sieci wodociągowe wraz z koncepcjami i obliczeniami hydraulicznymi systemów wodociągowych dla całych miejscowości, następnie projektowałem odwodnienie dróg krajowych i ekspresowych. Miałem szczęście dwukrotnie trafić do zespołu

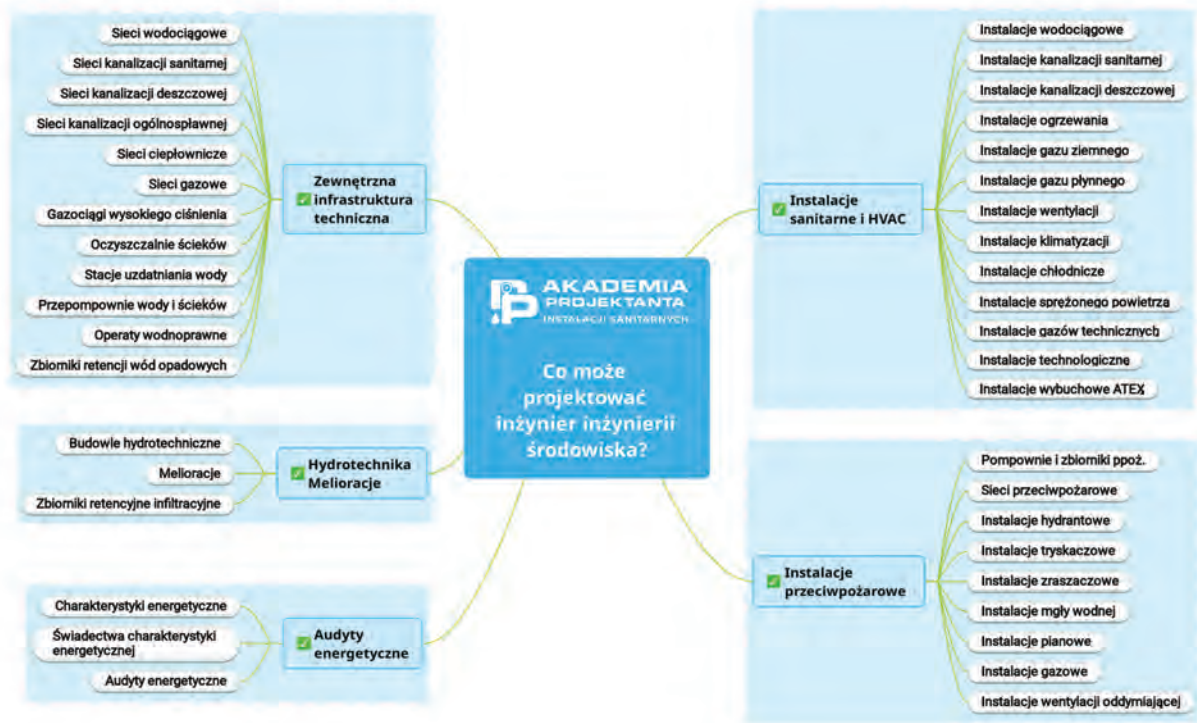


Diagram. Możliwości pracy w zawodzie po kierunku inżynieria środowiska

projektowego, w którym dzielenie się wiedzą i rozmowy o problemach inżynierskich były na porządku dziennym.

Przez kolejne dwa lata zdobywałem doświadczenie w instalacjach przeciwpożarowych w firmie Instalcompact z Tarnowa Podgórnego. To właśnie dzięki tej firmie zbliżyłem się do instalacji przeciwpożarowych, z którymi jestem do dzisiaj mocno związany.

W obu przedsiębiorstwach zdobyłem kolejne doświadczenia i poszerzyłem wiedzę. Wydaje mi się, że to bardzo ważne, aby asystent projektanta i inżynier czuł, że zawsze ma wsparcie merytoryczne u starszego kolegi projektanta.

## MG

Co odpowiedziałbyś osobie, która zaczyna karierę w branży budowlanej?

**Adam Masłowski**

Osobie, która zaczyna karierę w branży budowlanej, doradziłbym, aby ścieżkę zawodową rozpoczęła od pracy na budowie. Patrząc z perspektywy czasu, myślę, że to naj-

lepsza rada. Na swoim blogu napisałem artykuł, w którym tłumaczę, jak nasze wybory kształtują przyszłą karierę zawodową.

Zaczynając od pracy na budowie, absolwent kierunku inżynierskiego będzie zdobywał doświadczenie związane z realizacją, odbiorami robót, dopuszczeniem materiałów do obrotu.

Należy tutaj jednak podkreślić, że z drugiej strony absolwenci rozpoczynający pracę na budowie mogą mieć trudności przejścia z wykonawstwa do projektowania. Na budowie wykonujemy roboty na podstawie projektu, ale nie jest łatwo postawić się w roli projektanta, nie mając doświadczenia w projektowaniu.

Absolwent ma dwie drogi: może wybrać firmę specjalistyczną i wyspecjalizować się w jednej instalacji lub może pracować w firmie, gdzie pozna całość kształtu projektowania sieci sanitarnych i instalacji HVAC.

Niewątpliwie praca przy dużych obiektach kubaturowych, budynkach wysokich lub halach produkcyjnych za-

wsze jest ciekawą przygodą i pozwala zdobyć ogromne doświadczenie.

Przedstawiam kilka podpowiedzi młodym inżynierom:

- Ucz się na błędach oraz czerp z doświadczenia innych. Warto uczyć się na przykładach innych firm i specjalistów, którzy już przeżyli podobne sytuacje.
- Nie bój się pytać i prosić o pomoc. W branży budowlanej są ludzie z różnym doświadczeniem i wiedzą. Jeśli masz jakiegokolwiek wątpliwości, lepiej jest zapytać i poprosić o radę. Nasza branża jest tak szeroka, że nie można wstydzić się braku znajomości jakiegoś zagadnienia.
- Bądź elastyczny i przygotowany na zmiany. W branży budowlanej nieustannie zmieniają się warunki i wymagania.
- Nie bój się zmiany pracy. Nikt nie lubi wychodzić ze swojej strefy komfortu, ale czasami jest to wręcz wskazane. Inżynier był i będzie zawodem przyszłości. Uważam, że dobry inżynier zawsze znajdzie pracę.

## MG

Opowiedz o najtrudniejszym projekcie, przy którym pracowałeś i z którego jesteś dumny.

### Adam Maślowski

Jednym z trudniejszych i wyjątkowo ciekawych projektów był projekt terminalu przeładunkowego gazu płynnego, jeden z największych w Polsce. W ramach mojej pracowni projektowej opracowaliśmy kompleksowy projekt infrastruktury zewnętrznej, instalacji sanitarnych i HVAC w budynku biurowym oraz instalacji obiektów technologicznych. Najciekawszym zagadnieniem była ochrona przeciwpożarowa, w ramach której zostały zaprojektowane:

- pompownia przeciwpożarowa o wydajności ok. 1000 m<sup>3</sup>/h,



Różnorodność i wielowątkowość pracy inżyniera sanitarnego.

Źródło: Archiwum prywatne autora

- dwa zbiorniki zapasu wody do celów przeciwpożarowych o łącznej pojemności 2000 m<sup>3</sup>,
- zewnętrzna sieć przeciwpożarowa z hydrantami nadziemnymi,
- instalacja zraszaczowa frontu kolejowego rozładunku cystern kolejowych,
- instalacja zraszaczowa tankownia cystern drogowych,
- instalacja zraszaczowa rozlewni gazu.

W ramach inwestycji zaprojektowaliśmy kanalizację sanitarną z biologiczną oczyszczalnią ścieków oraz kompleksowe zagospodarowanie wód opadowych ze zbiornikiem rozszczepiającym. Najciekawszym zagadnieniem były pełne obliczenia hydrauliczne, zwłaszcza w zakresie zagospodarowania wód opadowych oraz instalacji przeciwpożarowych dla całego zakładu.

Z kolei najtrudniejszym zadaniem była wielowątkowość projektu oraz konieczność znajomości wielu rozporządzeń, norm i sztuki budowlanej w zakresie projektowania obiektów przemysłowych oraz stref zagrożenia wybuchem.

## MG

Z czego czerpiesz inspiracje? Kto Ciebie inspiruje?

### Adam Maślowski

Inspirację zawsze czerpałem i cały czas czerpię od czytelników bloga poradnikprojektanta.pl, którego prowadzi, oraz Grupy Wsparcia Inżynierów Sanitarnych, do której należy obecnie 10 500 inżynierów.



Źródło wody do zasilania sieci hydrantów zewnętrznych oraz instalacji tryskaczowej. Pompownia przeciwpożarowa i zbiornika zapasu wody o pojemności 1000 m<sup>3</sup>.  
Źródło: Archiwum prywatne autora

*Inspiracją są dla mnie inni inżynierowie i ich ekspercka znajomość specyficznej branży. W ciągu roku na grupie pojawia się ponad 1000 pytań z zakresu inżynierii projektowej i procesu inwestycyjnego, co stanowi dla mnie ogromną inspirację, a zarazem czyni mnie jeszcze bardziej pokornym inżynierem.*

## ■ MG

Co spowodowało, że założyłeś „Poradnik Projektanta”?

### Adam Maślowski

*W lipcu 2008 roku obroniłem tytuł magistra inżyniera inżynierii środowiska na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu. Pracę rozpocząłem stosunkowo szybko, ponieważ już miesiąc później, w sierpniu 2008 roku. Było to jedno z największych biur projektowych w Poznaniu.*

*Jako osoba bez doświadczenia, starałem się sam dokształcać w branży wodno-kanalizacyjnej. Czytałem normy, rozporządzenia oraz książki, w których znajdowałem jedynie „suchą” teorię, bez praktycznych wskazówek.*

*Próbując zgłębić niektóre zagadnienia, szukając np. zdjęć czy przyjętych w innych miejscach rozwiązań, korzystałem również z wyszukiwarki Google. I tutaj było moje ogromne rozczarowanie. Internet w Polsce w zakresie praktycznych porad projektowania „był pusty”, z wyjątkiem sponsorowanych artykułów, które nie były w żaden sposób przydatne młodemu inżynierowi.*

*Z czasem dowiedziałem się od starszych inżynierów, że wiedza w naszej branży to know-how i nikt nie chce się nią dzielić. Nikt nie chce nauczać konkurencji.*

*Postanowiłem, że zacznę pisać blog, na którym będę publikował artykuły opisujące moje doświadczenia. Tak właśnie powstał pomysł założenia bloga „Poradnik projektanta”. Od tego czasu minęło piętnaście lat i myślę, że przez ten czas zainspirowałem wielu innych inżynierów do dzielenia się wiedzą.*

## ■ MG

Która z form szkoleń – online czy stacjonarnie jest według Ciebie najlepsza dla inżyniera budownictwa i dlaczego?

### Adam Maślowski

*Uważam, że każda forma szkolenia inżynierów jest dobra. Bardziej od przyjętej formy liczy się zaangażowanie kursanta oraz ilość i jakość przekazywanej wiedzy przez wykładowcę.*

*Niestety z moich obserwacji wynika, że inżynierowie są bardzo zapracowani i nie znajdują czasu na rozwój osobisty i zawodowy. Tutaj wysuwa się na pewno ogromna przewaga szkoleń online, które umożliwiają naukę z dowolnego miejsca, o dowolnym czasie.*

*Z przykrością muszę również stwierdzić, że w Polsce nadal jest deficyt szkoleń dla inżynierów. Polska Izba Inżynierów Budownictwa organizuje bardzo dobre szkolenia na platformie internetowej, na które zaprasza najlepszych ekspertów. Jednak szkolenia te dostępne są wyłącznie dla inżynierów budownictwa z uprawnieniami budowlanymi.*

*Brakuje dobrych szkoleń ogólnodostępnych dla wszystkich inżynierów.*



Projektowanie sieci kanalizacji sanitarnej z uwzględnieniem decyzji i uzgodnień formalnoprawnych.  
Źródło: Archiwum prywatne autora.

## ■ MG

Co Tobie przeszkadza w działalności projektanta i gdybyś miał możliwość, to co byś zmienił w procesie projektowania?

### Adam Maślowski

Na początku należy zwrócić uwagę na fakt, iż praca w tej branży daje ogromną satysfakcję, ale jednocześnie jest bardzo trudna i wyczerpująca. Najbardziej przeszkadza mi napięty harmonogram prac projektowych i zlecenia prac projektowych w terminie „na wczoraj”. Trzeba pamiętać, że projektowanie sieci i instalacji sanitarnych to nie tylko rysowanie „kilku kresek” na kartce.

Poniżej wymieniam kilka problemów, z którymi zmagają się projektanci instalacji sanitarnych:

- Brak jednoznacznych wytycznych inwestora – czasem trudno jest dokładnie określić, jakie wymagania spełnić i jakie rozwiązania zaprojektować w danym obiekcie, ponieważ sam inwestor nie ma jednoznacznych oczekiwań.
- Proces budowlany – posiadamy w polskim prawie jeden tekst ustawy Prawo budowlane, jeden tekst Warunków technicznych dotyczących usytuowania budynków, czy też jeden tekst ustawy Prawo wodne, a niestety projektanci często spotykają się z różnymi interpretacjami urzędników na temat tego samego przepisu prawnego.

- Nieustanne zmiany przepisów prawa negatywnie wpływają na pracę projektanta, w tym czas wykonania projektu oraz jego koszt.

Jeśli miałbym coś zmienić w procesie projektowania instalacji sanitarnych, to zwiększyłbym dostępność case study i zagadnień projektowych oraz ułatwiłbym inżynierom dostęp do wytycznych i norm projektowych. Pomimo dostępu projektantów do bazy dokumentów prawnych na portalu PIIB nadal wiele norm nie jest jeszcze tam dostępnych.

Ponadto poprawiłbym standardy szkoleń i dostęp do narzędzi, które ułatwią projektowanie i zwiększą skuteczność projektantów w ich pracy.

## ■ MG

Czym się zajmujesz, pasjonujesz poza projektowaniem?

### Adam Maślowski

Zapewne zabrzmiałoby to banalnie, ale inżynieria sanitarna to moja pasja. Prowadzę blog i działam społecznie na rzecz inżynierów budownictwa od piętnastu lat. Poza projektowaniem moją pasją jest pisanie bloga, a że jest on branżowy, to już nikogo nie powinno dziwić. Pisząc blog musiałem nauczyć się tworzyć strony internetowe w Wordpressie oraz różne grafiki internetowe. Dwadzieścia lat temu zaczynałem od projektowania grafik w programie Corel Draw oraz Photoshop, obecnie tworzę wszystkie projekty graficzne w programie Canva.

Moją pasją jest również marketing internetowy, w którym czuję się równie dobrze jak w projektowaniu. Dzięki tym zainteresowaniom mogłem bez problemu założyć Akademię Projektanta Instalacji Sanitarnych wraz z wdrożeniem platformy szkoleniowej, opracowaniem wszystkich grafik, stworzeniem materiałów marketingowych oraz nagraniem poszczególnych lekcji na platformie.

Moją pasją jest także merytoryczne pomaganie inżynierom i wspieranie ich w wyborze właściwej ścieżki kariery zawodowej. Naprzemienne projektowanie, blogowanie oraz administrowanie grupą inżynierów świetnie się uzupełniają i zapobiega wypaleniu zawodowemu.

### Małgorzata Grzewka

Dziękuję za zaproszenie i rozmowę. ■



## WOIIB

ul. Dworkowa 14  
60-602 Poznań

tel. +48 61 854 20 10  
e-mail: [biuro@woiib.org.pl](mailto:biuro@woiib.org.pl)  
[www.woiib.org.pl](http://www.woiib.org.pl)

