

Inżynier budownictwa

4

2011

NR 04 (83) | KWIECIEŃ

PL ISSN 1732-3428

MIESIĘCZNIK POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

NAWIERZCHNIE ASFALTOWE

Renowacja wałów przeciwpowodziowych ■ Kontrola obiektów

Nie oszczędzaj na oknach. Niech one oszczędzają na Ciebie.

nawet

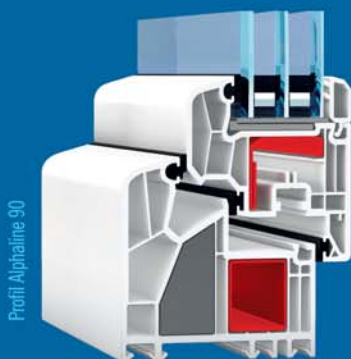
2095*

zł rocznie!



www.veka.pl

Systemy okienne VEKA spełniają najważniejszy współczesny postulat – **minimalizują zużycie energii**. W dobie jej stale rosnących cen zapewnia to wieloletnie oszczędności dla domowego budżetu. Ale ten energooszczędny system **najwyższej klasy A** daje Ci o wiele więcej:



Profil Alphaline 90

- oszczędza** Twoje zdrowie, bo doskonałe parametry izolacyjne zabezpieczają przed kaprysmi aury i hałasem;
- oszczędza** środowisko, bo chroni naturalne zasoby Ziemi;
- oszczędza** Ci trosk i zagrożeń, bo gwarantuje trwałość, stabilność, wysoki stopień odporności włamaniowej i wytrzymałości użytkowej.

Najwyższą niemiecką jakość potwierdzają atesty, certyfikaty i spełnione wymogi norm ekologicznych.

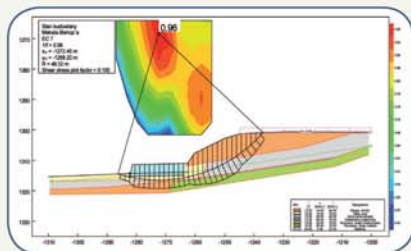


* Wyliczenie szacunkowe – dotyczy oszczędności osiągniętych w ciągu roku w domu jednorodzinnym ogrzewanym elektrycznie, po wymianie starych drewnianych okien o pow. 25 m² na nowe, wykonane w systemie VEKA Alphaline z potrójnym wkładem szybowym. Szczegóły wyliczenia na www.veka.pl

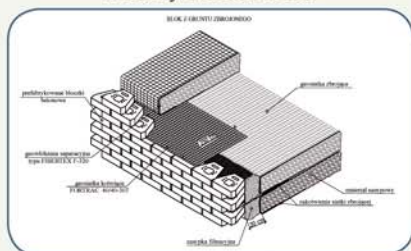
Made in Technology

PROFESJONALNA GEOTECHNIKA I INŻYNIERIA Z GEOSYNTETYKAMI

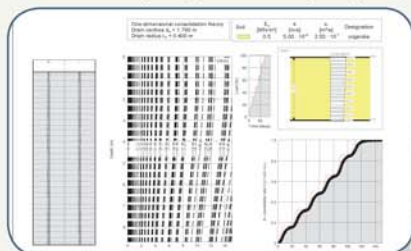
20 LAT
DOŚWIADCZENIA



Analizy stateczności



Konstrukcje z gruntu zbrojonego

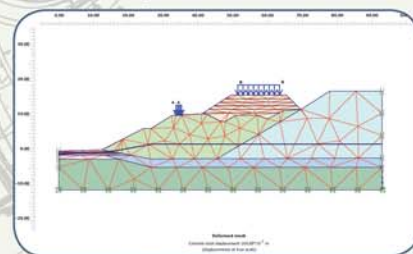


Analizy osiadań

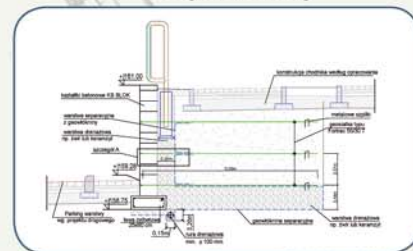
- stabilizacji podłoża konstrukcyjnych
- ograniczenia oddziaływania szkód górniczych na konstrukcję nawierzchni dróg
- konstrukcji nasypów, skarp i ścian oporowych
- renowacji nawierzchni bitumicznych
- odwodnień terenu drenażem francuskim
- konstrukcji i remontów podtorzy tramwajowych i kolejowych
- budowy i remontów kanalizacji i ciągów teletechnicznych
- składowisk odpadów
- konstrukcji posadzek hal przemysłowych
- systemów zabezpieczania przed erozją oraz zazieleniania skarp i ścian oporowych
- obliczania ścian oporowych
- przyczółków mostowych z gruntu zbrojonego
- systemów monitoringu;
- syntetycznych szalunków do betonu
- zabezpieczania brzegów i obszarów dennych

Świadczymy usługi
doradztwa technicznego
oraz projektowego
dla Inwestorów, Projektantów
i Wykonawców.

FACHOWA POMOC, EKSPERTYZY I ANALIZY
oraz **PROFESJONALNE MATERIAŁY**
z szerokiej gamy **GEOSYNTETYKÓW**
z **LABORATORYJNIE POTWIERDZONYMI**
PARAMETRAMI TECHNICZNYMI dla potrzeb:



Analizy deformacji



Pomoc techniczna na budowie

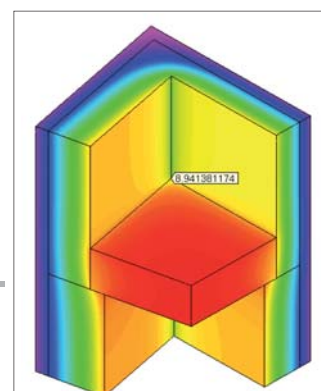
Spis treści

<i>Artykuł sponsorowany</i>	7
Panele i osłony z blachy	
Posiedzenie Krajowej Rady	9
Urszula Kieller-Zawisza	
Szkolenie członków sądów dyscyplinarnych oraz rzeczników odpowiedzialności zawodowej	10
Gilbert Okulicz-Kozaryn	
Zjazdy sprawozdawcze okręgowych izb	11
Wanda Burakowska, Mirosław Praszkowski	
Na budowie Stadionu Narodowego	13
Z Januszem Kubickim rozmawia Mieczysław Wodzicki	
Parlamentarzyści popierają izby...	16
Andrzej Orlicz	
Kiedy projekt traci ważność?	19
Aleksander Krupa	
Utrzymanie i kontrola obiektów – cz. I	22
Zbigniew Dzierżewicz	
Listy do redakcji	24
Odpowiadają: Władysław Korzeniewski, Anna Macińska	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	27
Mobilne ekrany akustyczne	
Dokumentacja środowiskowa dla stacji telefonii komórkowej	28
Łukasz Chmielewski	
O kominach, kominiarzach i użytkownikach	34
Bolesław Węgrzyn	
Kalendarium	38
Aneta Malan-Wijata	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	43
Trudny wybór okien oddymiających	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	45
Ścieżki rowerowe na podłożu asfaltowym	
Nawierzchnie asfaltowe	46
Piotr Radziszewski, Jerzy Piłat, Karol Kowalski, Jan Król, Michał Sarnowski	
Podstawy doboru wyłączników różnicowoprądowych – cz. II	50
Stanisław Czapp	
Docieplanie od wewnątrz	56
Robert Wójcik	
Kanalizacja podciśnieniowa – cz. II	61
Jacek Myczka	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	65
Posadowienie fundamentów budynków	

na dobry początek...



Renowacja wałów przeciwpowodziowych	69
Zbigniew Sikora	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	73
Przesłony przeciwfiltracyjne	
Ładowarki teleskopowe	75
Maciej Korsak	
<i>Artykuł sponsorowany</i>	79
Umocnienie powierzchni skarp i rowów	
Geosyntetyki w budownictwie	80
Piotr Rychlewski	



19

Kiedy projekt traci ważność?

Projekt wykonany kilka lat temu wymaga analizy i oceny, czy zawarte w nim rozwiązania spełniają: wymagania aktualnych przepisów prawnych, warunków technicznych dla danego rodzaju obiektu i obecne dane programowe inwestycji. Sprawdzenia i oceny wymaga również okres aktualności (obowiązania) uzyskanych do projektu opinii, uzgodnień i decyzji od różnych instytucji i organów.

Aleksander Krupa

46

Nawierzchnie asfaltowe

Mieszanka mineralno-asfaltowa składa się z lepiszcza asfaltowego, kruszywa drobnego i grubego, wypełniacza oraz dodatków. W mieszankach mineralno-asfaltowych lepiszcze asfaltowe stanowi średnio tylko około 5%, a mimo tego jego wpływ na właściwości mieszanek jest decydujący.

Piotr Radziszewski, Jerzy Piłat, Karol Kowalski, Jan Król, Michał Sarnowski

56

Docieplanie od wewnątrz

Do najnowszych rozwiązań w zakresie docieplania od wewnątrz należy zaliczyć tzw. płyty kapilarno-dyfuzyjne, w których jest zapewniony transport wody kondensacyjnej kanałami kapilarnymi, odprowadzającymi wilgoć z wewnętrznej strefy kondensacji do pomieszczenia.

Robert Wójcik

69

Renowacja wałów przeciwpowodziowych

Z administracyjnego punktu widzenia w naszym kraju, podobnie jak w innych krajach UE, istnieje dużo opracowań i wytycznych dotyczących sprawdzania jakości wałów przeciwpowodziowych.

Obecnie rozwój technologii pomiarowych pozwala na badania stanu wałów, szczególnie stanu nasycenia korpusu i podłoża wałów, metodami superelektroniki pomiarowej,

Zbigniew Sikora

**ZAREZERWUJ
TERMIN****INTERECO-ECODOM 2011**
– Międzynarodowe Targi Technologii
Ekologicznych, Pomiaru i Oszczędności
Ciepła oraz Źródeł Energii

Termin: 15–17.04.2011
Miejsce: Katowice
Kontakt: tel. 32 78 99 100
www.mtk.katowice.pl

TARGBUD
XXVI Targi Budownictwa
Mieszkaniowego, Modernizacji
i Wykończenia Wnętrz

Termin: 15–17.04.2011
Miejsce: Katowice
Kontakt: tel. 32 78 99 100
www.targbud.mtk.katowice.pl

CTFexpo
Międzynarodowe Targi Kabli, Drutów,
Rur i Systemów Mocowań

Termin: 10–12.05.2011
Miejsce: Katowice
Kontakt: tel. 32 789 91 00
www.ctf.fairexpo.pl/index.php

MASZBUD 2011
XIII Międzynarodowe Targi Maszyn
Budowlanych i Pojazdów
Specjalistycznych

Termin: 10–13.05.2011
Miejsce: Kielce
Kontakt: tel. 41 365 12 10
www.targikielce.pl

AUTOSTRADA-POLSKA 2011
XVII Międzynarodowe Targi
Budownictwa Drogowego

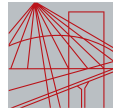
Termin: 10–13.05.2011
Miejsce: Kielce
Kontakt: tel. 41 365 12 22
www.targikielce.pl

KONSTRUKCJE ZESPOLONE 2011
IX Konferencja Naukowa

Termin: 29–30.06.2011
Miejsce: Zielona Góra
Kontakt: tel. 68 32 82 416, 68 32 87 396
www.konstrukcje-zespolone.uz.zgora.pl



Inżynier budownictwa



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

kwiecień 11 [83]

Wydawca

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa sp. z o.o.
00-924 Warszawa, ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel.: 22 551 56 00, faks: 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl,
biuro@inzynierbudownictwa.pl
Prezes zarządu: Jaromir Kuśmider

Redakcja

Redaktor naczelna: Barbara Mikulicz-Traczyk
b.traczyk@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor prowadząca: Krystyna Wiśniewska
k.wisniewska@inzynierbudownictwa.pl
Redaktor: Magdalena Bednarczyk
m.bednarczyk@inzynierbudownictwa.pl
Opracowanie graficzne: Formacja, www.formacja.pl
Skład i łamanie: Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

Biuro reklamy

Szef biura reklamy: Marzena Sarniewicz
– tel. 22 551 56 06
m.sarniewicz@inzynierbudownictwa.pl

Zespół:
Dorota Błaszkievicz-Przedpeńska – 22 551 56 27
d.blaszkievicz@inzynierbudownictwa.pl
Renata Brudek – tel. 22 551 56 14
r.brudek@inzynierbudownictwa.pl
Olga Kacprowicz – tel. 22 551 56 08
o.kacprowicz@inzynierbudownictwa.pl
Edyta Potocka – tel. 22 551 56 20
e.potocka@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Haluszcak – tel. 22 551 56 11
m.haluszcak@inzynierbudownictwa.pl
Agnieszka Zielak – tel. 22 551 56 23
a.zielak@inzynierbudownictwa.pl

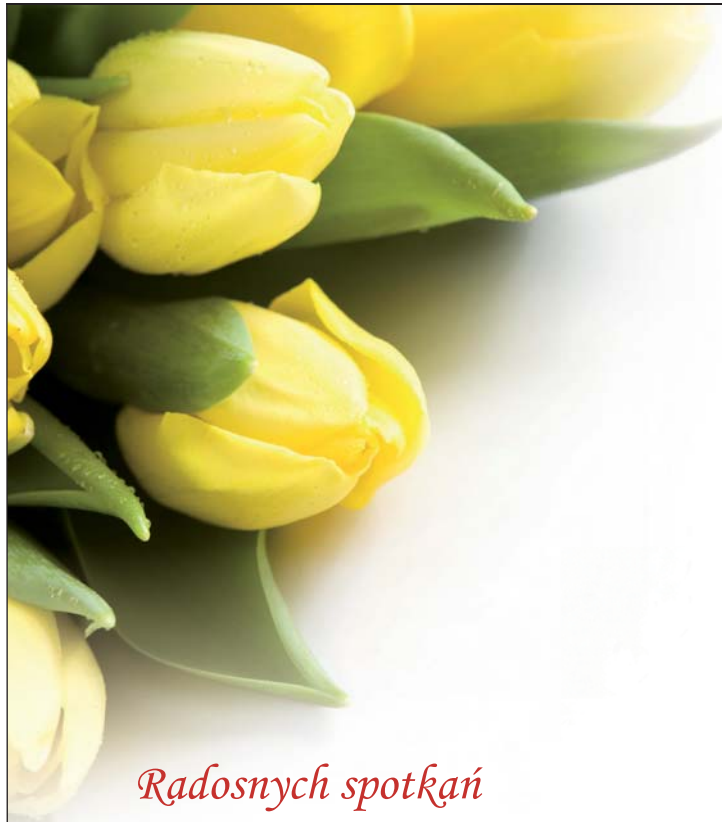
Druk

Eurodruk-Poznań Sp. z o.o.
62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Wierzbowa 17/19
www.eurodruk.com.pl

Rada Programowa

Przewodniczący: Stefan Czarniecki
Zastępca przewodniczącego: Andrzej Orczykowski
Członkowie:
Leszek Ganowicz – Polski Związek Inżynierów
i Techników Budownictwa
Tadeusz Malinowski – Stowarzyszenie
Elektryków Polskich
Bogdan Mizeliński – Polskie Zrzeszenie
Inżynierów i Techników Sanitarnych
Ksawery Krassowski – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Komunikacji RP
Piotr Rychlewski – Związek Mostowców RP
Tadeusz Sieradz – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Wodnych i Melioracyjnych
Włodzimierz Cichy – Polski Komitet Geotechniki
Stanisław Szafran – Stowarzyszenie Naukowo-
Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu
Naftowego i Gazowniczego
Jerzy Gumiński – Stowarzyszenie Inżynierów
i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Okładka: Nowoczesny budynek w Wielkiej Brytanii.
Fot.: quayside (FOTOLIA)



*Radosnych spotkań
przy świątecznym stole,
wiosennej pogody i uśmiechu
także po Świątach Wielkanocnych*

*życzy
Wydawnictwo PIIB*



Nakład: 118 110 egz.

Następny numer ukaże się: 09.05.2011 r.

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

Panele fasadowe i osłony przeciwsłoneczne z blachy perforowanej

Istnieje niewiele rozwiązań i systemów okładzin ściennych, które oferowałyby więcej możliwości architektonicznych od okładzin wykonanych z blach perforowanych. Odważne stwierdzenie, być może, ale jest to teza, którą poprzez liczne realizacje projektów architektonicznych gotowy jest bronić największy na świecie producent blach perforowanych – firma RMIG.

Metal może być formowany i wycinany tak, aby spełnić prawie każdą specyfikację, co w połączeniu z szeroką gamą kształtów i rozmiarów perforacji daje nam odpowiedź na pytanie, dlaczego okładziny ścienne z blachy perforowanej coraz częściej znajdują zastosowanie w projektach architektonicznych – wyjaśnia specjalista ds. zastosowań blach perforowanych w budownictwie Michał Chudy. Jednakże nie tylko właściwości mechaniczne metalu czynią blachę perforowaną tak popularnym materiałem dla architektów, ale również możliwości wyboru, jakie oferuje – dodaje Michał Chudy.

Jedną z podstawowych korzyści zastosowania metalowych okładzin z blachy perforowanej jest ich współgranie ze światłem na-



White Star



Maison du Portugal

turalnym i sztucznym, co stanowi doskonałe narzędzie do tworzenia ciekawych efektów świetlnych zarówno za dnia, jak i w nocy.

W wielu projektach, używając wzorów perforacji do tworzenia kształtów geometrycznych, logo, a nawet dwuwymiarowych ze-



Opera w Oslo

stawień obrazów, udało się uzyskać nietuzinkowe efekty wizualne, wzmocnione odpowiednim oświetleniem. I tak np. metaliczne powierzchnie odbijając światło uliczne pozwalają na stworzenie nieustannie zmieniającego się widowiska świetlnego.

Jednym z najciekawszych przykładów zastosowania blach perforowanych jako paneli fasadowych jest budynek Maison du Portugal w Paryżu, będący częścią uniwersytetu. Znajduje się w nim hotel studencki oraz teatr. Budynek został odnowiony z wykorzystaniem 4500 m² aluminiowej okładziny ściennej, będącej częścią projektu Vincenta Parreira i Antonio Virga.

RMIG, obok bogatej oferty standardowych wzorów i formatów perforacji z różnych rodzajów surowców, dostarcza blachy perforowane wykonane za zamówienie, zgodnie ze specyfikacjami będącymi częścią innowacyjnych projektów architektonicznych. W realizacjach wykonanych pod konkretne zapotrzebowanie decyzja o wyborze materiału podejmowana jest z uwzględnieniem wymo-

gów praktycznych i estetycznych. Natomiast inspiracją dla wzoru perforacji może mieć swoje zaskakujące i nietypowe źródło, o czym przekonała się firma RMIG w dwóch swoich realizacjach we Francji i Norwegii.

Reichen & Roberts Associates, architekci stojący za projektem centrum handlowego Ruban Bleu w St. Nazaire, inspirację dla



Ruban Bleu

wzoru perforacji 1300 m² okładziny ściennej czerpali z żeglarskiego dziedzictwa miasta portowego, specjalizującego się w budowie statków.

Firma RMIG dostarczyła również niepowtarzalne aluminiowe okładziny ścienne, inspirowane tkactwem norweskim do realizacji projektu Opery w Oslo, który w 2008 r. zdobył pierwsze miejsce podczas Światowego Festiwalu Architektury, a w maju 2009 r. prestiżową nagrodę Miesa van der Rohe jako doskonały przykład współczesnej architektury europejskiej.

Poza okładzinami ściennymi, firma RMIG zaangażowana była w realizację wielu projektów z udziałem blach perforowanych, stanowiących innowacyjne w charakterze i estetyce osłony przeciwsłoneczne, zmniejszające potrzebę korzystania z klimatyzacji, co z kolei związane jest z ograniczeniem zużycia energii elektrycznej.

Metalowe, kwasoodporne czy aluminiowe elementy z blachy perforowanej umożliwiają zaprojektowanie nieskończonej ilości kombinacji wzorów i kształtów – dodaje Michał Chudy z RMIG.

Trwałość, funkcjonalność, estetyka to pierwszorzędne walory rozwiązań RMIG.

W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat produktów oferowanych przez RMIG zapraszamy na stronę www.rmig.com.



Fot. Paweł Bałdwin

Zbliżający się zjazd sprawozdawczy, na którym będziemy przedstawiać nasze dokonania, pokaże, na ile realizujemy treści ustaw i przyjętych programów działania. W tym aspekcie szczególną uwagę chciałbym zwrócić na kwestię odpowiedzialności zawodowej.

Jako samorząd zawodowy inżynierów budownictwa uzyskaliśmy szczególne wyróżnienie – Sejm RP ustawą przyznał nam honor zawodu zaufania publicznego, co jest wyjątkowym wyróżnieniem w świetle odpowiedzialności publicznej z tytułu wykonywanego zawodu.

Jednocześnie samorządowi zawodowemu inżynierów budownictwa przekazano jedną z kompetencji administracji rządowej, jaką jest prowadzenie postępowania z tytułu odpowiedzialności zawodowej.

Jaka odpowiedzialność spoczywa na inżynierze budownictwa? Jest to odpowiedzialność zawodowa wobec inwestora, odpowiedzialność związana z realizacją przepisów, czyli odpowiedzialność administracyjna – zawodowa oraz dyscyplinarna – zawodowa środowiskowa.

Dzisiaj należy zadać sobie pytania, jaka jest skuteczność egzekwowania odpowiedzialności zawodowej w budownictwie, czy obowiązujące procedury w pełni zapewniają konstytucyjną ochronę interesu publicznego, czy na przyszłość można polegać na obecnym kształcie regulacji prawnych w tym zakresie, czy obecne usytuowanie w samorządowej strukturze sądów dyscyplinarnych i rzecznika odpowiedzialności zawodowej jest optymalne?

Zadaje te pytania dlatego, że mija dziesięć lat od uchwalenia ustawy o samorządzie zawodowym architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów. Dziesięć lat temu dla ponad 100 tys. rzeszy profesjonalistów różnych zawodów technicznych powołanie wspólnego samorządu zawodowego było aktem swobodnego dowartościowania, wynikającym przede wszystkim z uzyskania z mocy ustawy sejmowej statusu zawodu zaufania publicznego. Wydaje się, że wiele osób z tego grona nie zdawało sobie przy tym sprawy z obowiązków i odpowiedzialności, które wiązały się z tym publicznym uhonorowaniem.

Koleżanki i Koledzy, mamy za sobą doświadczenie dwóch pełnych kadencji i doświadczenie wybranych organów. W trzeciej kadencji chcemy poddać analizie, przynajmniej w inżynierskim środowisku, ponownie kwestię odpowiedzialności zawodowej, ocenić praktyczne skutki prawnych regulacji w tej mierze oraz wskazać, gdzie i jak należy je dzisiaj poprawić dla dobra samorządu.

Andrzej Roch Dobrucki
Prezes
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Posiedzenie Krajowej Rady

16 marca w Warszawie obradowała Krajowa Rada PIIB. Uczestnicy posiedzenia dyskutowali o przygotowaniach do X Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB, okręgowych zjazdach sprawozdawczych oraz zmniejszającej się liczbie członków naszej Izby uczestniczących w szkoleniach.

Obrady Krajowej Rady PIIB prowadził Andrzej Roch Dobrucki, prezes KR. Gościem posiedzenia był Jerzy Baryłka z Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego.

Na początku posiedzenia Ryszard Dobrowolski, sekretarz KR PIIB, przedstawił informację dotyczącą przygotowań do X Krajowego Zjazdu Sprawozdawczego PIIB, ze szczególnym uwzględnieniem sprawozdań organów za rok 2010. Następnie Andrzej Jaworski, skarbnik KR PIIB, omówił wykonanie budżetu za rok 2010, zwracając uwagę, że jego realizacja była zgodna z przyjętymi założeniami.

Tadeusz Durak, przewodniczący Krajowej Komisji Rewizyjnej, poinformował o przebiegu kontroli organów PIIB. Podkreślił, że KKR zwracała uwagę, czy organy wykonują pełny zakres obowiązków nałożonych ustawą, regulaminem i statutem; czy kwestie finansowe są prowadzone prawidłowo; czy terminowo wykonywane są nałożone zadania i czy sprawowany jest odpowiedni nadzór nad właściwymi organami okręgowymi. W części organów, w których kontrolę już zakończono, wyniki są pozytywne. Współpracę ze stowarzyszeniami naukowo-technicznymi oraz działania Grupy B-8 zrelacjonował prezes Krajowej Rady (szerzej o tym pisaliśmy w nr. 3/2011).



R. Dobrowolski poinformował następnie uczestników posiedzenia o terminach okręgowych zjazdów, rozpoczynających się już w marcu (izba pomorska i wielkopolska), a kończących się 16 kwietnia (izby: łódzka, podkarpacka, śląska). Omówił także funkcjonowanie programu „elektroniczne zaświadczenia o członkostwie”, który został wprowadzony od początku tego roku i działa sprawnie.

W czasie obrad KR podjęto uchwały o zmianach osobowych w Krajowych Komisjach: Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego, Prawno-Regulaminowej i Wnioskowej. W Komisji Ustawicznego Doskonalenia Zawodowego Andrzej Myśliwiec z izby kujawsko-pomorskiej zastąpił Pawła Piotrowiaka, natomiast Agnieszka

Jońca będzie reprezentowała izbę łódzką zamiast Piotra Parkitnego. W Komisji Prawno-Regulaminowej Krzysztof Parylak z Dolnośląskiej OIIB zastąpił Bronisława Wośka, natomiast Ewa Dworak ze Śląskiej OIIB będzie pracowała zamiast Stefana Wójcika. W Komisji Wnioskowej Elżbieta Bukowska zastąpi Andrzeja Stasiorowskiego z Warmińsko-Mazurskiej OIIB.

Uczestnicy posiedzenia Krajowej Rady PIIB podjęli także uchwałę dotyczącą udzielenia pożyczki Łódzkiej OIIB oraz uchwałę w sprawie zmiany regulaminu pracy Krajowego Biura PIIB.

W czasie obrad dyskutowano także o zmniejszającej się liczbie członków naszej izby, uczestniczących w szkoleniach i konferencjach oraz o istotnym spadku liczby osób prenumerujących czasopisma techniczne. Podkreślano, że podnoszenie kwalifikacji zawodowych jest koniecznością i ustawowym obowiązkiem każdego członka naszej izby.

Nadano także 26 członkom okręgowych izb: warmińsko-mazurskiej, łódzkiej i mazowieckiej odznaki honorowe PIIB.



Urszula Kieller-Zawisza |

Szkolenie członków okręgowych sądów dyscyplinarnych oraz okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej

W dniach 3–5 marca br. w Krynicy Zdroju odbyło się szkolenie członków okręgowych sądów dyscyplinarnych oraz okręgowych rzeczników odpowiedzialności zawodowej z pięciu izb południowego regionu kraju.

Organizatorem seminarium była Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, a rolę gospodarzy pełnili przewodniczący Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego dr inż. Stanisław Abrahamowicz oraz Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej – Koordynator inż. Zbigniew Franczak. Szkoliło się ponad 90 osób z Podkarpackiej, Małopolskiej, Śląskiej, Opolskiej oraz Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Tematami wiodącymi tego szkolenia były:

1. Kara – jej funkcja, wymierzanie, wykonywanie i zacieranie w postępowaniach w sprawie odpowiedzial-



ności zawodowej w budownictwie i odpowiedzialności dyscyplinarnej.

2. Elementy metodyki sędziego sądu odpowiedzialności dyscyplinarnej oraz rzecznika odpowiedzialności zawodowej okręgowych izb inżynierów budownictwa w postępowaniu w sprawie odpowiedzialności dyscyplinarnej.

Zajęcia prowadzone były w czterech grupach, które w cyklu rotacyjnym poznawały poszczególne zagadnienia. Interesującym uzupełnieniem wiodącej tematyki były warsztaty dotyczące skutecznych sposobów prowadzenia rozmów wyjaśniających. Przygotowanie i prowadzenie wykładów powierzono Kancelarii Rady Prawnego Sławomira Kozłowskiego z Krakowa. Ostatniego dnia na wspólnej sesji dyskutowano problemy, z jakimi spotykają się członkowie poszczególnych organów w swojej pracy.

W szkoleniu uczestniczyli także przedstawiciele organów krajowych z Krajowym Rzecznikiem Odpowiedzialności Zawodowej – Koordynatorem Waldemarem Szleperem oraz przewodniczącym Krajowego Sądu Dyscyplinarnego PIIB Gilbertem Okulicz-Kozarynem. Stworzyło to okazję do szerszej wymiany poglądów i przekazania informacji o pracy organów w kraju. Zebrani mogli też zapoznać się ze szczegółową wykładnią niektórych zapisów prawa, popartą wyrokami sądów powszechnych i administracyjnych.

Uczestnicy jednoznacznie potwierdzili większą efektywność szkoleń organizowanych wspólnie przez kilka izb okręgowych i uznali konieczność ich kontynuacji w takiej formie.

Gilbert Okulicz-Kozaryn |



Zjazdy Sprawozdawcze Okręgowych Izb PIIB

Rozpoczęły się zjazdy sprawozdawcze izb okręgowych. Pierwsze zorganizowały Pomorska oraz Wielkopolska OIIB. W następnych dwóch numerach „IB” – relacje ze zjazdów pozostałych izb.

ZJAZD POMORSKIEJ OIIB

Mamy za sobą etap pracy nad formami funkcjonowania naszej izby, a teraz pozostaje sprawa ważna i trudniejsza – określenie treści, jakimi mamy się zajmować. To jedna z konkluzji toczącej się dyskusji podczas X Zjazdu Sprawozdawczego Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, który pod przewodnictwem **Piotra Cychnerskiego** obradował 26 marca w Gdańsku.

Sprawozdanie z działalności Okręgowej Rady omówił **Ryszard Kolasa**, przewodniczący Rady POIIB. Wypowiedzieli się również przewodniczący pozostałych organów statutowych.

Podczas zjazdowej debaty do osiągnięć zaliczono wprowadzenie z początkiem bieżącego roku bezpłatnego dostępu poprzez Internet do norm budowlanych, z którego, jak wskazują wejścia (od lutego do 24 marca – 1005 wejść), członkowie Izby chętnie korzystają. Wdrożenie systemu pilotował **Piotr Korczak**, wiceprzewodniczący Rady, który otrzymał podziękowania i słowa uznania za wykonaną pracę.

Do zadań, jakie przyjęła Rada POIIB podczas poprzedniego zjazdu, należała poprawa frekwencji na bezpłatnych szkoleniach, w czym odnotowano postęp. Jak zauważono podczas dyskusji, interesująca i potrzebna w praktyce tematyka szkoleń jest czynnikiem decydującym o poziomie frekwencji. Trzeba jednak uwzględnić warunki, w jakich żyją współcześni inżynierowie, szczególnie młodzi, ich obciążenie obowiązkami zawodowymi i rodzinnymi. Nie wszyscy są w stanie zaplanować uczestnictwo w szkoleniu. Pomocnym w popularyzacji wiedzy może być Internet, który daje możliwość korzystania z organizowanych szkoleń bez potrzeby fizycznej na nich obecności. Padła



myśl, że może warto pokusić się o stworzenie takiego systemu szkoleń w POIIB, a może nawet w skali kraju.

Atmosfera obrad wskazywała na zaangażowanie uczestników Zjazdu w życie Izby. Z tematów wykraczających poza wewnętrzne sprawy POIIB warto jeszcze wspomnieć o legislacji Prawa budowlanego i innych ustaw okołobudowlanych. Pomorscy inżynierowie są zaniepokojeni brakiem wpływu budowlanego środowiska na treść ustaw i widzą potrzebę większego zaangażowa-

nia ze strony organów Krajowej Izby w lobbowanie spraw istotnych dla inwestorów i wykonawców, a co za tym idzie i dla polskiej gospodarki.

Zjazd udzielił Radzie POIIB absolutorium i zatwierdził budżet na 2011 rok. W obradach z ramienia PIIB uczestniczyli: **Zdzisław Binerowski**, wiceprzewodniczący PIIB i **Janusz Komorowski**, członek Krajowej Komisji Rewizyjnej.

Wanda Burakowska

Fot. Antoni Filipkowski

ZJAZD WIELKOPOLSKIEJ OIIB

29 marca obradował X Zjazd Sprawozdawczy Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. Na 184 uprawnionych delegatów w Zjeździe wzięło udział 130, co stanowiło 70,65% wszystkich delegatów. Honorowymi gośćmi byli: Wojewoda Wielkopolski **Piotr Florek**, Wicemarszałek Wielkopolski **Wojciech Jankowiak**, wiceprezes PIIB prof. **Zbigniew Kledyński**, wielkopolscy posłowie: **Michał Stuligrosz** i **Wiesław Szczepański**, prodziekan Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska PP dr hab. inż. **Tomasz Mróz**, Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego w Poznaniu **Jerzy Witczak**, dyrektor Wydziału Infrastruktury Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego **Ewa Ślęzak**, dyrektor Departamentu Infrastruktury Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego oraz prezes Poznańskiego Oddziału PZITB **Jerzy Gładysiak**, przewodniczącego Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów reprezentował **Marek Czuryło**, prezes Zarządu Poznańskiego Oddziału PZITS **Jan Lemański**, przewodniczący Zarządu Oddziału SEP **Kazimierz Pawlicki**, prezes Oddziału SITK w Poznaniu **Bogdan Bresch**. Piotr Florek w swoim wystąpieniu wyraził duże uznanie dla dotychczasowej działalności izby na terenie Wielkopolski oraz efektywnej współpracy. Podkreślił rolę izby w procesie kształcenia specjalistycznego



inżynierów budownictwa, co bezpośrednio przekłada się na coraz lepsze realizacje procesów budowlanych w województwie. Wiesław Szczepański, wiceprzewodniczący Sejmowej Komisji Infrastruktury, podsumował 10 lat działania PIIB. Efekty pracy widać w sprawnie funkcjonującym samorządzie zawodowym, dobrze rozwijającym się budownictwie. Poinformował delegatów, że w tej kadencji Sejmu posłowie raczej nie uchwalą nowego prawa budowlanego. Większość klubów poselskich jest zainteresowana utrzymaniem obligatoryjnej przynależności do okręgowych izb inżynierów budownictwa. Podziękował też za dotychczasową dobrą współpracę z władzami WOIB.

Kolejni goście w swoich wystąpieniach podkreślali wkład WOIB w rozwój samorządu zawodowego, wpływ na zmiany w postrzeganiu roli inżyniera budownictwa w procesie inwestycyjnym oraz bardzo dobrą współpracę z jednostkami administracji państwowej i samorządowej. Przewodniczący Okręgowej Rady **Jerzy Stroński** złożył delegatom sprawozdanie z działalności rady w 2010 r. Skarbnik **Kazimierz Ratajczak** zreferował rozliczenie budżetu izby w 2010 r. Po wysłuchaniu sprawozdań organów izby delegaci udzielili absolutorium OR WOIB.

Następnie zastępca przewodniczącego OR **Włodzimierz Draber** przedstawił delegatom „Program działalności na 2011 rok”, a skarbnik izby – plan budżetu na ten rok. Obie propozycje po krótkich wyjaśnieniach zostały zatwierdzone.

Wybory uzupełniające do Rady WOIB i Okręgowej Komisji Rewizyjnej przebiegały w tajnym głosowaniu. Delegaci powierzyli obowiązki członka OR **Krzysztofowi Pięcie**, a **Ryszard Białczyk** uzupełnił skład OKR. Podczas zjazdu delegaci przyjęli 4 wnioski, które zostały pogrupowane tematycznie, w zależności od adresata ich realizacji: 1 wniosek do Krajowego Zjazdu PIIB oraz 3 wnioski do realizacji przez OR.

Mirosław Praszkowski
Zdjęcia autora



Mazowiecka OIIB



Na budowie Stadionu Narodowego

Z mgr. inż. Januszem Kubickim, dyrektorem ds. realizacji Stadionu Narodowego w Warszawie, rozmawia Mieczysław Wodzicki.

Stadion Narodowy w Warszawie to największe wyzwanie w życiu inżyniera?

Wcielałem się w różne role, na różnych budowach, w kraju i zagranicą. Byłem inżynierem budowy, kierownikiem, dyrektorem budowy, project managerem, właścicielem firmy, by na koniec znaleźć się na budowie Stadionu. Nie brakowało trudnych wyzwań, ale to chyba jest największe. Nie tylko ze względu na skalę tej budowli o kubaturze ponad 1 mln m³ z unikalnymi rozwiązaniami technicznymi. Przede wszystkim dlatego, że patrzy nam na ręce cała Warszawa i cały świat piłkarski Polski. Żyjemy na dopingu i trochę tak jak na beczce prochu.

Dlaczego?

Wie Pan, co by było, gdyby coś nie wyszło, a termin oddania „spalił się”? A moja odpowiedzialność jest szczególna, bo pełnię tu nadzór z ramienia inwestora, którym jest Skarb Państwa.

Ale to się nie zdarzy?

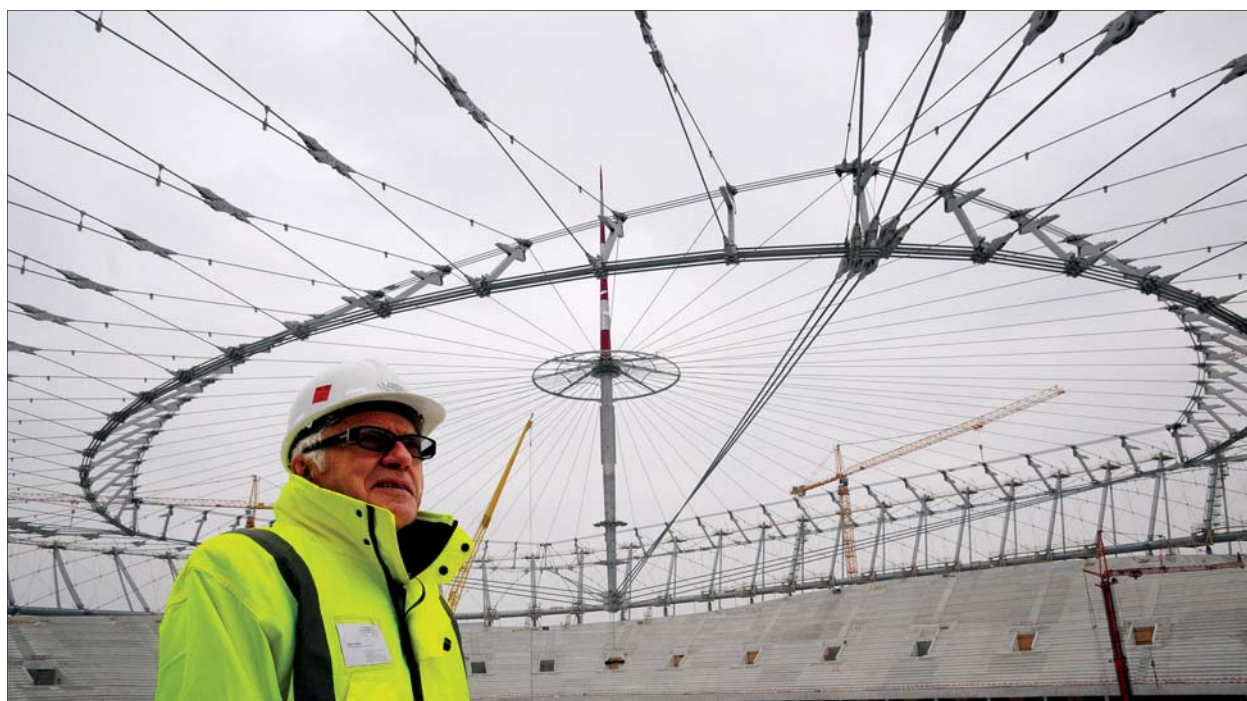
Zapewne. Główne roboty konstrukcyjne są już wykonane. Podniesiono linową konstrukcję dachu nad nieką Stadionu – budowla zaczyna wyglądać bajkowo. Jeszcze wysoko na linach monterzy – alpinści przygotowują elementy pod membranę, która przykryje dach, a już inni czekają na usunięcie żurawi z placu, by zacząć układanie warstw pod murawę boiska i montaż widowni.

Niech Pan powie, jak się czuje budowniczy, który widzi, że budowla – jego ukochane, a czasem kapryśne dziecko, powoli zaczyna przybierać kształty docelowe?

Zapewne tak samo jak rodzic, kiedy widzi, że jego syn powoli nabiera męskich kształtów, sypie mu się wąż i zaczyna samodzielne życie, z tym że każdy budynek czy budowla jest efektem pracy zbiorowej bardzo wielu ludzi.

Skąd takie porównanie?

Z życia inżynierskiego. Oto proszę... Jeszcze trwa montaż dachu, na dźwiżeniu kondygnacjach budowli o powierzchni prawie 205 000 m² prowadzone są roboty wykończeniowe i instalacyjne, m.in. w toaletach dla kibiców



Janusz Kubicki w pracy

Fot. Narodowe Centrum Sportu - serwis budowlany



Fot. M. Wodźcki

wykonywane są wykładziny ceramiczne ścian i podłóg. Będzie w nich prawie tysiąc miejsc dla kibiców. Trwają również roboty wykończeniowe klatek schodowych. Przystąpiono do przygotowania procedur odbiorowych instalacji przeciwpożarowych. Jednak bliski koniec czuje się w powietrzu, chociaż do wykonania jest jeszcze mnóstwo instalacji (to jedne z najbardziej rozwiniętych systemów w kraju), aluminiowa elewacja, roboty zewnętrzne. Tylko patrzeć, gdy na wygodnych siedziskach zasiądzie 56 tys. kibiców, a potem rozlegnie się krzyk, który poszybuje w stronę Wisły i Pragi: Polska gola, Poolska goola!!!

Tak Pan to widzi?

Czuję to w kościach, ja inżynier, który zjadł zęby na budowach.

Kiedyś na budowie elektrowni w Koziencach słyszałem podobne słowa z ust Józefa Zielińskiego, wielkiego budowniczego...

Budowniczowie – inżynierowie ulepieni są z podobnej gliny i podobnie czują.

Czy były trudne momenty na budowie?

Największe dla mnie przeżycie nie było związane z zawodem. Musieliśmy „uwolnić” teren od kupców i straganów Jarmarku Europa. Na każdej budowie bywa podobnie. Najpierw stajemy na pustym polu, później rośnie obiekt i pojawiają się problemy. A inżynier – organizator inwestycji jest po to, by je rozwiązywać.

Na przykład jak?

Kiedy okazuje się, że projektant zaplanował posadowienie obiektu na palach i kolumnach żwirowych, a ich ilość jest rekordowa – ponad 14 tys. To na pewno rekord Polski, a nie wiem, czy nawet nie Europy. Trzeba było przygotować ich wykonanie z wyprzedzeniem w stosunku do pozostałych robót dzieląc realizację na 2 etapy.

Powstała tu też największa w Europie konstrukcja stalowo-linowa dachu o rozpiętości 280 x 250 m. Ten dach śnił się nam po nocach... Powstawał rozkładany na trybunach i na ziemi, a później przez kilkanaście dni 1200-tonowa konstrukcja powoli wędrowała do góry, by zawisnąć na 72 pylonach stalowych. Ta podwieszona konstrukcja w żadnym miejscu nie styka się z żelbetową bryłą stadionu.

Polak potrafi?

To było kiedyś takie hasło. Może wtedy było potrzebne? Dziś wprawdzie nie buduje się tyle, co w latach 70., ale robimy to też dobrze. I pokazaliśmy – nie dla bicia rekordu – że „Polak potrafi”. Stadion to superkonstrukcja, rozwiązania na najwyższym poziomie światowym. Choć powiem Panu, że dawni budowniczowie Stadionu Dziesięciolecia imponowali mi. Tuż po wojnie wzniesli wielki obiekt. Ukształtowali go z ziemi i ze zmielonego gruzu. Ale zbudowali też 3-wejściowe tunele na stadion na

tyle solidnie, że projektant zachował je. W konstrukcji tunelu od strony ul. Zielonickiej wycięta próbka wykazała beton B-50 (uzyskany w tamtych warunkach).

Czy budowlani są zawsze tak solidni i tylko dobrze mówią o swoich poprzednikach?

Z podziwem patrzyłem na prace budowniczych sprzed prawie 60 lat. Stałem się w swojej pracy być zawsze odpowiedzialnym i solidnym. Bez względu na to, czy budowałem – jako początkujący inżynier – Fabrykę Opon Samochodowych w Olsztynie, a później na różnych stanowiskach kierowniczych – obiekty przemysłowe na Warmii i Mazurach. Przez 5 lat próbowałem chleba na budowach w Czechosłowacji. Po ustrojowej transformacji, kiedy wszyscy zaczęliśmy uczyć się kapitalizmu, budowałem w Mławie fabrykę telewizorów dla Pana Niemczyckiego. Następnie założyłem razem z kolegą firmę „Kubis Construction”. Kolega z czasem nie wytrzymał nerwowo tego, co działo się na rynku i sprzedał mi swoje udziały. Ja wojowałem aż do roku 2008. I też miałem dość.

A efekty?

Pozostawiliśmy po sobie ślad. Centralny magazyn części zamiennych Toyoty, Plaza 2000, zmodernizowany obiekt po Unitra-Cemi dla firmy TOP-2000, dwa parki magazynowe przy ul. Poleczki w stolicy – Platan Park I i II, hotel Rialto, centrum Millenium na warszawskiej Pradze, dwie stacje obsługi samochodów dla Renault i Forda... I tu ciekawostka, inwestor – Japończyk, tak był zafascynowany naszą robotą, że zarekomendował mnie Fordowi i w rezultacie bez przetargu otrzymaliśmy kontrakt.

Polak potrafi?

Niech Pan nie kpi, po prostu takie bywały realia. Jeszcze jeden dowód Panu dostarczę, by zilustrować to, w jakich żyjemy czasach. W drugiej połowie lat 90. zbudowałem przejściową siedzibę Szkoły Amerykańskiej w Wilanowie razem z salą gimnastyczną w 2 miesiące i 20 dni (uczyć się w niej

miało kilkaset dzieci). Na tyle opiewał kontrakt. Teren przeznaczony pod budowę został wydzierżawiony. Do mojego wejścia na plac budowy rosta tam kapusta.

To majstersztyk czy ułańska szarża?

Czułem się niczym kamikadze. Powierzono mi tak prestiżową dla nich inwestycję, bowiem Amerykanie widzieli mnie na budowach Curtis Construction. Mimo że obiekt składał się z segmentów klatek kontenerowych, to przedsięwzięcie zdawało się niewykonalne. A szkoła, która miała być tymczasową, służy do dziś.



Fot. archiwum J. Kubickiego

Na budowie OZOS w Olsztynie, koniec lat 60.

Zatem budowlaniec ma duszę sportowca?

Coś jest na rzeczy... Powiem, że narty fascynowały mnie od studiów na Politechnice Łódzkiej. Wtedy gruntownie „zbałem” wzgórze za Zgierzem, gdzie po raz pierwszy założyłem deski. I mnie wciągnęło. W tym roku czasowo stać mnie tylko na weekendowe wypady do Bełchatowa (tak, tak – góry w sąsiedztwie kopalni). Drugi mój żywioł to woda. Ta pasja pochodzi z czasów mazurskich. Kiedyś w czasie studiów skończyłem kurs motorowodny. Przypomniałem sobie o tym, kiedy trafiłem do pracy w Olsztynie. Dziś przeniosłem się na Mazury. W Mikołajkach mam mieszkanie i niewielką 5-metrową łódź. Pływam w każdej wolnej chwili. A wie Pan, co dla mieszczucha znaczy wolna przestrzeń, wiatr, zapach mazurskich jezior? Można oddać za to dużą i pragnie się tu zostać na zawsze. To nie pasja, to drugie życie... Myślę, że te moje sportowe wcielenia nawzajem się uzupełniają.

Co na to rodzina?

Musiała przyjąć do wiadomości, że jestem także turystą – narciarzem i wodniakiem. Mam żonę, dwóch synów i wnuczka. Synowie nie poszli w ślady ojca. Nadzieję rozbudził we



Fot. archiwum J. Kubickiego

Janusz Kubicki z synem, synową i wnuczką

mnie 2,5-letni wnuczek, który zapałał afektem do... maszyn budowlanych, na razie na poziomie zabawek. Prosił: *Dziadek, zabierz mnie na stadion.* A kiedy spełniłem jego marzenie, był rozczarowany, bo *maszyny są za duże i cały stadion też jest za duży.* Tak widzi problem mały smyk.

A pan?

Im człowiek starszy, tym widzi więcej. Widzi swoje błędy i sukcesy. Pokornieje i mniej hardo spogląda na kolejne place budów. W końcu te wszystkie miejsca, w których zmianie się uczestniczyło, bardziej lub mniej udane obiekty przewijają się w głowie niczym rolka filmu. I człowiek dochodzi do wniosku, że to, czy jego życie było dobre, czy nie, zależy od tego, co po sobie zostawia...

Dziękuję za rozmowę.

Wycieczka na stadion

29 maja Mazowiecka OIIB zorganizowała wycieczkę techniczną na budowę Stadionu Narodowego w Warszawie. Po stadionie oprowadzał przybyłych, udzielając szczegółowych wyjaśnień i odpowiadając na liczne pytania, mgr inż. **Zbigniew Płaskowski – główny inspektor nadzoru budowy.** Na stadionie zakończył się montaż większości konstrukcji stalowych, a rozpoczął – membrany dachowej. Głównym wykonawcą montażu konstrukcji jest Mostostal Zabrze.



Fot. K. Wiśniewska

Stadion w liczbach

55 tys. – przewidywana maksymalna liczba widzów na stadionie
 9 – kondygnacji (różnej wysokości)
 105 x 68 m – wymiary boiska
 20 tys. m² – powierzchnia biało-czerwonej elewacji z siatki aluminiowej
 72 km – długość stalowych lin podtrzymujących dach
 100 lat – przewidywana trwałość budowli
 44 tys. m² – powierzchnia dachu stałego, nad boiskiem znajduje się również dach ruchomy, w zależności od potrzeb rozsunięty lub chowany do garażu

(Redakcja)



Inż. Zbigniew Piąskowski

Parlamentarzyści świętokrzyscy popierają izby...

Z dużą uwagą i życzliwością parlamentarzyści wysłuchali informacji o funkcjonowaniu świętokrzyskiej izby, zwłaszcza o jej otwartości na przyjmowanie nowych członków, których w ciągu 8 lat przybyło ponad 1100. *Ich zdaniem popieranie projektów nowelizacji ustawy o samorządach zawodowych nie ma uzasadnienia* – mówi prezes świętokrzyskiej izby Andrzej Pieniążek.

Przekonał ich do takiej opinii także obszerny dorobek szkoleniowy izby, współpraca w tej dziedzinie ze stowarzyszeniami technicznymi i politechniką, ubezpieczenia OC, stały i konsekwentny nadzór nad wypełnianiem funkcji technicznych, czego dowodem jest znikoma ilość wykroczeń przeciwko etyce i zawodowej rzetelności członków izby.

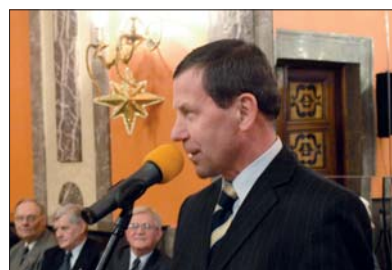
Efektom wizyt i rozmów prezesa Andrzeja Pieniążka w biurach ośmiu parlamentarzystów: Marzeny Okła-Drewnowicz, Marii Zuby, Andrzeja Bętkowskiego,



Bartłomieja Dorywalskiego, Krzysztofa Grzegorka, Sławomira Kopycińskiego, Henryka Milcarza, Zbigniewa Pacelta, były stosowne reakcje poselskie. Z grupową interpelacją wystąpili: Marzena Okła-Drewnowicz, Artur Gierada, Konstanty Miodowicz i Zbigniew Pacelt. Podobną interpelację wystosował Henryk Milcarz, a Sławomir Kopyciński skierował zapytanie poselskie w sprawie kolejnej próby majstrowania przy ustawie o samorządach zawodowych.

Na wszystkie pisma i wystąpienia odpowiedział marszałkowi sejmu podsekretarz stanu w Ministerstwie Infrastruktury Piotr Styczeń. Stwierdził on, że **ministerstwo nie popiera projektów nowelizacji ustawy, uważa funkcjonowanie izb budowlanych za potrzebne, bowiem działalność tę cechuje szczególna dbałość o wykonywanie zadań powierzonych im przez państwo.**

Prezes izby podziękował posłom za szczególne zainteresowanie się sprawami izb budowlanych i skierowanie do marszałka sejmu wspomnianych pism. *Przy każdym ataku na izby inżynierów musieliśmy uzasadniać ich istnienie, a jednocześnie bronić tego, co z takim trudem przez lata zostało zorganizowane i poprawnie funkcjonuje. Czy można to zaprzepaścić? Tym bardziej, że izby muszą się zajmować wszystkimi bolączkami ludzi budownictwa, bowiem nie ma innego reprezentanta*



środowiska budowlanego, zainteresowanie stowarzyszeniami osłabło, a związki zawodowe są zmarginalizowane – twierdzi A. Pieniążek.

Zachęceniu obrazem dobrze funkcjonującej izby, posłowie Marzena Okła-Drewnowicz, Sławomir Kopyciński i Henryk Milcarz przybyli na uroczyste wręczenie uprawnień budowlanych. W dostojnej Sali Lustrzanej gmachu WDK, pamiętającego lata międzywojenne ubiegłego wieku, posłowie gratulowali zdania egzaminów w sesji jesienniej oraz życzyli nowym fachowcom budownictwa satysfakcji z wypełniania zawodu zaufania publicznego.

Andrzej Orlicz
 Zdjęcia autora

XXVI Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji

XXVI Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji (9–12 marca 2011 r.) odbyły się w Centrum Kongresów i Rekreacji „Orle Gniazdo” w Szczyrku. Ich organizatorem był Oddział PZITB w Bielsku-Białej, przy współpracy Oddziałów w Gliwicach, Katowicach i Krakowie. W warsztatach wzięło udział 506 uczestników, w tym wielu znamienitych gości, wśród których wymienić należy m.in. przewodniczącego PZITB **Wiktora Piwkowskiego**, wiceprzewodniczącego Rady Krajowej PIIB **Stefana Czarnieckiego**, przewodniczących Rad Okręgowych Izb Inżynierów Budownictwa: **Stanisława Karczmarczyka** (Małopolskiej) i **Franciszka Buszkę** (Śląskiej).

WPPK – Szczyrk 2011 kontynuuje rozpoczęty przed rokiem nowy, czteroletni cykl pt. **Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne**. Na konferencję przygotowano 30 wykładów. Ich autorzy to pracownicy renomowanych uczelni, instytutów i pracowni projektowych. Nadszedł czas zmian i przejścia z krajowych norm projektowania na normy europejskie. Dużą część wykładów poświęcono zatem problematyce projektowania konstrukcji zgodnie z Eurokodami. Skupiono się tu szczególnie na podstawach projektowania, obciążeniach i konstrukcjach budownictwa ogólnego, które wpisują się w tematykę konferencji. W wykładach poruszane także były ważne tematy związane z izolacjami akustycznymi, termicznymi oraz instalacjami, a także komunikacją pionową, konstrukcją i materiałami stosowanymi w projektowaniu i wykonawstwie dachów, stropodachów, posadzek, stropów oraz elementów wykończeniowych.

Dobór tematyki wykładów oraz ich ocenę merytoryczną powierzone pracownikom naukowym Politechniki Śląskiej: dr. inż. Łukaszowi Drobcowi i dr. inż. Zbigniewowi Pająkowi.



Komitet Organizacyjny Warsztatów na spotkaniu z autorami wykładów

Niezmiennym założeniem **Warsztatów** jest dostarczenie, zarówno w ramach bezpośrednich wykładów, jak i w obszernych trzech tomach materiałów konferencyjnych (1247 stron), nowoczesnej i praktycznej wiedzy dotyczącej omawianej problematyki. Chodzi o podanie przede wszystkim tych informacji, które projektant konstrukcji jest w stanie spożytkować w ramach projektu budowlanego, względnie wykonawczego, oraz w czasie prowadzenia nadzoru autorskiego i inwestorskiego. Warsztatom, jak co roku, towarzyszyła wystawa produktów, ofert i dokonań 52 firm oraz stoisko księgarskie oferujące książki z zakresu budownictwa. Podczas konkursu na Lidera Wystawy Towarzyszącej Nagrodę Przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego WPPK otrzymała firma Neostrain Sp. z o.o., a wyróżnienia otrzymały firmy ATM Sp. z o.o. oraz Hydrostop.

W pierwszym dniu warsztatów prof. **Stanisław Kuś** wygłosił wykład inauguracyjny pt. „Problemy Współczesnych Konstrukcji”. Następnie odbyło się spotkanie uczestników z przedstawicielami Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa oraz **Wieczór Inżynierski**. Tematyką Wieczoru Inżynierskiego był **Stan wdrożenia Eurokodów w Polsce**. Dyskusja plenarna na ten temat poprzedzona była wystąpieniami zaproszonych gości: **Janusza Opilki** – przedstawiciela PKN, prof. **Jana**

Pawlikowskiego, prof. **Jerzego A. Żurańskiego**, prof. **Włodzimierza Starosolskiego**, prof. **Jana Kubicy**, prof. **Lecha Wysokińskiego**.

Wieczory drugiego i trzeciego dnia konferencji umiliły występy artystyczne. **Wysoki poziom merytoryczny i organizacyjny jest zasługą przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego Janusza Kozuli oraz członków Oddziału PZITB w Bielsku-Białej: Ludwika Ignatowicza, Małgorzaty Łyko, Zbigniewa Waławskiego i Jana Wiśniowskiego. Zadbali oni o dobre przygotowanie i przebieg WPPK-2011.**

Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji 2011 przeszły już do historii. Organizatorzy pragną jeszcze raz podziękować autorom wykładów, uczestnikom oraz sponsorom i wystawcom, bez których zorganizowanie tak dużej imprezy nie byłoby możliwe.

Na zakończenie warsztatów ich przewodniczący Janusz Kozula przekazał symboliczną pałeczkę Andrzejowi Nowakowi – przewodniczącemu Oddziału PZITB z Katowic, organizatorowi WPPK-2012. Tematyką kolejnych warsztatów będą Konstrukcje metalowe, konstrukcje drewniane, lekka obudowa i posadzki przemysłowe. Zapraszamy.

Łukasz Drobiec |
Janusz Kozula |

Specjalistyczne produkty linii budowlanej

Specjalistyczne rozwiązania techniczne pomocne przy wznoszeniu nowych konstrukcji żelbetowych oraz wykonywaniu prac naprawczych w obiektach użyteczności publicznej i przemysłowych, inżynierii komunikacyjnej i budowlach hydrotechnicznych a także obiektach zabytkowych.

- Domieszki do betonu (MAPEFLUID, DYNAMON, VISCOFLUID, CHRONOS)
- Preparaty antyadhezyjne do form i szalunków (DISARMANTE)
- Preparaty pielęgnacyjne do betonu (MAPECURE)
- Systemy naprawy i ochrony betonu (linia MAPEGROUT, linia PLANITOP)
- Systemy renowacji i wzmacniania konstrukcji murowych (linia MAPE-ANTIQUÉ, linia POROMAP, PLANITOP HDM, MAPEGRID G220)
- Systemy hydroizolacji i uszczelnień (linia PLASTIMUL, MAPELASTIC, linia MAPEPROOF, linia MAPEFLEX)
- Systemy specjalnych powłok ochronnych (linia MAPECOAT, linia ELASTOCOLOR)



Kiedy projekt traci ważność?

Opracowana dokumentacja projektowa po pewnym czasie traci aktualność, rozwiązania nie spełniają wymagań obowiązujących przepisów prawnych i warunków technicznych, nieaktualne stają się uzyskane do projektu opinie, uzgodnienia i decyzje.

Okres ważności projektów w budownictwie

Obecne polskie przepisy dotyczące budownictwa nie określają wprost czasu ważności projektów. Natomiast w ustawie – Prawo budowlane znajdują się dwie dyspozycje, które mogą wskazywać pośrednio okres ważności:

Artykuł 34 ust. 5 stanowi, że odrębna decyzja organu o zatwierdzeniu projektu budowlanego poprzedzająca wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę, jest ważna przez czas w niej oznaczony jednak nie dłużej niż rok.

Z regulacji tej wynika, że dla potrzeb wydania decyzji o pozwoleniu na budowę projekt budowlany traci przymiot urzędowego dokumentu **po roku**.

Artykuł 37 ust. 1 rozstrzyga, że *Decyzja o pozwoleniu na budowę wygasa, jeżeli budowa nie została rozpoczęta przed upływem 3 lat od dnia, w którym ta decyzja stała się ostateczna lub budowa została przerwana na czas dłuższy niż 3 lata*. Dyspozycja ta wskazuje, że ustawodawca, ustalając okres trzech lat, brał pod uwagę, iż w tym okresie mogą zaistnieć zmiany w legislacji, w przepisach techniczno-budowlanych oraz stanie wiedzy technicznej i innych uwarunkowaniach realizacji inwestycji. Mogło to spowodować, że opracowana dokumentacja projektowa straciła aktualność i realizacja obiektu według takich projektów nie byłaby celowa.

Określony w tym przepisie **okres trzech lat** może być przyjmowany jako okres ważności projektu budowlanego i całej dokumentacji projektowej. Natomiast w niektórych przypadkach okres

ten może być wydłużony przepisami przejściowymi i końcowymi, zawieranymi w ustawach i rozporządzeniach, które zazwyczaj sygnalizują, że nowe przepisy nie obowiązują inwestycji, dla których wydano pozwolenie na budowę lub które są w trakcie wykonywania robót budowlanych.

W początkowym okresie funkcjonowania ustawy – Prawo budowlane okres ten wynosił dwa lata, ustawodawca zdecydował jednak o jego wydłużeniu do trzech lat.

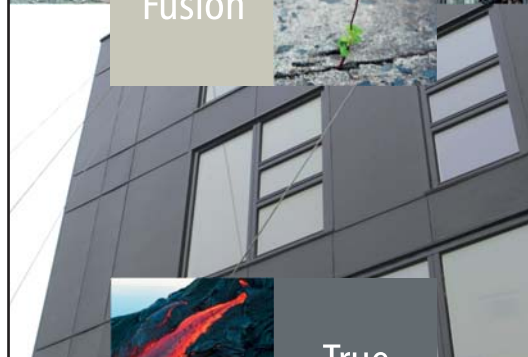
Czy projekt wykonany kilka lat temu wymaga aktualizacji?

Projekt wykonany kilka lat temu wymaga analizy i oceny, czy zawarte w nim rozwiązania spełniają wymagania aktualnych przepisów prawnych, warunków technicznych dla danego rodzaju obiektu i obecne dane programowe inwestycji. **Sprawdzenia i oceny wymaga również okres aktualności (obowiązowania) uzyskanych do projektu opinii, uzgodnień i decyzji** od różnych instytucji i organów. Wiele z tych dokumentów ma określony okres ważności, który mógł już wygasnąć.

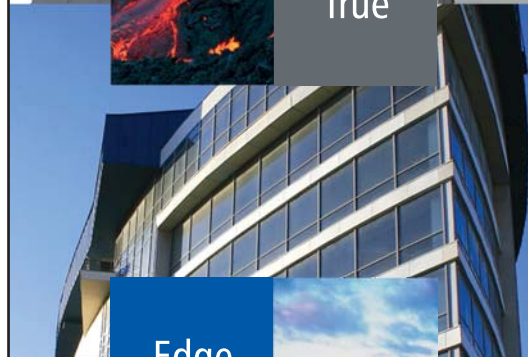
W przypadku stwierdzenia, że wszystkie wymienione zagadnienia są nadal aktualne, można uznać, iż również projekt pozostaje aktualny. W przeciwnym przypadku gdy chociaż jeden element pozostaje nieaktualny, to w tym zakresie projekt wymaga aktualizacji. Po jej wprowadzeniu może wystąpić potrzeba ponownego uzyskania odpowiednich opinii lub uzgodnień.



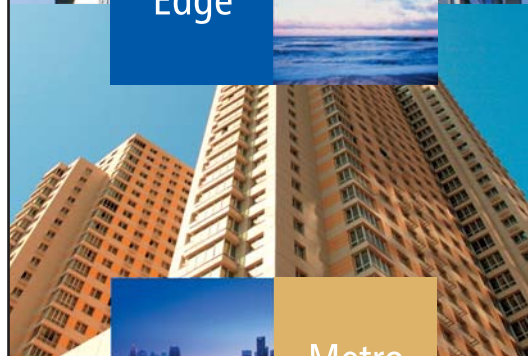
Fusion



True



Edge



Metro



Cembrit

www.cembrit.pl

Takie stanowisko jest zgodne z rozstrzygnięciem ustawodawcy przedstawionym rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego w § 4 ust. 3 (Dz.U. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.). Z przepisu tego wynika, że *projekt obiektu budowlanego przeznaczony do wielokrotnego zastosowania, spełniający wymagania rozporządzenia, może być zastosowany jako projekt architektoniczno-budowlany przez projektanta obiektu budowlanego, po przystosowaniu do ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli jest ona wymagana zgodnie z przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, oraz do warunków otoczenia.*

Przepis ten dopuszcza **wykorzystanie tzw. projektów gotowych** niektórych obiektów budowlanych, dostępnych (kupowanych) na rynku, pod warunkiem że zawarte w nich rozwiązania projektowe spełniają wymagania przepisów i zostały dostosowane do wymagań wynikających z dokumentów planistycznych gminy i warunków miejscowych.

Odpowiedzialność i ocenę tego, czy projekt kupiony na rynku spełnia wymagania aktualnych przepisów, ustawodawca pozostawia projektantowi. W przypadku gdy zakupiony projekt w ocenie projektanta nie spełnia wymagań aktualnych przepisów, projektant powinien albo zrezygnować z jego zastosowania, albo dokonać jego aktualizacji w takim zakresie, aby wymagania przepisów były spełnione. Ponadto projektant taki gotowy projekt powinien dostosować do

wymagań wynikających z dokumentu planowania przestrzennego w gminie oraz warunków otoczenia, usytuowania itp. Za wykonanie tych czynności odpowiedzialny jest projektant, który ostatecznie składa podpis pod kompletem opracowań wchodzących w skład projektu budowlanego.

Podsumowując, należy stwierdzić, że **ustawodawca dopuszcza aktualizację projektu. Aktualizacja powinna być wykonana w takim zakresie, aby projekt spełniał wymagania obowiązujących obecnie przepisów.** O zakresie potrzebnej aktualizacji powinien rozstrzygać projektant. Zakres aktualizacji powinien być taki, aby spełnione były wszystkie wymagania przepisów na dzień podpisania projektu przez projektanta.

dr inż. **Aleksander Krupa**
Izba Projektowania Budowlanego



**POLSKIE
TOWARZYSTWO
CYNKOWNICZE**

www.portal-cynkowniczy.pl

...z nami wszystko się układa



Nowy Volkswagen Amarok.

Wejdź na stronę www.przetestujamaroka.pl, odważ się na jazdę próbną i przekonaj o sile nowego Amaroka. Nowy Volkswagen Amarok. Volkswagen wśród pick-upów.



Samochody
Użytkowe

CarePort | Finansowanie
Ubezpieczenia Serwis

REKLAMA

Elektrycy podnoszą kwalifikacje – „Elektrotechnika 2011”

Od 24 do 25 marca w Warszawie odbywały się IX Międzynarodowe Targi Sprzętu Elektrycznego i Systemów Zabezpieczeń „Elektrotechnika” oraz XIX Targi ŚWIATŁO i III Targi Czystej Energii CENERG. Głównym patronem medialnym targów „Elektrotechnika” był nasz miesięcznik.



Zaletą tych wielkich wiosennych targów jest łączenie prezentacji najnowszych produktów i technologii z częścią szkoleniową. W tym roku targom odbywającym się w Centrum Wystawienniczym EXPO XXI towarzyszyło aż 17 szkoleń, seminariów i warsztatów, w tym cykl szkoleń dla inżynierów elektryków, organizowany wspólnie z Polską Izbą Inżynierów Budownictwa. Szkolenia dotyczyły takich tematów jak: jakość energii, linie kablowe i napowietrzne, projektowanie sieci,

ochrona odgromowa i przepięciowa, oświetlenie i iluminacje obiektów, sprzęt oświetleniowy, a także zagadnienia z zakresu prawa budowlanego. Szkolenia, podobnie jak w ubiegłych latach, cieszyły się ogromnym zainteresowaniem członków PIIB. Wielu prelegentów podkreślało aspekty związane z oszczędnością energii i ekologią. Po raz pierwszy w ramach targów „Elektrotechnika” odbyła się wystawa Teletechnika, obejmująca zagadnienia związane m.in. z telefonią, teleinfor-



matyką, sygnalizacją, telewizją i nagłośnieniem.

KW

Nagrodę główną IX targów „Elektrotechnika” – Nagrodę Prezydenta RP Lecha Wałęsy oraz Złoty Medal Prezesa SEP przyznano firmie ZAMEL za bezprzewodowy system sterowania EXTA FREE

Nagrodę główną targów ŚWIATŁO 2011 – Nagrodę Prezydenta RP Lecha Wałęsy przyznano firmie SCHREDER POLSKA za oprawę CALLA LED

W kategorii oświetlenie dróg, ulic, małej architektury:

- I miejsce przyznano firmie SCHREDER POLSKA za oprawę SENSO LED

W kategorii źródła światła:

- I miejsce przyznano firmie OSRAM za rodzinę lamp LED PARATHOM P

W kategorii oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne, systemy zasilające i sterujące:

- I miejsce przyznano firmie APANET za sterownik GLC 100

W kategorii komponenty i akcesoria:

- I miejsce przyznano firmie ROSA za złącze słupowe TB (model TB-11 i Model TB-12)

W konkursie na innowacyjny produkt lub technologię Nagrody Ministra Gospodarki otrzymały firmy:

- I nagrodę (ex-aequo): LARS Co. za Intelligent Panel Led – linię energooszczędnych lamp ESSE oraz OSRAM za źródło światła Preva LED
- II nagrodę (ex-aequo): LUXIMA S.A. za rodzinę opraw TARANIS LED oraz MEGAMAN POLSKA za reflektor LED AR111 ER0716-201124D
- III nagrodę: WAGO ELWAG za serię złączek do puszek instalacyjnych 2273

więcej: www.elektroinstalacje.pl, www.lightfair.pl

Utrzymanie i kontrola okresowa obiektów budowlanych – cz. I

Ubi ius, ibi onus (gdzie prawo, tam obowiązek)

Obowiązek i odpowiedzialność właściciela lub zarządcy za utrzymanie w należyłym stanie technicznym i bezpieczne użytkowanie obiektów (budynków i budowli) wynikają z obowiązującej od 1974 r. ustawy – Prawo budowlane i przepisów wykonawczych.

Przepisy prawne

Utrzymanie i kontrole okresowe obiektów budowlanych (budynków i budowli), biorąc pod uwagę przewidywany okres ich użytkowania, wynikają z zapisów ustawy – **Prawo budowlane** [1, 2, 3], które odnoszą się szczególnie do:

- spełnienia przez obiekt budowlany wymagań podstawowych w świetle **art. 5 ust. 1** dotyczących bezpieczeństwa konstrukcji (**pkt 1a**) i bezpieczeństwa użytkowania (**pkt 1c**);
- obowiązku właściciela lub zarządcy utrzymania i użytkowania obiektu zgodnie z zasadami wynikającymi z **art. 61 ust. 1** (utrzymania właściwego stanu technicznego) i **art. 61 ust. 2** (bezpiecznego użytkowania przez usunięcie uszkodzeń w razie wystąpienia czynników zewnętrznych, takich jak: silne wiatry, intensywne opady deszczu i śniegu, wyładowania atmosferyczne, pożar lub powódzie);
- obowiązku właściciela lub zarządcy przeprowadzenia okresowych kontroli obiektu budowlanego w czasie użytkowania, zgodnie z **art. 62**, polegających na sprawdzeniu stanu technicznego elementów i instalacji oraz przydatności do użytkowania całego obiektu szczególnie w przypadku budynków o powierzchni zabudowy powyżej 2000 m² oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m²;
- odpowiedzialności karnej właściciela lub zarządcy za niespełnienie określonego w **art. 61** obowiązku utrzymania i bezpiecznego użytkowania

obiektu, co zgodnie z **art. 91a** podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.

Wymagania podstawowe

Utrzymanie obiektu (budynku) w należyłym stanie technicznym zapewnia spełnienie wymagań podstawowych zgodnie z art. 5 ust. 1 [1] w odniesieniu do:

- „**bezpieczeństwa użytkowania**”, na podstawie **przeprowadzanych okresowych kontroli** (art. 62 ust. 1 [1]) w ramach obowiązków właściciela lub zarządcy polegających na sprawdzeniu stanu technicznego budynku zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej w formie protokołów z kontroli i zaleceń przeprowadzenia konserwacji, napraw bieżących lub naprawy głównej;
- „**bezpieczeństwa konstrukcji**” (§ 204 ust. 3 WT 2002 [4]) **przekroczenia stanów granicznych przydatności do użytkowania** elementów i całej konstrukcji budynku, w której mogą wystąpić: *lokalne uszkodzenia w tym rysy, odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową* – na podstawie oceny technicznej obiektu (budynku) istniejącej w formie **opinii technicznej lub ekspertyzy budowlanej** – sporządzonych w wyniku zaleceń po kontrolach okresowych, na podstawie

ogłędzin i dostępnej dokumentacji technicznej lub koniecznych badań i wyliczeń wytrzymałości konstrukcji na potrzeby napraw uszkodzeń lub remontów po kontrolach czy po awarii lub katastrofie budowlanej.

Kontrole okresowe

Obiekty budowlane (budynki) w czasie użytkowania w świetle **art. 62 ust. 1** powinny być poddane **przez właściciela lub zarządcę** odpowiednio:

pkt 1 okresowej kontroli, **co najmniej raz w roku**, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego [1, 5]:

a) elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania,

b) instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska,

c) instalacji gazowych oraz

d) przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych);

pkt 2 okresowej kontroli, **co najmniej raz na 5 lat** [1], polegającej na sprawdzeniu:

a) stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego,

b) estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia,

c) instalacji elektrycznych i piorunochronowej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń,

oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów;

pkt 3 okresowej kontroli (określonej w pkt 1) co najmniej **dwa razy w roku** [2] w terminach do 31 maja oraz do 30 listopada (przed i po okresie zimowym) w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m² oraz innych obiektów o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m². Osoba dokonująca kontroli jest obowiązana bezwzględnie pisemnie zawiadomić właściwy organ o przeprowadzonej kontroli;

pkt 4 kontroli dla bezpiecznego użytkowania obiektu **każdorazowo** w przypadku występowania okoliczności lub niekorzystnych zjawisk [2], takich jak: wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, osuwiska ziemi, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, pożary lub powodzie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska;

pkt 5 okresowej kontroli, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego kotłów, z uwzględnieniem efektywności energetycznej kotłów oraz ich wielkości do potrzeb użytkowych [3]:

a) co najmniej **raz na dwa lata**

– opalanych nieodnawialnym paliwem ciekłym lub stałym o efektywnej nominalnej wydajności ponad 100 kW,

b) co najmniej **raz na cztery lata**

– opalanych nieodnawialnym paliwem ciekłym lub stałym o efektywnej nominalnej wydajności od 20 kW do 100 kW oraz kotłów opalanych gazem;

pkt 6 okresowej kontroli, co najmniej **raz na pięć lat**, polegającej na ocenie efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji, ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych o mocy chłodniczej nominalnej większej niż 12 kW [3].

Ponadto zgodnie z:

art. 62 ust. 1b [3]. **Instalacje ogrzewcze z kotłami** o efektywnej nominalnej wydajności powyżej 20 kW użytkowanymi co najmniej 15 lat, licząc od daty zamieszczonej na tabliczce znamionowej kotła, powinny być poddane przez właściciela lub zarządcę obiektu budowlanego **jednorazowej kontroli** obejmującej ocenę efektywności energetycznej i doboru wielkości kotła, a także ocenę parametrów instalacji oraz dostosowania do funkcji, jaką ma ona spełniać. Kontrolę tę przeprowadza się w roku następnym po roku, w którym upłynęło 15 lat użytkowania kotła, a kontrolę kotłów, które z dniem 31 grudnia 2009 r. użytkowane są już ponad 15 lat, przeprowadza się do dnia 31 grudnia 2010 r.;

art. 62 ust. 3 [1]. Właściwy organ – w razie stwierdzenia nieodpowiedniego stanu technicznego obiektu budowlanego lub jego części, mogącego spowodować zagrożenie: życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia bądź środowiska – **nakazuje przeprowadzenie kontroli**, o której mowa w art. 62 ust. 1, a także może żądać przedstawienia ekspertyzy stanu technicznego obiektu.

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
rzecznik budowlany GINB nr 791/96

W cz. II kwalifikacje osób i odpowiedzialność w utrzymaniu i kontrolach okresowych.

Przepisy prawne

1. Ustawa z dnia 17 sierpnia 2006 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Zmiana ustawy z dnia 10 maja 2007 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2007 r. Nr 99, poz. 665).
3. Zmiana ustawy – Prawo budowlane z dnia 19 września 2007 r. (Dz.U. z 2007 r. Nr 191, poz. 1273) oraz z dnia 18 sierpnia 2009 r. (Dz.U. z 2009 r. Nr 161, poz. 1279).
4. Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690).
5. Rozporządzenie z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków (Dz.U. z 1999 r. Nr 74, poz. 836).
6. Ustawa z dnia 22 marca 1989 r. o rzemiośle (Dz.U. z 1989 r. Nr 17, poz. 92 z późn. zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 12 października 1983 r. w sprawie zasad podnoszenia kwalifikacji zawodowych (Dz.U. z 1993 r. Nr 103, poz. 472).
8. Rozporządzenie z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828).
9. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny (Dz.U. z 1997 r. Nr 88, poz. 553).
10. Ustawa z dnia 28 sierpnia 1998 r. – Kodeks wykroczeń (Dz.U. z 1998 r. Nr 113, poz. 717).
11. Ustawa z dnia 24 sierpnia 2001 r. – Kodeks postępowania w sprawach o wykroczenia (Dz.U. z 2001 r. Nr 106, poz. 1148).
12. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządzie zawodowym architektów, inżynierów budownictwa i urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42).

Odpowiada inż. Władysław Korzeniewski

Dlaczego nie mogę zbliżyć małego budynku gospodarczego do granicy?

Czytelnik zwrócił się z prośbą o wyjaśnienie pewnych kwestii prawno-technicznych związanych z zamierzonym przybudowaniem do własnego segmentu budynku szeregowego małego budynku gospodarczego, którego stropodach ma być wykorzystany jako taras widokowy. Przedstawił dwa pytania:

1. Czy wymagana jest ekspertyza techniczna budynku mieszkalnego stwierdzająca, że budynek nadaje się do rozbudowy?
2. Czy w świetle nowych przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury (a dokładniej § 12 o zabudowie jednorodzinnej) można usytuować przybudowywany budynek w odległości mniejszej niż 3 m, na przykład 2,5 m, od granicy sąsiada, który wyraził na to zgodę na piśmie, w przypadku gdy działka posiada szerokość większą niż 16 m? Ściana projektowanego budynku nie posiada od tej strony otworów okiennych i drzwiowych. Czy możliwe jest usytuowanie tego budynku przy granicy sąsiada jak budynku mieszkalnego?

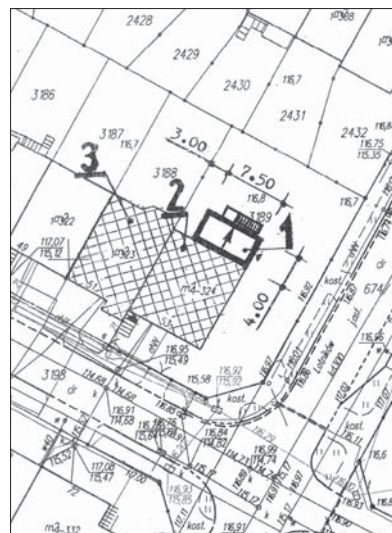
Obok fragment mapy w skali 1:500 obrazujący sytuację. Przedstawia ona stan zabudowy terenu zaistniały po zbudowaniu w 1997 r. budynku szeregowego, z naniesieniem projektowanego usytuowania budynku gospodarczego odsuniętego o 3 m od granicy działki, zgodnie z żądaniem powiatowego organu administracji architektoniczno-budowlanej.

Ad 1. Zamierzona dobudowa niewielkiego budynku gospodarczego może

być zaliczona do kategorii małych obiektów budowlanych o prostej konstrukcji, a dostawienie go do murowanego budynku nie powinno wywołać żadnych komplikacji technicznych. Projektant dobudowy ma do dyspozycji projekt budowlany, na podstawie którego został wykonany piętrowy budynek szeregowy. Nie powinien więc mieć trudności z oceną jego stanu technicznego i nie wydaje się, by mogła nań w jakikolwiek destrukcyjny sposób wpłynąć niewielka parterowa dobudówka. **Po posiadający wymagane uprawnienia budowlane projektant powinien rozwiązać samodzielnie wszystkie problemy** architektoniczne i konstrukcyjno-budowlane związane z dobudową, bez potrzeby wykonywania oddzielnej ekspertyzy technicznej.

Ad 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), stanowi w § 12 ust. 1, że budynek zwrócony w stronę granicy z sąsiednią działką budowlaną ścianą bez otworów okiennych lub drzwiowych powinien być usytuowany w odległości co najmniej 3 m od tej granicy, jeżeli inne przepisy nie wymagają zachowania większej odległości. W omawianym przypadku nie ma żadnych powodów, aby zachodziła konieczność zwiększenia tej odległości, np. ze względu na zacielenie pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi lub zagrożenie pożarowe.

W zabudowie jednorodzinnej zmniejszenie tej odległości (3 m) jest możliwe, zgodnie z § 12 ust. 3, tylko w przypadku gdy szerokość działki jest mniejsza niż 16 m. Budynek może być wówczas usytuowany ścianą bez



1 – przybudowany budynek
2 – budynek czytelnika
3 – budynek sąsiada

otworów w odległości 1,5 m od granicy albo usytuowany bezpośrednio przy granicy. W tym wypadku działka ma jednak ponad 16 m szerokości i z tego wyjątku skorzystać nie można.

Organ administracji architektoniczno-budowlanej miał zatem formalną podstawę prawną do odmowy zgody na zmniejszenie tej odległości do 2,5 m. Patrząc na plan działki i usytuowanie budynku oraz dobudówki, nie wydaje się, by zmniejszenie tej odległości miało uzasadnienie użytkowe.

Trzeba jednak ustosunkować się jeszcze do alternatywnego usytuowania takiego budynku z tarasem bezpośrednio przy granicy, co w zabudowie szeregowej często jest praktykowane, ponieważ zazwyczaj szerokości działek budowlanych w zabudowie szeregowej wynoszą od 6 do 9 m, a z reguły nie przekraczają 16 m. Usytuowanie parami bliźniaczych budynków gospodarczych lub ryzalitów segmentowych budynków mieszkalnych zwykle pozwala na lepsze wykorzystanie

działek, a najczęściej nawet brak jest dla takiego rozwiązania dobrej alternatywy. W przypadku tarasów zastrzec jeszcze trzeba, że wymaga to wykonania skutecznej przegrody akustyczno-wizualnej, zapewniającej równocześnie bezpieczeństwo pożarowe. Wyjątek w przepisach pozwalający na umiejscowienie budynku bezpośrednio przy granicy działki został uczyniony między innymi ze względu na takie przypadki, nie ma on jednak zastosowania tym razem, gdyż działka ma szerokość większą niż 16 m.

Natomiast **zgoda właściciela sąsiedniej działki na zmniejszenie odległości dobudówki od granicy do 2,5 m nie ma** – w świetle obowiązujących przepisów Prawa budowlanego ani przywołanego tu już rozporządze-

nia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – **żadnego znaczenia prawnego** i nie mogła posłużyć wydającemu decyzję organowi jako podstawa do odstąpienia od rygoru zachowania wymaganej odległości 3 m od jej granicy.

Po wyjaśnieniu problemów prawno-technicznych jako architekt chciałbym dodać jeszcze następujące uwagi:

- Przybudowany budynek gospodarczy powinien być zaprojektowany i wykonany bardzo starannie, aby stworzył w pełni zharmonizowaną całość architektoniczną z budynkiem mieszkalnym.
- Zamiar urządzenia tarasu wypoczynkowego na dobudowanym budynku gospodarczym jest trafny, ponieważ

uzyska on kształt zbliżony do kwadratu i do tego dobre użytkowo wymiary, będzie on miał ponadto bardzo korzystne położenie w stosunku do granic działki, zapewniając optymalną prywatność i zarazem widok na otaczającą go z tej strony zieleni.

- Z dużą starannością należy wykonać izolację wodoszczelną stropodachu oraz zapewnić dobry odpływ wody z nawierzchni tarasu. Zwrócić też należy uwagę na styk ściany istniejącego budynku z tarasem i zabezpieczyć ją przed zaciekami wody. Niewskazane jest stosowanie pełnych balustrad wokół tarasu, ponieważ utrudnią one swobodny odpływ wody i spowodują gromadzenie się na tarasie zasp śnieżnych w porze zimowej.

Odpowiada Anna Macińska – dyrektor Departamentu Prawno-Organizacyjnego GUNB

Żądanie poświadczonej kopii decyzji nadania uprawnień

W praktyce urzędnicy upraszczają swoją pracę i uzależniają wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę od dostarczenia poświadczonej kopii decyzji nadania uprawnień. Pełent zazwyczaj spełnia to żądanie, obawiając się nadmiernej skrupulatności urzędnika. Zmusza to projektantów do niepotrzebnego ponoszenia kosztów i straty czasu na wizyty u notariusza, co jest szczególnie kłopotliwe przy dużej liczbie niewielkich opracowań w roku.

W art. 35 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623) ustawodawca *expressis verbis* stwierdza, że przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę lub odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu bu-

dowlanego właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej sprawdza m.in. wykonanie projektu przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia budowlane i legitymującą się zaświadczeniem potwierdzającym wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego. W związku z tym właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej powinien dokładnie sprawdzić, czy projekt budowlany został sporządzony przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności. Ponadto szczegółowej ocenie podlega również zakres uprawnień budowlanych.

Zaznaczyć przy tym należy, że **organy administracji architektoniczno-budowlanej, przyjmując wniosek inwestora o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę, nie zostały zobligowane do żądania potwier-**

dzonych za zgodność z oryginałem kserokopii uprawnień budowlanych. W takim przypadku nie można uzależniać wydania pozwolenia na budowę od dołączenia do wniosku o pozwolenie na budowę potwierdzonych za zgodność z oryginałem kserokopii uprawnień budowlanych. W przypadku jednak wątpliwości odnośnie do uprawnień budowlanych, szczególnie ich zakresu, właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej prowadzący postępowanie w sprawie wydania decyzji o pozwoleniu na budowę powinien zwrócić się do właściwej izby samorządu zawodowego o wyjaśnienie wszelkich nieścisłości.

Odnosząc się natomiast do umieszczania w projekcie budowlanym innych dokumentów, informuję o wystarczającym dla potwierdzenia ich wiarygodności podpisie projektanta. Organy administracji architektoniczno-budowlanej

nie mają więc postawy prawnej do żądania notarialnego uwierzytelnienia kopii dokumentacji stanowiącej część projektu budowlanego.

W związku z możliwością elektronicznego dostępu do bazy danych osób zrzeszonych w Polskiej Izbie Inżynierów Budownictwa oraz Izbie Architektów Rzeczypospolitej Polskiej organy

nie są już zobligowane do wymagania, aby kopia wydanego zaświadczenia, potwierdzającego przynależność do PIIB oraz IA, była poświadczona za zgodność z oryginałem.

W przypadku natomiast niewłaściwego postępowania organu przyjmującego wnioski o wydanie pozwolenia na budowę wnioskodawca powinien zło-

żyć skargę na działania starosty do organu wyższego szczebla (województwa). Ponadto informuję, że przedstawione wyjaśnienia były wielokrotnie przekazywane organom wojewódzkim oraz podczas organizowanych przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego porad szkoleniowych i spotkań.

Jakim regulacjom prawnym podlega budowa ekranu akustycznego?

Czy budowa ekranu akustycznego przy drodze podlega wyłączeniu spod regulacji Prawa budowlanego, gdyż jest to osłona przeciwhałasowa, czyli urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego wskazane w załączniku nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.?

Czy budowa ekranu wymaga zgłoszenia zgodnie Prawem budowlanym, ponieważ jest to budowa ogrodzenia od strony drogi? Czy budowę ekranu kwalifikować należy jako budowę obiektu budowlanego wymagającego uzyskania pozwolenia na budowę?

Mając na uwadze treść rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków

i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.), należy stwierdzić, że podstawowym celem stosowania urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego jest ochrona życia i w ograniczonym zakresie także mienia uczestników ruchu i osób pracujących na drodze, a w niektórych przypadkach także użytkowników terenów przyległych. Na przykład w celu niedopuszczenia do wjeżdżania pojazdów na chodniki lub ciągi piesze albo rowerowe stosuje się słupki blokujące. Natomiast do zabezpieczenia obiektów i obszarów przed hałasem pochodzącym od ruchu drogowego stosuje się np. osłony przeciwhałasowe (załącznik nr 4 do rozporządzenia).

Należy przy tym zauważyć, że **urządzenia bezpieczeństwa i organizacji ruchu nie są obiektami budowlanymi** ani urządzeniami

budowlanymi. W konsekwencji wykonanie ich nie stanowi wykonywania robót budowlanych, a co za tym idzie nie podlega regulacjom ustawy – Prawo budowlane. W związku z tym tego rodzaju prace nie wymagają uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia właścicielemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej.

Zgłoszenia wymaga natomiast, zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 ustawy – Prawo budowlane, budowa ogrodzeń od strony m.in. dróg. A zatem **jeśli ekran służący ochronie środowiska, np. ekran akustyczny, spełnia funkcję ogrodzenia, to jego realizacja wymagać będzie dokonania zgłoszenia.**

Niniejsze teksty nie stanowią oficjalnej wykładni prawa i nie są wiążące dla organów administracji orzekających w sprawach indywidualnych.

krótko

Kto wygrał najwięcej przetargów

Serwis inwestycyjno-przetargowy www.pressinfo.pl wraz z Grupą Marketingową TAI opracowały zestawienie wyników przetargów z branży drogowo-mostowej, opublikowanych w Polsce w ubiegłym roku.

Analiza przeszło 18 tys. wyników przetargów ogłaszanych w Polsce wykazała, że firma Strabag Sp. z o.o. Budownictwo Infrastruktury wygrała ponad 330 przetargów, a na następnych miejscach znalazły się Skanska SA i Eurovia Polska SA. Kontrakty na zamówienia o najwyższej wartości podpisała firma Budimex SA (ponad 3 mld zł), a kolejno najwyższymi kwotami podpisanymi umów pochwalić się mogą firmy Strabag i Polimex-Mostostal SA.



Mobilne EKRANY AKUSTYCZNE – nowość w ofercie firmy GEOTEX

Elastyczny i przenośny system ekranów akustycznych, chroniących tymczasowo przed wszelkimi hałasami.

Przenośna ochrona przed hałasem do tymczasowego użytku

W obecnych czasach ciężkie i montowane na stałe ekrany akustyczne, chroniące wybrane obszary przed hałasem o charakterze ciągłym (np. ruchem ulicznym), traktowane są jako coś oczywistego. Jednakże należy pamiętać, iż tymczasowe źródła hałasu również powodują wiele problemów i uciążliwości. Place budowy, imprezy plenerowe, wydarzenia rozrywkowe i sportowe, jak również maszyny wytwarzające intensywny hałas bardzo często zlokalizowane są w uciążliwych dla nas miejscach, a używane są tylko przez określony czas. Z tego powodu koniecznym jest zastosowanie tymczasowego, elastycznego i przenośnego systemu izolującego od nadmiernych źródeł hałasu.



Nadmuchiwany ekran akustyczny jako wydajne rozwiązanie

Dwuwarstwowe ścianki nadmuchiwanego ekranu akustycznego, wykonanego z tkaniny poliestrowej, pozwalają osiągnąć prawie identyczny efekt wygłuszający jak ściany z betonu. We współpracy z Instytutem Fizyki Budowlanej z Fraunhofer (IBP) niemiecka firma CENO TEC opracowała elementy specjalnych membran, które można wykorzystywać do tymczasowej ochrony przed hałasem. Poprzez wykonanie szeregu badań technicznych, pomiarów oraz odpowiednich metod kalkulacji Instytut IBP potwierdził efekt izolacji dźwięku przy zastosowaniu przenośnych ekranów akustycznych, wykonanych z tkanin poliestrowych. Zastosowane rozwiązanie jest chronione przez patent.



Materiał i konstrukcja

Ekrany akustyczne oferowane przez firmę GEOTEX to zamknięte konstrukcje zbudowane z materiału poliestrowego pokrytego PVC. Jest to tzw. trójwymiarowy materiał. Pomiędzy zewnętrzną elastyczną ramą znajdują się elastyczne elementy dystansujące, które zapewniają odpowiedni kształt oraz stabilność „poduszkowej konstrukcji” w momencie, gdy ekran jest nadmuchany. Ekrany akustyczne zostały opracowane jako konstrukcja modułarna, co powoduje, iż bez problemu możemy ze sobą łączyć poszczególne moduły. Z powodu dwuwarstwowej konstrukcji można uzyskiwać optymalną izolację akustyczną, zachowując minimalną wagę. Ekrany akustyczne mogą być pakowane jako małe i poręczne pakunki, pozwalające na oszczędność miejsca zarówno w magazynie, jak i transporcie, co znacznie wpływa na obniżenie kosztów.



Łatwość użytkowania

Pojedynczy ekran waży ok. 30 kg i może być zmontowany bez problemu przez 2 osoby. Używając kompresora każdy ekran może być postawiony w ciągu 10–15 min. Chcąc uzyskać pełną stabilność, ekrany muszą być przytwierdzone do podłoża lub innych elementów mocujących. Każdy

ekran ma na swoich obrzeżach oczka ułatwiające połączenie z innym ekranem oraz mocowanie.

Zalety tymczasowych ekranów akustycznych:

- wyraźne wyciszenie nawet do 20 dB
- szerokie zastosowanie w ochronie przed tymczasowymi źródłami hałasu (działalność budowlana, ruch, imprezy plenerowe itp.)
- elastyczny i przenośny sposób użytkowania
- niska waga – tylko 30 kg na 1 element
- łatwość montażu przez zaledwie 2 osoby
- szybkie nadmuchiwanie z użyciem kompresora, ok. 10–15 min na 1 ekran
- oszczędność miejsca w magazynowaniu oraz niskie koszty transportu
- możliwość wielokrotnego użytkowania
- odporność na warunki pogodowe
- możliwość tworzenia atrakcyjnych wizualnie kreacji
- możliwość wykorzystania jako miejsce na reklamę
- doskonały stosunek kosztu do wydajności

Wyłącznym dystrybutorem ekranów akustycznych na terenie Polski jest firma GEOTEX, której siedziba mieści się w Świebodzinie. W przypadku zainteresowania dokładniejszym zaprezentowaniem systemu oraz poznaniem możliwości ewentualnej współpracy z firmą GEOTEX w zakresie sprzedaży lub wynajmu mobilnych ekranów akustycznych, zapraszamy do bezpośredniego kontaktu z biurem w Świebodzinie.



Przedsiębiorstwo GEOTEX Sp. z o.o.

ul. Sikorskiego 21A/4, 66-200 Świebodzin

Tel./fax +48 68 38 522 73

www.geotex.com.pl

e-mail: geotex@geotex.com.pl

Dokumentacja środowiskowa dla stacji bazowych telefonii komórkowej

Praktyczne ujęcie zagadnień dotyczących dokumentacji środowiskowej opracowywanej na potrzeby procesu inwestycyjnego związanego z budową stacji bazowych telefonii komórkowej oraz bezprzewodowej transmisji danych.

W procesie inwestycyjnym związanym z budową instalacji telekomunikacyjnych należy przygotować dokumentację środowiskową niezbędną do legalizacji inwestycji budowlanych tego rodzaju. Wymóg ten nakłada na inwestora rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [7], które zastąpiło w całości rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko [1]. Przytoczony akt prawny wymienia wiele rodzajów inwestycji, których realizacja wymaga sporządzenia kwalifikacji przedsięwzięcia. Oprócz wyszczególnienia inwestycji, których realizacja może wymagać sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, rozporządzenie to określa warunki kwalifikowania przedsięwzięć. Przywołane rozporządzenie jest aktem wykonawczym do ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska [5]. Większość przywoływanych w artykule podstaw prawnych znaleźć można na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska – www.mos.gov.pl. Ich spis znajduje się również na końcu artykułu.

W praktyce inżynierskiej spotyka się **trzy rodzaje dokumentacji środowiskowych związanych z budową stacji bazowych:**

- kwalifikację przedsięwzięcia (KP),
- analizę środowiskową (AŚ),
- raport o oddziaływaniu na środowisko (ROŚ).

Zawartość poszczególnych opracowań znajdzie się w dalszej części artykułu.

Na początek przedstawię słownictwo związane z tematem opracowań środowiskowych. Podstawową wartością, jaką spotyka się w opracowaniach środowiskowych dotyczących stacji bazowych, jest **równoważna moc promieniowana izotropowo – EIRP**.

Jest to moc, jaka jest bezpośrednio wypromieniowana z anteny. Należy tutaj zaznaczyć, że w przypadku anten wielosystemowych – obsługujących więcej niż jedno pasmo – np. 900/1800 MHz, na moc EIRP anteny składają się moce pochodzące od poszczególnych systemów. Kolejnym parametrem jest **kierunek wiązki głównej promieniowania anteny** zwany potocznie wiązką główną. Pod tymi sformułowaniami kryje się wektor o początku w środku elektrycznym anteny i zawierający kierunek maksymalnego promieniowania anteny. **Odległość miejsc dostępnych dla ludności** to z kolei odcinek prostej, który wyznacza się wzdłuż osi wiązki głównej, uwzględniając azymut i pochylenie tej osi oraz istniejące zagospodarowanie wokół stacji bazowej. Przez pojęcie **miejsca dostępnego dla ludności** rozporządzenie [1] rozumie wszelkie miejsca, do których dostęp nie jest ograniczony, zabroniony czy też wymaga użycia specjalistycznego sprzętu. Szczegółowe definicje tych i innych pojęć związanych

z kwalifikowaniem przedsięwzięć polegających na budowie stacji bazowych znajdują się w wyjaśnieniu do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko [6]. Dokument ten jest dostępny na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska w dziale Prawo.

Podstawowym dokumentem środowiskowym, jaki trzeba opracować przy budowie stacji bazowej telefonii komórkowej lub bezprzewodowej transmisji danych, jest **kwalifikacja przedsięwzięcia**. Obowiązek przygotowania tego opracowania wynika z § 2 ust. 1 pkt 7 oraz § 3 ust. 1 pkt 8 rozporządzenia [7]. Kwalifikowaniem objęte są *instalacje radiokomunikacyjne, radionawigacyjne i radiolokacyjne, z wyłączeniem radiolini, emitujące pola elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0,03 MHz do 300.000 MHz*. W kwalifikacji analizuje się położenie w przestrzeni osi wiązki głównej, z uwzględnieniem otoczenia stacji bazowej, takiego jak wysokość i położenie sąsiednich zabudowań, ukształtowanie terenu itp. W tab. 1 zestawione zostały długości osi wiązki głównej, jakie należy wziąć pod uwagę, przygotowując kwalifikację.

W kwalifikacji przedsięwzięcia nie analizuje się rzeczywistego rozkładu pola promieniowania elektromagnetycznego, lecz jedynie wektor osi głównej

Przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, wymagające przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko		Przedsięwzięcia niewymagające przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko	
Równoważna moc promieniowania EIRP		Przedsięwzięcia, dla których raport jest wymagany	Przedsięwzięcia, dla których raport może być wymagany
Odległość miejsc dostępnych dla ludności od środka elektrycznego anteny wzdłuż osi głównej promieniowania tej anteny		Odległość miejsc dostępnych dla ludności od środka elektrycznego anteny wzdłuż osi głównej promieniowania tej anteny	Odległość miejsc dostępnych dla ludności od środka elektrycznego anteny wzdłuż osi głównej promieniowania tej anteny
od [≥]	do [<]		
[W]		[m]	[m]
15	100	-	≤5
100	500	-	≤20
500	1000	-	≤40
1000	2000	-	≤70
2000	5000	≤100	100; 150>
5000	10000	≤150	150; 200>
10000	20000	≤200	200; 300>
20000	∞	bez względu na odległość	

Tab. | Długości osi wiązek w zależności od mocy EIRP

wiązki. Długość osi wiązki jest uzależniona tylko od jednego parametru – równoważnej mocy promieniowanej izotropowo EIRP. Pod uwagę należy wziąć również możliwość pochylecia osi wiązki – zarówno elektrycznego, jak i mechanicznego. Kwalifikacja przedsięwzięcia odnosi się **tylko do instalacji operatora będącego zleceniodawcą opracowania**. Przy obiektach, na których znajduje się kilka stacji bazowych, należy zidentyfikować i wymienić obcych operatorów.

Obliczenia mocy EIRP należy przedstawić w formie **budżetu mocy** stacji bazowej lub przyjąć z dokumentów wsadowych dostarczanych przez operatora. Budżet mocy stanowi analizę toru antenowego z uwzględnieniem wszystkich jego elementów. Obliczenia sprowadzają się do zsumowania zysków i strat toru antenowego. Do zysków należy zaliczyć oprócz mocy wyjściowej z urządzenia sterującego (BTS) zysk na wzmacniaczach sygnału oraz zysk samej anteny. W przypadku anten wielosystemowych zysk ten jest zazwyczaj różny dla każdego z obsługiwanych pasm. Na straty toru antenowego składają się: tłumienie kabli antenowych, tłumienie połączeń, tłumienie urządzeń pośrednich, takich jak filtry, kombinery, splitterzy itp. Parametry zysku lub tłumienia urządzeń i anten specyfikują producenci sprzętu. Sposób obliczania budżetu mocy jest

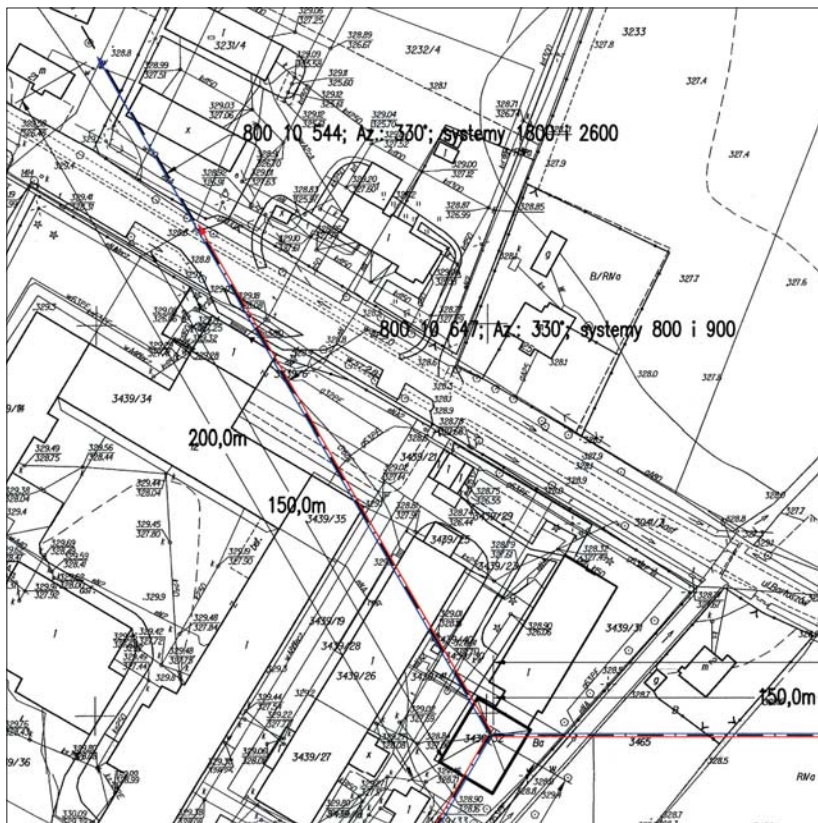
identyczny dla wszystkich rodzajów dokumentacji środowiskowych.

Powracając do tematu kwalifikacji, znamienny jest fakt, że zgodnie z rozporządzeniem [7] dotyczy ona **tylko anten sektorowych**. Kwalifikacja pomija anteny mikrofalowe. Jest to w mojej ocenie jak najbardziej słuszne podejście, gdyż w praktyce nie zdarza się, by promieniowanie elektromagnetyczne pochodzące od tych anten było czynnikiem decydującym o zakwalifikowaniu inwestycji do sporządzenia ROŚ. Wynika to z zupełnie odmiennej charakterystyki promieniowania anten mikrofalowych w porównaniu do anten sektorowych.

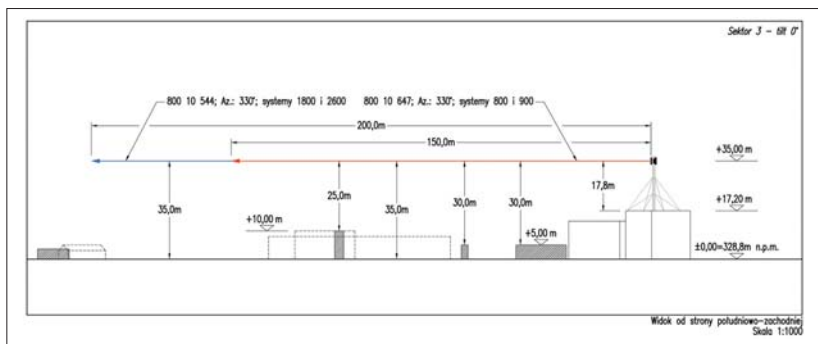
Drugim elementem podlegającym analizie jest ukształtowanie terenu otoczenia stacji bazowej na kierunku osi głównych promieniowania. **Rzeźba terenu może odegrać kluczową rolę**, zwłaszcza w przypadku stacji bazowych lokalizowanych na terenach górskich. Może się stać czynnikiem ograniczającym, gdy teren wznosi się wraz z oddaleniem się od stacji, lub czynnikiem sprzyjającym w przypadku odwrotnym. Nie bez znaczenia są również budynki sąsiednie. Często w terenie zurbanizowanym są one źródłem znacznych ograniczeń dla pochylecia (tiltu) wiązki anteny.

W praktyce kwalifikacja przedsięwzięcia sprowadza się do wykazania, że

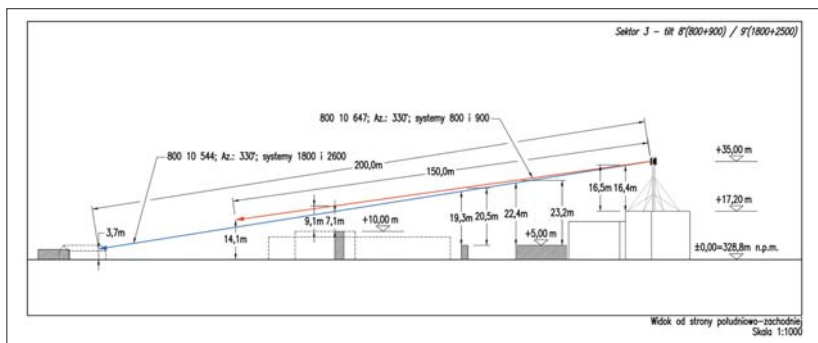
oś wiązki nie będzie znajdowała się w miejscach dostępnych dla ludności, stąd konieczność analizy otoczenia stacji bazowej, tym większego obszaru, im większa jest moc EIRP jej anten sektorowych (dłuższa oś główna wiązki). Wiązka główna nie może się znaleźć w żadnym punkcie swojego przebiegu niżej niż **2,0 m** nad powierzchnią dostępną dla ludności. Wysokość ta wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów [2]. Punkt 11 załącznika nr 2 do wymienionego rozporządzenia określa, że pomiary promieniowania elektromagnetycznego, wykonywane po uruchomieniu stacji bazowej, dokonywane są maksymalnie na wysokości właśnie 2,0 m nad powierzchnią, na której mogą przebywać ludzie. Rysunki 1, 2 oraz 3 to fragmenty części graficznej kwalifikacji przedsięwzięcia. Przedstawiają one kolejno: maksymalny zasięg osi wiązek na planie otoczenia, przekrój w płaszczyźnie pionowej dla górnego krańca tiltu oraz przekrój w płaszczyźnie pionowej dla dolnego krańca tiltu. Wszystkie rysunki dotyczą tego samego sektora, na którym pracują dwie anteny dwusystemowe. Za podkład posłużyła mapa



Rys. 1 | Część graficzna kwalifikacji przedsięwzięcia. Zasięg wiązek głównych na planie otoczenia stacji (oprac. ELTEL Networks Telecom)



Rys. 2 | Część graficzna kwalifikacji przedsięwzięcia. Zasięg wiązek głównych w widoku pionowym. Górny kraniec pochYLENIA wiązek (oprac. ELTEL Networks Telecom)

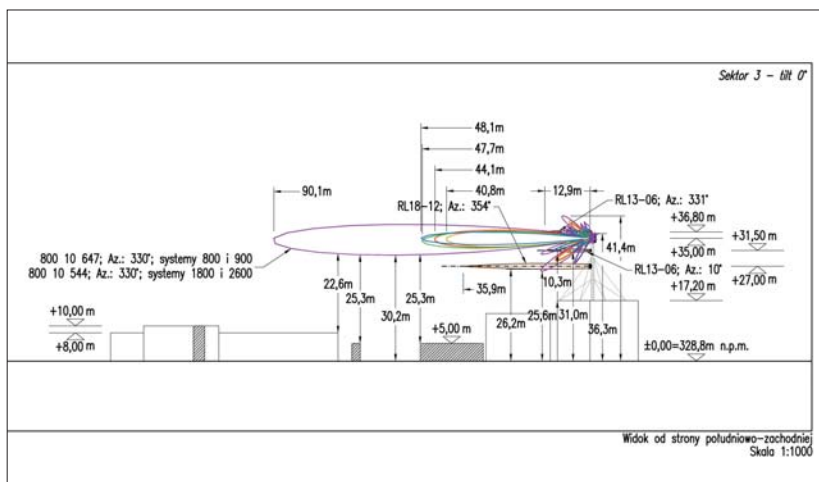


Rys. 3 | Część graficzna kwalifikacji przedsięwzięcia. Zasięg wiązek głównych w widoku pionowym. Dolny kraniec pochYLENIA wiązek (oprac. ELTEL Networks Telecom)

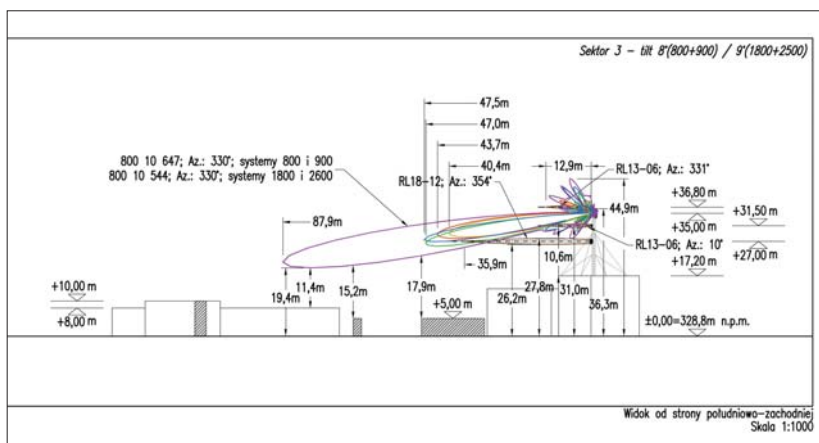
sytuacyjno-wysokościowa przyjęta z zasobu geodezyjnego. Jak widać, w tym przypadku spełnione są wszystkie wymagania dotyczące położenia wiązki głównej w przestrzeni.

Osobnym aspektem, który porusza kwalifikacja przedsięwzięcia, jest wpływ stacji bazowych na przyrodę i krajobraz. Pod szczególnym nadzorem znajdują się obszary należące do Europejskiej Sieci Ekologicznej **Natura 2000**. Wykaz obszarów objętych programem Natura 2000 zawiera rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Szczegółowe mapy tych obszarów oraz ich opis zostały zamieszczone na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska. Na szczęście operatorzy telefonii komórkowej unikają lokalizowania obiektów na terenach chronionych. Niemniej jednak zdarzają się przebudowy obiektów znajdujących się na obszarach o szczególnym znaczeniu. Niejednokrotnie są to obiekty, które powstały jeszcze przed ustanowieniem obszarów chronionych. Pod uwagę należy brać również wpływ stacji bazowych na przyrodę w aspektach wymienionych w § 5 ust. 2 rozporządzenia [1] – między innymi wpływ na obszary: wodno-błotne, górskie, o znacznej gęstości zaludnienia, uzdrowiskowe.

Następnym dokumentem spotykanym w procesie inwestycyjnym związanym z budową wszelkiego rodzaju stacji bazowych i przekaźnikowych jest **analiza środowiskowa**. Jest ona swojego rodzaju uproszczonym raportem o oddziaływaniu na środowisko. Podobnie jak w przypadku kwalifikacji przedsięwzięcia należy sporządzić budżet mocy, opisany wcześniej, oraz przeanalizować otoczenie stacji bazowej z uwzględnieniem zabudowań oraz ukształtowania terenu. Na tym podobieństwa do poprzedniego opracowania się kończą. Do najważniejszych różnic w stosunku do KP należy zaliczyć:



Rys. 6 | Część graficzna analizy środowiskowej. Zasięg maksymalny obszarów granicznych w płaszczyźnie pionowej – górny kraniec tiltu (oprac. ELTEL Networks Telecom)



Rys. 7 | Część graficzna analizy środowiskowej. Zasięg maksymalny obszarów granicznych w płaszczyźnie pionowej – dolny kraniec tiltu (oprac. ELTEL Networks Telecom)

Analogicznie jak w przypadku KP należy wyznaczyć obwiednię dla dwóch przypadków pochylecia wiązki anteny (jeśli takie pochylecie występuje). Górny kraniec tiltu, przy którym rozpatruje się maksymalny zasięg wyznaczonych obwiedni, zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej. Dolny kraniec tiltu, który z kolei odpowiada minimalnej wysokości obwiedni nad poziomem terenu i innych obiektów znajdujących się poniżej obszaru o gęstości mocy promieniowania większej niż $0,1 \text{ W/m}^2$. W drugim przypadku analizy dokonuje się tylko w płaszczyźnie pionowej, gdyż wiązka pochylona zawsze będzie miała zasięg w poziomie mniejszy niż bez pochylecia. Rysunki 5, 6

i 7 przedstawiają fragment części graficznej analizy środowiskowej. Podobnie jak w kwalifikacji przedsięwzięcia składają się na nią: jeden przekrój w płaszczyźnie poziomej oraz dwa przekroje w płaszczyźnie pionowej. Poszczególne kolory na rysunkach oznaczają obwiednie wyznaczone dla każdego systemu projektowanego na stacji oraz obwiednie wypadkowe dla całego sektora (kolor fioletowy) i radiolinii (kolor brązowy). Przy analizie środowiskowej należy wykazać, że w obszarze wypadkowym dla każdej anteny nie znajdują się miejsca dostępne dla ludności oraz iż nie znajduje się ten obszar niżej niż 2,0 m nad takimi miejscami. W sytuacji gdy nie ma możliwości uniknięcia występowania pro-

mieniowania elektromagnetycznego o gęstości mocy wyższej niż $0,1 \text{ W/m}^2$ w miejscach dostępnych dla ludzi, należy je odpowiednio oznakować i wyznaczyć strefy ograniczonego użytkowania. W praktyce unika się takich rozwiązań, by nie komplikować strony formalnej inwestycji.

Ostatnim rodzajem opracowania środowiskowego, jakie spotykane jest przy budowie stacji bazowych telefonii komórkowej czy bezprzewodowej transmisji danych, jest **raport o oddziaływaniu na środowisko (ROŚ)**. Jest to najbardziej szczegółowy i najobszerniejszy w swojej formie dokument dotyczący wpływu tego typu inwestycji na środowisko. Łączy on w sobie elementy zawarte w kwalifikacji przedsięwzięcia i analizie środowiskowej oraz je uzupełnia. W ROŚ szczególną uwagę przywiązuje się do wszelkich możliwych rodzajów wpływu stacji bazowej na środowisko naturalne. Oprócz promieniowania elektromagnetycznego należy wziąć pod uwagę między innymi: hałas



REKRUTUJEMY SPECJALISTÓW I KADRĘ KIEROWNICZĄ DO SEKTORA BUDOWLANEGO

Dywizja Hays Construction & Property, należąca do firmy rekrutacyjnej Hays Poland, jest najdłużej działającą jednostką w zakresie rekrutacji na rynku budowlanym i inżynierskim, pozyskując w tym sektorze specjalistów oraz kadrę kierowniczą.

Obsługując największe firmy budowlane, poszukujemy inżynierów na stanowiska:

- Kierownik Budowy/Kierownik Robót
- Kierownik Projektu/Kierownik Kontraktu
- Projektanci
- Kadra nadzoru
- Specjalista ds. ofertowania/przygotowania produkcji

Jeśli interesują Cię nowe oferty pracy
prześlij nam swoje CV na adres: czyz@hays.pl

hays.pl

Posiadamy oferty pracy dla kandydatów z doświadczeniem przy realizacji inwestycji:

- Kubaturowych
- Drogowo-mostowych
- Ekologicznych i przemysłowych



REKLAMA

emitowany przez urządzenia zainstalowane na stacji, obecność w obrębie obszaru oddziaływania planowanej inwestycji zabytków, gospodarę odpadami powstającymi w całym cyklu życia stacji bazowej – od jej wybudowania po rozbiórkę. W raporcie należy uwzględnić wszystkie źródła promieniowania elektromagnetycznego w obszarze oddziaływania inwestycji oraz ich superpozycję (sumowanie). Mam tutaj na myśli również źródła, które nie są związane z telekomunikacją – np. linie energetyczne wysokiego napięcia. Sporządzający ROŚ powinien również przedstawić kilka wariantów realizacji inwestycji ze wskazaniem wariantu najbardziej korzystnego dla środowiska. Na szczęście operatorzy unikają realizowania inwestycji, przy których sporządzenie raportu byłoby konieczne. Tego typu obiekty odrzucane są już na etapie kwalifikacji przedsięwzięcia.

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę na istotną rolę, jaką odgrywa dokumentacja środowiskowa, a która to rola często umyka osobom sporządzającym kwalifikacje, analizy i raporty. Poza aspektem czysto prawnym opracowania środowiskowe mają za zadanie przekonać osoby potencjalnie nieprzychylnie budowie stacji bazowej. Pomimo nieustannego rozwoju techniki i wymagań ze strony klientów lepszej

jakości świadczonych usług telekomunikacyjnych inwestycje tego typu często nie są akceptowane społecznie. **Protesty związane z budową obiektów infrastruktury telekomunikacyjnej nie należą do rzadkości. Nierzetelne wykonanie takiego opracowania może być katastrofalne w skutkach dla samej inwestycji i doprowadzić do czasowego wstrzymania realizacji obiektu,** a w przypadkach ekstremalnych uniemożliwić jej powstanie.

mgr inż. **Łukasz Chmielewski**
Entel Network Telecom

Akty prawne i materiały źródłowe

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. z 2004 r. Nr 257, poz. 2573 późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. z 2003 r. Nr 192, poz. 1883).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska

z dnia 12 listopada 2007 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. z 2007 r. Nr 221, poz. 1645).

4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U. z 2004 r. Nr 229, poz. 2313 z późn. zm.).

5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.).

6. Wyjaśnienia do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. Nr 158, poz. 1105) – <http://www.mos.gov.pl/wyjasnienia/rozporzadzenia/>.

7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397).

 **Skomentuj na
FORUM**
www.inzynierbudownictwa.pl/forum

O kominach, kominiarzach i użytkownikach w teorii i praktyce

Wieloletnie doświadczenie kierownika budowy, który prowadził prace wykonawcze przy ok. 8 tys. kominów skłania mnie do zasygnalizowania kilku bardzo ważnych kwestii z obszaru budowy i eksploatacji kominów.

Szczelność budowania kanałów kominowych

Z cegły pełnej: techniczne warunki sprawdzenia ustala PN-89/B-10425, pkt 4.3.9. W praktyce zadowalającą przedmiotową szczelność kanałów jest dość trudno osiągnąć [8]. Na budowach rzadko który kominarz zadaje sobie trud sprawdzania.

Pustaki – kształtki ceramiczne Ø150 mm – ukazały się na rynku w 1954 r., przychodząc niejako w sukurs podniesienia szczelności kanałów kominowych. Cóż z tego skoro INSTAL Warszawa wydał nieudolną instrukcję w 1973 r. [5]. Na moich budowach murarze wykonywali wymienione kanały kominowe wg mojej zracjonalizowanej dyspozycji (rys. 1), uzyskując 99,99% szczelności kanałów kominowych. Natomiast obecnie śmiem twierdzić, że tej wiedzy nie mają w dalszym ciągu ani personel budowy, ani kominarze. Pragnę podkreślić, że na siłę ciągu w kanałach kominowych znaczący wpływ ma ich szczelność.

Wysokość skuteczna kanałów (wylotów kominowych)

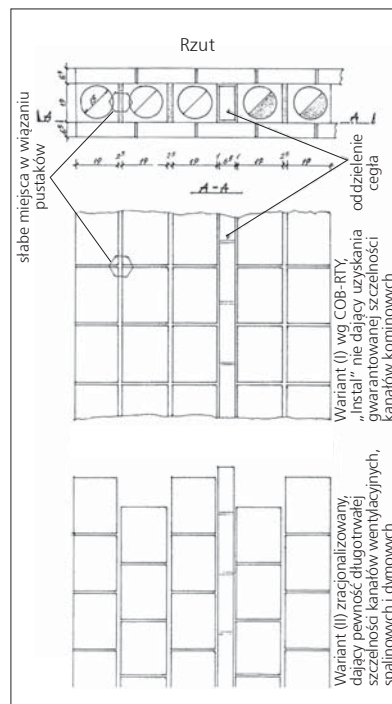
Wyprowadzenie kanałów (wylotów) kominowych ponad połacie dachowe przy dachach stromych określa PN-89/B-10425 pkt 3.3.2.1, rys. 4, bez uwzględnienia wysokości skutecznych. Według norm niemieckich [4] wysokość ta wynosi ponad 4 m (fot. 1). Stosując przytoczone wyżej warunki techniczne, wg PN-89/B-10425 dla

dachów o spadkach poniżej 12 stopni, w większości przypadków będziemy mieli zakłócenia ciągów, zwłaszcza w budynkach jednorodzinnych i na ostatnich kondygnacjach budynków wielorodzinnych. Moje doświadczenie wyniesione z zamieszkania w dwupiętrowym mieszkaniu na ostatniej kondygnacji skłania mnie do krytycznej oceny przepisów zawartych w cytowanej normie.

Kanały zbiorcze

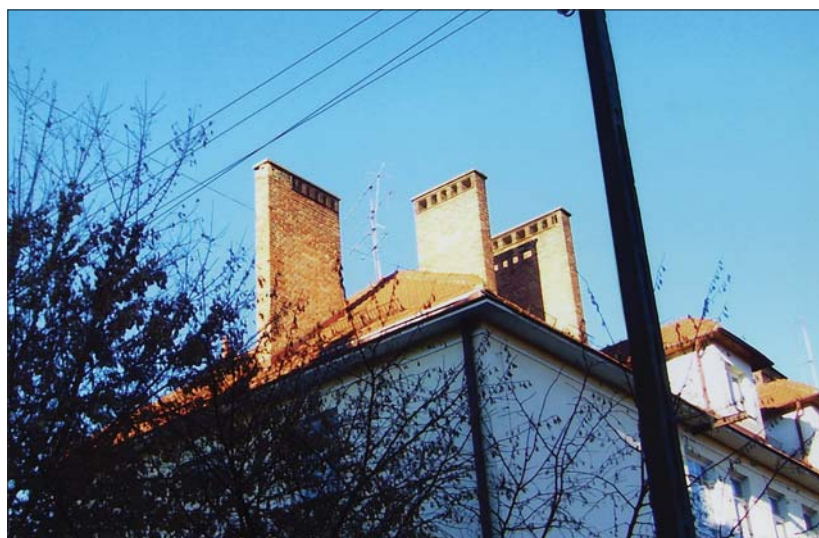
W normie PN-83/B-03430/Az3/2000, w przedmowie do zmiany, wyeliminowano przewody zbiorcze. Natomiast przewód zbiorczy w moim mieszkaniu obejmuje wloty dwóch krtek wentylacyjnych, podłączonych na ostro (czyli niezgodnie z przepisami). Z pokoi położonych pionowo kanał ten o dziwo ma doskonały ciąg przez cały rok – po podwyższeniu go do wysokości skutecznej, tj. ponad 4 m, i wyposażeniu w nasadę kominową typu „H” (fot. 2).

Ponieważ do końca lat 80. wybudowano setki tysięcy mieszkań ze zbiorczymi kanałami wentylacyjnymi i spalinowymi



Rys. 1 | Rysunek roboczy montażu przewodów kominowych (went. spalin.) z pustaków ceramicznych typ P (PN-73 B-12007), o wym. 19x19x24-ø15 cm

mi, trzeba jakoś rozwiązywać problem. Kominarze i chybione przepisy nie akceptują podłączania okapów nadkuchennych z wiatraczkiem do kanałów



Fot. 1 |



Fot. 2 |

zbiorczych i indywidualnych. Naprzeciw tym problemom wychodzi mój rysunek racjonalizatorski (rys. 2), zgodny z intencjami PN-83/B-03430, pkt 2.1.3 – Okresowe zwiększenie wentylacji w kuchni, i wypróbowany z powodzeniem w wielu mieszkaniach. Układ taki kominiarze uważają za wentylację mechaniczną, niesłusznie!

Ciągi wsteczne w kanałach wentylacji grawitacyjnej a nawiew

Truizmem jest twierdzenie, że jeśli nie ma nawiewu do pomieszczeń, to nie ma właściwego ciągu w kanałach. Do połowy lat 70. zorganizowany nawiew projektowany był jako „Zetki”, o przekroju 14 x 14 cm (zazwyczaj w kuchniach), które mieszkańcy zatykali i nadal zatykają, czym się da. Funkcjonował wówczas nawiew naturalny w postaci

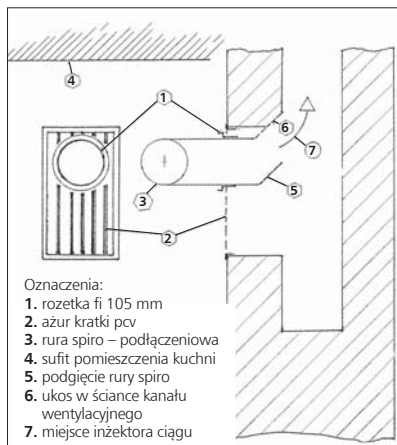
braku uszczelnienia na styku ościeżnic, okien i ościeża muru plus nieuszczelnione spaczone okna szwedzkie.

Obecnie obowiązująca norma PN-83/B-03430/Az3:2000 w pkt 4.2.1.5a) ustala sposoby montażu nawiewników o regulowanym stopniu otwarcia. Jest to przepis drakoński, gdyż nie uwzględnia tych mieszkańców, którzy wymienili stolarkę, gdy na rynku nie było otworów z nawiewnikami. Moim zdaniem należy podtrzymać ważność warunków technicznych wg PN-83/B-03430, pkt 2.2.1.5a), w którym mówi się o uchyleniu otwarcia okien, przy *minimalnym uchyleniu uzyskanie szczeliny, o szerokości nie większej niż 15 mm pomiędzy górną przylgą części uchylone a ramą skrzydła lub ościeżnicy*. Ewentualnie usunięcie uszczelki w górnej części ram uchylnych skrzydeł okna jest też jakimś rozwiązaniem.

Swoista z mora tych wstecznych ciągów zależy nie tylko od dostatecznego nawiewu, lecz przede wszystkim od temperatury zewnętrznej. Co prawda wg PN-83/B-03430 pkt 5.1.1a) dobieranie przekrojów kanałów wentylacji grawitacyjnej powinno być przy założeniu temperatury zewnętrznej +12°C, to jednak gdy temperatura spada poniżej +5°C, powstają ciągi wsteczne. Jerzy Żurański z ITB uważa, że 80% tragedii ma miejsce zimą [10]. Jednak kominiarze wówczas nie dokonują sprawdzeń siły ciągu w kanałach

wentylacji grawitacyjnej. Zadawalający efekt można osiągnąć, otwierając okno na oścież. Jest to sposób nie do przyjęcia w codziennym użytkowaniu lokali nie tylko mieszkalnych. Nawijając do powyższych też, stwierdzam, że wsteczne ciągi zimą występują na skutek różnicy nie tylko temperatur, lecz przede wszystkim różnicy ciężyć właściwych zimnego powietrza zewnętrznego i ciepłego powietrza wewnętrznego zużytego. Wiadomo, że powietrze zimniejsze jest cięższe, w związku z tym wytwarza w wylotach kanałów wentylacji grawitacyjnej nadciśnienie (wsteczne ciągi) spowodowane grawitacją ziemską. W ten sposób zimą mamy zawsze wsteczne ciągi w kanałach wentylacji grawitacyjnej. Powyższe stwierdzenie opieram na ponad 50-letnich obserwacjach sprawności działania kanałów kominowych, spalinowych i wentylacji grawitacyjnej.

W celu uproszczenia prac projektowych zamieszczam tablicę 2 z normy PN-64/B-03430, ze skreśleniem wysokości kanałów 1–3 m (czyli o nieskutecznej wysokości kominów). Punkt 5.1.4 PN-83/B-03430 mówi, że wloty do kanałów wentylacyjnych powinny mieć: kratki z żaluzjami umożliwiającymi redukcję wolnego przekroju do 1/3, obsługiwane z poziomu podłogi (m.in. w przypadku wstecznych ciągów). Tymczasem na naszym terenie



Rys. 2 | Rysunek roboczy zgodny z intencjami warunku normy PN-83/B-03430, pkt 2.1.3

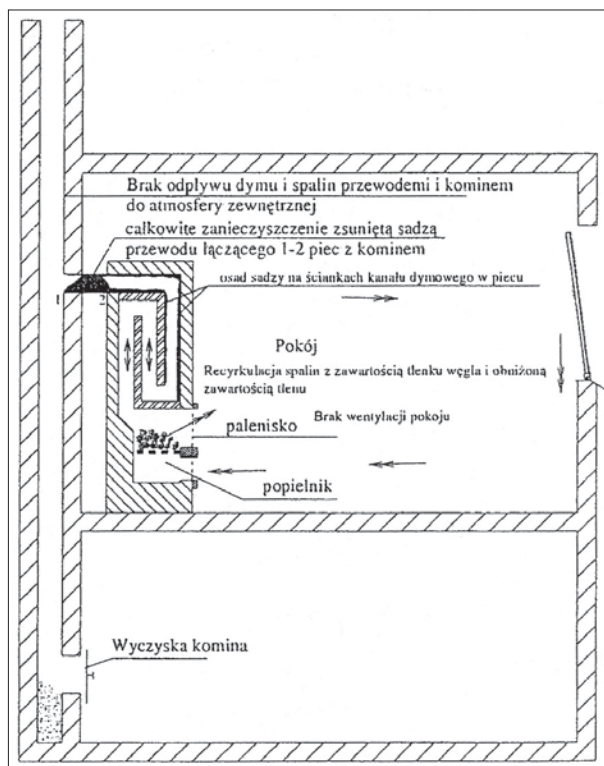
Tablica 2. Przybliżone prędkości przepływu i ilości powietrza w pionowych kanałach wentylacyjnych murowanych z cegły PN-64/B-03430

Wysokość kanału m	Prędkość powietrza przy różnicy temperatur 8° m/sek	Kanał 0,14X0,14 m	Kanał 0,14X0,20	Kanał 0,14X0,27	Kanał 0,20X0,20	Kanał 0,27X0,27
		Powierzchnia przekroju kanału 0,0196 m ²	Powierzchnia przekroju kanału 0,028 m ²	Powierzchnia przekroju kanału 0,0378 m ²	Powierzchnia przekroju kanału 0,04 m ²	Powierzchnia przekroju kanału 0,0729 m ²
		ilość powietrza, m ³ /h				
m		3	4	5	6	7
1	2					
4	0,60	42,34	60,48	81,65	86,40	157,46
5	0,68	47,98	68,54	92,53	97,92	178,46
6	0,77	54,33	77,62	104,78	110,88	202,08
7	0,83	58,56	83,66	112,95	119,52	217,83
8	0,88	62,09	88,70	119,75	126,72	230,95
9	0,93	65,62	93,74	126,55	133,92	244,07
10	0,99	69,75	98,78	133,36	141,12	257,19
11	1,03	72,68	103,82	140,16	148,32	270,31
12	1,07	75,50	107,86	145,61	154,08	280,81
13	1,11	78,32	111,87	151,05	159,84	291,31
14	1,16	81,85	116,93	157,85	167,04	304,43
15	1,20	84,67	120,96	163,30	172,80	314,93

kominiarze absolutnie zabraniają stosowania żaluzji przy kratkach wentylacji grawitacyjnej.

Wykonywanie „Zetek” w górnej części klatek schodowych wg pkt 2.2.3 PN-83/B-03430 budzi wątpliwości. Jest rozwiązaniem chybionym, gdyż otwory te są raczej nawiewne (zwłaszcza zimą) niż wywiewne. Pewnym udoskonaleniem sprawności ciągów w kanałach wentylacji grawitacyjnej, zwłaszcza na terenach podgórskich, jest stosowanie nasad typu „H” z ocieplonymi rurami podwyższającymi ww. kanały do ponad 4 m, zgodnie z § 143 ust 1. Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, jest naglącą potrzebą (fot. 2). Panaceum na wszystkie wsteczne ciągi są turbo-wenty tulipan – hybrydowe, lecz problemem ten przez nadzór jest często ignorowany.

Problem wstecznych ciągów w kanałach wentylacji grawitacyjnej w łazienkach z kanałami spalinowymi (z gazowymi podgrzewaczami ciepłej wody), w mieszkaniach położonych na dolnych kondygnacjach (np. parterach i I piętrach), powodowany jest brakiem nawiewu i podciśnieniem wywołanym znacznym ciągiem w kanale spalinowym. Dzięki uderzeniu termicznemu z piecyka gazowego – patrz tab. (75,5 m³/h) i pkt 2.1.2 PN-83/B-03430) – dla łazienki 50 m³/h kanał spalinowy o wysokości ok. 12 m (poprzez przerywacz ciągu) jest w stanie odprowadzić więcej zużytego powietrza o ok. 25,5 m³/h. Stąd właśnie bierze się wsteczny ciąg w kanałach wentylacji grawitacyjnej – kłaniają się żaluzje wyżej opisane oraz nawiewniki okienne itp. Przy znacznych prędkościach wiatru, np. 10–25 km/h, w moim mieszkaniu było takie podciśnienie, że trzeba było wyłączyć zorganizowany nawiew, a ciąg i tak nadal był dostateczny.



Rys. 3 | Brak odpływu dymu i spalin z pieca węglowego kominem do atmosfery zewnętrznej spowodowany zamknięciem przekroju (1-2) poprzecznego przewodu łączącego piec z kominem na skutek zanieczyszczeń w kominie w czasie czyszczenia kominu przez kominiarza

Często i słusznie mówi się o **konieczności instalowania czujników w łazienkach z gazowymi podgrzewaczami ciepłej wody**. Nowoczesne gazowe piecyki są wyposażone w takie czujniki.

krótko

Prof. dr inż. Andrzej Ajdukiewicz – doktor honoris causa

16 marca br. na Politechnice Łódzkiej odbyła się uroczystość nadania tytułu doktora honoris causa prof. Andrzejowi Ajdukiewiczowi.

Jest on absolwentem Wydziału Budownictwa Przemysłowego i Ogólnego Politechniki Śląskiej. Pracę na Politechnice Śląskiej rozpoczął w 1961 r. w Katedrze Budownictwa Betonowego. Doktorat uzyskał w 1968 r., a tytuł naukowy profesora – w 1989 r. W Instytucie Konstrukcji Budowlanych Politechniki Śląskiej kierował Zakładem Konstrukcji Sprężonych (1974–82) i Zakładem Konstrukcji Żelbetowych (1988–94). W 1994 r. zorganizował Katedrę Inżynierii Budowlanej Politechniki Śląskiej, którą kierował przez 15 lat.

Na Politechnice Łódzkiej, jako profesor zwyczajny i kierownik Katedry Budownictwa Betonowego w latach 1991–96, doprowadził do zdynamizowania działalności katedry.

W stanie wojennym, w latach 1982–85, przebywał na emigracji w Nigerii i jako Visiting Professor wykładał w University of Ife.

Prace naukowe profesora dotyczą głównie konstrukcji budowlanych, a zwłaszcza konstrukcji żelbetowych i sprężonych. Prowadził 5 projektów badawczych KBN/MNiSW, brał udział w 2 projektach międzynarodowych UE. Wyniki tych prac przedstawił w ponad 370 publikacjach. Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej uzyskał w 1970 r., jest od 1971 r. rzeczoznawcą budowlanym PZITB, zaś od 1986 r. – państwowym rzeczoznawcą budowlanym.



Fot. Jacek Szabela

Jako ekspert Komisji Europejskiej uczestniczył 6-krotnie w procedurze oceny europejskich programów badawczych w Brukseli w latach 1992–2002. Jest działaczem polskich organizacji naukowych i technicznych.

Młodzi projektanci często nie umieją dobrać przekrojów kominów dla kotłów na paliwo stałe.

Przekrój komina kotłowni na paliwo stałe oblicza się według wzoru Redtenbachera:

$$F = 0,03 \frac{Q}{\sqrt{h}}$$

gdzie: Q – wysokość kotłów w kcal/h,
h – wysokość komina w m.

Śmiertelne wypadki od pieców na paliwo stałe zdarzają się od niedokładnego czyszczenia sadzy w tzw. szłagu – rury $\varnothing 150$ mm łączących piec z kanałem dymowym. W dostępnej mi literaturze o budowie pieców mieszkaniowych nie spotkałem wyczystek w piecach tuż przy szłagach, rys. 3.

O przepisach, normatywach i urzędnikach

Od lipca 2008 r. toczy się sprawa (we właściwych urzędach) dotycząca wykonania w korytarzu poczekalni przychodni zdrowia dwóch kanałów wentylacji grawitacyjnych wyposażonych w turbowenty. Urzędy nadzoru bronią się przed wydaniem nakazu właścicielowi tej przychodni, powołując się na nielogiczne moim zdaniem przepisy. Natomiast w szpitalu budowanym w latach 70. ub. wieku właśnie w korytarzach poczekalni jest wiele kratki wentylacyjnych. Trzeba zmienić dziwaczny przepis o niewyposażaniu korytarza poczekalni w wentylację w budynkach służby zdrowia i podobnych.

inż. **Bolesław Węgrzyn**
rzeczoznawca budowlany

Piśmiennictwo

1. PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- 1a. PN-83/B-03430/Az3 jak wyżej – aneks.
2. PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły.
3. PN-64/B-03430 Wentylacja naturalna w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym. Wymagania (tablica 2).
4. E. Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Arkady, 1992.
5. Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru przewodów wentylacyjnych, spalinowych i dymowych indywidualnych, INSTAL, 1973.
6. A. Kukuczka, *Okoliczności powstawania śmiertelnej atmosfery...*, „Domus” nr 7-8/2007.
7. J. Styś, *Wentylacja w budynkach mieszkalnych*, Biuletyn Informacyjny POIIB Rzeszów nr 3 i 4/2010.
8. B. Węgrzyn, *Dwugłos w sprawie budowy przewodów dymnych*, „Przegląd Budowlany” nr 7/1961.
9. J. Kwiatkowski, L. Cholewa, *Centralne ogrzewanie. Pomoce projektowe*, Arkady, 1980.
10. *Nie zatykaj wentylacji*, „Gazeta Wyborcza” nr 15/1997.



- pograżanie i wyciąganie grodzic stalowych
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wbijanie kształtowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale wiercone CFA, kolumny DSM
- pale rurowe, pale VIBRO
- kolumny i przesłony filtracyjne w technologii jet-grouting
- przewiertki i przeciski poziome do $\varnothing 2800$ mm
- przewiertki sterowane do $\varnothing 800$ mm
- mikrotunelingu do $\varnothing 1800$ mm
- relining do $\varnothing 1000$ mm
- projektowanie w zakresie wyżej wymienionych robót inżynierskich



43-220 Bojszowy Nowe, ul. Kowola 11
tel. +48 32 218 98 88, fax +48 32 218 94 47
ppi@chrobok.com.pl

Kalendarium

LUTY

15.02.2011 Uchwała składu siedmiu sędziów Sądu Najwyższego z dnia 15 lutego 2011 r., sygn. akt III CZP 90/10

Sąd Najwyższy stwierdził, że rękojmia wiary publicznej ksiąg wieczystych chroni nabywcę użytkownika wieczystego także w razie wadliwego wpisu w księdze wieczystej Skarbu Państwa lub jednostki samorządu terytorialnego jako właściciela.

16.02.2011 Ustawę z dnia 20 stycznia 2011 r. o odpowiedzialności majątkowej funkcjonariuszy publicznych za rażące naruszenie prawa (Dz.U. Nr 34, poz. 173) ogłoszono

Ustawa określa zasady odpowiedzialności majątkowej funkcjonariuszy publicznych wobec Skarbu Państwa, jednostek samorządu terytorialnego lub innych podmiotów ponoszących odpowiedzialność za szkodę wyrządzoną przy wykonywaniu władzy publicznej, za działania lub zaniechania prowadzące do rażącego naruszenia prawa. Funkcjonariuszem publicznym w rozumieniu ustawy jest osoba działająca w charakterze organu administracji publicznej lub z jego upoważnienia albo jako członek kolegiального organu administracji publicznej lub osoba wykonująca w urzędzie organu administracji publicznej pracę w ramach stosunku pracy, stosunku służbowego lub umowy cywilnoprawnej, biorąca udział w prowadzeniu sprawy rozstrzyganej w drodze decyzji lub postanowienia przez taki organ. Zgodnie z zasadami określonymi w ustawie funkcjonariusz publiczny poniesie odpowiedzialność majątkową, w przypadku gdy: 1) na mocy prawomocnego orzeczenia sądu lub na mocy ugody zostanie wypłacone przez podmiot odpowiedzialny odszkodowanie za szkodę wyrządzoną przy wykonywaniu władzy publicznej z rażącym naruszeniem prawa; 2) rażące naruszenie prawa będzie spowodowane zawinionym działaniem lub zaniechaniem funkcjonariusza publicznego; 3) rażące naruszenie prawa zostanie stwierdzone przez właściwy organ lub sąd. Ustawa wejdzie życie 17 maja 2011 r.

MARZEC

3.03.2011 Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. Nr 33, poz. 166) weszło życie

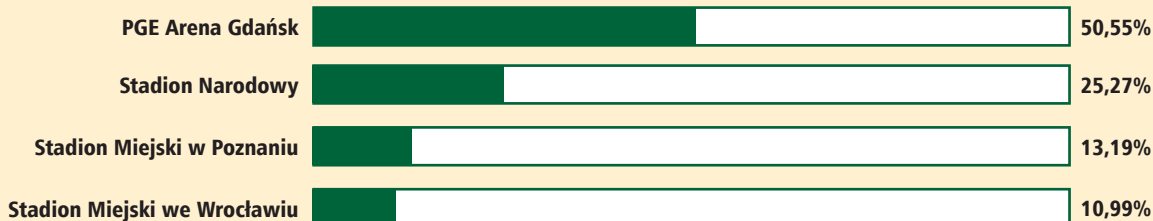
Rozporządzenie określa: tryb, metody, rodzaj i częstotliwość wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy, przypadki, w których jest konieczne prowadzenie pomiarów ciągłych, wymagania, jakie powinny spełniać laboratoria wykonujące badania i pomiary, sposób rejestrowania i przechowywania wyników badań i pomiarów oraz wzory dokumentów, a także sposób udostępniania wyników badań i pomiarów pracownikom.

ogłoszono **Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 13 stycznia 2011 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (MP Nr 17, poz. 182)**

Załącznik nr 4 do obwieszczenia zawiera wykaz opublikowanych Polskich Norm, według stanu na dzień 31 grudnia 2010 r., zharmonizowanych z dyrektywą 989/106/EWG wdrożoną ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

PREZENTUJEMY WYNIKI SONDY ZAMIESZCZONEJ NA WWW.INZYNIERBUDOWNICTWA.PL:

→ Spośród stadionów, na których rozegrane zostaną mecze podczas EURO 2012, najbardziej podoba mi się:



Zachęcamy do wzięcia udziału w kolejnej sondzie na naszej stronie internetowej:

→ Jaki Twoim zdaniem był wpływ wyjątkowo długiej zimy na place budowy?

ogłoszono

Ustawa z dnia 4 lutego 2011 r. o opiece nad dziećmi w wieku do lat 3 lat (Dz.U. Nr 45, poz. 235)

Artykuł 68 ustawy wprowadza zmiany w załączniku do ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, polegające na zakwalifikowaniu żłobków do IX kategorii obiektów budowlanych, odnoszącej się do budynków kultury, nauki i oświaty. Dotychczas żłobki zaliczano do XI kategorii dotyczącej budynków służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej.

8.03.2011
weszło życie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lutego 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 42, poz. 217)

Rozporządzenie wprowadza nowe brzmienie § 19b zmienianego rozporządzenia, zgodnie z którym część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego nie musi zawierać oświadczenia zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, przy zamówieniach na roboty budowlane dotyczące inwestycji w zakresie:

- linii kolejowych o znaczeniu państwowym realizowanych na podstawie ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (rozdział 2b);
- dróg publicznych realizowanych na podstawie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych;
- lotnisk użytku publicznego realizowanych na podstawie ustawy z dnia 12 lutego 2009 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego;
- budowli przeciwpowodziowych realizowanych na podstawie ustawy z dnia 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych.

ogłoszono

Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 lutego 2011 r. w sprawie wysokości kwot jednorazowych odszkodowań z tytułu wypadku przy pracy lub choroby zawodowej (MP Nr 18, poz. 187)

Obwieszczenie określa kwoty jednorazowych odszkodowań z tytułu wypadku przy pracy lub choroby zawodowej od dnia 1 kwietnia 2011 r. do dnia 31 marca 2012 r.

Aneta Malan-Wijata

REKLAMA

**Kärcher dla budownictwa na wiosnę!**

Od 4.04 do 30.06.2011 zapraszamy do skorzystania ze specjalnej oferty urządzeń czyszczących Kärcher pomocnych dla Państwa branży!

Szczegóły na www.karcher.pl i pod nr infolinii 801 811 234, 22 314 62 13.

makes a difference

NAJNOWSZE POPRAWKI DO NORM Z ZAKRESU BUDOWNICTWA (OPUBLIKOWANE W OKRESIE: OD 16 LUTEGO DO 28 MARCA 2011 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data publikacji	KT*
1	PN-EN 1991-1-4:2008/Ap3:2011 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru	–	2011-03-25	102
2	PN-EN 1992-1-1:2008/AC:2011 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków	–	2011-03-02	213
3	PN-EN 1996-1-2:2010/AC:2011 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe	–	2011-03-04	252

* Numer komitetu technicznego.

Ap – poprawka krajowa do normy (wynika z pomyłki popełnionej w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej do zbioru Polskich Norm, np. błędy tłumaczenia, lub niemerytorycznych pomyłek powstałych przy opracowaniu normy krajowej, zauważonych po jej publikacji).

AC – poprawka europejska do normy (wynika z pomyłek niemerytorycznych popełnionych w trakcie wprowadzania Normy Europejskiej, zauważonych po jej opublikowaniu). Jest wprowadzana jako identyczna do zbioru Polskich Norm. Poprawka taka może być również włączona do treści normy podczas jej tłumaczenia na język polski.

NORMY EUROPEJSKIE UZNANE (W JĘZYKU ORYGINAŁU) ZA POLSKIE NORMY (OPUBLIKOWANE W OKRESIE: OD 16 LUTEGO DO 31 MARCA 2011 R.)

Lp.	Numer i tytuł normy, zmiany, poprawki	Norma zastępowana	Data ogłoszenia uznania	KT*
1	PN-EN 13126-19:2011 Okucia budowlane – Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych – Część 19: Zamknięcia skrzydeł przesuwanych (SCD) (oryg.)	–	2011-03-31	169
2	PN-EN 14055:2011 Zbiorniki spłukujące do misek ustępowych i pisuarów (oryg.)	–	2011-03-31	197
3	PN-EN 15998:2011 Szkoło w budownictwie – Bezpieczeństwo w przypadku pożaru, odporność ogniowa – Metodyka badania szkła do celów klasyfikacji (oryg.)	–	2011-03-31	198
4	PN-EN ISO 10140-1:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów (oryg.)	–	2011-03-11	253
5	PN-EN ISO 10140-2:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych (oryg.)	–	2011-03-11	253
6	PN-EN ISO 10140-3:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych (oryg.)	–	2011-03-11	253
7	PN-EN ISO 10140-4:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 4: Procedury pomiarowe i wymagania (oryg.)	–	2011-03-11	253
8	PN-EN ISO 10140-5:2011 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia	–	2011-03-31	253
9	PN-EN 15643-1:2011 Zrównoważone obiekty budowlane – Ocena zrównoważoności budynków – Część 1: Postanowienia ogólne	–	2011-03-31	307

* Numer komitetu technicznego.

ANKIETA POWSZECHNA

Pełna informacja o ankiecie dostępna jest na stronie: www.pkn.pl/index.php?pid=b8f80c2e987

Przedstawiony wykaz projektów PN jest oficjalnym ogłoszeniem ich ankiety powszechnej.

Projekty PN są dostępne do bezpłatnego wglądu w czytelnich Wydziału Sprzedaży PKN (Warszawa, Łódź, Katowice), a także w czytelnich Punktów Informacji Normalizacyjnej PKN.

Uwagi do prPN-prEN należy zgłaszać na specjalnych formularzach, których szablony, instrukcje ich wypełniania są dostępne na stronie internetowej PKN, w czytelnich Polskiego Komitetu Normalizacyjnego oraz w czytelnich Punktów Informacji Normalizacyjnej. Adresy ich są dostępne na stronie internetowej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego www.pkn.pl.

Ewentualne uwagi prosimy przysłać wyłącznie w wersji elektronicznej pod adres poczty elektronicznej Sektora Budownictwa: sbdsekr@pkn.pl.

Ankieta obejmuje projekty Polskich Norm – tłumaczonych na język polski (wcześniej uznane za Polskie Normy w oryginalnej wersji językowej), w których opiniowaniu na etapie projektu Normy Europejskiej Polska nie brała udziału (**prPN-EN**), oraz projekty Norm Europejskich, które są traktowane jako projekty przyszłych Polskich Norm (**prEN = prPN-prEN**).

Janusz Opitka

kierownik sektora

Wydział Prac Normalizacyjnych – Sektor Budownictwa



Tylko w firmie Hörmann



Przedmiary i kosztorysy

24 i 25 marca odbyła się w Warszawie Konferencja Stowarzyszenia Kosztorysantów Budowlanych „Praktyczne aspekty sporządzenia przedmiarów i kosztorysów w zamówieniach publicznych”, objęta patronatem honorowym Ministerstwa Infrastruktury. Konferencja była przedmiotem zainteresowania nie tylko grona kosztorysantów zajmujących się sporządzaniem wymienionych dokumentów, ale również zamawiających, których zadaniem jest przygotowanie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na roboty budowlane. Nie do przecenienia jest bowiem znaczenie kosztorysu inwestorskiego określającego wartość robót budowlanych i stanowiącego podstawę wyboru przez zamawiającego trybu i procedur postępowania, kosztorysu ofertowego (który sporządza wykonawca na życzenie zamawiającego, określając poziom wynagrodzenia za wykonanie robót budowlanych), a także znaczenie przedmiaru, który, przekazywany wykonawcom w ramach SIWZ, stanowi podstawę kalkulacji ofertowej. Znaczenie kosztorysów w budowlanym procesie inwestycyjnym realizowanym w zamówieniach publicznych omówił Prezes Honorowy Stowarzyszenia **Olgierd Siewewicz**, zaś rolę przedmiaru – przewodniczący Oddziału SKB w Gliwicach **Piotr Montewski**.

Choć przepisy wykonawcze do ustawy PZP, odnoszące się m.in. do zasad sporządzania kosztorysu inwestorskiego oraz przedmiaru robót, obowiązują od 2004 r., to specyfika robót budowlanych w powiązaniu ze stopniem ich skomplikowania powodują, że opracowania te zawierają szereg uchybień, błędów, odstępstw od projektów budowlanych i wykonawczych. W praktyce stają się one często przedmiotem orzecznictwa Krajowej Izby Odwoławczej, a wyroki uzasadniające decyzję Izby są dalej wykładnią i uzupełnieniem obowiązujących przepisów. Przykłady z orzecznictwa zaprezentowała **Izabela Rzepkowska** – Radca Generalny w Departamencie Prawnym UZP. Pierwszy dzień konferencji zakończył rzeczoznawca kosztorysowy SKB **Tomasz Żuchowski** referatem dotyczącym weryfikacji przedmiarów i kosztorysów.

Przedmiotem sporów pomiędzy zamawiającym a wykonawcą są często kwestie dotyczące robót dodatkowych, uzupełniających, podstawowych i tymczasowych. Te problemy starał się wyjaśnić **Jerzy Dylewski**, ekspert i Rzeczoznawca Budowlany GINB oraz przewodniczący Oddziału SKB w Łodzi **Michał Paradowski**. Na zakończenie przewodniczący Oddziału SKB w Poznaniu **Maciej Sikorski** podjął temat związany z podstawami normatywnymi w kosztorysowaniu. Pomimo że baza normatywna w postaci katalogów nakładów rzeczowych od lat już nie jest obligatoryjna, obarczona jest niedoskonałościami, dotyczy przestarzałych technologii, to w dalszym ciągu jest jedynym, tak szerokim źródłem informacji o nakładach rzeczowych i jedynym klasyfikatorem robót budowlanych.

Konferencja uporządkowała szereg zagadnień, pozwoliła odpowiedzieć na wiele pytań nurtujących środowisko, nakreśliła możliwe drogi zmian i rozwoju w obszarze kosztorysowania.

Renata Niemczyk |



Komenda straży pożarnej w Langenfeld

Piękne, trwałe i niezawodne!



Praktyczne i bezpieczne: drzwi przejściowe bez wystającego progu

Ofujemy największy w Europie wybór systemów bram przemysłowych.

Wszystkie typy bram w licznych wariantach wykonania, m.in.

- z odpornym na zarysowania przeszkleniem DURATEC do bram segmentowych
- z drzwiami przejściowymi bez wystającego progu.

HÖRMANN
Bramy • Drzwi • Napędy



Partner piłkarskiej reprezentacji Polski



Infolinia: 801 500 100*
www.hormann.pl

*Opłata za każdą minutę połączenia jak za jeden impuls połączenia lokalnego wg stawek operatora.



Corbu na Mokotowie

www.

Przy ulicy Naruszewicza w Warszawie ruszyła budowa eleganckiego apartamentowca, który wyglądem nawiązuje do klasycznych wzorców architektury modernistycznej. Wnętrza zaprojektował Maciej Zień – znany projektant mody. Inwestorem jest warszawska firma Platinum Properties Group S.A. Kilkakondygnacyjna nieruchomości z podziemnymi garażami składa się z 76 mieszkań o zróżnicowanym metrażu i strukturze oraz lokali usługowych. Oddanie do użytku: IV kwartał 2012 r.

Startuje obwodnica Augustowa

www.

GDDKiA podpisała umowę z firmą Budimex S.A. na zaprojektowanie i budowę obwodnicy Augustowa w przebiegu przez miejscowość Raczki. Kwota kontraktu: 659 mln zł. Szacowana długość obwodnicy: ok. 36,3 km. Lokalizacja w województwie podlaskim, w powiatach augustowskim i suwalskim, w miastach: Augustów i Suwałki, w gminach Augustów, Nowinka, Raczki i Suwałki. Czas realizacji: 42 miesiące od chwili podpisania umowy.

Źródło: GDDKiA



Fot. Reynaers Aluminium

Modernizacja Muzeum Historycznego w Bernie

www.

Przykładem udanego połączenia szacunku do historii i nowatorskiego podejścia do architektury jest projekt Kubus/Titan – dobudowana część wystawiennicza do pochodzącego z 1894 r. Muzeum Historycznego w Bernie. W nowym budynku zlokalizowano pomieszczenia biurowe muzeum, Archiwum Miejskie Berna i bibliotekę. Architekci: :mlzd, Biel. Inwestor: Kanton Bern. Producent: Dial Norm AG Kirchenberg.



Fot. Wikipedia

Budowa terminalu LNG w Świnoujściu

Położono kamień węgielny pod budowę gazoportu na wyspie Wolin. Główną częścią terminalu będą dwa zbiorniki, z których każdy pomieści po 160 tys. m³ skroplonego gazu ziemnego (LNG). Za 3 lata do gazoportu ma przyplłynąć pierwszy statek ze skroplonym gazem. Terminal wybuduje konsorcjum firm francuskich, włoskich, kanadyjskich i polskich.

Źródło: Gazeta.pl, szczecin.naszemiasto.pl



Centrum Nauki Kopernik

Polska Architektura 2010

www.

Na stronie SZTUKA-ARCHITEKTURY.PL ruszył plebiscyt Polska Architektura XXL na najciekawsze wydarzenia w polskiej architekturze 2010 r. Formularz głosowania i prezentacje kandydatów można znaleźć na wortalu. Głosowanie potrwa do 5 maja.



Porotherm EKO+

Do rodziny pustaków Porotherm dołączył nowy produkt Porotherm EKO+. Charakteryzuje się on współczynnikiem przenikania ciepła $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, co pozwala budować ściany jednowarstwowe bez użycia materiałów dociepleniowych. Poryzacja i użycie naturalnych składników sprawia, że ściany z tych cegieł są bardzo dobrymi izolatorami cieplnymi oraz umożliwiają utrzymanie wilgotności powietrza wewnątrz budynku na stałym poziomie. Możliwość murowania w temp. do -5°C z DRYFIX. Rodzina EKO+: Porotherm 44 EKO+ DRYFIX z zaprawą do cienkich spoin Porotherm DRYFIX, Porotherm 44 EKO+ Profi z zaprawą do cienkich spoin Porotherm DBM, Porotherm 44 EKO+ z zaprawą termoizolacyjną PorothermTM.

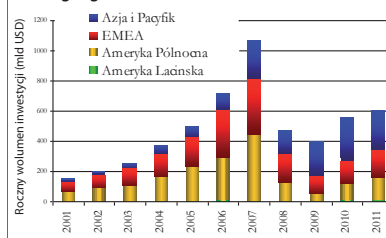


Rozbudowa lotniska Ławica

www.

HOCHTIEF Polska Oddział w Poznaniu podpisał kontrakt na wykonanie projektu wykonawczego i rozbudowę oraz modernizację terminala pasażerskiego Portu Lotniczego Poznań-Ławica. Inwestycja zostanie realizowana w systemie „pod klucz” w trzech etapach. Prace budowlane rozpoczną się wiosną br., a zakończą w II kwartale 2013 r. Wartość kontraktu: 96 311 475 zł netto.

Globalne inwestycje w nieruchomości komercyjnej według regionów



Źródło: Cushman & Wakefield, RCA, KTI and Property Data

www.

Globalny rynek nieruchomości w 2011 r.

Z raportu firmy Cushman & Wakefield „Atlas inwestycji międzynarodowych 2011” wynika, że w tym roku utrzyma się ożywienie na globalnym rynku inwestycji w nieruchomości. Wartość tych inwestycji może wzrosnąć o 5–10% do poziomu ok. 606 mld USD (485 mld euro). Liderami wzrostu będą Ameryka Północna i rynki wschodzące. Wolumen inwestycji w Ameryce Łacińskiej i Europie Wschodniej może zwiększyć się o ponad 40%.

Gazeta Biznesu 2011

W tym roku kolejny rok z rzędu firma KOPRAS Sp. z o.o. została wyróżniona prestiżową nagrodą Gazeli Biznesu. Organizatorem gali jest Puls Biznesu i Coface Poland.

Opracowała
Magdalena Bednarczyk

www.

WIĘCEJ NA www.inzynierbudownictwa.pl

Trudny wybór okien oddymiających

Jedną z kluczowych kwestii podczas projektowania systemu oddymiającego w budynku jest wybór odpowiednich okien pozwalających na usunięcie z budynku dymu oraz gazów powstałych podczas pożaru. Na co zatem zwrócić uwagę, by wybór, którego dokonamy, zapewnił maksymalne bezpieczeństwo osobom korzystającym z budynku?

Jednym z najbardziej istotnych parametrów okna oddymiającego jest jego czynna powierzchnia oddymiania, którego wartość obliczana jest z wykorzystaniem bezwymiarowego współczynnika przepływu (CV), zależnego zarówno od wymiarów, jak i kąta otwarcia okna. Wg wymagań normy PN-EN 12101-2 współczynnik CV uzyskuje się metodą doświadczalną, badając okno w tunelu aerodynamicznym. Dopiero tak dokładne badanie pozwala na precyzyjne określenie specyfikacji okna lub kłapy, gwarantując tym samym optymalne działanie całego systemu. Brak oznaczenia CE często oznacza, że producent nie poddaje okna tak rygorystycznym testom, a do obliczania czynnej powierzchni oddymiania używa uogólnionych, bezwymiarowych współczynników przepływu. Taka kalkulacja bywa jednak nierzadko błędna, przez co rzeczywiste parametry okna różnią się od deklarowanych, co może mieć negatywny wpływ na działanie systemu oddymiającego.



Norma PN-EN 12101-2 wymaga dodatkowo uwzględnienia wpływu wiatru bocznego przy oknach dachowych, co niejednokrotnie w ogóle nie jest brane pod uwagę przy wyborze okna oddymiającego. W celu zniwelowania niekorzystnego wpływu wiatru D+H proponuje różne sposoby jego otwierania. Kolejną istotną cechą okien oddymiających jest ich odporność na wysokie temperatury, ponieważ to, jak zachowują się one w ekstremalnych sytuacjach, w dużej mierze

świadczą o ich skuteczności. Dlatego też okna takie powinny zostać poddane testom polegającym na umieszczeniu ich na 30 min w temp. 300°C. Pozwala to określić, jak konstrukcja okna reaguje na wysoką temperaturę i czy zastosowane profile oraz szyba wytrzymają warunki, jakie mogą wystąpić podczas pożaru. Okna Euro-SHEV firmy D+H poddawane są wszystkim, nawet najbardziej rygorystycznym testom i badaniom, co potwierdzają certyfikaty wydane przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą VdS. Parametry techniczne okien oraz ich zgodność z normą są rzeczą niebywale istotną. Równie ważny jest wybór ich dostawcy. Firma D+H, poza dostarczeniem najwyższej jakości okien oddymiających Euro-SHEV, oferuje swoim klientom pełne wsparcie na każdym etapie inwestycji, począwszy od fazy projektowej na serwisie pogwarancyjnym kończąc.

Firma D+H Polska zaprasza na seminaria techniczne dla projektantów i inżynierów, poświęcone systemom oddymiania.
Więcej informacji: www.dhpolska.pl

D+H Polska Sp. z o.o. Wrocław
tel. 71/323 52 50
dh-polska@dh-partner.com



Inżynier budownictwa



Zapraszamy do prenumeraty miesięcznika „Inżynier Budownictwa”.

Aby zamówić prenumeratę, prosimy wypełnić poniższy formularz. Ewentualne pytania prosimy kierować na adres: prenumerata@inzynierbudownictwa.pl

ZAMAWIAM

Prenumeratę roczną na terenie Polski (11 ZESZYTÓW W CENIE 10) od zeszytu:

w cenie 99 zł (w tym VAT)

Prenumeratę roczną studencką (50% rabatu) od zeszytu

w cenie 54,45 zł (w tym VAT)

PREZENT DLA PRENUMERATORÓW

Osoby, które zamówią roczną prenumeratę „Inżyniera Budownictwa”, otrzymają bezpłatny „Katalog Inżyniera” (opcja dla każdej prenumeraty)

„KATALOG INŻYNIERA”
edycja 2011/2012 wysłamy 01/2012 dla prenumeratorów z roku 2011

Numery archiwalne:

w cenie 9,90 zł za zeszyt (w tym VAT)

UWAGA! Warunkiem realizacji prenumeraty studenckiej jest przesłanie na numer faksu 22 551 56 01 lub e-mailem (prenumerata@inzynierbudownictwa.pl) kopii legitymacji studenckiej

Wyliczoną kwotę prosimy przekazać na konto:

54 1160 2202 0000 0000 9849 4699

Prenumerata będzie realizowana po otrzymaniu należności.

Z pierwszym egzemplarzem otrzymają Państwo fakturę.

Wypełniony kupon proszę przesłać na numer faksu **22 551 56 01**

Imię: -----

Nazwisko: -----

Nazwa firmy: -----

Numer NIP: -----

Ulica: -----

nr: -----

Miejscowość: -----

Kod: -----

Telefon kontaktowy: -----

e-mail: -----

Adres do wysyłki egzemplarzy: -----

Oświadczam, że jestem płatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. do wystawienia faktury bez podpisu. Oświadczam, że wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych przez Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. dla potrzeb niezbędnych z realizacją niniejszego zamówienia zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2002 r. Nr 101, poz. 926).

Zmiany normatywne dotyczące sposobu wykonania projektów INSTALACJI ODGROMOWEJ

Zgodnie z obowiązującym prawem od dnia 20 marca 2011 r. wszystkie nowo wykonywane projekty instalacji odgromowej dla nowych obiektów budowlanych powinny uwzględniać i spełniać zapisy norm PN-EN 62305 oraz PN-EN 50164.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1597).

Zgodnie z przywołaną w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury normą **PN-EN 62305-3** projektant i wykonawca, aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo projektowanych lub wykonywanych

instalacji piorunochronnych, powinien stosować do ich budowy elementy spełniające zapisy normy **PN-EN 50164** dotyczące wymogów materiałowych oraz prób badawczych, jakim powinny być poddane. Wielu projektantów poznało już normę PN-EN 62305, lecz nie zapoznali się dokładnie z jej trzecim arkuszem, w którym mowa o wymaganiach jakościowych, które muszą spełniać elementy ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-EN 50164. Norma PN-EN

50164 jest tam przywołana zdaniem, które wskazuje, że projektant i wykonawca powinni stosować elementy ochrony odgromowej spełniające wymagania normy PN-EN 50164. Pojawia się wiele błędnych wypowiedzi dotyczących zakresu badań obejmowanych przez normę PN-EN 50164.

Uwaga: na naszej stronie internetowej www.inzynierbudownictwa.pl znajduje się **obszerny materiał na temat normy PN-EN 50164** opracowany przez inż. Krzysztofa Wincencika.



EPSTAL – stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości

**Klasa C wg Eurokodu 2
Klasa A-IIIN wg PN-B-03264
Dobra spawalność**

Ścieżki rowerowe na podłożu asfaltowym

Rozwiązania Weber Deitermann dotyczące napraw i wykonywania warstw ochronnych i/lub użytkowych obiektów inżynierskich, takich jak mosty, wiadukty, ścieżki rowerowe, pozwalają na kompleksowe wykonanie wszystkich prac niezbędnych z technologicznego punktu widzenia. Bazują na systemach zapraw naprawczych PCC, żywicznych posadzkach (EP i PU) oraz powłokach ochronnych, pozwalających na wykonanie m.in. parkingów oraz ścieżek rowerowych na podłożach asfaltowych.

Ścieżki rowerowe na podłożu asfaltowym są szczególnym miejscem zastosowania systemów na bazie żywicy PU. W tym przypadku podstawowym problemem do rozwiązania jest zapewnienie dobrej przyczepności do podłoża asfaltowego oraz bezpieczeństwa użytkownika. W technologii Weber Deitermann wykonano ścieżki rowerowe wokół dużych węzłów komunikacyjnych Krakowa: ronda Mogińskiego (fot. 1) i ronda Grzegorzecznego, oraz wzdłuż arterii komunikacyjnych, m.in. al. Powstania Warszawskiego, al. Pokoju, ul. Grzegorzeckiej, al. Jana Pawła II. Łączna powierzchnia tak wykonanych ścieżek rowerowych wynosi ponad 11 tys. m². Jako warstwę użytkową zastosowano żywicę **weber.tec 3600 (Harz PU 3600)** posypaną specjalnym piaskiem kwarcowym do żywicy. Lakierowanie zamykające wykonano z żywicy **weber.tec PU KV N (Harz KVN)**.

weber.tec 3600 (Harz PU 3600) to dwuskładnikowa żywica poliuretanowa o niewielkiej zawartości rozpuszczalnika. Jej skład chemiczny został dostosowany do wykonywania powłok na podłożach mało stabilnych, takich jak podłoża asfaltowe (chodniki na mostach, ścieżki rowerowe,

ciągi piesze na parkingach, skrzyżowaniach). Elastyczność żywicy (wydłużenie przy zerwaniu wynosi 60%, wytrzymałość na rozerwanie ok. 27 kN/m) gwarantuje odpowiednią odporność na obciążenia termiczne. Związana żywica jest odporna na oleje, smary, ropę, benzynę, wodę morską, wiele kwasów i zasad (rozcieńczonych) oraz związki soli. Bardzo ważne jest również zapewnienie bezpieczeństwa użytkownika. Powierzchnia ścieżki rowerowej nie powinna być śliska nawet podczas opadów. Cechę tę uzyskano dzięki wykonaniu na niezwiązanej warstwie żywicy weber.tec 3600 (Harz PU 3600) posypki ze specjalnego piasku kwarcowego o uziarnieniu 0,7–1,2 mm oraz warstwy zamykającej z żywicy weber.tec PU KV N (Harz KVN).

weber.tec PU KV N (Harz KVN) jest dwuskładnikową, poliuretanową, barwioną żywicą cechującą się bardzo dobrą zdolnością krycia oraz niepodatnością na działanie słońca i promieni UV. Ponadto jest odporna na oddziaływanie ropopochodnych paliw, smarów, środków odładzających, kwasów i zasad. Należy też podkreślić jej dużą wytrzymałość na obciążenia mechaniczne i ścieranie.

Opisane rozwiązanie konstrukcyjno-materiałowe spełnia wymagania dotyczące zarówno odporności na obciążenia mechaniczne i termiczne (przede wszystkim chodzi o cykle zamarzania i odmarzania oraz temperaturę dochodzącą do 100°C), jak i bezpieczeństwa użytkownika. Wobec braku krajowych wytycznych odnośnie wykonywania ścieżek rowerowych, w trakcie realizacji prac przy węzłach komunikacyjnych Krakowa wykorzystano niemieckie zalecenia *BGR 181 Fussboeden in Arbeitsraumen*



Fot. 2 |

und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (X 2003), określające następujące klasy antypoślizgowości R zewnętrznych ciągów komunikacyjnych i przestrzeni wypełnienia V:

- chodniki – R11 lub R10 V4,
- podjazdy dla wózków (np. inwalidzkich, paletowych) – R12.

Klasa antypoślizgowości jest określona strukturą wierzchniej warstwy, przy której ześlizgnięcie się osoby w typowym obuwiu następuje przy określonym kącie nachylenia. W przypadku klasy R10 jest to kąt 10–19°, klasy R11 – 19–27°, a klasy R12 – 27–35°. Przestrzeń wypełnienia to parametr mówiący o zdolności powierzchni do gromadzenia zanieczyszczeń stałych i/lub ciekłych w sposób niepowodujący niebezpieczeństwa poślizgu. Użytkuje się ją dzięki wolnej przestrzeni [cm³/dm²] pomiędzy najniższym i najwyższym punktem warstwy użytkowej. W opisywanym zastosowaniu użycie posypki z piasku kwarcowego o uziarnieniu 0,7–1,2 mm (fot. 2) pozwoliło na uzyskanie klasy porównywalnej z R13 V4. Ześlizgnięcie się z takiej powierzchni następuje przy kącie nachylenia 35°.

Rozwiązanie to spełnia więc z zapasem wymagania bezpieczeństwa użytkownika. Jest to szczególnie istotne, gdyż ścieżki rowerowe są także wykorzystywane zimą.

mgr inż. **Maciej Rokiel**
marka Weber Deitermann



Saint-Gobain Construction Products
Polska sp. z o.o.
marka Weber Deitermann

Biuro we Wrocławiu
ul. Mydlana 7, 51-502 Wrocław
tel. +48 71 372 85 75, fax +48 71 375 14 19
infolinia: +48 801 62 00 00
www.deitermann.pl, www.netweber.pl
e-mail: kontakt.weber@saint-gobain.com



Fot. 1 |

Nawierzchnie asfaltowe

Aktualne jest stwierdzenie z czasów napoleońskich, że drogi od starożytności do dzisiaj są miarą rozwoju społeczeństw i państw. Obecnie najpowszechniej stosowaną jest rozwijana od dawna technologia budowy nawierzchni asfaltowych.

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej zaistniała konieczność dostosowania infrastruktury do wymagań europejskich, w tym budowy i przebudowy sieci drogowej. Położenie Polski w centrum Europy powoduje, że natężenie ciężkiego ruchu samochodowego, szczególnie kierunku wschód–zachód, z roku na rok intensywnie wzrasta. Dominującą technologią budowy nawierzchni drogowych jest budowa nawierzchni asfaltowych. Równie

ważne, ale stosowane w mniejszym zakresie, są nawierzchnie z betonu cementowego.

Nawierzchnie drogowe można podzielić ze względu na ich konstrukcję, odkształcalność, zdolność do przeniesienia obciążeń i rodzaj materiałów zastosowanych do warstwy jezdnej. Ze względu na odkształcalność nawierzchnie dzielimy na:

- podatne – nawierzchnie o konstrukcji odkształcającej się plastycznie

pod działaniem obciążeń (nawierzchnie brukowcowe, tłuczniowe i asfaltowe na podbudowach podatnych);

- półsztywne – nawierzchnie asfaltowe o podbudowie z betonu, chudego betonu, kruszyw lub gruntów stabilizowanych;
- sztywne – nawierzchnie o konstrukcji odkształcającej się sprężysto pod działaniem obciążeń (nawierzchnie z betonu cementowego).

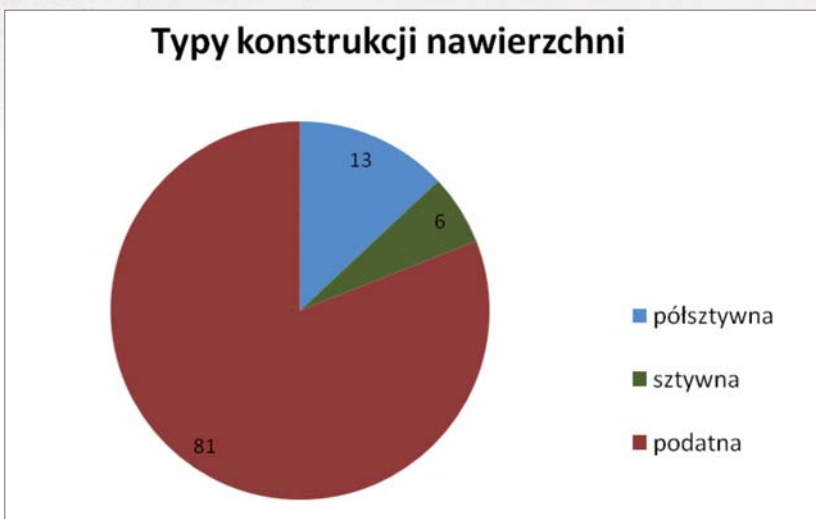
Większość nawierzchni twardych jest wykonywana jako nawierzchnie podatne lub sztywne. Nawierzchnie podatne stanowią w Europie i w Polsce około 90% ogólnej długości dróg twardych. Typy konstrukcji nawierzchni, ze względu na odkształcalność, przedstawiono na rys. 1.

Konstrukcję nawierzchni asfaltowej przedstawiono na rys. 2.

Mieszanki mineralno-asfaltowe

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni, tj. warstwa ścieralna, wiążąca i podbudowa, mogą być wykonywane z mieszanek mineralno-asfaltowych. Mieszanka mineralno-asfaltowa składa się z lepiszcza asfaltowego, kruszywa drobnego i grubego, wypełniacza oraz dodatków. W mieszankach mineralno-asfaltowych lepiszcze asfaltowe stanowi średnio tylko około 5%, a mimo to jego wpływ na właściwości mieszanek jest decydujący. W Polsce do budowy warstw konstrukcyjnych nawierzchni stosuje się następujące rodzaje mieszanek mineralno-asfaltowych:

- do warstw podbudowy i wiążącej: beton asfaltowy (AC) i beton asfaltowy o wysokim module sztywności (AC WMS);
- do warstwy ścieralnej: beton



Rys. 1 | Typy konstrukcji nawierzchni sieci dróg podstawowych w Europie



Rys. 2 | Konstrukcja nawierzchni asfaltowej

asfaltowy (AC), mastyks grysowy (SMA), asfalt lany (MA), beton asfaltowy do cienkich warstw ścieralnych (BBTM) i asfalt porowaty (PA).

Beton asfaltowy jest najczęściej stosowanym rodzajem mieszanki mineralno-asfaltowej, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie się klinującą [2].

Mastyks grysowy jest to mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego, łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego mastyksem [2].

Asfalt lany jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż zawartość wolnych przestrzeni w kruszywie [2].

Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstw ścieralnych o grubości od 20 do 30 mm, w której kruszywo ma nieciągle uziarnienie [2].

Asfalt porowaty jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo dużej zawartości połączonych wolnych przestrzeni, które umożliwiają przepływ wody i powietrza w celu zapewnienia właściwości drenażowych i zmniejszenia hałasu komunikacyjnego [2]. Na rys. 3. przedstawiono schemat odwodnienia nawierzchni tradycyjnej i z asfaltu porowatego.

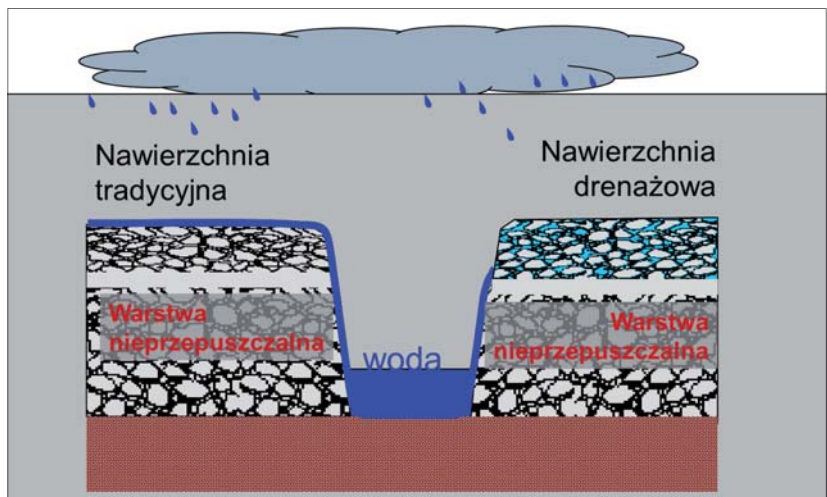
Mieszanki mineralno-asfaltowe różnią się w zależności od:

- wymiaru największego ziarna kruszywa (np. AC 8, AC 11);
- rodzaju zastosowanej mieszanki mineralnej (np. uziarnienie ciągłe – AC, MA, lub nieciągłe – SMA, BBTM, PA);
- zawartości wolnej przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej (np. 0% dla MA, 3–4% dla AC, 18–24% dla PA);
- technologii wykonania (np. wykonywane w technologii „na gorąco”, „na ciepło” i „na zimno”).

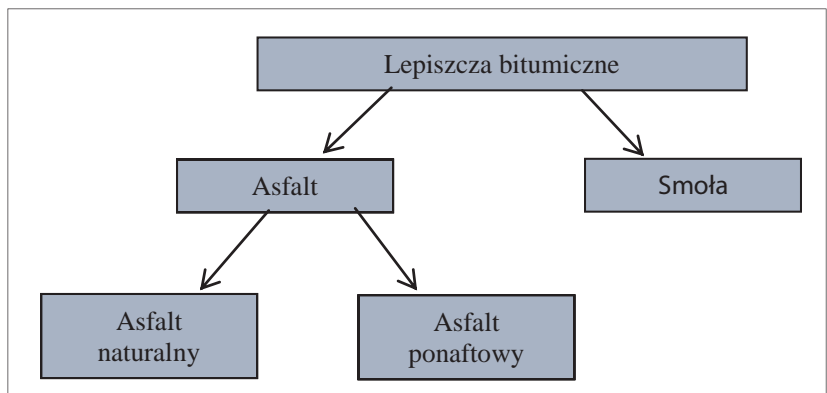
Historia budowy dróg

Najstarsze doniesienia o budowie dróg o nawierzchni twardej pochodzą sprzed 4 tys. lat przed naszą erą i dotyczą obszaru starożytnego Babilonu. W tym okresie do budowy nawierzchni stosowano asfalty naturalne do łączenia elementów kamiennych. Rozwój starożytnej Grecji i Rzymu oraz podboje były w dużej mierze związane z budownictwem dróg. Drogi rzymskie przetrwały do czasów obecnych, a ich konstrukcja była wzorem dla nowożytnych konstrukcji. W XVIII i XIX w. Europie powstały pierwsze podręczniki budownictwa drogowego, pierwsze szkoły kształcące specjalistów do budowy dróg oraz nowe konstrukcje nawierzchni drogowych. W 1835 r. wykonano pierwszą nawierzchnię as-

faltową ze zmielonych wapieni bitumicznych, a w drugiej połowie XIX w. zaczęto stosować w USA asfalty łożonowe. W końcu XIX w. możliwa była budowa nawierzchni twardej z zastosowaniem lepiszczy asfaltowych lub smołowych. Wynalezienie cementu portlandzkiego pozwoliło na budowę sztywnych nawierzchni betonowych. Stosowano nawierzchnie z elementów kamiennych takie jak: nawierzchnie brukowcowe oraz nawierzchnie kostkowe z drobnymi elementami kamiennymi. Rozwój gospodarczy i upowszechnienie środków transportu samochodowego powodowały, że dominującymi technologiami w budowie nawierzchni stały się nawierzchnie bitumiczne o lepiszczu smołowym i asfaltowym.



Rys. 3 | Schemat odwodnienia nawierzchni tradycyjnej i z asfaltu porowatego



Rys. 4 | Klasyfikacja lepiszczy bitumicznych

Lepiszczca

Klasyfikację lepiszczy bitumicznych przedstawiono na rys. 4. Wśród lepiszczy asfaltowych wyróżnia się asfalty ponaftowe i naturalne. Asfalty naturalne typu Trynidad i Gilsonit stosowane są jako dodatki modyfikujące właściwości asfaltów ponaftowych. Lepiszczca smołowe, stosowane do budowy nawierzchni oraz w przemyśle izolacji, ze względu na niskie właściwości techniczne oraz toksyczność zostały w Europie, również w Polsce, wycofane ze stosowania w latach 70. XX w.

Lepiszczca asfaltowe należą do materiałów wiążących pochodzenia organicznego, których wiązanie i twardnienie jest zjawiskiem fizycznym odwracalnym polegającym na zmianie kohezji i adhezji cząsteczek lepiszcza przy zmianie temperatury [1]. Właściwości asfaltów drogowych zależą od rodzaju ropy naftowej oraz zastosowanej technologii produkcji. W Polsce produkcja asfaltów odbywa się trójstopniowo w procesie destylacji atmosferycznej, próżniowej oraz utleniania pozostałości próżniowej. Obecnie do budowy nawierzchni asfaltowych stosuje się następujące

rodzaje lepiszczy: asfalty drogowe, modyfikowane i wielorodzajowe, emulsje asfaltowe, asfalty upłynnione, asfalty spienione.

Asfalty drogowe klasyfikuje się wg normy PN-EN 12591. Podstawą klasyfikacji asfaltów jest ich twardość (penetracja w temperaturze 25°C) – podział asfaltów drogowych patrz tabela.

Asfalty drogowe stosowane do budowy nawierzchni asfaltowych powinny spełniać wymagania w szerokim zakresie temperatur technologicznych i eksploatacyjnych. Temperatury eksploatacyjne są to temperatury, których zakres wynosi od -40° do +80°C, natomiast temperatury technologiczne są to temperatury wytwarzania i układania nawierzchni asfaltowych, wynoszą od 90° do 220°C.

Właściwości normowe są niewystarczające do pełnej charakterystyki lepiszczy w tak szerokim zakresie temperatur (260°C). Konieczne jest przeprowadzenie dodatkowych badań właściwości reologicznych. Na podstawie badań reologicznych można określić, w jakim zakresie temperaturowym asfalt znajduje się w stanie sprężystym,

lepkosprężystym i lepkiem, pod wpływem działania obciążenia w czasie oraz temperatury. Dobre asfalty powinny charakteryzować się szerokim zakresem lepkosprężystości, tj. od -40° do +80°C.

Budowa nowoczesnych nawierzchni, trwałych i odpornych na zniszczenia, wymaga stosowania wysokiej jakości lepiszczy. Lepiszczca takie uzyskać można przez modyfikację asfaltów drogowych następującymi dodatkami: polimerami (elastomerami lub plastomerami), kwasem polifosforowym z polimerem, solami organometalicznymi. Tego rodzaju lepiszczca stosowane są do mieszanek mineralno-asfaltowych wytwarzanych „na gorąco” w temperaturach 160–200°C. W ostatnich latach ze względu na ochronę środowiska stosuje się również mieszanki mineralno-asfaltowe „na ciepło”, które przez zastosowanie dodatków modyfikujących mają obniżoną temperaturę wytwarzania o 30–50°C w odniesieniu do mieszanek „na gorąco”. W technologii „na zimno” drogowych robót utrzymaniowych stosuje się emulsje asfaltowe, asfalty upłynnione oraz nową technologię asfaltu spienionego.

Tab. | Klasyfikacja asfaltów drogowych wg normy PN-EN 12591

Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Oznaczenie gatunku							
			20/30	30/45	35/50	40/60	50/70	70/100	100/150	160/220
Penetracja w 25°C	x 0,1 mm	EN 1426	20–30	30–45	35–50	40–60	50–70	70–100	100–150	160–220
Temperatura mięknięcia	°C	EN 1427	55–63	52–60	50–58	48–56	46–54	43–51	39–47	35–43
Odporność na starzenie w 163°C										
Zmiany masy, nie wyżej, ±	%	EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Pozostała penetracja, co najmniej	%		≥ 55	≥ 53	≥ 53	≥ 50	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 37
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie wyżej niż – stopnia 1	°C		≤ 8	≤ 8	≤ 8	≤ 9	≤ 9	≤ 9	≤ 10	≤ 11
lub			lub	lub	lub	lub	lub	lub	lub	lub
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie wyżej niż – stopnia 2 ^a	°C		≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12	≤ 12
Temperatura zapłonu, nie niżej	°C	EN ISO 2592	≥ 240	≥ 240	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Rozpuszczalność, nie niżej	% m/m	EN 12592	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

Ze względów technicznych i ochrony środowiska ważne jest stosowanie do budowy nawierzchni drogowych, w coraz większym zakresie, **lepszczy gumowo-asfaltowych**. Do ich produkcji wykorzystuje się miazgę gumy ze zużytych opon samochodowych.

Podsumowanie

Ze względów ekonomicznych, ekologicznych, społecznych oraz biorąc pod uwagę rozwój gospodarczy Polski konieczna jest budowa trwałych, nowoczesnych i bezpiecznych nawierzchni drogowych.

Materiały stosowane do budowy nawierzchni drogowych powinny charakteryzować się:

- dobrymi cechami technicznymi,
- przyjaznością dla środowiska,
- możliwością recyklingu,
- prostotą i łatwością stosowania,
- trwałością,
- estetyką.

Stwierdzić należy, że stosowanie nowoczesnych rozwiązań materiałowo-technologicznych w zakresie lepszczy i mieszanek mineralno-asfaltowych spełnia obecne wymagania dotyczące zrównoważonego budownictwa drogowego.

prof. dr hab. inż. **Piotr Radziszewski**

prof. dr hab. inż. **Jerzy Piłat**

dr inż. **Karol Kowalski***

dr inż. **Jan Król****

mgr inż. **Michał Sarnowski**

Politechnika Warszawska, Wydz. Inżynierii Lądowej

*Stypendysta Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, program Homing/Powroty; **stypendysta Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej

Literatura

1. J. Piłat, P. Radziszewski, *Nawierzchnie asfaltowe*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
2. WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe, Wymagania Techniczne, Warszawa 2010.

REKLAMA



Wierzytelności. Pragmatycznie.



Jak zwiększyć obroty bez angażowania własnych środków?

Faktoring dla branży budowlanej. Oferujemy do 100% zaliczki. Akceptujemy faktoring wobec jednego odbiorcy.

Telefon +48 32 44 20 200 - www.pragmafaktoring.pl

Podstawy doboru wyłączników różnicowoprądowych – cz. II

Czynniki wpływające na dobór wyłączników różnicowoprądowych

Przystępując do doboru wyłączników różnicowoprądowych, należy na wstępie ustalić warunki sieciowe i środowiskowe, w których wyłączniki mają pracować. Należy stwierdzić, w jakim układzie sieci (TN, TT, IT) dany wyłącznik będzie zastosowany, jaką ochronę ma zapewniać (dodatkową, uzupełniającą, przeciwpożarową), jaki jest prąd szczytowego obciążenia obwodu oraz spodziewany prąd zwarcia. Potrzebne są informacje o ustalonym i/lub przejściowym prądzie upływowym, co rzutuje na dobór znamionowego prądu różnicowego zadziałania wyłącznika oraz jego zwłoczność. Konieczne jest też rozpoznanie urządzeń odbiorczych pod względem kształtu przebiegu prądu różnicowego. Trzeba również ustalić, w których obwodach zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych jest obowiązkowe, w których tylko zalecane, a w których niezalecane czy wręcz zabronione.

Obowiązek stosowania wyłączników różnicowoprądowych

Obowiązek stosowania oraz największy dopuszczalny znamionowy prąd różnicowy wyłączników różnicowoprądowych wynika z wymagań wieloarkuszowej normy PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia¹, której wiele arkuszy przywołano w rozporządzeniach [20, 21].

PN-HD 60364-4-41:2009 [11], punkt 411.3.3

W obwodach gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia o prądzie

znamionowym nieprzekraczającym 20 A, które są użytkowane przez laików [3] oraz w obwodach z urządzeniami przenośnymi o znamionowym prądzie nieprzekraczającym 32 A użytkowanymi na zewnątrz pomieszczeń, należy stosować ochronę uzupełniającą za pomocą wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA).

Z powyższego zapisu wynika, że obecnie obwody niemal wszystkich gniazd wtyczkowych powinny być chronione wyłącznikami różnicowoprądowymi wysokoczułymi. Dopuszczalne odstępstwo dotyczy np. gniazd wtyczkowych wykorzystywanych przez osoby wykwalifikowane w obiekcie przemysłowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 [12], punkt 482.2.10

Do ochrony przeciwpożarowej nadają się wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania nie większym niż 500 mA.

PN-HD 60364-7-701:2010 [14], punkt 701.415.1

Wszelkie obwody w pomieszczeniach kąpielowych, nie tylko obwody gniazd wtyczkowych, powinny być objęte ochroną uzupełniającą za pomocą jednego lub większej liczby wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA). Wymaganie to nie dotyczy obwodów SELV oraz PELV ani obwodów objętych ochroną przez separację elektryczną pojedynczego odbiornika.

PN-HD 60364-7-703:2007 [15], punkt 703.412.5

Wszystkie obwody sauny, z wyjątkiem obwodu ogrzewacza sauny, powinny być objęte ochroną uzupełniającą

za pomocą jednego lub większej liczby wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA).

PN-HD 60364-7-704:2010 [16], punkt 704.410.3.10

Na terenie placu budowy i rozbiórki obwody gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 32 A oraz inne obwody, z których zasila się urządzenia ręczne o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 32 A powinny być chronione za pomocą wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA). Wymaganie to nie dotyczy obwodów SELV oraz PELV ani obwodów objętych ochroną przez separację elektryczną pojedynczego odbiornika.

Punkt 704.411.3.2.1

Do ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym przekraczającym 32 A należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n} \leq 500$ mA.

PN-HD 60364-7-705:2007 [17], punkt 705.411.1

W gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych do ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o następującym znamionowym prądzie różnicowym:

- $I_{\Delta n} \leq 30$ mA – w obwodach odbiorczych zasilających gniazda wtyczkowe o znamionowym prądzie nieprzekraczającym 32 A;
- $I_{\Delta n} \leq 100$ mA – w obwodach odbiorczych zasilających gniazda wtyczkowe o znamionowym prądzie przekraczającym 32 A;

¹ Niektóre arkusze tej normy mają jeszcze nazwę PN-IEC Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- w pozostałych obwodach $I_{\Delta n} \leq 300 \text{ mA}$.

Jeżeli ważna jest niezawodność zasilania, to zaleca się stosować wyłączniki zwłoczne lub krótkozwłoczne.

PN-HD 60364-7-706:2007 [18], punkt 706.410.3.10

W ograniczonych przestrzeniach przewodzących obwody urządzeń stałych, wykonanych w klasie ochronności II, powinny być objęte ochroną uzupełniającą za pomocą wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ($I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$).

Biorąc pod uwagę podane wymagania, w budynku mieszkalnym wyłącznikami różnicowoprądowymi powinny być chronione wszystkie gniazda wtyczkowe oraz praktycznie wszystkie urządzenia elektryczne w pomieszczeniu wyposażonym w wannę i/lub prysznic (z wyjątkiem urządzeń zasilanych z obwodów bardzo niskiego napięcia SELV, PELV lub z obwodów separowanych, a to raczej nie jest praktykowane).

Kiedy wyłączniki różnicowoprądowe są niezalecane

Wyłączników różnicowoprądowych nie zaleca się stosować w sytuacjach, gdy pierwszorzędne znaczenie ma ciągłość zasilania. Tak jest np. w instalacjach bezpieczeństwa (oświetlenie awaryjne, pompy pożarnicze itp.). Oto przykładowe i niepełne postanowienia norm, z których wynika, w jakich przypadkach wyłączniki różnicowoprądowe są niezalecane.

PN-HD 60364-5-56:2010 [13], punkt 560.5.3

Zaleca się stosować środki ochrony przeciwporażeniowej, które nie powodują samoczynnego wyłączenia w przypadku pierwszego uszkodzenia.

PN-IEC 60364-7-714:2003 [19], punkt 714.413.1

Ochrona za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W przypadku układu TT z uziomem o wystarczająco małej rezystancji zalecana jest ochrona przez wyłączenie za pomocą bezpieczników lub wyłączników. Zastosowanie urządzenia ochronnego różnicowo-

Tabl. 1 | Prąd wyłączający I_a wyłączników różnicowoprądowych [2] w zależności od największego dopuszczalnego czasu wyłączenia zasilania podanego w normie [11]

Czas wyłączenia [s]	Prąd wyłączający I_a wyłączników różnicowoprądowych					
	bezwłocznych i krótkozwłocznych			selektywnych		
	AC	A (30 mA)	B	AC	A	B
0,2	$2I_{\Delta n}$	$4I_{\Delta n}$	$4I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$2,8I_{\Delta n}$	$4I_{\Delta n}$
0,4	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$2,8I_{\Delta n}$	$4I_{\Delta n}$
5	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$I_{\Delta n}$	$1,4I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$

prądowego w złączu, w przypadku pojedynczego zwarcia w jednym urządzeniu oświetleniowym, może spowodować wyłączenie całej instalacji oświetlenia i stworzyć niebezpieczeństwo dla użytkowników.

Typ ochrony

Wyłączniki różnicowoprądowe mogą być stosowane w ochronie przeciwporażeniowej dodatkowej, ochronie przeciwporażeniowej uzupełniającej i ochronie przeciwpożarowej. Typ ochrony, w której zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy, wpływa na wymagany znamionowy prąd różnicowy wyłącznika:

- ochrona dodatkowa \Rightarrow brak ograniczeń co do prądu $I_{\Delta n}$ (z wyjątkiem niektórych instalacji specjalnych omawianych w arkuszach serii 700 normy PN-HD 60364),
- ochrona uzupełniająca $\Rightarrow I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$,
- ochrona przeciwpożarowa $\Rightarrow I_{\Delta n} \leq 500 \text{ mA}$.

Dość powszechne jest mniemanie, że tylko wyłączniki różnicowoprądowe o $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ zapewniają ochronę przeciwporażeniową. Takie stwierdzenie jest słuszne tylko w odniesieniu do ochrony uzupełniającej. Wyłącznik ma wtedy chronić przed skutkami dotyku bezpośredniego. Je-

żeli człowiek lub zwierzę bezpośrednio dotknie przewodu fazowego, to nie płynie prąd zwarciovowy, nie wykrywają tego zabezpieczenia nadprądowe i tylko wysokoczułe wyłączniki różnicowoprądowe mogą zapobiec groźnemu porażeniu.

W ochronie dodatkowej przez samoczynne wyłączenie zasilania znamionowy prąd różnicowy może być niemal dowolnie duży (z wyjątkiem niektórych instalacji specjalnych), byle tylko został spełniony warunek skuteczności ochrony, który dla najpopularniejszego układu sieci (układ TN) jest wyrażony następująco:

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a}$$

gdzie:
 I_a – prąd wyłączający zabezpieczenia [A],
 U_o – znamionowe napięcie sieci względem ziemi [V],
 Z_s – impedancja pętli zwarciovowej [Ω].
 Prąd wyłączający zależy od typu wyłącznika i określonego przez normę [11] największego dopuszczalnego czasu wyłączenia zasilania (tabl. 1).
 Jeżeli przyjąć, że największy dopuszczalny czas wyłączenia zasilania jest równy 0,4 s, a napięcie $U_o = 230 \text{ V}$, to dla przykładowych wyłączników typu AC dopuszcza się wartości impedancji pętli zwarciovowej Z_s podane w tabl. 2.

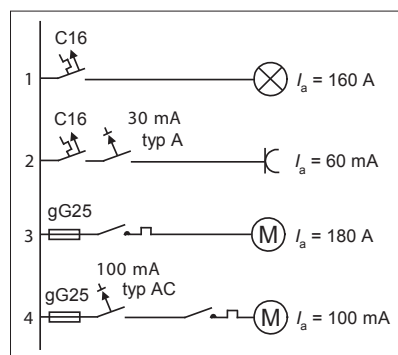
Tabl. 2 | Największa dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarciovowej w układzie TN w zależności od znamionowego prądu różnicowego wyłącznika (przełącznika) różnicowoprądowego typu AC. Czas wyłączenia $t \leq 0,4 \text{ s}$

Wyłącznik (przełącznik) różnicowoprądowy typu AC o $I_{\Delta n}$	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	10 A
bezwłoczny i krótkozwłoczny					
Największa dopuszczalna impedancja pętli zwarciovowej Z_s	7666 Ω	2300 Ω	766 Ω	460 Ω	23 Ω
zwłoczny					
Największa dopuszczalna impedancja pętli zwarciovowej Z_s	3833 Ω	1150 Ω	383 Ω	230 Ω	11,5 Ω

Z uwagi na to, że pętla zwarciova przy zwarciu doziemnym w układzie TN jest metaliczna, jej impedancja jest wielokrotnie mniejsza niż podana w tabl. 2. Nie ma problemu ze skutecznością ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej przez samoczynne wyłączanie zasilania, nawet wtedy gdy znamionowy prąd różnicowy wyłącznika różnicowoprądowego jest wielokrotnie większy niż 30 mA.

Dodanie wyłącznika różnicowoprądowego znacznie ułatwia uzyskanie skuteczności ochrony w obwodach z zabezpieczeniami nadprądowymi o dużym prądzie znamionowym i dużym prądzie wyłączającym. Tak może być np. w obwodach zabezpieczonych wkładkami topikowymi zwłocznymi lub wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce typu D. Jeżeli zabezpieczenie nadprądowe nie wyłącza tego zwarcia w czasie podanym w tabl. 1, to funkcję urządzenia wyłączającego może przejąć zainstalowany dodatkowo wyłącznik różnicowoprądowy.

Jeżeli zatem w obwodzie znajdują się różne urządzenia wyłączające, to jako prąd wyłączający przyjmuje się wynik najkorzystniejszy i on jest podstawą sprawdzenia warunku samoczynnego wyłączania zasilania. Na rys. 1 przed-



Rys. 1 | Prąd wyłączający I_a w obwodach z różnymi zabezpieczeniami. Wymagany czas wyłączania zasilania $t \leq 0,4$ s, układ TN. W poszczególnych obwodach znajdują się następujące urządzenia zabezpieczające:
1 – wyłącznik nadprądowy instalacyjny C16 w obwodzie oświetleniowym,
2 – wyłącznik nadprądowy instalacyjny C16 oraz wyłącznik różnicowoprądowy typu A o $I_{\Delta n} = 30$ mA w obwodzie gniazd wtyczkowych,
3 – zestaw bezpiecznik gG25 – stycznik – przekaźnik przeciążeniowy,
4 – zestaw bezpiecznik gG25 – stycznik – przekaźnik przeciążeniowy oraz wyłącznik różnicowoprądowy typu AC o $I_{\Delta n} = 100$ mA

stawiono zasadę określania prądu wyłączającego I_a w obwodach, w których znajdują się różne urządzenia wyłączające.

Instalowanie wyłączników różnicowoprądowych

Przez wyłącznik różnicowoprądowy powinny przechodzić wszystkie przewody czynne obwodu, tzn.:

- w obwodach jednofazowych – przewód fazowy L i przewód neutralny N;
- w obwodach trójfazowych z przewodem neutralnym – przewody fazowe L1, L2, L3 i przewód neutralny N;
- w obwodach trójfazowych bez przewodu neutralnego – przewody fazowe L1, L2, L3.

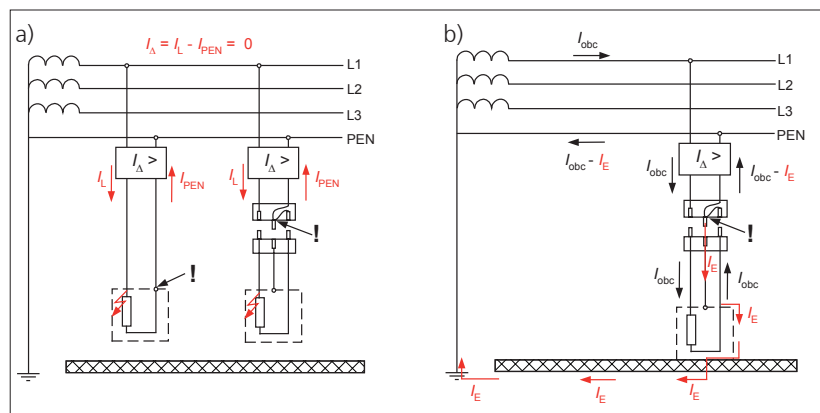
Dość często pojawia się pytanie o możliwość zastosowania wyłącznika różnicowoprądowego w istniejących, starych instalacjach o układzie TN-C. Otóż jest to układ sieci, w którym nie należy stosować wyłączników różnicowoprądowych [11]. W tym układzie sieci wyłącznik różnicowoprądowy może nie reagować w sytuacji zagrażającej porażeniem i może zbędnie wyzwać, kiedy zagrożenia porażeniowego nie ma. Na rys. 2a odbiornik nie styka się z przewodzącym podłożem i przepływ prądu uszkodzeniowego spowodowanego uszkodzeniem izolacji podstawowej urządzenia nie jest wykrywany

przez wyłącznik różnicowoprądowy. Mimo zagrożenia porażeniowego wyłącznik różnicowoprądowy nie reaguje.

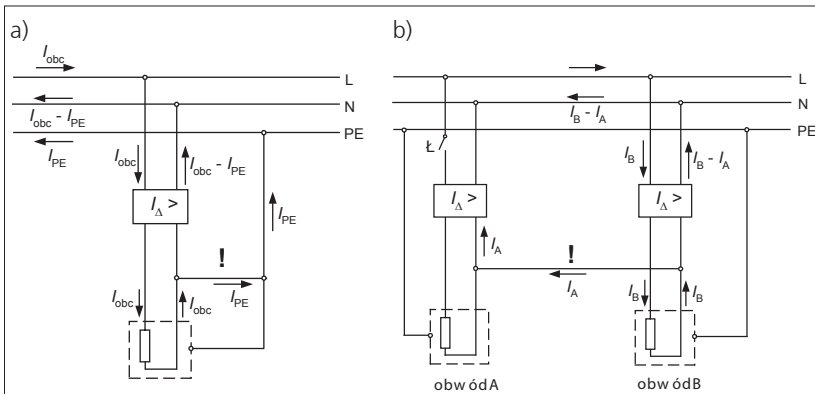
W sytuacji na rys. 2b nie ma zagrożenia porażeniowego, a wyłącznik zbędnie wyzwał. Prąd I_E , czyli część prądu obciążenia I_{obc} urządzenia, które styka się z przewodzącym podłożem, z powodu połączenia przewodu PEN z zaciskiem N i zaciskiem PE w gnieździe wtyczkowym powraca do punktu neutralnego transformatora przez ziemię. Z tego powodu suma geometryczna prądów w przewodach przechodzących przez przekładnik sumujący wyłącznika nie jest równa zero.

Zbędne wyzwalanie wyłączników różnicowoprądowych może również następować z powodu niewłaściwych połączeń w instalacji. Jednym z częstych błędów jest połączenie przewodu N z przewodem PE za wyłącznikiem (rys. 3a). W takim przypadku część prądu obciążenia obwodu powraca przewodem PE, wywołując zbędne zadziałania.

Takie błędne połączenie może również stwarzać zagrożenie porażeniowe. Jeżeli prąd pobierany przez odbiornik jest niewielki i wyłącznik różnicowoprądowy nie wyzwał zbędnie, a nastąpi uszkodzenie izolacji odbiornika, to część prądu uszkodzeniowego



Rys. 2 | Skutki zastosowania wyłączników różnicowoprądowych w układzie TN-C. Wyłącznik różnicowoprądowy: a) nie reaguje w sytuacji zagrażającej porażeniem; b) zbędnie wyzwał przy braku zagrożenia porażeniowego. Wykrzykniki (!) wskazują przyczynę niewłaściwego działania wyłączników różnicowoprądowych



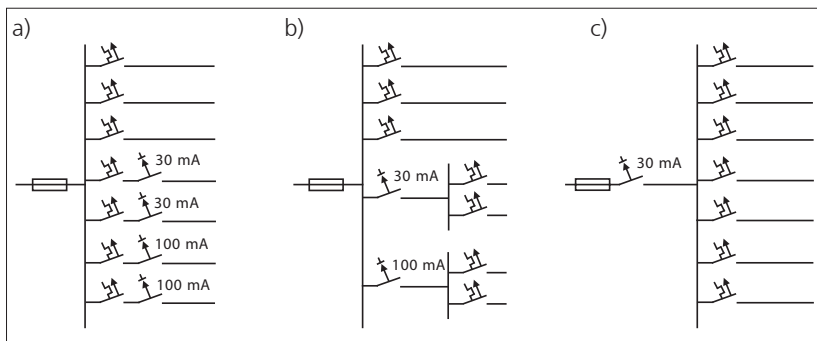
Rys. 3 | Przyczyny zbędnego działania wyłączników różnicowoprądowych: a) połączenie przewodów N i PE za wyłącznikiem różnicowoprądowym; b) połączenie za wyłącznikiem różnicowoprądowym przewodów N różnych obwodów

popłynie przewodem ochronnym PE, a druga część przewodem neutralnym N i nie jest wykrywana przez wyłącznik różnicowoprądowy.

W instalacjach z wyłącznikami różnicowoprądowymi należy zwrócić uwagę na połączenia obwodów odbiorczych z szyną N w rozdzielnicach. Na rys. 3b przedstawiono przypadek, w którym połączono przewody N dwóch obwodów chronionych odrębnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi. Połączenie to wykonano za wyłącznikami różnicowoprądowymi. Jeżeli zostanie załączony odbiornik w obwodzie B, to jego prąd obciążeniowy powróci przewodem N obwodu B i przewodem N obwodu A. Otworzą się obydwa wyłączniki, ten w obwodzie B i, co ciekawe, ten w obwodzie A, mimo że obwód ten nie jest załączony pod napięcie (na rys. 3b łącznik Ł jest otwarty).

Możliwych przypadków niewłaściwych połączeń, z powodu których wyłączniki różnicowoprądowe niewłaściwie działają, jest znacznie więcej.

Aby uniknąć zbędnych zadziałań wyłączników różnicowoprądowych, nie należy chronić zbyt wielu obwodów jednym wyłącznikiem różnicowoprądowym. Ze względów niezawodnościowych najlepiej stosować zasadę, że jeden wyłącznik różnicowoprądowy chroni jeden obwód (rys. 4a). Wyjątkowo można zastosować jeden wyłącznik różnicowoprądowy na dwa lub trzy obwody (rys. 4b). Niewłaściwe jest rozwiązanie z rys. 4c, w którym jeden wyłącznik różnicowoprądowy chroni całą instalację odbiorczą. W takim rozwiązaniu prąd różnicowy w jakimkolwiek obwodzie odbiorczym powoduje zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego i pozbawia zasilania wszystkie obwody odbiorcze.

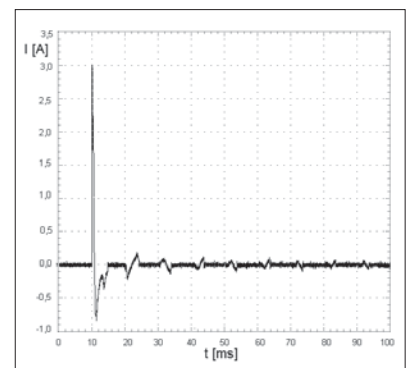


Rys. 4 | Możliwe usytuowanie wyłączników różnicowoprądowych: a) jeden wyłącznik chroni jeden obwód; b) jeden wyłącznik chroni dwa obwody; c) jeden wyłącznik chroni całą instalację – rozwiązanie niewłaściwe

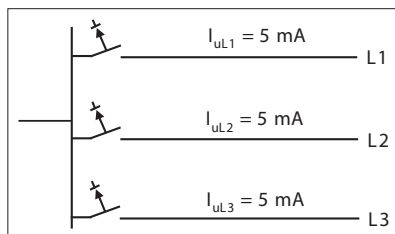
Przejściowe i ustalone prądy upływowe

Prawidłowe działanie wyłączników różnicowoprądowych jest również uwarunkowane doбором wyłączników różnicowoprądowych ze względu na przejściowe i/lub ustalone prądy upływowe. Na rys. 5 przedstawiono przebieg prądu w przewodzie ochronnym przy załączaniu obwodu zawierającego kilka komputerów osobistych. Wartość szczytowa prądu osiąga 3 A i może spowodować zbędne zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego bezzwłocznego. Aby uniknąć zbędnych zadziałań, należy w takich obwodach instalować wyłączniki krótkozwłoczne, a nie bezzwłoczne. Trzeba natomiast unikać w obwodach odbiorczych wyłączników zwłocznych (selektywnych), ponieważ są one przeznaczone do obwodów rozdzielczych jako zabezpieczenia poprzedzające wyłączniki bezzwłoczne bądź krótkozwłoczne.

Przy doborze wyłącznika różnicowoprądowego należy uwzględnić bilans ustalonych prądów upływowych w chronionym obwodzie. Przyjmuje się, że na przykład jednostka komputerowa może być źródłem ustalonego prądu upływowego w przedziale 1–3 mA (ustalony prąd upływowy w obwodzie komputerowym jest widoczny na rys. 5). Wypadkowy prąd upływowy w obwodzie powinien być mniejszy niż $0,5I_{\Delta n}$ (niekiedy przyjmujemy



Rys. 5 | Przebieg prądu w przewodzie ochronnym podczas załączania obwodu zasilającego komputery osobiste



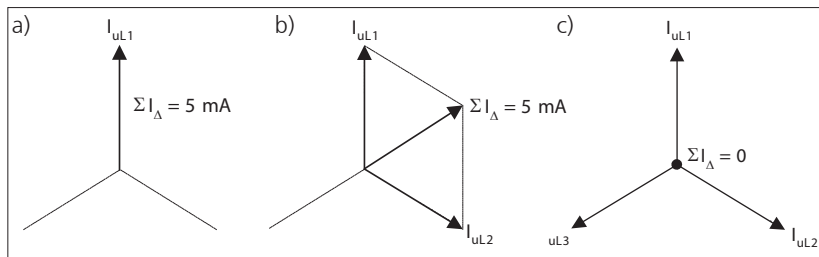
Rys. 6 | Instalacja z trzema obwodami jednofazowymi zasilanymi z różnych faz; w każdym obwodzie płynie prąd upływowy o wartości 5 mA i charakterze czynnym

je się nawet $0,33I_{\Delta n}$) dobrego wyłącznika różnicowoprądowego. Na przykład w obwodzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym o $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ ($0,5I_{\Delta n} = 15 \text{ mA}$) zaleca się instalować nie więcej niż cztery komputery: $4 \times (1-3 \text{ mA}) = 4-12 \text{ mA} < 15 \text{ mA}$.

Jeżeli urządzenia są zasilane z różnych faz instalacji, należy pamiętać, że prądy upływowe pochodzące od tych urządzeń należy dodawać z uwzględnieniem ich argumentów oraz przesunięcia poszczególnych faz (120°).

Wypadkowy prąd różnicowy jest sumą geometryczną prądów upływowych płynących w poszczególnych fazach rozpatrywanej instalacji. W instalacji o trzech obwodach odbiorczych, zasilanych z różnych faz instalacji (rys. 6), największej wartości prądu w przewodzie ochronnym należy się spodziewać przy załączeniu jednego (rys. 7a) lub dwóch obwodów (rys. 7b), a nie, jak mogłoby się wydawać, wszystkich trzech obwodów (rys. 7c).

Sytuacja się komplikuje, jeżeli oprócz prądów o charakterze czynnym pojawiają się prądy o charakterze pojemnościowym.



Rys. 7 | Wykresy przedstawiające sumowanie prądów upływowych, w przypadku gdy w obwodach odbiorczych występują prądy upływowe czynne o wartości 5 mA (instalacja z rys. 6). Prąd upływowy płynie: a) tylko w fazie L1, b) w fazach L1 i L2, c) w każdej fazie

Tabl. 3 | Przebieg prądu ziemnozwarciowego (różnicowego) w obwodach różnych przekształtników [1, 9, 10]

Lp.	Rodzaj przekształtnika	Układ połączeń	Przebieg prądu różnicowego	Przydatne wyłączniki różnicowoprądowe
1	Bez przekształtnika			AC, A, B
2	Prostownik jednopulsowy			A, B
3	Prostownik dwupulsowy niesterowany, zasilany napięciem fazowym			A, B
4	Prostownik jednopulsowy z filtrem prądu stałego			B
5	Prostownik trójfazowy sześciopulsowy niesterowany			B
6	Pośredni przemiennik częstotliwości			AC*, A*, B*

* Wyłącznik różnicowoprądowy o znanej charakterystyce działania przy różnych częstotliwościach prądu różnicowego.

Obwody o prądach różnicowych odkształconych

Dobór wyłącznika różnicowoprądowego do obwodu o odkształconym prądzie różnicowym należy rozpocząć od rozpoznania właściwości obwodu z punktu widzenia kształtu prądu ziemnozwarciowego (różnicowego). W tabl. 3 przedstawiono wybrane przykładowe układy przekształtnikowe z podaniem kształtu prądu ziemnozwarciowego (prądu różnicowego) i informacji o przydatności poszczególnych typów wyłączników różnicowoprądowych.

Jeżeli prąd różnicowy może być jednokierunkowy, to w rachubę wchodzi tylko wyłączniki o wyzwaniu typu A lub B. Wyłączniki typu A wystarczają w układach prostowniczych zasilanych prądem stałym (układy nr 2, 3 w tabl. 3). W przypadku zastosowania filtra prądu stałego należy dobrać wyłączniki różnicowoprądowe typu B. Podobnie należy postąpić w układzie prostownika zasilanego trójfazowo, gdyż prąd różnicowy w jego obwodzie wyjściowym charakteryzuje się niewielkim tętnieniem.

Przy prądzie różnicowym zawierającym wyższe harmoniczne, zwłaszcza harmoniczne wysokiego rzędu, jak w obwodzie wyjściowym pośredniego przemiennika częstotliwości, należy posługiwać się charakterystyką prądu zadziałania wyłącznika w funkcji częstotliwości. Jak wynika z badań autora, przy prądach różnicowych o podwyższonej częstotliwości lub odkształco-

nych charakterystyki działania wyłączników różnicowoprądowych, również typu B, mogą być zróżnicowane. Zdarza się, że przy wysokiej częstotliwości lub znacznym udziale wyższych harmonicznych w prądzie różnicowym lepiej od wyłączników typu A czy B działają wyłączniki typu AC. Niestety – poza nielicznymi wyjątkami – w katalogach producentów nie ma informacji o charakterystykach działania wyłączników różnicowoprądowych przy częstotliwościach innych niż 50/60 Hz.

Jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy ma zabezpieczać obwód, w którym mogą się pojawić prądy ziemnozwarciowe i stałe, i przemienne odkształcone, to należy dobrać wyłącznik, który poprawnie reaguje przy dowolnym kształcie prądu mogącym się pojawić w chronionym obwodzie. Tak jest na przykład w obwodzie pośredniego przemiennika częstotliwości, jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy znajduje się przed przemiennikiem. Zwarcie w obwodzie pośredniczącym wywołuje przepływ prądu stałego o kształcie zależnym od zastosowanego układu prostowniczego, natomiast zwarcie w obwodzie wyjściowym przemiennika – prądu przemiennego ze znacznym udziałem wyższych harmonicznych.

Wnioski

Wyłączniki różnicowoprądowe z pewnością przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa w instalacjach elektrycznych. Skuteczne ich działanie jest jednak uwarunkowane prawidłowym ich doбором i właściwym zainstalowaniem. Przy doborze wyłączników różnicowoprądowych trzeba zachować dużą rozwagę, ponieważ nietrudno doprowadzić do sytuacji, w której wyłącznik nieustannie zbędnie wyzwala lub, co gorsza, nie reaguje przy zagrożeniu porażeniem.

dr hab. inż. **Stanisław Czapp**
Politechnika Gdańska

Bibliografia

1. S. Czapp, M. Włas, *Działanie wyłączników różnicowoprądowych przy doziemieniu silnika zasilanego z przemiennika częstotliwości*, „Przegląd Elektrotechniczny” nr 4/2010, s. 296–301.
2. IEC TR 60755:2008 General requirements for residual current operated protective devices, 2nd edition.
3. E. Musiał, *List Pana Andrzeja Kasprzaka*, miesięcznik SEP „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” nr 131/2010, s. 116–118.
4. E. Musiał, S. Czapp, *Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Powstanie, rozwój, przyszłość (1)*, miesięcznik SEP „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” nr 108/2008, s. 3–46.
5. E. Musiał, S. Czapp, *Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Przegląd i charakterystyka współczesnych konstrukcji (2)*, miesięcznik SEP „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” nr 109/2008, s. 3–44.
6. E. Musiał, S. Czapp, *Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Niezawodność (3)*, miesięcznik SEP „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” nr 110–111/2008, s. 3–40.
7. PN-EN 61008-1:2007 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) – Część 1: Postanowienia ogólne.
8. PN-EN 61009-1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
9. PN-EN 61800-5-1:2007 Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa – elektryczne, cieplne i energetyczne (oryg.).
10. PN-EN 50178:2003 Urządzenia elektroniczne do stosowania w instalacjach dużej mocy.
11. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
12. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
13. PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa (oryg.).
14. PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
15. PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
16. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
17. PN-HD 60364-7-705:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-705: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Gospodarstwa rolnicze i ogrodnicze (oryg.).
18. PN-HD 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.).
19. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2009 r. Nr 56, poz. 461).
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1597).

Docieplanie od wewnątrz

Docieplanie od wewnątrz jest wyzwaniem dla fizyków budowlani. Obecnie problem powraca m.in. ze względu na modę na lofty. Najczęściej wykorzystuje się technologie bezpośrednio adaptowane z zewnętrznych dociepleń.

Problematyka docieplania od wewnątrz była szczególnie szeroko omawiana w latach 80. ubiegłego wieku. Odbывало się to niestety w kontekście pejoratywnym, gdyż wówczas dość nieudolnie próbowano w ten sposób usuwać usterki technologiczne budownictwa prefabrykowanego. Naprawy polegały w dużej mierze na lokalnym łataniu „termicznych dziur” wybiórczymi dociepleniami, obejmującymi poszczególne pomieszczenia. Z perspektywy minionych lat wiadomo, że mostki termiczne spowodowane brakiem lub częściowym wytopieniem styropianu podczas szybkiego procesu naporzania prefabrykatów nie kwalifikowały się do tego typu napraw. Docieplanie od wewnątrz nie mogło być również metodą likwidacji przecieków wód opadowych. Tylko w latach 1980–1983 na jednym z olsztyńskich osiedli zgłoszono do administracji ponad trzysta

pojedynczych mieszkań, w których na własną rękę poprawiano jakość życia, wykonując docieplenia od wewnątrz. Prowadzone wówczas badania nad różnymi aspektami tych działań, będących głównie przeniesieniem rozwiązań stosowanych w dociepleniach zewnętrznych, wykazały, że efekty tych prac generalnie nie były zadowalające. Rozpowszechniła się wówczas żartobliwa teoria „szalika”, która głosiła, że w przypadku chłodu lepiej jest owijać szyję – łykanie szalika jest mniej skuteczne.

Przyczyną licznych niepowodzeń docieplania od wewnątrz było przede wszystkim wykonywanie prac w szczególnie trudnych przypadkach, polegających na występowaniu intensywnej kondensacji na wewnętrznych powierzchniach przegród, przecieków wód opadowych i zaawansowanego rozwoju grzybów pleśniowych. Dodatkowo w wadliwych mieszkaniach występowały problemy z wentylacją grawitacyjną, których niestety skutecznie nie rozwiązywano. Efekty tych działań były na tyle niezadowalające, aby docieplanie od wewnątrz uznać powszechnie za zły pomysł, i to nie tylko w odniesieniu do budownictwa prefabrykowanego, lecz w ogóle do wszystkich budynków.

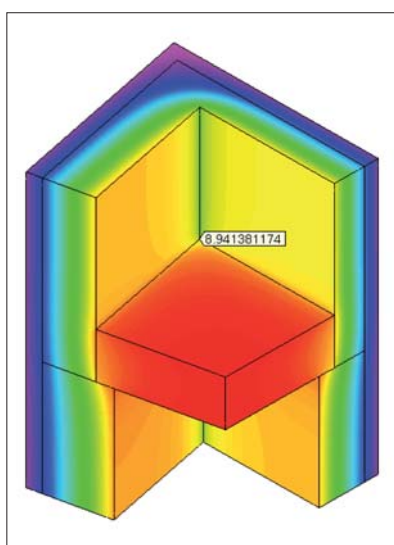
Tematyka docieplania od wewnątrz staje się jednak znowu bardzo aktualna, a to za sprawą nowej mody na lofty, czyli mieszkania o wysokim standardzie, urządzone przede wszystkim w zabytkowych budynkach fabrycznych, dawnych koszarach wojskowych, magazynach itp. Zróżnicowane właściwości ciepłochronne tych obiektów, dalekie od współczesnych wymagań, sprawiają, że należy poddać je gruntownej termorenowacji.

Niezależnie od miejsca ulokowania warstwy termoizolacyjnej głównym celem docieplania jest:

- zmniejszenie zużycia energii na cele grzewcze oraz klimatyzację,
- wyeliminowanie ryzyka wystąpienia kondensacji pary wodnej i zagrzybienia przegród,
- polepszenie komfortu cieplnego pomieszczeń,
- podwyższenie wartości mieszkania.

Podwyższenie temperatury wewnętrznych powierzchni ścian jest realizowane wieloma sposobami. Najczęściej nadal wykorzystuje się technologie bezpośrednio adaptowane z zewnętrznych dociepleń wykonywanych metodą lekką moką, przez lata nazywaną OSB (ociepleniowy system bezspoinowy), a ostatnio ETICS (External Thermal Insulation Composite System). Wiele rozwiązań przypomina również metodę lekką suchą, polegającą na wykonaniu rusztu, wypełnieniu pustki materiałem termoizolacyjnym oraz osłonięciu paroizolacją i ekranem z płyt gipsowo-kartonowych lub cementowych. **Nowe, wewnętrzne technologie dociepleniowe pojawiają się praktycznie we wszystkich grupach materiałowych:** wełnie mineralnej, poliuretanie, gazobetonie, sylikatach, płytach drewnopochodnych itd. Potrzeba docieplenia ponad 60% zasobów wybudowanych do lat 70., w tym wiele budynków zabytkowych, wymaga nowych koncepcji.

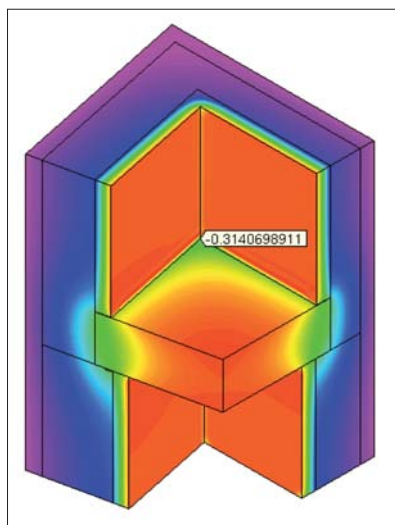
Docieplenia od wewnątrz są prawdziwym wyzwaniem dla fizyków budowlani. Termorenowację jest szczególnie trudno przeprowadzić w przypadku unikalnych zabytków architektury z zachowanymi oryginalnymi wyprawami i detalami architektonicznymi. Wielokrotnie okazuje się to nawet całkowicie niemożliwe lub ogranicza się do ochrony przed



Rys. 1 Rozkład temperatury w polu trójwymiarowym narożnika ostrego (78°) przed dociepleniem, przy temperaturze powietrza zewnętrznego -18°C (minimalna temperatura wewnętrzna $+8,9^{\circ}\text{C}$)



renovario



Rys. 2 | Rozkład temperatury w polu trójwymiarowym narożnika po dociepleniu dla temperatury zewnętrznej -18°C (minimalna temperatura wewnętrzna $-0,3^{\circ}\text{C}$)

wilgocią niewidocznymi impregnacjami hydrofobowymi i osuszenia murów, co również przynosi wymierne efekty energetyczne. Obiekty zabytkowe z partiami niewymagającymi szczególnej ochrony, w których nie zachowały się oryginalne wyprawy lub detale architektoniczne, dają już szerokie pole do działania w zakresie termorenowacji.

Docieplenia od wewnątrz powinny być wykonywane przy zachowaniu uniwersalnych zasad konstruowania przegród warstwowych. Z upływem lat wraz z pojawianiem się na rynku budowlanym nowych technologii i doskonalszych narzędzi do analiz teoretycznych opinie na ten temat ulegają jednak daleko idącej modyfikacji. Przede wszystkim do niedawna przyjmowano, że opór cieplny przegrody można zwiększać warstwami dociepleniowymi układanymi od wewnątrz do poziomu niezagrażającego wystąpieniem wewnętrznej kondensacji pary wodnej. Jest to jedna z najstarszych koncepcji docieplania od wewnątrz, dająca dobre wyniki w przypadku przegród o pierwotnie stosunkowo wysokim oporze cieplnym, których docieplenie od wewnątrz nie powoduje wewnętrznej kondensacji pary wodnej. Zasada ta pierwotnie była stosowana w odniesieniu do ścian pokrywanych

warstwami pełniącymi funkcje dekoracyjne (np. boazerie, ekrany osłonowe) oraz przez izolacje akustyczne. Współczesne techniki obliczeniowe dają możliwość złagodzenia wymagań. Obecnie dopuszcza się zwiększanie oporu cieplnego przegrody warstwami układanymi na jej wewnętrznej powierzchni powodującymi kondensację wewnętrzną pary wodnej, jednak skondensowana w okresie zimowym wilgoć powinna wyschnąć w okresie letnim, czyli w przegrodzie musi być zapewniony ujemny, roczny bilans wilgoci. Przy realizacji tego postulatów występują ograniczenia polegające na określeniu krytycznej wartości oporu cieplnego i dyfuzyjnego warstwy dociepleniowej, której nie można przekroczyć, gdyż skutkowałoby to corocznym przyrostem wilgoci akumulowanej we wnętrzu przegrody.

W praktyce kondensacja pary wodnej występuje głównie w miejscach najbardziej wychłodzonych, jak narożniki ścian czy nadproża. Aby lokalnie nie została przekroczona wartość krytyczna zawartości wilgoci, skondensowana para powinna się kapilarnie przemieszczać do suchszych stref warstwy dociepleniowej – tak jak to dzieje się w starych tynkach wapiennych pokrywających stosunkowo



Fot. | Kondensacja pary wodnej i rozwój pleśni na wewnętrznych powierzchniach wadliwie ocieplonego narożnika

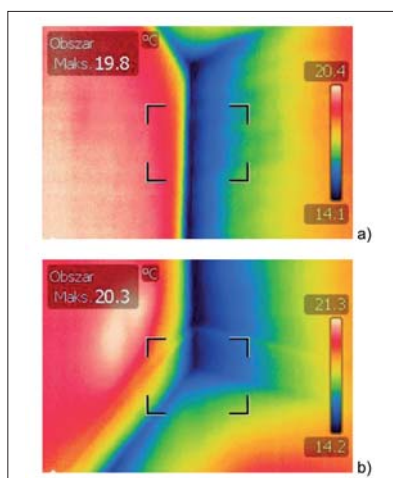


System termoizolacji od wewnątrz

Właściwości płyty:

- termoizolacyjna
- paroprzepuszczalna
- aktywna kapilarnie
- o otwartych mikroporach
- zapobiegająca zawilgoceniu i zagrzybieniu
- antyalergiczna
- nieszkodliwa dla środowiska
- bezemisyjna
- niepalna

Ecovario Sp. z o.o.
ul. Małopolska 27a, 77-200 Miastko
tel. +48 59 857 87 07
info@ecovario.pl, www.ecovario.pl



Rys. 3 | Termogram ocieplonej od wewnątrz ściany: a) narożnik górny, b) narożnik dolny przy temperaturze powietrza zewnętrznego -3°C

cienkie mury, na których bardzo rzadko rozwijają się grzyby pleśniowe. Współcześnie takie możliwości dają materiały, które w nieco mniejszym stopniu zaspokajają potrzeby termoizolacyjne, jednak bardzo dobrze akumulują i transportują kapilarnie wilgoć. Zwiększenie oporu cieplnego warstwą izolacyjną wykonaną z tzw. płyt klimatycznych, doskonale akumulujących wodę dzięki wysokiej wilgotnościchłonności właściwej (nawet 200%), można dopisać do listy dociepleń od wewnątrz. Należy jednak pamiętać o wymaganiach wilgotnościowych stawianych docieplanej przegrodzie, o otwartości dyfuzyjnej powłok malarskich i oczywiście ekonomicznej efektywności całego przedsięwzięcia, gdyż nie są to tanie materiały.

Do najnowszych rozwiązań w zakresie docieplania od wewnątrz należy zaliczyć tzw. płyty kapilarno-dyfuzyjne, w których jest zapewniony transport wody kondensacyjnej kanałami kapilarnymi, odprowadzającymi wilgoć z wewnętrznej strefy kondensacji do pomieszczenia. Dodatkową zaletą zarówno płyt kapilarnych, jak i wymienionych płyt klimatycznych jest wysoka alkaliczność (pH 10–12), stanowiąca dodatkową ochronę przed rozwojem grzybów pleśniowych.

Warunkiem poprawnego zaprojektowania docieplenia jest prze-

prowadzenie pełnej analizy oceny rozwiązania według następujących kryteriów:

- całkowitej izolacyjności termicznej,
- mostków termicznych i kondensacji powierzchniowej,
- dyfuzji pary wodnej,
- głębokości przemarzania,
- pojemności cieplnej,
- stateczności cieplnej
- rozszerzalności termicznej.

Z technicznego punktu widzenia najłatwiejsze do spełnienia jest **kryterium całkowitej izolacyjności termicznej** wykorzystywane przy uzasadnianiu ekonomicznej celowości przeprowadzenia termorenowacji oraz przy szacowaniu redukcji emisji CO_2 . W tym przypadku ocena sprowadza się do obliczenia współczynnika przenikania ciepła U [$\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$] lub całkowitego oporu cieplnego. Kryterium to jednak w żaden sposób nie wykazuje wpływu zlokalizowania warstw dociepleniowych na zjawiska wilgotnościowe zachodzące w przegrodzie. Niestety to niedoskonałe kryterium przez lata funkcjonowało jako jedyne, powiększając liczbę przeciwników docieplania ścian od wewnątrz.

Na podstawie prowadzonych od wielu lat badań różnorodnych rozwiązań dociepleń za drugi w kolejności miernik służący za podstawę oceny jakości ogólnego efektu należy uznać **kryterium mostków termicznych**. Ilustracją tego problemu mogą być wyniki obliczeń wykonane przy zastosowaniu MES, przedstawione na rys. 1 i 2 dotyczące jednego z zabytkowych budynków poddawanych termorenowacji. Rozkład temperatury w polu trójwymiarowym narożnika ścian przed dociepleniem (tworzących kąt ostry 78°), przy temperaturze zewnętrznej wynoszącej -18°C i wewnętrznej $+20^{\circ}\text{C}$ wskazuje, że najniższa temperatura na wewnętrznej powierzchni ściany wynosi $+8,9^{\circ}\text{C}$. Po dociepleniu ścian od wewnątrz warstwą wełny mineralnej grubości 12 cm, paroizolacją i płytą gipsowo-kartonową temperatura na styku ścian ze stropem spada do $0,3^{\circ}\text{C}$ poniżej zera.

Wyniki obliczeń potwierdzają liczne badania termograficzne wykonane w jednym z docieplonych od wewnątrz budynków, przy temperaturze powietrza zewnętrznego wynoszącej -4°C . Rzeczywiste rozkłady temperatury na ocieplonej od wewnątrz ścianie w narożniku prostokątnym informują o tzw. wychłodzeniu brzegowym, o którym wykonawcy lub również projektanci często zapominają (rys. 3). Ekstremalnie uciążliwe skutki takiego postępowania, polegające na intensywnej kondensacji pary wodnej i rozwoju pleśni, ilustruje zdjęcie.

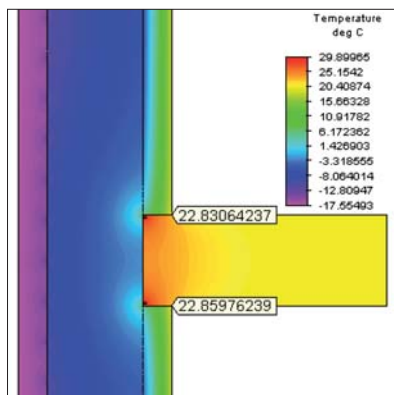
Istnieje kilka sposobów uniknięcia tak dotkliwych problemów spowodowanych zmniejszeniem strumienia ciepła napływającego do strefy mostków. W przypadku gdy dociepleni od wewnątrz są poddawane wszystkie wewnętrzne przegrody w budynku, poprawnym zabezpieczeniem może być „wywinięcie” warstw dociepleniowych na wszystkie wewnętrzne przegrody, czyli obustronne docieplenie całej strefy mostka termicznego. O szerokości i grubości pasów docieplenia ścian poprzecznych i stropów powinny decydować wyniki obliczeń wykonane przy zastosowaniu programu umożliwiającego przeprowadzenie analizy w polu trójwymiarowym. Obliczenia uwzględniające dwukierunkowy przepływ ciepła, a tym bardziej powszechnie stosowane programy oparte na przepływie jednokierunkowym dają ograniczone możliwości, a uzyskane tą drogą wyniki mogą prowadzić do błędnych wniosków. W przypadku braku możliwości przeprowadzenia obliczeń kontrolnych można przyjąć, że dobrym zabezpieczeniem przed kondensacją pary wodnej jest wykonanie pasów izolacji szerokości równej minimum dwuipółkrotnej grubości ściany wewnętrznej w przypadku ścian, których grubość nie przekracza 25 cm. W przypadku grubszych ścian wewnętrznych szerokość pasów docieplenia może być mniejsza, jednak powinno to być uzasadnione obliczeniowo. Oczywiście strefy mostków nie

mogą być zabezpieczane jednostronnie, gdyż skutkowałoby to zwiększonym wychłodzeniem po przeciwnej stronie. W przypadku braku możliwości wykonania dociepleń dwustronnych, np. w sytuacji gdy sąsiednie pomieszczenie lub mieszkanie (wyżej, niżej lub z boku) nie jest przewidywane do wykonania zabezpieczeń – docieplenie jednostronne należy uznać za wadliwe.

Problem wychłodzenia brzegowego docieplanych stref można skutecznie wyeliminować przy zastosowaniu metody jednostronnego dogrzewania stref mostków przewidzianej w metodzie „IN”.

Na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie od wielu dekad są prowadzone badania nad udoskonalaniem metod docieplania, w tym głównie od wewnątrz. Jednym z wdrożeń opracowanych w Katedrze Budownictwa Ogólnego i Fizyki Budowli jest metoda „IN”. Zgodnie ze zgłoszeniem patentowym P 383346 „sposób docieplenia przegród budynków od strony wewnętrznej” po obwodzie na styku warstwy termoizolacyjnej z podłożem wykonuje się szczeliny, w które wkłada się inteligentne przewody grzewcze wraz z urządzeniami sterującymi, służącymi do uruchomienia grzania w momencie spadku temperatury na brzegu docieplenia poniżej punktu rosy. Przewody grzewcze emitują energię ciepłą głównie w strefach

szczególnie wychładzanych. Drugim ważnym zastrzeżeniem jest konieczność pokrycia warstwy termoizolacyjnej szczelną paroizolacją. Metoda „IN” z powodzeniem została wdrożona w wielu zabytkowych obiektach. Teraz są opracowywane szczegółowe wytyczne dotyczące wymagań, jakie musi spełnić przegroda, aby mogła być ocieplona metodą „IN”. Całkowity koszt wykonania instalacji zabezpieczającej przed kondensacją pary wodnej (nazwanej instalacją przeciwkondensacyjną) wraz z aparaturą sterującą, mieszczącą się w puszcze o średnicy 70 mm, obsługującą mieszkanie o średniej powierzchni ścian zewnętrznych 60 m², wynosi ok. 4200 zł brutto. Przewody grzewcze wydzielają od 5 do 15 W/m, w zależności od tempa wychładzania. Przy napięciu zasilania wynoszącym AC 230 V jeden obwód zasilany jednostronnie może mieć długość nawet do 100 m. Maksymalna temperatura przewodów nie przekracza 45°C, tak więc jest bezpieczna. Inteligentne przewody, które grzeją, tam gdzie jest potrzebne ciepło, sprawiają, że koszt energii elektrycznej pobieranej przez instalację przeciwkondensacyjną nie przekracza 2 zł/m² docieplonej powierzchni. Kiloletnie badania wykazują, że instalacja jest uruchamiana na nie więcej niż 15–25 dób w sezonie zimowym, w zależności od strefy klimatycznej. Rozkład temperatury w przekroju poprzecznym węzła dogrzewanego metodą „IN” przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4 | Rozkład temperatury w przekroju poprzecznym węzła dogrzewanego metodą „IN”

Stateczność cieplna pomieszczeń polegająca na małych wahanich temperatury powietrza w pomieszczeniu w przypadku wahań dostarczanego do pomieszczenia strumienia ciepła jest kolejnym ważnym kryterium, które należy przeanalizować. Stateczność cieplną pomieszczeń charakteryzuje amplituda wahań temperatury powietrza wewnątrz pomieszczenia. Istotnym parametrem jest również **stateczność cieplna przegrody** polegająca na małych wahanich temperatury na

jej powierzchni od strony pomieszczenia w przypadku wahań natężenia strumienia ciepłego wnikaącego do przegrody. Bezwładność cieplną przegrody określa współczynnik stateczności cieplnej. Stateczność cieplną analizuje się w okresie zimowym – przy wahanii dostarczanego strumienia ciepła, oraz w okresie letnim – od nasłonecznienia. Analizowano różnorodne przypadki. I tak np. po dociepleniu, przy którym czterokrotnie wzrasta opór cieplny przegrody zewnętrznej – w przypadku docieplenia ścian od wewnątrz, w okresie obniżonych temperatur jest wymagane ogrzewanie całodobowe. Przerwy w dostawie energii cieplnej skutkowałyby zbyt dużym wychłodzeniem pomieszczenia. Powszechnie jednak docieplenie od wewnątrz warstwą materiału o wysokim oporze cieplnym na tyle poprawia stateczność cieplną przegród, że temperatura rzeczywista i odczuwalna nie różnią się.

REKLAMA

doskonała izolacja ścian i dachów od wewnątrz

- ŁATWA W MONTAŻU
- WYKOŃCZONA PŁYTA GIPSOWO-KARTONOWA
- EKONOMICZNA

EURATHANE G
PŁYTY POLIURETANOWE PIR

RECTICEL
Isolacje

Recticel Izolacje Sp. z o.o.
tel. 61 815 10 08
sekretariat.pl@recticel.com
www.recticelizolacje.pl

Ściany poddawane dociepleniu powinny znajdować się w stanie powietrznosuchym.

Niedopuszczalne jest docieplenie przegród, w których występują źródła zawilgacania w postaci np.: infiltracji wód opadowych, podciągania kapilarnego wód gruntowych, higroskopijnego poboru wody na skutek wysokiego zasolenia. Niedopuszczalne jest również docieplenie przegród, w których utrzymuje się podwyższone zawilgocenie na skutek zalegania wilgoci technologicznej, wprowadzonej podczas wykonywania „mokrych” procesów, jak: wykonywanie podłogowych wylewek poziomujących, wykonywanie paroizolacji z elastycznych zapraw mineralnych, wykonywanie zabiegów odgrzybiających, odsalających itp.

Wcześniej wymagane zabiegi to: zabezpieczenie przed zawilgacaniem wodami gruntowymi, w tym głównie od stworzenie izolacji poziomej i pionowej, zabezpieczenie przed zawilgacaniem wodami opadowymi polegające na naprawie wypraw tynkarskich, malarskich

lub hydrofobozacji elewacji, odgrzybieniu i odsoleniu murów.

Niezwykle istotna jest diagnostyka. Szczególnie w pierwszym sezonie grzewczym przegrody powinny być poddane badaniom stanu cieplno-wilgotnościowego przy zastosowaniu systemu detekcji podczerwieni.

Docieplenie ścian od wewnątrz staje się koniecznością

Współcześnie rewitalizowane dzielnice nie są już enklawami zamieszkiwanymi przez bohemę. Purytańskie warunki mieszkaniowe postindustrialnych wnętrz pewnie z konieczności musiały służyć artystom XIX w., spędzającym czas na wspólnych zabawach i demonstracji pogardy dla materializmu. Współczesne wymagania są jednak daleko wyższe. Wystrój odgrywa nadal podstawową rolę, jednak przede wszystkim mieszkania muszą być komfortowe, i to zarówno w odniesieniu do parametrów fizycznych mikroklimatu, jak i opłat ponoszonych za ogrzewanie i ewentualne chłodzenie latem. W przypadku prze-

stronnych, wysokich wnętrz i dużych przeszkleń przegród zewnętrznych nie jest to zadanie łatwe. Bez docieplenia charakteryzującego się wysokim stopniem pewności w zakresie zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej i podnoszącym standard ciepłoty do poziomu energooszczędnego loftu nie staną się poszukiwanym towarem. Można nawet zaryzykować stwierdzenie, że dobry pomysł na termorenowację jest warunkiem rozwoju zabytkowych dzielnic poprzemysłowych. Pomimo panującej mody wiele tego typu budynków, oczekując na renowację, popada niestety w ruinę, ale z pewnością w niedalekiej przyszłości wielu z nich zostanie nadany wyjątkowy klimat, a ocieplone obiekty będą stanowić wzorce adaptacji przestrzeni postindustrialnej.

dr hab. inż. **Robert Wójcik**
prof. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego



krótko

Ogromny czerwony bolid

W październiku 2010 r. otwarto Park Rozrywki Ferrari World w Abu Dhabi. Na jego dachu (obwód: 2200 m, powierzchnia: 210 000 m²) znajduje się największy w historii firmy logotyp Ferrari o wymiarach 65 x 48,5 m. Prawdziwym wyzwaniem dla architektów było zaprojektowanie głównej konstrukcji budynku w kształcie ogromnego (wys. 100 m, szer. 70 m), trójwymiarowego lejka rozszerzającego się ku górze. Do stworzenia najniższej obręczy użyto 30 profili aluminiowych, 60 – do wykonania środkowej, a 120 – do zrobienia najwyższych kręgow.

Lokalizacja kompleksu została wybrana na wyspie Yas (Zjednoczone Emiraty Arabskie), tuż obok światowej klasy toru wyścigowego Formuły 1 – Yas Marina Circuit.

Wśród kilkudziesięciu atrakcji park oferuje m.in.: najszybszą i największą na świecie kolejkę górską, osiągającą prędkość 240 km/h, najnowocześniejsze symulatory wyścigowe, przejazdkę kanałem wodnym wprost do wnętrza silnika Ferrari 599 oraz interaktywne wrażenia w programie Speed of Magic w technologii 4D.

Inwestor: Aldar Properties, Abu Dhabi. Wykonawca: Six Construct, Abu Dhabi.

Źródło: Reynaers Aluminium



Kanalizacja podciśnieniowa – cz. II

Wymiarowanie tej kanalizacji wciąż jest przedmiotem dyskusji.

Firmy zasłaniają się tajemnicą i nie dołączają do dokumentacji obliczeń. Autor tego tekstu usiłował się dowiedzieć, dlaczego tak się dzieje, i uzyskał odpowiedź, że strona polska nie dopominała się o taką dokumentację (sic!). Również nie uzyskano odpowiedzi na pytanie, dlaczego w jednych projektach rurociągi ułożone są zgodnie z ułożeniem A, a w innych B (rys. 6, część I, „IB” nr 3/2011). Na pytanie, jak wpływa średnica na sprawność sieci, nie uzyskano odpowiedzi. Na pytanie, jak wpływa wysokościowe zorientowanie studzienka – stacja pompowo-próżniowa, otrzymano odpowiedź: tego firmy też nie liczą.

W 2004 r. Komisja Specjalna ATV ds. Kanalizacji Podciśnieniowej podała nowe kryterium wymiarowania [5]. Wywodzi się ono ze stosunku powietrze/ścieki. Autor zastosował tę metodę do zwymiarowania tej samej sieci co w materiałach ATV z 1992 r. Wynik był dokładnie ten sam jak przy metodzie z 1992 r. Również kryterium stosunku powietrze/ścieki okazało się kryterium zryczałtowanym. Samo kryterium jest niejasne, stosunek ten zależy bowiem od podciśnienia w stacji podciśnieniowej, wydatku zaworu (o którym materiały ATV nie wspominają) oraz czasu otwarcia zaworów. Określenie „stosunek powietrze/ścieki” sugeruje, że oba media są zasysane równocześnie, a tak nie jest. Jedynie zawór Schluffa zasysa równocześnie powietrze i ścieki, gdzie takie kryterium miało by sens.

Według EPA (Airvac) minimalna manometryczna wysokość ssania w stacji próżniowej, równa 5,5 m sł. wody, powinna pokonać sumę różnic między rzędną dna rury w lokalnie najwyższym punkcie a stacją próżniową

(suma wysokości takich „zębów piły”), powiększoną o stratę hydrauliczną na długości tego odcinka oraz o wielkość minimalnego podciśnienia utrzymującego zawór w stanie zamkniętym – czyli od 1,5 do 2,0 m sł. wody [2]

$$l \cdot L + \sum h_{\text{strat}} + (1,50-2,0) \leq 5,5 \text{ m sł. wody}$$

Dla pewnej analizowanej sieci $\sum h_{\text{strat}}$ wynosi 6,27 m (wg profilu podłużnego powykonawczego), co przy długości sieci 942 m (dla poszczególnych średnic odpowiednio $\varnothing 90 - L = 189 \text{ m}$, $\varnothing 110 - L = 296 \text{ m}$, $\varnothing 160 - L = 457 \text{ m}$) i pomierzonego ssania w końcowym zaworze 3,43 l/s powinno dać wg Airvac

$$l \cdot L + \sum h_{\text{strat}} = (189 \cdot 0,017 + 296 \cdot 0,0062 + 457 \cdot 0,00099) + 6,27 \text{ m} = 13,76 + 6,27 \text{ m} = 20,03 \text{ m}$$

Jest to wartość większa od kryterium Airvac o 14,54 m od kryterialnego 5,5 m, czyli sieć nie powinna pracować, a jednak pracowała bez problemu.

Charakter przepływu, jego cykliczność i absolutna stochastyczność nie pozwalają na jednoznaczne matematyczno-fizyczne opisanie. Co nie oznacza, że nie należy szukać przybliżonych metod ujmujących rzeczywiste warunki pracy zaworu w sposób pozwalający na obliczenie jego wydatku, a tym samym określenie, ile ścieków wpływa w system. Kluczem jest zdefiniowanie, jaki jest wydatek zaworu, w chwili gdy on pracuje, i jak nań wpływają średnice, odległości, podciśnienie w stacji i jego zorientowanie wysokościowe.

Dodatkowo za celowością poszukiwania takich metod przemawiają wpisy zarówno w Polskiej Normie prPN-EN

1091, jak i w wytycznych ATV: *Norma niniejsza określa minimalne wymagania projektowe, które nie zawierają w sobie zwartych wytycznych projektowych. Każdy system musi być zaprojektowany indywidualnie na podstawie parametrów wybranego systemu (prPN-EN 1091 [14]) i dalej: Projekt o specjalnych warunkach, z samej ich natury, nie mogą być wymiarowane wg procedur zryczałtowanych. Jakkolwiek odstępstwo od procedur zryczałtowanych powinno być technicznie uzasadnione i usprawiedliwione (op.cit.).*

To zastrzeżenie jest niejasne. Co to znaczy „projekty o specjalnych warunkach”, kto i na jakiej podstawie ma je określać i jakie to „techniczne warunki mogą uzasadniać i usprawiedliwiać” odstępstwo od procedur zryczałtowanych? W przedstawionym przykładzie ATV wielu odcinków nie obejmują parametry wyspecyfikowane w wytycznych ATV i już z tego powodu „global procedure can not be applied” („procedury zryczałtowane nie mogą być zastosowane” – op.cit.).

Ta sama myśl wyrażona jest w punkcie 5.3.3 Hydro-pneumatic layout – najnowszych wytycznych A116 (2004) [5].

Uwaga o tym, aby w takich wypadkach zwracać się do firm, które oferują systemy kanalizacji podciśnieniowej, nie jest przekonująca. Można spotkać bowiem systemy kanalizacji podciśnieniowej tej samej firmy z całkiem innym układem kształtu pilastego w poszczególnych sieciach, przy tej samej długości odcinków i odległości od stacji próżniowej, czy też układy w tych samych warunkach, zwymiarowane przez różne firmy w zgoła odmienny sposób [7].

Tab. | Wyniki obliczeń wg wytycznych polskich, niemieckich i amerykańskich [7]

Rodzaj metody	Średnica przewodu d [mm]	Objętość zbiornika próżniowego V_z [m ³]	Wydajność pomp próżniowych Q_{pp} [dm ³ /s]	Wydajność pomp ściekowych Q_{ps} [dm ³ /s]
Niemiecka (ATV)	80	20	0,115	0,04
Amerykańska (EPA, AIRVAC)	100	3,08	33,23	4,2

W tabeli podany jest przekonujący dowód na to, do jakich rozbieżności prowadzą różne metody obliczeń [7].

Średnice dla tego samego przykładu różnią się o 47%, zbiorniki o 526%, a wydajność pomp próżniowych o 2870%.

Już te liczby dyskwalifikują metody zryczałtowane. Proste porównanie pomiędzy maksymalnymi średnicami Airvac (Ø225 [3]), Iseki (Ø280), Roevac (Ø180) czy Schluff (Ø180), w porównywalnych instalacjach, pokazuje różnicę w wymiarowaniu średnic. A im większa objętość sieci, tym większe zużycie energii elektrycznej. Kolektor Ø280 miał długość 1552 m.

Autor opracował metodę obliczeniową [10, 11], którą weryfikował na dwóch instalacjach Roedigera. Metoda ta uwzględnia takie oczywiste elementy, jak położenie wysokościowe zaworu, jego odległość od stacji pompowo-próżniowej, jego wydatek oraz średnice.

W wypadku gdy zasysanie powietrza wynosi do 10%, a przekroje poprzeczne rurociągów nie są zbyt duże w stosunku do ilości zasysanej wody (ścieków), straty ciśnienia są tylko kilka procent większe aniżeli przy przepływie jednofazowym [9]. W materiałach ATV lub przykładzie internetowym Schluffa próbuje się problem zwiększenia strat załatwić jednym współczynnikiem 1,5. Dla celów porównawczych odpowiadałoby mu zmniejszenie ciężaru właściwego mieszaniny wody i powietrza do wielkości 0,796 zamiast 0,9996.

Lockhard i Martinelli [1, 4] zamiast współczynnika poprawkowego zmie-

niali współczynnik strat tarcia, uważając, iż dla celów inżynierskich jest to wystarczające. Takie podejście jest bardziej przekonujące i przyjęto je przy empirycznej weryfikacji metody autora wymiarowania już chociażby z tego powodu, że mamy różne formy ułożenia rurociągów, a tym samym różne wpływy strat.

Do obliczeń strat hydraulicznych (w schemacie Bernoulliego) Airvac stosuje zmodyfikowaną formułę Hazena-Williamsa opracowaną dla przepływu mieszaniny powietrza i wody w stosunku 1:2 [2].

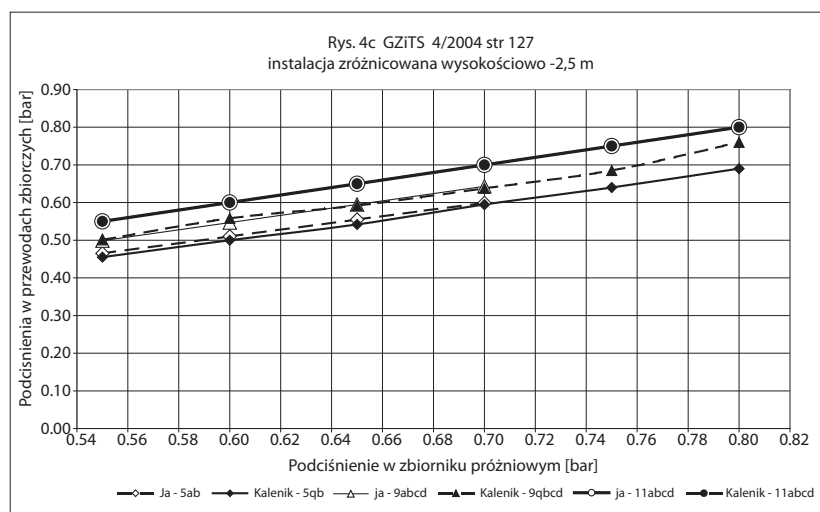
Amerykańska agencja ochrony środowiska stosuje podejście użyte przez autora, ale bezpośrednio, a nie w zryczałtowanej formie.

Autor zastosował tę metodę do sprawdzenia zmian ciśnienia w instalacji badawczej dr. M. Kalenika [8]. W artykule tym oraz w obliczeniach firm brak

informacji o wydatku zaworu oraz o wysokościowym usytuowaniu zaworu w stosunku do zbiornika podciśnieniowego. Niemniej jednak wprowadzono do programu komputerowego schemat podany na rys. 3 [8] i przeliczono go dla tych samych podciśnień w zbiorniku podciśnieniowym, jakie występują w [8]. Przy uwzględnieniu różnicy wysokości i założeniu, że zbiornik jest 2,5 m niż niż zawór A, wynik autora jest zgodny z pomiarami [8].

Procedury zryczałtowane muszą prowadzić do zwiększania się średnicy kolektora, w miarę zbliżania się do stacji próżniowej, z tego względu, że implícite sumują przepływ ścieków w kierunku stacji podciśnieniowej. Wiele obliczeń autora oraz pomiarów w terenie wykazało, że nie jest to konieczne, a nawet jest niepotrzebne. Aby uzyskać w miarę równomierny wydatek zaworów w sieci, odcinek najbliższy stacji próżniowej powinien mieć nawet mniejszą średnicę. W jednej badanej sieci kolektor najbliższy stacji pompowo-próżniowej miał średnicę 280 mm. Podczas gdy w innych sieciach o porównywalnej wielkości średnica ta wynosiła 180 mm lub 160 mm.

Metodę tę zastosował autor do analizy sieci systemu kanalizacji podciśnieniowej, która ma, według niego, zbyt



Rys. | Porównanie podciśnienia w przewodzie instalacji badawczej [8] z podciśnieniem obliczonym przez autora

duże średnice. Dokonano analizy, jak pracowałaby sieć, gdyby największe średnice były inne. Zrobiono to dla najbardziej odległego zaworu (miał najmniejszy wydatek sekundowy).

W pierwszym obliczeniu zmieniono jedynie odcinek przy stacji próżniowej ze \varnothing 160 mm na \varnothing 140 mm. Nie miało to żadnego wpływu na wydatek zaworu.

W drugim obliczeniu zmieniono wszystkie średnice ze 140 mm na 125 mm. Wydatek zaworu zmniejszył się jedynie w granicach od 1,56% do 2% (odpowiednio dla największego i najmniejszego podciśnienia w stacji pompowo-próżniowej).

W trzecim obliczeniu zmieniono wszystkie średnice ze 125 mm na 110 mm. Wydatek zaworu zmniejszył się w granicach od 5,86% do 6,0% (odpowiednio dla największego, średniego i najmniejszego podciśnienia).

Wydatek sekundowy zaworów mimo zmniejszenia jego sekundowego wydatku zapewniłby odpowiednie odświeżenie zaworów.

W obliczeniach wg wymiarowania autora przyjmuje się, że to, ilu mieszkańców przypada na dany odcinek sieci, nie ma znaczenia. Jego wpływ przejawiać się będzie w częstotliwości włączeń danego zaworu – im więcej ludzi na studzienkę lub studzienki, tym częstotliwość włączeń większa. Przy założeniu stałej pojemności zbiornika z zaworem odsysającym częstotliwość ta będzie zmienna w ciągu dnia zgodnie z nierównomiernością zrzutu ścieków przez dane gospodarstwo.

Wiele pomiarów autora oraz obserwacji, wykonanych na instalacjach Roovac (Roediger) i Airvac, wykazało, że czas zasysania powietrza (zwykle ustalany metodą prób i błędów, co czasami zajmuje tygodnie) jest w przybliżeniu równy czasowi opróżnienia zaworu. Oznacza

to, że najbardziej odległy zawór, zasysający mniejszą ilość ścieków na sekundę, wymaga dłuższego czasu zasysania powietrza (jest to konsekwencja mniejszego podciśnienia w miarę oddalania się od stacji próżniowej). Z pomiarów i obserwacji wynika, że stosunek czasu napowietrzenia/czasu odessania powinien oscylować wokół 1,0. Parametr ten jest mierzalny. Taki przypadek, całkiem niezamierzony, występuje w zaworach Schluffa, które zasysają powietrze i ścieki równocześnie, co sprawia, że stosunek czasu napowietrzenia/czasu odessania jest równy 1. Stosunek powietrza/wody powinien zwiększać się w miarę oddalania się od stacji próżniowej. Dzieje się tak dlatego, że im dalej od stacji pompowo-próżniowej, tym wydatek zaworu mniejszy, czas odessania większy. Dane zamieszczone w artykule [3], dotyczące badań instalacji z zaworami systemu Airvac, wskazują, że wyniki pomiarów czasu pracy zaworów są zgodne z wynikami wg metody obliczeniowej niżej podpisanego.

Wnioski

1. Przyjmowanie dowolnych wielkości przepływu a nieuwzględnianie hydrauliki układu nie daje się ani merytorycznie, ani formalnie uzasadnić. Prowadzi to do sprzecznych z rzeczywistością wniosków.
2. Metoda opracowana przez autora [10, 11] pozwala w przybliżeniu zarówno rozwiązać zagadnienie obliczenia hydrauliki poszczególnych zaworów oraz ich kombinacji, jak też sprawdzić i wybrać lokalizację stacji próżniowo-pompowej [11]. W badaniu jednej instalacji Airvac różnice pomiędzy obliczeniem wydatku kilku zaworów a pomiarem były zbyt duże. Okazało się przy bliższej analizie, że adresy i numery tych zaworów były błędnie wpisane do dokumentacji, a tym samym do programu komputerowego. Po korekcie wyniki obliczeń były już zgodne z pomiarem.

3. Analiza równoczesności włączeń zaworów wykazała, że zgodnie z przybliżonym modelem autora niektóre zawory nie będą nigdy pracować równocześnie, przy danej konfiguracji i kombinacji zaworów oraz podciśnieniu w stacji próżniowej. Innymi słowy taki zawór będzie oczekiwał na inną kombinację, w której będzie mógł zadziałać z innym zaworem lub gdy będzie pracować sam (przy pracy samodzielnej będzie zawsze działał). Realizacja praw Kirchhoffa [10, 11] jest bowiem spełniona przy ściśle zdefiniowanym dlań podciśnieniu w sieci, wytwarzanym przez stację, różnym dla każdej kombinacji [10, 11]. Taki wypadek czasami jest interpretowany jako zanik podciśnienia [6]. Jako remedium proponuje się na odległych końcach sieci instalowanie zaworów napowietrzających (powszechnie używanych w systemie Roovac). Zawór napowietrzający, w chwili włączenia się, radykalnie zmienia podciśnienie w otoczeniu pracującego zaworu i podczas takiej zmiany niezbędne w tej kombinacji podciśnienie jest osiągnięte. **Ciągłe zmiany podciśnienia w stacji próżniowej oraz w sieci występują z natury rzeczy i są zjawiskiem nieuniknionym oraz warunkiem niezbędnym** sprawnego działania instalacji. To samo dotyczy propagacji fali podciśnieniowej przy włączeniu zaworu. Obliczenia wykazały, że im mniejsza pojemność zaworu (studzienki), tym lepiej dla prawdopodobieństwa równoczesnych włączeń, które wówczas znacząco maleje. Prawdopodobnie to było powodem, dla którego pojemności retencyjne zaworów stawały się coraz mniejsze, a tym samym zwiększały sprawność całego systemu.
4. W metodach ATV, EPA, Roovac, Schluff wymiarowanie sieci nie zależy od podciśnienia w stacji próżniowej.

■ Konstrukcje aluminiowe

okna, drzwi, ścianki
fasady, świetliki
ogrody zimowe
balustrady

■ Przegrody ogniodporne

EI 15 - EI 60

■ Okładziny elewacyjne

ALUCOBOND
REYNOBOND
ARGETON
HUNTER DOUGLAS

■ Automatyka drzwiowa

■ Konstrukcje całoszklane

„STOLRAD” Sp. z o.o.

UL. PARTYZANTÓW 5/7
26-600 RADOM
tel./fax: 48 340 59 12

e-mail: biuro@stolrad.com.pl
www.stolrad.com.pl

Jedynym powodem, dla którego system działa, jest podciśnienie w stacji próżniowej, czego te metody w ogóle nie biorą pod uwagę.

5. Kanalizacja podciśnieniowa wymaga starannego wykonania i eksploatacji.

Znane są narzekania użytkowników na działanie niektórych instalacji. Dochodzi do tego, że niektórzy inwestorzy zamieniają sieci kanalizacji podciśnieniowej na sieci kanalizacji ciśnieniowej bez względu na to, że średnice kanalizacji podciśnieniowej są zbyt duże dla kanalizacji ciśnieniowej. Zdarza się, że instalacje jednego systemu po kilku latach ich eksploatacji są rozbudowywane innym systemem zaworów. Czasami współpraca z dostawcą systemu następuje z trudnością. Tam gdzie eksploatacja (nie musi być inżynierem) jest utalentowanym elektrykiem i zechce poświęcić trochę czasu na dokładne zapoznanie się z instrukcją obsługi, kanalizacja podciśnieniowa może wykazać pełnię swoich zalet.

dr inż. **Jacek Myczka**
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Bibliografia

1. A.D. Altszył, P.G. Kisielew, *Gidrawlika i aerodynamika*, Osnowy Mechaniki Żidkosti, Moskwa 1975.
2. J. Bień, M. Cholewińska, *Kanalizacja podciśnieniowa i ciśnieniowa*, skrypty Politechniki C zęstochońskiej, 12. Wydawnictwo Politechniki C zęstochońskiej, C zęstochowa 1995.
3. A. Ćwiek, M. Kalenik, *Badania eksploatawanej sieci kanalizacji podciśnieniowej w systemie AIRVAC*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 3/2005.
4. Entwurf eines Arbeitspapiers: Unterdruckentwässerung – Planungs-, Bau- und Betriebsgrundsätze – ATV, „Korrespondenz Abwasser” nr 2/85.
5. Besondere Entwässerungsverfahren Unterdruckentwässerung – Drucken-entwässerung, Regelwert Abwasser-Abfall DK 628.2:628.143.2-98 – Arbeitsblatt A116, 1992 oraz 2004.
6. J. Jedlitschka, *Vakuumentwässerung*, Documentation I – European Water Pollution Control Association, 1987.
7. M. Kalenik, A. Kanclerz, *Krytyczny przegląd metod wymiarowania systemów kanalizacji podciśnieniowej*, III Ogólnopolska Konferencja Szkoleniowa „Sieci kanalizacyjne, pompownie i oczyszczalnie ścieków na terenach niezurbanizowanych”, Piła – Bydgoszcz 15–17 maja 2000.
8. M. Kalenik, *Hydrauliczne warunki działania kanalizacji podciśnieniowej*, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 4/2004.
9. R. Krug, *Abflussverhältnisse in Druckluft-gespülten Leitungen mit mehreren Hoch- und Tiefpunkten*, „Korrespondenz Abwasser” nr 1/1986.
10. J. Myczka, *Dimensioning of Under-Pressurized Wastewater Disposal Systems*, „Korrespondenz Abwasser” nr 4/1999.
11. J. Myczka, *Obliczeniowe aspekty wymiarowania średnic kanalizacji podciśnieniowej*, „Inżynieria Rolnicza” nr 8/2001. Uwaga: w artykule 1 równanie „zagadnienia trzech studzienek” jest błędnie przekształcone – poprawna forma:
$$\frac{P_a}{\gamma} + z_i = \frac{P_x}{\gamma} + z_x + \sum h_{str,i} \cdot \frac{v_i^2}{2g} + \frac{v_j^2}{2g}$$
12. R. Schluff, *Bemessung und Konstruktion der Unterdruckentwässerung – Entwässerungstechnik im Umbruch – Stuttgarter Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft Band 140*, 1997.
13. R. Schluff, *Entwicklung eines Schmutzwasserkanalisationssystems zur Förderung eines Schmutzwasser-Luft-Gemisches über grössere Entfernungen und Höhen für die Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum*, 02-WA8732 – kwiecień 1989.
14. prPN-EN 1091:1996 *Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej*.

Posadowienie fundamentów budynków mieszkalnych w trudnych warunkach geotechnicznych na przykładzie:

posadowienia fundamentów budynku osiedla mieszkaniowego przy ul. Jana Kazimierza w Warszawie

Brak miejsc inwestycyjnych zmusza coraz częściej inwestorów do realizacji projektów na obszarach dotąd niezabudowanych, ze względu na skomplikowane warunki geotechniczne. Firma Keller Polska Sp. z o.o. wykonała projekt, a następnie zrealizowała posadowienie budynków osiedla mieszkaniowego przy ul. Jana Kazimierza w Warszawie. Zadanie zostało wykonane w dwóch etapach, przy zastosowaniu różnych technik posadowienia fundamentów oraz stosując różne technologie zabezpieczenia głębokiego wykopu.

Warunki gruntowe

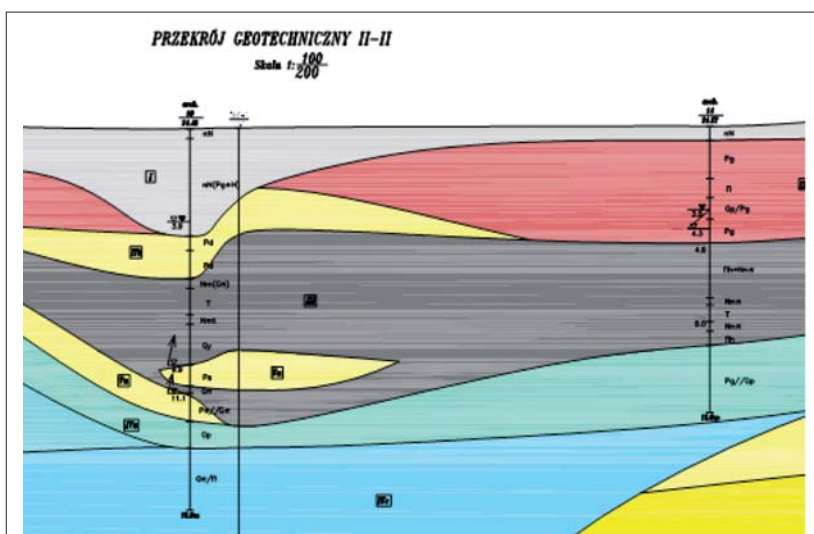
Cały obszar realizowanej inwestycji zlokalizowany jest w rejonie występowania tzw. ryny żoliborsko-szczęśliwickiej. Po przeprowadzeniu badań terenowych stwierdzono występowanie gruntów pochodzenia organicznego (torfy, namuły, gytie) o znacznej miąższości oraz dużej zmienności parametrów geotechnicznych. W podłożu zalegały także grunty mineralne, wykształcone w postaci gliny pylastej, piasku gliniastego, gliny piaszczystej oraz pyłu, charakteryzujące się niskimi parametrami geotechnicznymi (rys. 1).

Rozwiązania projektowe

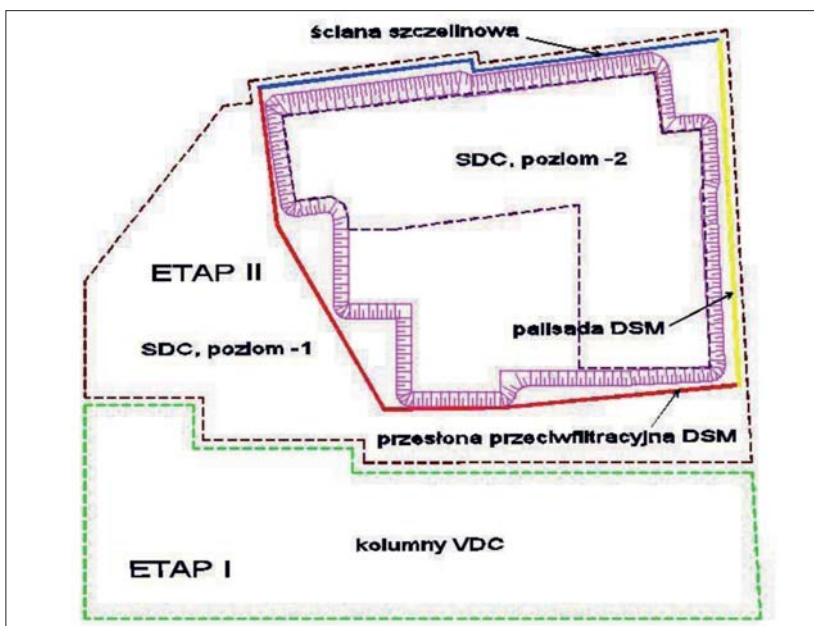
Biorąc pod uwagę powyższe warunki gruntowe, firma Keller Polska zaproponowała wykonanie pośredniego posadowienia zespołu budynków mieszkalnych (rys. 2) w postaci kolumn betonowych VDC (Vibro Displacement Column) i SDC (Screw Displacement Column) systemu Kellera. W celu zabezpieczenia głębokiego wykopu oraz ograniczenia napływu wody gruntowej zaproponowano wykonanie ściany szczelinowej, palisady zbrojonej oraz przesłony przeciwnafiltracyjnej w technologii DSM.

Pierwszy etap

Pierwszy etap realizacji inwestycji wykonano w 2008 r. i obejmował on posadowienie czterech budynków na przemieszczeniowych kolumnach betonowych VDC o średnicy 406 mm. Jest to technologia rozpowszechniona na zachodzie Europy, polegająca na wwibrowaniu w grunt stalowej rury na projektowaną głębokość bądź



Rys. 1 | Przekrój geotechniczny



Rys. 2 | Schemat wykonywanych robót

też do momentu uzyskania wymaganego oporu pograżania rury. Do wykonania kolumn zastosowano rurę ze szczelną podstawą, zamykaną w trak-

cie zagłębienia rury i otwieraną podczas jej podciągania. Wyciąganiu rury z gruntu, przy użyciu wibratora, towarzyszy wypływ betonu i formowanie

trzonu kolumny. Następnie do tak wykonanych kolumn wprowadzono zbrojenie technologiczne w postaci profili. W ramach prowadzonych robót palowych (fot. 1) wykonano kolumny VDC Ø406 mm, o długościach od 9,50 do 15,80 m.

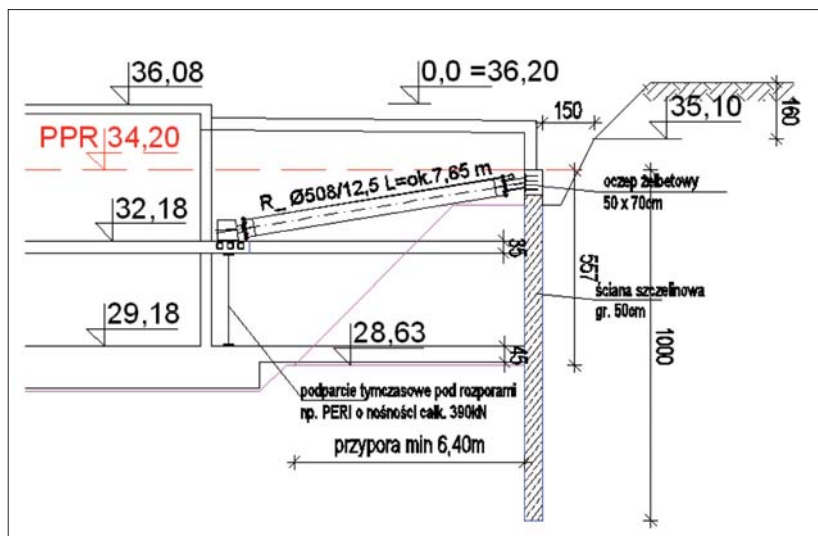
Po zakończeniu prac przeprowadzono siedem próbnych obciążeń statycznych w rejonie szybów komunikacyjnych, które potwierdziły przyjęte założenia projektowe. Wykonanie kolumn o tak znacznych długościach wymagało zastosowania dużej jednostki roboczej, tj. Liebherr LBR 155, posiadającej nowoczesny osprzęt rejestracyjny, który w trakcie penetracji rury w podłoże oraz podawania betonu pokazywał i rejestrował wszelkie wymagane projektem parametry. Całość robót palowych zrealizowano w okresie od maja do lipca 2008 r.



Fot. 1 | Wykonywanie kolumn VDC



Fot. 2 | Umieszczenie profili stalowych w kolumnie VDC



Rys. 3 | Przekrój poprzeczny ściany szczelinowej

Drugi etap

Drugi etap robót, realizowany przez firmę Keller Polska w okresie od czerwca do października 2010 r., swoim zakresem obejmował posadzenie kolejnych trzech budynków, a także zabezpieczenie wykopu w postaci ściany szczelinowej oraz wykonanie palisady zbrojonej i pionowej przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii DSM (Deep Soil Mixing). Z uwagi na występującą w ostrej granicy podłoża w czasie wkręcania i podnoszenia świda. Po osiągnięciu projektowanej głębokości lub odpowiedniego poziomu oporów pograżania świda następuje faza formowania trzonu kolumny. Wykonane w ten sposób kolumny zbrojono technologicznie profilami stalowymi. W ramach badań kontrolnych przewidziano wykonanie dziesięciu próbnych obciążeń statycznych. Wyniki wszystkich badań, podobnie jak w pierwszym etapie, potwierdziły przyjęte założenia projektowe. Nośności

na przemieszczeniowych kolumnach betonowych SDC. Kolumny SDC o średnicy 400 mm miały długości od 5,00 do 16,00 m. Roboty palowe prowadzono na dwóch poziomach platformy roboczej. W pierwszej kolejności wykonywano prace z poziomu -1, tj. na rzędnej ok. 31,0 m n.p. „0” W, a następnie z poziomu -2 na rzędnej ok. 28,0 m n.p. „0” W. Kolumny SDC wykonywano za pomocą palownicy Bauer BG28. Technologia wykonania kolumn SDC systemu Kellera opiera się na mechanizmie jednoczesnego działania momentu obrotowego i siły wciskającej, dzięki czemu świder pograżany jest w podłoże gruntu. Specjalnie skonstruowana głowica przemieszczeniowa rozpycha grunt na bok, a urobek nie wydostaje się na powierzchnię. Ponadto rozpychanie gruntu powoduje dogęszczenie podłoża w czasie wkręcania i podnoszenia świda. Po osiągnięciu projektowanej głębokości lub odpowiedniego poziomu oporów pograżania świda następuje faza formowania trzonu kolumny. Wykonane w ten sposób kolumny zbrojono technologicznie profilami stalowymi. W ramach badań kontrolnych przewidziano wykonanie dziesięciu próbnych obciążeń statycznych. Wyniki wszystkich badań, podobnie jak w pierwszym etapie, potwierdziły przyjęte założenia projektowe. Nośności

pojedynczych kolumn wynosiły od 700 do 1100 kN w zależności od ich długości i warunków gruntowych. Oprócz posadowienia fundamentów zespołu budynków na kolumnach betonowych, w ramach specjalistycznych robót geotechnicznych, firma Keller Polska zaprojektowała i wykonała zabezpieczenie wykopu budowlanego o głębokości ponad 7 m (rys. 3).

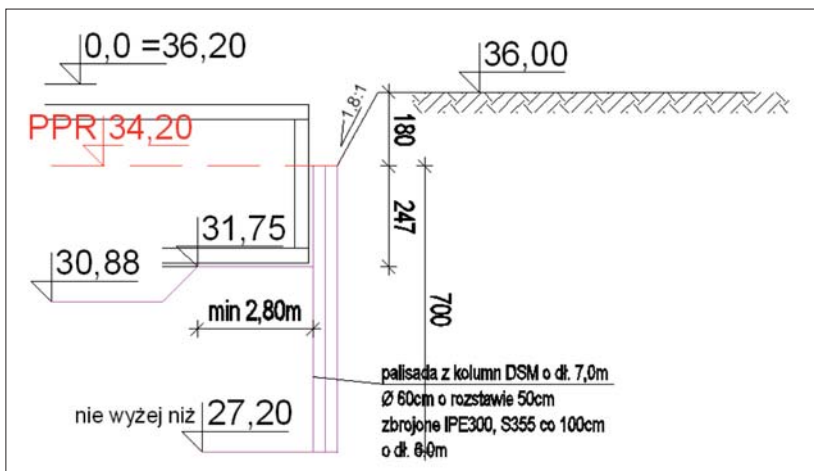
Biorąc pod uwagę obciążenia od zlokalizowanych w ostrej granicy działki budynków stacji benzynowej oraz myjni samochodowej, od strony północnej zaproponowano sztywną obudowę w postaci ściany szczelinowej, będącej równocześnie docelową ścianą nośną kondygnacji podziemnych. Ze względu na etapowanie robót, przyjęto dwie fazy wykonania ściany szczelinowej. W etapie I przyjęto wspornikowy schemat ściany szczelinowej. Natomiast w II etapie założono wykonanie rozparcia ściany szczelinowej za pomocą rozpór ukośnych, zamocowanych w oczepie i opartych o płytę stropową kondygnacji podziemnej -2. Całość zakresu prac obejmowała wykonanie murków



Fot. 3 | Widok wykonanej palisady zbrojonej DSM (na pierwszym planie) i ściany szczelinowej (w głębi)



Fot. 4 | Wykonywanie palisady DSM przy zastosowaniu podwójnego mieszadła



Rys. 4 | Przekrój poprzeczny przez palisadę

prowadzących oraz ściany szczelinowej o głębokościach sekcji do 10 m, a także żelbetowego oczepu. Od strony ulicy przewidziano z kolei zabezpieczenie wykopu za pomocą palisady wykonanej w technologii DSM (Deep Soil Mixing), zbrojonej profilami stalowymi. Palisada z kolumn DSM $\varnothing 600$ mm pełniła podwójną funkcję: obudowy wykopu i przesłony przeciwfiltracyjnej. Przekrój poprzeczny przez palisadę przedstawiono na rys. 4.

Wokół części podpiwniczonej zespołu budynków mieszkalnych wykonano pionową przesłonę przeciwfiltracyjną z kolumn DSM $\varnothing 600$ mm, o rozstawie co 500 mm, na bazie mieszanki cementowo-bentonitowej. Powyższe rozwiązanie miało za zadanie odcięcie dopływu wody gruntowej z bocznych warstw wodonośnych. Zarówno przesłonę przeciwfiltracyjną, jak i palisadę zbrojoną realizowano przy zastosowaniu podwójnego systemu mieszania, co znacząco wpłynęło na tempo wykonywanych prac i efektywność robót (fot. 4), a także wyeliminowało ryzyko wystąpienia uprzywilejowanych dróg filtracji w połączeniach kolumn.

Podsumowanie

Firma Keller Polska, zapewniając kompleksową obsługę inwestycji w zakresie posadowienia fundamentów oraz zabezpieczenia wykopu, umożliwiła sprawną realizację inwestycji w bardzo trudnych warunkach gruntowych przy napiętym harmonogramie robót. Było to możliwe dzięki zastosowaniu szerokiego wachlarza technologii oraz ścisłej i dobrej współpracy z Generalnym Wykonawcą. Zastosowany sposób posadowienia budynków umożliwił ograniczenie osiadania oraz przechyłu obiektów poprzez przejęcie znacznej części obciążenia i przeniesienia go na głębiej zalegające warstwy nośne poprzez betonowe kolumny VDC i SDC. Z kolei zastosowanie ściany szczelinowej, palisady zbrojonej DSM oraz pionowej przesłony przeciwfiltracyjnej DSM umożliwiło wykonanie głębokiego wykopu, przy znaczącym ograniczeniu dopływu wody do wykopu budowlanego, co skutkowało sprawnym wykonaniem robót żelbetowych w części podziemnej budynku.

mgr inż. **Sławomir Teżyk**
mgr inż. **Jakub Raczkiwicz**
z zespołem Keller Polska Sp. z o.o.

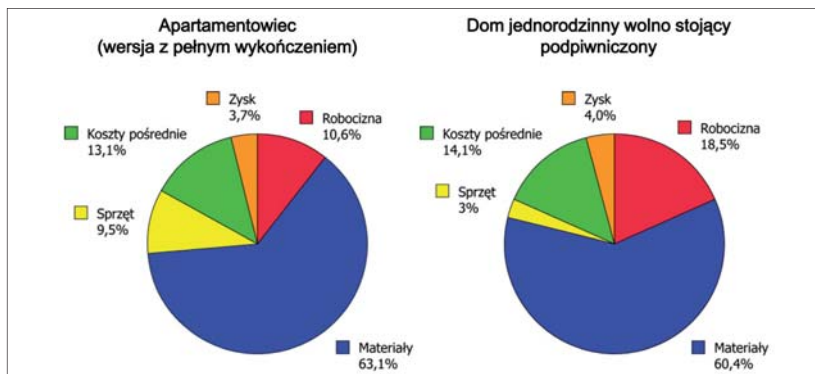


Artykuł powstał na podstawie projektów i dokumentacji powykonawczych Keller Polska Sp. z o.o.

Ceny na rynku budowlanym w lutym

Podczas comiesięcznej konferencji organizowanej przez Fundację Wszechnicy Budowlanej oraz OWEOB Promocja dyskutowano na temat sytuacji w budownictwie po 2 miesiącach br. Profesor Zofia Bolkowska podkreśliła, że jakkolwiek wzrost w styczniu i lutym 2011 r. we wszystkich rodzajach robót budowlanych był większy niż rok temu, to wskaźniki liczone były do bardzo niskiego poziomu ubiegłego roku, kiedy to pannały wyjątkowo trudne warunki atmosferyczne. Ocena koniunktury w marcu okazuje się też być raczej pesymistyczna – poprawę sygnalizuje jedynie 19% firm, natomiast pogorszenie aż 24%.

Wiosna to czas budowy nowych inwestycji, w tym domów jednorodzinnych, zatem dobrze jest wiedzieć, jakie czynniki i w jakim stopniu zadecydują o poziomie kosztów planowanej budowy. Ten temat podjęli eksperci Promocji: Mariola Gala-de Vacqueret i dr Janusz Traczyk. Według danych systemu



Struktura kosztów w budynku jedno- i wielorodzinnym

Sekocenbud największy wpływ na cenę domu mają koszty materiałów budowlanych, których udział kształtuje się na poziomie 60% całkowitej ceny.

W dalszej części prezentacji omówione zostały zmiany cen stolarki budowlanej oraz koszty adaptacji poddasza nieużytkowego w domu jednorodzinnym na poddasze użytkowe.

Kwestia cen i kosztów w inwestycjach budowlanych będzie coraz uważniej

śledzona przez inwestorów. W kontekście ostatnich informacji prasowych, według których dwie trzecie pośredników w obrocie nieruchomościami uważa, że ceny mieszkań proponowane przez sprzedających są mocno zawyżone, wydaje się, że pod szczególnym nadzorem znajdzie się budownictwo mieszkaniowe. I oby rzeczywiście tak się stało.

(Redakcja)



REKLAMA

Polbud
Pomorze
www.polbud-pomorze.pl

ZAPOBIEGAJMY WSPÓLNIE POWODZIOM!

**LIKwidujemy PRZYCZYNY PRZERYWANIA WAŁÓW:
WYSOKĄ NAsIĄKLIWOŚĆ I WYSTĘPOWANIE KAWERN.**



TERRA-MIX

www.terra-mix.com

Są tylko trzy kroki

- 1 KROK** – Wgłębne zagęszczenie wałów metodą mikrowybuchów (DDC).
- 2 KROK** – Powierzchniowe wzmocnienie wałów metodą zagęszczania impulsowego (IC).
- 3 KROK** – Uszczelnianie wałów i wykonanie przesłon filtracyjnych przy użyciu mieszanki refulatu i składników uszlachetniających.



Renowacja wałów przeciwpowodziowych

Zagęszczenie korpusu i podłoża wałów przeciwpowodziowych to podstawowe zadanie w renowacji wałów.

Tegoroczna powódź przyniosła straty na ogromnym obszarze naszego kraju. Skala zniszczeń spowodowanych przez wodę wskutek przerwania wałów skłania nas do wskazania przyczyn tego stanu oraz opracowania sposobów zapobieżenia podobnym katastrofom w przyszłości. Podstawowym wymaganiem, jakie powinien spełniać grunt tworzący korpus wału przeciwpowodziowego oraz jego podłoże, jest jego odpowiednie zagęszczenie [1].

Zagęszczenie gruntów w nasypach w zależności od rodzaju gruntu ocenia się na podstawie wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) lub stopnia zagęszczenia (I_D). Wymagane wartości stopnia zagęszczenia lub wskaźnika zagęszczenia gruntów wałów nowo zbudowanych lub zrekonstruowanych można przyjąć na podstawie wartości podanych w tabeli.

Z administracyjnego punktu widzenia w naszym kraju, podobnie jak w innych krajach Unii Europejskiej, istnieje dużo opracowań i wytycznych dotyczących sprawdzania jakości wałów przeciwpowodziowych. Zgodnie z wytycznymi wykonywania kontroli [2] zarówno okresowych, jak i corocznych, kontrolą powinno się obejmować: korpus wału, podłoże, budowlę wałowe towarzyszące, międzywałę, zawale oraz obszar chroniony. Zgodnie

z wytycznymi [2] podstawowym celem kontroli okresowych jest:

- sprawdzenie stanu technicznego poszczególnych elementów wału przeciwpowodziowego,
- inwentaryzacja ewentualnych uszkodzeń korpusu wału i podłoża oraz urządzeń towarzyszących,
- przyporządkowanie kontrolowanego odcinka wału do odpowiedniej kategorii stanu technicznego i bezpieczeństwa,
- ustalenie zakresu i terminu koniecznych robót oraz
- ustalenie potrzeb w zakresie badań uzupełniających.

Na podstawie wyników okresowej (rocznej) kontroli wały przeciwpowodziowe należy przyporządkować do następujących kategorii stanu technicznego i bezpieczeństwa [1]:

- stan zagrożenia bezpieczeństwa,
- stan mogący zagrażać bezpieczeństwu,
- stan techniczny dobry, niezagrażający bezpieczeństwu.

Obecnie rozwój technologii pomiarowych pozwala jednak na badania stanu wałów, szczególnie stanu nasycenia korpusu i podłoża wałów przeciwpowodziowych, metodami superelektroiki pomiarowej, w tym m.in. metodami pasywnej radiometrii mikrofalowej.



Fot. 1 | Renowacja wału w Austrii

Autorski program sprawdzania jakości i stanu wałów, opracowany w Katedrze Geotechniki, Geologii i Budownictwa Morskiego (KGGiBM) Politechniki Gdańskiej, obejmuje trzy etapy badań.

Etap pierwszy: makrobadanie stopnia nasycenia porów gruntu wodą (nasiąkliwość, wilgotność) wałów metodami pomiarowymi superelektroiki i wyznaczenie słabych obszarów wraz z opracowaniem bazy danych geologicznych wydzielonych obszarów.

Etap drugi: badania geofizyczne i geotechniczne wydzielonych obszarów w celu ustalenia struktury gruntu wałów i ich podłoża. Oszacowanie stateczności wałów (symulacje komputerowe z wykorzystaniem nowoczesnych technik obliczeniowych) wraz z wytycznymi określającymi rodzaje technologii stabilizacji podłoża gruntowego i renowacji (modernizacji) wałów.

Etap trzeci: nadzór budowlano-geotechniczny stabilizacji podłoża gruntowego i renowacji wałów

Tab. | Wartości stopnia zagęszczenia lub wskaźnika zagęszczenia gruntów wałów nowo zbudowanych lub zrekonstruowanych [1]

Rodzaj gruntu		Wymagane zagęszczenie	
		I, II Klasa	III, IV Klasa
Wały nowo zbudowane			
Grunty spoiste	Zawartość frakcji > 2 mm 0–10%	$I_s \geq 0,95$	$I_s \geq 0,92$
	Zawartość frakcji > 2 mm 10–50%	$I_s \geq 0,92$	
Grunty niespoiste	Piaski drobne	$I_D \geq 0,70$	$I_D \geq 0,55$
	Piaski średnie		
	Piaski grube i grunty gruboziarniste	$I_D \geq 0,65$	
Wały zmodernizowane			
Grunty spoiste		$I_s \geq 0,92$	
Grunty niespoiste		$I_D \geq 0,50$	

ze szczególnym uwzględnieniem metod kontroli jakości wykonanych prac budowlanych (zagęszczenie podłoża i korpusu wałów, wykonanie barier filtracyjnych itp.).

Jedną z podstawowych przyczyn destrukcji wałów przeciwpowodziowych jest makroporowatość korpusu wału oraz problemy tzw. słabego podłoża pod korpusem wału. Niejednorodność objętości wałów oraz ich zniszczenie przez zjawiska sufozji, kawerny, nory i kanały wykonane przez zwierzęta norne w samym korpuse i w podłożu stanowią dla wału zagrożenie, które w znaczącej mierze klasyfikuje wały do pierwszej kategorii stanu zagrożenia i bezpieczeństwa. Z tego m.in. powodu **niezwykle istotnym zagrożeniem dla stateczności** wału jest problem nasiąkliwości, tj. wysoki stopień nasycenia porów wodą korpusu wału i jego podłoża. Obecność negatywnych elementów w korpuse wału oraz w podłożu stanowi słabe miejsca zagrożone przerwaniem wału przy odpowiednio wysokich wezbraniach. Spełnienie funkcji ochronnej przez wał przeciwpowodziowy jest możliwe tylko w przypadku, kiedy wał na całej swej długości jest stateczny i szczelny zgodnie z profesjonalnym projektem budowlanym. Przerwanie ciągłości wału tylko w jednym miejscu powoduje, że cały wał traci swoją funkcję ochronną i poddaje się siłom żywiołu, praktycznie bez możliwości kontroli. Z naturą trudno wygrać, ale trzeba się

bronić. Należy dodać, że merytoryczne oceny rozwiązań inżynierskich w tym zakresie pozostawiają również wiele do życzenia.

Problem modernizacji (renowacji) wału przeciwpowodziowego należy zawsze rozwiązywać kompleksowo, biorąc pod uwagę warunki podłoża gruntowego oraz ryzyko wystąpienia wysokich stanów w połączeniu z odpowiednią technologią wykonania wałów przeciwpowodziowych. Z tego też powodu 9 września 2010 r. na udostępnionym odcinku wału, w miejscowości Steblewo/Giemlice, woj. pomorskie, **przedstawiono prezentację nowej kompleksowej łączonej (hybrydowej) technologii zagęszczania podłoża i samej konstrukcji wału**, poczynawszy od stanu naturalnego (rzeczywistego) do końcowej fazy przygotowania wału do spełnienia jego funkcji. Test zrealizowano pod kierownictwem naukowym prof. Zbigniewa Sikory kierownika KGGiBM Politechniki Gdańskiej. Zaproponowano udział konsorcjum składającego się z trzech następujących firm wykonawczych: Polbud-Pomorze (PL), Terra-Mix (A), UTex (PL). Firmy te dysponują odpowiednim doświadczeniem projektowo-wykonawczym i inżynierskim w sferze zagadnień wzmocnienia gruntu i renowacji wałów przeciwpowodziowych. Przedmiotem testu był kompletny produkt rozwiązania technologicznego stabilizacji (renowacji) wału przeciwpowodziowego. Należy dodać, że technologie zastosowane

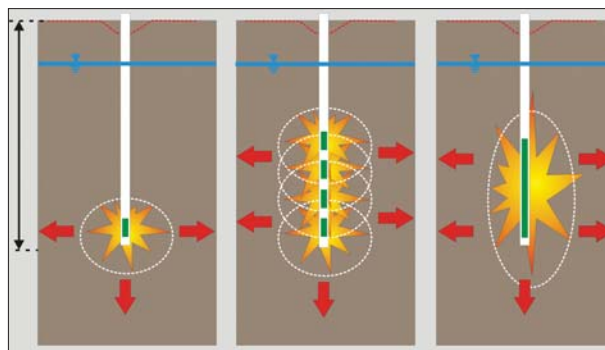
w prezentacji modernizacji wału, dotyczące zagęszczenia (wzmocnienia) korpusu i podłoża wału, w pełni zabezpieczają wymagania stanu gruntu wymienione w tabeli. Innowacyjna, hybrydowa technologia, oparta na sprawdzonych (opatentowanych) metodach wzmocnienia podłoża gruntowego, oraz metoda uszczelniania gruntu wykorzystująca optymalne mieszanki na bazie gruntów piaszczystych refulowanych z prac pogłębiarskich i popiołów stanowią nowoczesne podejście do problemu modernizacji wałów. Sam test innowacyjnego produktu geoinżynierskiego dotyczył realizacji trzech etapów wykonawczych:

- zagęszczenia podłoża gruntowego metodą głębokiej dynamicznej konsolidacji (ang. Deep Dynamic Consolidation, tzw. metoda mikrowybuchów), firma Polbud-Pomorze;
- zagęszczenia korpusu wału metodą zagęszczania impulsowego (ang. RIC – rapid impulse compaction), firma Terra-Mix;
- innowacyjnej technologii uszczelnienia wału przedstawionej przez firmę UTex.

Technologia mikrowybuchów opiera się na wykorzystaniu energii eksplozji niedużych ładunków wybuchowych, rys. 1, umieszczanych wewnątrz podłoża gruntowego (obszar 1 lub/i 5 na rys. 2). Metoda ta jest powszechnie stosowana w kraju i za granicą. W przypadku gruntu nawodnionego pod korpusem wału



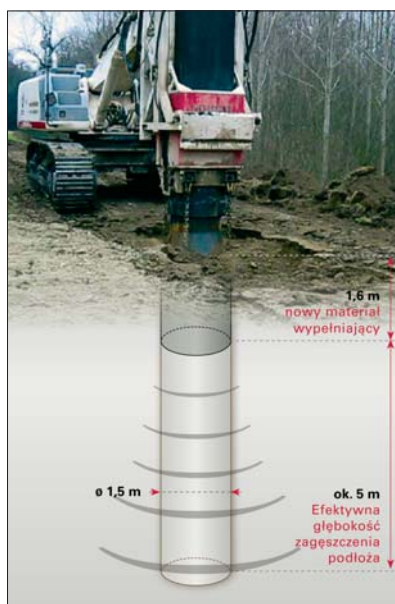
Fot. 2 | Moment inicjacji wybuchu



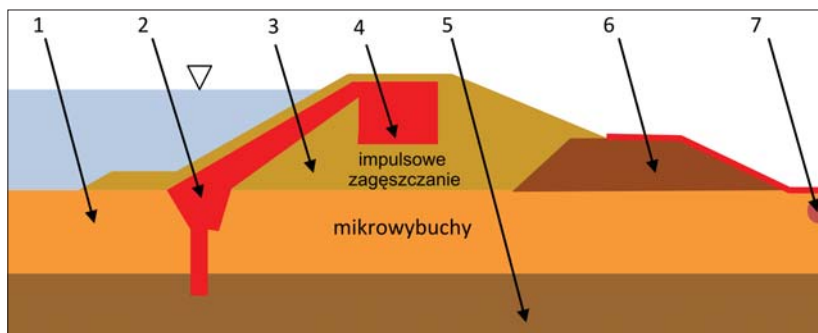
Rys. 1 | Ładunki ukryte

lub nawodnionego samego wału metoda ta jest niezwykle efektywnym narzędziem, zarówno pod względem szybkości wykonania samego zagęszczenia, jak i efektu stabilizacji podłoża w warunkach kontrolowanego wzmocnienia gruntu. Ładunki są projektowane specjalnie dla konkretnych konstrukcji wału przeciwpowodziowego, tak aby podłoże gruntu po wykonaniu wzmocnienia spełniało wymagane parametry zgodne z tabelą (patrz www.polbud-pomorze.pl/pl/mikrowybuchy).

Należy wyraźnie podkreślić, że jakość wykonania zagęszczenia metodą mikrowybuchów jest metodą kontrolowaną, której spełnienie zgodne jest z projektem wzmocnienia podłoża. Metoda ta jest całkowicie bezpieczna zarówno pod względem wykorzystania materiałów wybuchowych, jak również efektów dynamicznych związanych z samym procesem zagęszczania. Stosowanie tej metody przez firmy niedoświadczone może jednak wywołać niezaplanowany skutek. Metoda ta sprawdza się zarówno w gruntach niespoistych, jak i spoistych. Na fot. 2 pokazano moment inicjacji wybuchu.



Fot. 3 | Zagęszczanie podłoża



Rys. 2 | Przekrój przez wał przeciwpowodziowy (opis w artykule)

Technologia impulsowego zagęszczania była wielokrotnie wykorzystywana w renowacji wałów przeciwpowodziowych (rys. 2, obszar 3 i 4), głównie na terenie Austrii, a także w innych krajach. Ideę zagęszczania przedstawiono na fot. 3 z prac renowacyjnych wałów rzeki Kamp w Austrii. Opracowano specjalny program procesu zagęszczania impulsowego, ustawiając węzły zagęszczania w jednej linii korony wału (również fot. 1), dobierając odstępy między nimi tak, aby dodatkowo nie obciążać pierwotnie osłabionego wału. Dzięki zastosowaniu tej metody zagęszczania redukuje się porowatość nawet do 5 m i głębiej, co skutkuje zmniejszeniem zdolności filtracyjnych korpusu wału. Metodę cechują bardzo dobre parametry techniczne oraz niskie koszty wykonania. Uzupełnienie krateru po dynamicznych uderzeniach młota optymalną mieszanką refulatowo-popiołową (optymalną pod względem zagęszczalności i warunków filtracyjnych) powoduje, że korpus wału staje się szczelny nie tylko dla filtracji wody, ale i ingerencji małych zwierząt nornych (patrz www.terra-mix.com/en/impulse-compaction.html).

Technologię doszczelnienia wałów i wykonania przesłon filtracyjnych przedstawiono schematycznie na rys. 2, gdzie pola 1 i 5 oznaczają podłoże gruntu zagęzczone metodą mikrowybuchów, 2 i 4 to warstwy ochronna przed naporem fal wodnych z zakotwioną ścianą szczelinową w warstwie gruntu nieprzepuszczalnego (5) lub

1 m pod poziomem dna rzeki, obszar 3 to przekrój korpusu wału zagęszczony metodą impulsową, 5 – warstwa gruntów nieprzepuszczalnych lub zagęzczone podłoże metodą mikrowybuchów, 6 – droga dojazdowa, 7 – rowek przesiąków wodnych. W technologii doszczelnienia wykorzystuje się optymalne kompozyty na bazie refulatu (grunty pozyskane z pogłębienia lub regulacji dna rzeki), popiołów i ewentualnie innych domieszek uszlachetniających (np. spoiwa hydrauliczne). Ilość kruszywa rzecznoego w mieszaninie z popiołem jest tak dobrana, aby uzyskać optymalną granulometrię mieszaniny, kąt tarcia wewnętrznego (31° – 36°), spójność ($c = 5,5$ – 14 kPa) i moduł ścisłości większy niż w pojedynczo stosowanych materiałach. Innowacyjność polega na tym, że do budowy korpusu wału wykorzystuje się nowy materiał, który zapewnia właściwości mechaniczne lepsze w porównaniu do materiałów tradycyjnych. W celu uniemożliwienia przesiąkania wody przez korpus wału zabezpieczamy go przegrodą (rysunek przekroju wału z podłożem: oznaczenia 2 i 4) z mieszaniny drobnych popiołów wysokowapniowych i puculanowych z dodatkiem wody umożliwiającym zajście w mieszaninie procesów hydratacji i reakcji puculanowych. Drugim elementem wału będzie ściana szczelinowa o grubości ok. 50 cm zbudowana z tej samej mieszanki. Ścianę szczelinową należy wykonać do głębokości ok. 1 m poniżej poziomu dna rzeki albo zakotwić ją w warstwie

nieprzepuszczalnej (5). Przegłębienie przegrody należy zaprojektować dla każdego odcinka wału. W ten sposób ograniczy się filtrację wody pod wałem i przez wał. Popiół będący produktem ubocznym przy spalaniu węgla w elektrowniach posiada dobre właściwości mechaniczne, które mogą być porównywane z właściwościami mechanicznymi pyłów, tj. gruntów mineralnych. Mieszanka popiołu z odpowiednią ilością kruszywa rzeczno poprawia dodatkowo te właściwości. Wykonanie przegrody o współczynniku filtracji o wartości $k = 10^{-7} - 10^{-8}$ m/s stanowi dostateczną barierę dla przenikania wody przez wał i pod wałem.

Zalety stosowanej technologii

Nowoczesna technologia zagęszczania dynamicznego w postaci kompletnego produktu geoinżynierskiego jest prak-

tycznie jedynym sensownym rozwiązaniem, za pomocą którego istnieje możliwość zlikwidowania kanałów i nor wydrążonych przez małe zwierzęta. Jest to zupełna technologia renowacji zniszczonych wałów przeciwpowodziowych, które staną się stabilne i służyć będą społeczeństwu przez długie lata w warunkach zmiennych stanów wód, szczególnie w ekstremalnych poziomach wezbrań, co miało miejsce w ostatnich latach oraz w ubiegłym i bieżącym roku. Spełnia ona wymagania konstrukcji wałów przeciwpowodziowych zarówno z punktu widzenia sztuki inżynierskiej, jak i oczekiwań ofiar żywiołu powodzi.

Trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji wałów przeciwpowodziowych każdorazowo wymagają odpowiedniego zaprojektowania, wyboru technologii wykonania samego korpusu wału oraz odpowiedniej technologii wzmocnie-

nia i uszczelnienia podłoża. Katedra Geotechniki, Geologii i Budownictwa Morskiego Politechniki Gdańskiej podejmie się nadzoru i konsultacji naukowych związanych z opisanym zagadnieniem renowacji wałów przeciwpowodziowych.

Do wymienionych zalet prezentowanej technologii należy dodać niskie koszty wykonawstwa.

prof. **Zbigniew Sikora**
Politechnika Gdańska
Katedra Geotechniki, Geologii
i Budownictwa Morskiego

Literatura

1. M. Borys, K. Mosiej, *Ocena stanu technicznego obwałowań przeciwpowodziowych*, Wyd. IMUZ, Falenty 2008.
2. M. Borys, *Wytyczne wykonywania okresowej (rocznej) kontroli stanu technicznego wału przeciwpowodziowego*, Wyd. IMUZ, Falenty 2007.

REKLAMA

AARSLEFF



Roboty palowe

- Dostawa i instalacja pali prefabrykowanych wbijanych do posadowienia mostów, konstrukcji inżynierskich oraz obiektów kubaturowych
- Wzmacnianie nasypów i korpusów drogowych - pale wbijane, kolumny DSM
- Posadowienie na palach wbijanych ekranów akustycznych i słupów sieci trakcyjnych
- Instalacja mikropali
- Wbijanie i wwibrowywanie pali stalowych
- Badanie nośności pali – próbne obciążenia statyczne, dynamiczne testy nośności pali, badania ciągłości pali

Zabezpieczenia głębokich wykopów

- Stalowe ścianki szczelne – instalacja grodzic z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz bezwibracyjnej metody wciskania grodzic prasą hydrauliczną SILENT PILER
- Ścianki berlińskie
- Iniekcyjne kotwy gruntowe
- Roboty ziemne i odwodnieniowe
- Pomiary wibracji

Projektowanie

- Prace projektowe dla potrzeb wykonywanych robót, realizowane we własnej pracowni projektowej
- Serwis projektowy – www.aarsleff.com.pl/serwis.php – do pobrania rysunki, specyfikacje, wytyczne oraz **KALKULATOR PALI**
- program do projektowania fundamentów palowych



TRENCH-MIX – przesłony przeciwfiltracyjne gwarantowanej jakości

Przesłony przeciwfiltracyjne znajdują szerokie zastosowanie we współczesnym budownictwie. Projektuje się je i wbudowuje w podłoże gruntowe oraz obiekty budowlane dla zapewnienia warunków bezpieczeństwa ludzi i mienia, a także w celach ochrony środowiska. Niekwestionowane znaczenie mają dla budownictwa hydrotechnicznego. Zwiększają bezpieczeństwo budowli piętrzących wodę, mają korzystny wpływ na ich stateczność poprzez eliminację lub znaczne ograniczenie procesów filtracji. Powodzie, które wystąpiły w 2010 r., spowodowały konieczność remontów, modernizacji oraz budowy nowych wałów przeciwpowodziowych. Dokumentacja projektowa w zależności od warunków gruntowo-wodnych zawiera rozwiązania polegające na uszczelnieniu podłoża lub korpusu i podłoża wału poprzez wbudowanie pionowych przesłon przeciwfiltracyjnych. Parametry przesłony, takie jak szerokość, głębokość jej wbudowania, a także technologia wykonania, dobierane są indywidualnie przez projektanta na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz posiadanej wiedzy i doświadczenia. Najczęściej projektowano przesłony wykonywane metodami in situ – CSM, CDMM, DSM, polegającymi na ciągłym podawaniu i mieszaniu zawiesziny uszczelniającej z gruntem bezpośrednio w konstrukcji wału i w pod-

łożu. Wskazane powyżej metody różnią się znacznie technologią wykonania, stosowanym sprzętem, czasem realizacji.

Firma „Dabi S. Budny, M. Budny Spółka Jawna” specjalizuje się w realizacji przesłon przeciwfiltracyjnych metodą CDMM [Continuous Deep Mixing Method] – w 2010 r. uzyskała od Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie Rekomendację Techniczną ITB-1197/2010 na Rozwiązanie Techniczne wykonywania przesłon przeciwfiltracyjnych metodą CDMM. Doświadczenie zdobyte podczas wykonywania przesłon przeciwfiltracyjnych potwierdzone sprawdzającymi badaniami porealizacyjnymi, wykonywanymi przez niezależne laboratoria, upoważnia nas do wyrażenia opinii, że metoda CDMM jest szczególnie skuteczna i korzystna w budownictwie hydrotechnicznym. Metoda ta umożliwia wykonywanie przesłon w korpusach i podłożu wałów do głębokości 13 m i minimalnej grubości 35 cm. Zasadniczą zaletą metody CDMM jest to, że przesłona wykonywana jest w sposób ciągły, liniowo „od razu” na pełną zaprojektowaną głębokość i szerokość. Do wykonania przesłon stosowane jest specjalistyczne urządzenie skrawająco-mieszające – trencher. Specyfika metody oraz stosowany sprzęt znacznie ogranicza, a nawet eliminuje możliwość wystąpienia nieciągłości przesłony oraz zmian jej parametrów geometrycznych



Bezinwazyjne badanie przesłony – metoda georadarowa

(głębokości i szerokości). Czynniki powyższe są gwarantem jakości wykonania przesłony i zdecydowanie wpływają na skuteczność ochrony przeciwfiltracyjnej. Na korzyść zastosowania metody CDMM do wykonania uszczelnienia wałów przeciwpowodziowych wpływają parametry urządzenia skrawająco-mieszającego. Masa trenchera wynosi 15 Mg, a obciążenie jednostkowe przekazywane na grunt – 25 kPa. Urządzenie jest mniejsze niż maszyny stosowane do wykonania przesłon innymi metodami (CSM, DSM), szerokość zewnętrzna trenchera pomiędzy gąsienicami wynosi 2,8 m. Parametry geometryczne trenchera i jego masa są zdecydowanym argumentem przemawiającym na korzyść technologii CDMM, szczególnie w niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych, przy nasyceniu podłoża i konstrukcji wodami popowodziowymi i opadowymi oraz w przypadkach zagrożonej stateczności wału.

Na skuteczność uszczelnienia konstrukcji i podłoża zasadniczy wpływ ma jakość wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej. Proces wykonania przesłony podlega kontroli jakości na każdym etapie realizacji. Zgodnie z wymogami zawartymi w dokumentacji technicznej, projektach budowlanych i szczegółowych specyfikacjach technicznych, przeprowadzane są badania bieżące na etapie wykonania przesłony oraz badania sprawdzające powykonawcze. Decydujące znaczenie w ocenie jakości wykonania przesłony mają badania powykonawcze.



Trencher wykonujący przesłone



Badania niszczące przesłony

Sprawdzenia zgodności parametrów fizycznych wykonanych przesłon z założeniami i wymogami projektowymi można dokonać różnymi metodami. Przyjmując za kryterium ingerencję w strukturę wykonanej przesłony wyróżnia się dwie grupy metod badawczych. Są to metody inwazyjne, takie jak odkrywki i wiercenia, które pozwalają określić parametry przesłony poprzez jej destrukcję, oraz bezinwazyjne, m.in. metoda georadarowa czy elektrooporowa. Interesującym jest fakt, że zarówno w projektach budowlanych, jak też w szczegółowych specyfikacjach technicznych stawiane są wymogi dokonania sprawdzenia parametrów wbudowanej przesłony na podstawie odkrywek oraz wierceń. Wykonanie otworów wiertniczych pionowych do określenia spągu przesłony czy otworów poziomych do sprawdzenia jej grubości niszczy strukturę wykonanej konstrukcji. Pomimo późniejszego zamykania wykonanych przewiertów stanowią one osłabienie w caliznie szczelnego i nieprzepuszczalnego z założenia ekranu. Przesłona, która została wykonana w celu zabezpieczenia przeciwfiltracyjnego, paradoksalnie zostaje uszkodzona w wyniku zastosowanej metody badawczej, sprawdzającej jakość jej wykonania. Ponadto wymienione powyżej metody inwazyjne pozwalają jedynie na ocenę wybiórczą, punktową, im mniej punktów badawczych, tym mniej precyzyjna kontrola i większa niedokładność, lecz każde zwiększenie ilości punktów badawczych powoduje większe uszkodzenia przesłony. Z niewiadomych powodów projektanci nie stosują współczesnych metod badawczych. Metoda georadarowa, w przeciwieństwie do opisanych powyżej, nie narusza konstrukcji i nie powoduje uszkodzenia bada-

nego obiektu, gdyż polega na penetracji badanego ośrodka przy pomocy fal elektromagnetycznych. Pomiary przeprowadza się w sposób ciągły, ze stropu lub nad stropem przesłony w jej osi, co pozwala na precyzyjne określenie jednorodności przesłony w całej jej objętości oraz określenie głębokości spągu na całej długości przesłony. Ocenie podlegają także własności filtracyjne i wytrzymałościowe stwardniałego ma-

teriału przesłony. Na próbach pobranych w trakcie realizacji przesłony przeprowadza się badania laboratoryjne w celu określenia współczynnika filtracji oraz wytrzymałości na ściskanie.

Wszystkie przesłony przeciwfiltracyjne wykonane przez firmę „Dabi S. Budny, M. Budny Spółka Jawna” metodą CDMM [Continuous Deep Mixing Method] podlegały badaniom i były oceniane przez niezależne osoby kwalifikujące się wymaganymi uprawnieniami. Uzyskane w wyniku badań wartości charakteryzowały stabilność parametrów geometrycznych, zachowana była ciągłość przesłony, spełnione wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie i współczynnika filtracji. Wyniki badań potwierdziły zgodność parametrów i własności wykonanych przesłon przeciwfiltracyjnych z założeniami projektowymi. Badania i czynności kontrolne przeprowadzane w procesie realizacji przesłon przeciwfiltracyjnych metodą CDMM wykazały jej skuteczność oraz celowość stosowania w obiektach hydrotechnicznych, a także udokumentowały wysoką jakość wykonania.

inż. Karol Kuleta |
mgr Paweł Szkotak |

RT® Rekomendacja Techniczna
RT ITB - 1197/2010



Odkrywki wykonanej przesłony

Ładowarki teleskopowe w budownictwie

Niejednokrotnie dla firmy budowlanej zastosowanie ładowarki teleskopowej wraz z odpowiednim osprzętem rozwiązuje problem zbyt rozbudowanego parku maszynowego.

Ładowarki teleskopowe na dobre przyjęły się w rodzimym budownictwie, a na świecie znane są już od blisko 40 lat. Często traktowane są jako sprzęt wieloczynnościowy: ładowarki, koparki oraz koparko-ładowarki. Maszyny te są wyposażone w wysięgnik teleskopowy, pozwalający na podnoszenie ciężkich ładunków na duże wysokości – od 2 do 30 m. Wydajność podnoszenia (udźwig) wynosi 1,5–21 ton. Wartości maksymalne zarówno udźwigu, jak i wysięgu stale się zwiększają. Konstrukcja maszyn umożliwia pracę na ograniczonej przestrzeni. Zróżnicowany rozmiar, duża sprawność, możliwość łatwego i szybkiego przebrojenia maszyny są idealnym rozwiązaniem w branży budowlanej. Wśród dostępnych przebrojeń – osprzętów wymiennych – znajdziemy m.in.: widły, łyżki, chwytaki boczne, rotatory, zamiatarki, świdry, młoty hydrauliczne, betoniarki, kosze do podnoszenia ludzi, końcówki dźwigowe i wiele innych. Jak widać, dzięki swej uniwersalności ładowarka teleskopowa sprawia, że praca z nią to duży komfort i oszczędność. Wystar-

czy jedno urządzenie multifunkcyjne, jeden operator (posiadający odpowiednie uprawnienia) obsługujący maszynę spełniającą wielorakie funkcje: dźwigu, podestu ruchomego, wiertnicy, wózka widłowego itd.

Ładowarki teleskopowe w potocznej klasyfikacji dzielą się na:

- Szttywne, panoramiki, czołowe (fot. 1) – ładowarki teleskopowe ze sztywno umiejscowioną kabiną operatora i wysięgnikiem teleskopowym wyproszonym z prawej strony pojazdu. Spotkamy je w wariantach z podpórnikami bocznymi (od 10 m wysokości) lub bez, bywają modele z obydwoma osiami skrętnymi i trzema ustawieniami jezdnymi lub tylko z tylną osią skrętną. Zakres udźwigu ładowarek sztywnych wynosi od 1,5 do 21 ton, wysięgi od 2 do 19 m.
- Obrotówki, roto, obrotowe (fot. 2) – ładowarki teleskopowe wyposażone w głowicę obrotową, która pozwala na obrót kabiny wraz z wysięgnikiem o 360 stopni w stosunku do platformy jezdnej maszyny. Ładowarki tele-



Fot. 1 | Ładowarka teleskopowa czołowa



Fot. 2 | Ładowarka teleskopowa obrotowa

skopowe obrotowe wyposażone są w dwie pary podpór stabilizujących. Dostępne są warianty z obydwoma osiami skrętnymi lub na gaśnienicach. Zakres udźwigu od 3 do 5 ton, wysięgi od 15 do 30 m.

Jak wiadomo, prace budowlane z maszynami o dużych gabarytach obfitują w wiele niebezpieczeństw i wymagają od operatora dużo umiejętności. Głównymi grzeszkami, które wpływają na bezpieczeństwo pracy ładowarką teleskopową na budowach, są:

- brak stałych i egzekwowanych zasad bhp;
- brak ubrań ochronnych dla załogi pracującej w pobliżu maszyn;
- brak harmonogramu konserwacji urządzeń technicznych w tym ładowarek teleskopowych;
- brak uprawnień do obsługi danego urządzenia;
- brak corocznych, obowiązkowych przeglądów Urzędu Dozoru Technicznego.

Również lokalne warunki panujące na danej budowie mogą negatywnie wpływać na bezpieczeństwo zarów-



Fot. 3 | Ładowarki teleskopowe (Kalska Wola)

no operatora ładowarki teleskopowej, jak i osób znajdujących się w pobliżu maszyny w ruchu. Niebezpieczeństwo stwarzają:

- zbyt duże zagęszczenie na budowie (ludzi, maszyn oraz materiału);
- infrastruktura (nawierzchnia, węzeł komunikacyjny), lub najczęściej jej brak, uniemożliwiająca maszynom bezpieczną pracę.

Producenci ładowarek teleskopowych, mając na względzie niebezpieczeń-

stwo wynikające z pracy z dużymi ładunkami na znacznych wysokościach, wyposażyli opcjonalnie ładowarki w różne w zabezpieczenia:

- **czujnik przeciążeniowy** – czuwa nad stabilnością maszyny, w przypadku niebezpiecznych ruchów wysięgnika zablokowana zostaje funkcja mogąca doprowadzić do przewrócenia się ładowarki; czujnik ten reaguje również na niebezpieczny przechył urządzenia;
- **czujnik pogodowy** – w przypadku niebezpiecznych zmian pogodowych, w tym natężenia wiatru, możliwości wystąpienia wyładowań atmosferycznych lub deszczu, urządzenie uruchamia sygnał dźwiękowy w kabinie operatora i w koszu;
- **poziomowanie ładowarki** – manualne lub automatyczne, dostosowuje kąt boczny najazdu zawieszania do przechyłu terenu;
- wszystkie funkcje hydrauliczne

zabezpieczone są zamkami hydraulicznymi blokującymi ruch w przypadku przerwania dopływu płynu hydraulicznego (jakże częste uszkodzenie węży);

- nowszych z dostępnych na rynku ładowarek teleskopowych (przede wszystkim wyprodukowanych po roku 2007) **nie uruchomimy bez uprzedniego zapięcia pasów, zamknięcia kabiny i zajęcia miejsca** przez operatora.

Najważniejszym jednak czynnikiem warunkującym bezpieczną eksploatację ładowarki teleskopowej jest operator. Bez jego umiejętności, zdrowego rozsądku i poszanowania życia osób znajdujących się w pobliżu urządzenia trudno będzie o bezpieczeństwo, wydajność pracy i bezawaryjną pracę urządzenia.

Maciej Korsak

www.centrumszkolen.net

Zdjęcia autora

REKLAMA

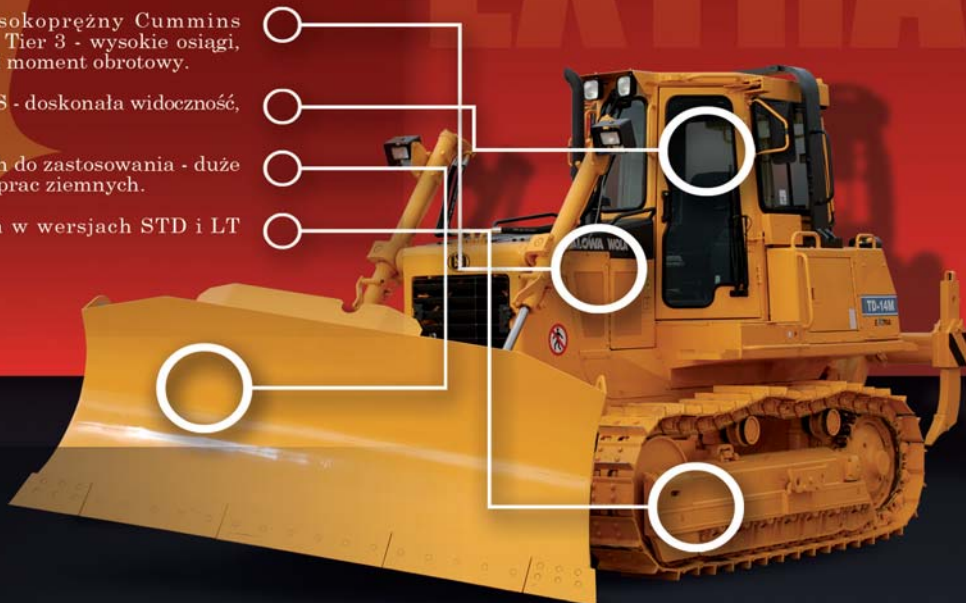


HSW
STALOWA WOLA

Przedstawiamy nowy model spycharki gąsienicowej HSW, w sposób szczególny dedykowanej dla firm trudniących się budową dróg i autostrad.

*Doskonała siła uciągu, *Trzy różne wersje podwozia, *Modularna budowa układu napędu, *Silnik Cummins – QSB6.7, 160 KM, EU Stage III A i EPA Tier 3, *3-biegowa skrzynia biegów typu Power Shift, *2-biegowy mechanizm skrętu, *Bogaty wybór osprzętów, *Mobilność - brak konieczności demontażu osprzętów na czas transportu.

- * Niskoemisyjny sześciocylindrowy silnik wysokoprężny Cummins o mocy 160 KM (120 kW), spełniający normy Tier 3 - wysokie osiągi, duża siła uciągu, duża moc netto oraz wysoki moment obrotowy.
- * Sześciocienne przestronna kabina typu ROPS - doskonała widoczność, komfort i bezpieczeństwo pracy operatora.
- * Bogaty wybór osprzętów roboczych możliwych do zastosowania - duże możliwości podczas wykonywania wszelkich prac ziemnych.
- * Gąsienice o standardowej szerokości 560 mm w wersjach STD i LT (915 mm – LGP) - doskonała stabilność maszyny.



TD-14M
EXTRA

Od 6 do 30 czerwca zapraszamy na

LEICA TOUR 2011

Nowoczesne techniki pomiarowe na placu budowy



Zarejestruj się online na www.leica-geosystems.pl

Spotkania - Konferencje - Prezentacje - Warsztaty - Kolacja/grill

Leica Geosystems oferuje inżynierom budownictwa kompletne rozwiązania codziennych problemów pomiarowych. Cykl spotkań Leica Tour to wyjątkowa okazja, by blisko i w dogodnym terminie poznać aktualne możliwości technologii pomiarowych, zobaczyć najnowsze rozwiązania i wypróbować sprzęt, korzystając z wiedzy i pomocy naszych specjalistów. To także świetna okazja, by spotkać się na kolacji z kolegami po fachu i wymienić doświadczenia. Do zobaczenia na LEICA TOUR 2011!

Aby wziąć udział w wybranym spotkaniu, prosimy o zarejestrowanie się na www.leica-geosystems.pl. Udział we wszystkich imprezach jest bezpłatny dla zarejestrowanych uczestników. Imprezy rozpoczynają się o godz. 16:00 i mogą trwać nawet do rana.

Spotkania organizowane są wspólnie z autoryzowanymi dystrybutorami systemów pomiarowych Leica Geosystems.

Patronat medialny

**Inżynier
budownictwa**

Leica Geosystems Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 118, 02-230 Warszawa
Tel.: +48 22 260 50 00
Fax: +48 22 260 50 10
www.leica-geosystems.pl

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Wzmacnianie podłoża i fundamentów

31 marca w Warszawie odbyło się seminarium „Wzmacnianie podłoża i fundamentów”, zorganizowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych.

Zgodnie z tradycją materiały na X seminarium (a więc jubileuszowe), z serii odbywających się od 2002 r., przygotowali doskonali praktycy – znawcy tematu. **W seminarium wzięło udział ponad 320 inżynierów** z całego kraju, a gośćmi byli m.in. przedstawiciele świata nauki: Anna Siemińska-Lewandowska, Wojciech Grodecki, Stanisław Pisarczyk (Politechnika Warszawska), Maria Sulewska (Politechnika Białostocka), Kazimierz Gwizdała (Politechnika Gdańska), Zbigniew Lechowicz (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego oraz Polski Komitet Geotechniki). „Inżynier budownictwa” był głównym patronem medialnym spotkania. Seminarium stało się okazją do przedstawienia dorobku i rozwiązań inżynierskich, towarzyszących 50-letniej pracy zawodowej dwu wybitnych inżynierów: Krzysztofa Grzegorzewicza oraz Bolesława Andrzeja Kłosińskiego. Odbyły się dwie sesje, z których pierwszą prowadził Piotr Rychlewski z IBDiM, a drugą – Przemysław Nowak z PZWFS. Wygłoszono i przedyskuto-

wano 7 referatów dotyczących: historii polskiego fundamenciarstwa i miejsca w niej Jubilatów (Piotr Rychlewski), problemów wynikających z tego, że nie doceniono podczas realizacji budowy działania wody gruntowej albo powierzchniowej (zebrane „ku przestrodze” przypadki zwane „bukietem czarnych kwiatów” omówił jubilat Krzysztof Grzegorzewicz); rozwoju metod wzmacniania podłoża gruntowego (wykład przygotowany przez drugiego z jubilatów Bolesława Kłosińskiego oraz Beatę Gajewską); wzmocnienia słabego podłoża nasypów na obwodnicy południowej Gdańska (Jakub Saloni, Krystian Binder, Karolina Trybocka); wzmacniania fundamentów mikropalami (Roman Branicki, Mar-

cin Blockus); zastosowania keramzytu w nasypach i obiektach drogowych na przykładzie konkretnych realizacji (Jerzy Rzeźniczak); posadowień konstrukcji inżynierskich i kubaturowych na podłożu wzmacnianym kolumnami (Marcin Blockus).

Zainteresowani geotechniką członkowie naszej izby czekają już na **kolejne seminarium szkoleniowe**, które odbędzie się **17 listopada br.**, a jego tematem będą podstawowe techniki palowe.



LITERATURA FACHOWA

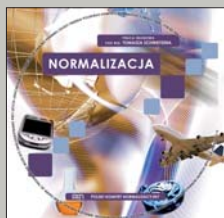


DODATKI, KATALIZATORY I EMULGATORY W MIESZANKACH MINERALNO-ASFALTOWYCH

Bogusław Stefańczyk, Paweł Mieczkowski

Wyd. 1, str. 228, oprawa twarda, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2010.

Publikacja przedstawia analizę chemiczną mechanizmu działania dodatków, katalizatorów i emulgatorów na asfalt zawarty w mieszance mineralno-asfaltowej (MMA). Ukazuje problemy utylizacji wybranych odpadów powstających przy wytwarzaniu i układaniu mieszanek mineralno-asfaltowych. Przeznaczona przede wszystkim dla inżynierów budownictwa drogowego.



NORMALIZACJA

Praca zbiorowa pod redakcją Tomasza Schweitzera

Wyd. 1, str. 142, Wydawnictwo Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa 2010.

Publikacja jest źródłem wiadomości o normalizacji, płynących z niej korzyściach, zasadach systemu normalizacyjnego, związkach normalizacji z prawem, w tym roli normalizacji w systemie oceny zgodności i certyfikacji. Tomasz Schweitzer jest od 2007 r. prezesem PKN.

D-06.01.01 Umocnienie powierzchni skarp i rowów biodegradowalną matą przeciwoerozyjną

Budowle ziemne, jakimi są skarpy drogowe, narażone są na erozję powierzchniową powodowaną przez wiatr i wodę. Z powodu erozji powstaje wiele problemów, które pociągają za sobą znaczne koszty związane z usuwaniem wyrządzonych przez nią szkód. Skutki działania erozji pojawiają się już w trakcie formowania skarp i rowów oraz w późniejszym okresie eksploatacji, wskutek oddziaływania niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Najsukuteczniejszą ochroną docelową jest szata roślinna, która odgrywa ważną rolę ze względu na swój bezpośredni wpływ na powierzchnię skarpy, zabezpieczając i umacniając grunt. Jednakże do czasu pełnego przejścia przez trawy funkcji antyerozyjnych, tj. w okresie dwu-, trzyletnim, niezbędne jest zastosowanie tymczasowych zabezpieczeń obsianych powierzchni.

Na rynku dostępnych jest szereg materiałów chroniących przed erozją, a przy tym pomagających w vegetacji roślinności. W budownictwie drogowym zastosowanie znajdują zarówno syntetyczne maty przeciwoerozyjne, z reguły wytwarzane z włókien poliestrowych lub polipropylenowych, jak również ekologiczne maty biodegradowalne – wykonywane z naturalnych surowców, jakimi są **słoma, włókna kokosowe** bądź **juta**.

Geosyntetyki są produktami nieulegającymi degradacji, o bardzo wysokiej wytrzymałości na rozciąganie. Natomiast biodegradowalne maty przeciwoerozyjne ulegają degradacji, powodując tym samym użyźnienie powierzchni gruntu. Pomimo niższych wytrzymałości niż w przypadku produktów syntetycznych, stanowią skuteczną, tymczasową warstwę przeciwoerozyjną, doraźnie zabezpieczającą przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Dokonując wyboru właściwych środków do umocnienia niestabilnych powierzchni należy uwzględnić faktyczne wymagania i **uniknąć stosowania zabezpieczeń wielokrotnie przewyższających potrzeby**. Wskazane jest też, aby materiał ochronny nie tylko skutecznie stabilizował grunt, ale dodatkowo poprawiał zasobność nawozową ziemi, zmniejszał swoje funkcje stabilizacyjne w miarę rozwoju roślin, a przede wszystkim nie wnosił do gruntu elementów uciążliwych dla środowiska.

Biorąc to pod uwagę, proponowanym przez nas rozwiązaniem do powierzchniowego

umocnienia skarp i rowów są **biodegradowalne maty przeciwoerozyjne**, zwane w skrócie biomatami.

Dla pochyleń skarp 1:1.5 najczęściej projektowane są następujące rodzaje biomaty antyerozyjnej:

- **biomata słoma/kokos SK-50-P,**
 - **biomata kokosowa K-100-P**
lub KGW-700,
 - **biomata pod nasadzenia K-100-M.**
- Zalety zastosowania biomaty przeciwoerozyjnej:
- natychmiastowa ochrona przed erozją powierzchni skarpy (wykopu i nasypu) oraz rowów,
 - wydajność ok. 2000 m² dziennie (8h) dla 4-osobowego zespołu,
 - utrzymuje właściwą wilgotność i tworzy odpowiednie warunki dla vegetacji traw,
 - materiał biodegradowalny,
 - użyźnianie gleby podczas rozkładu materiału,
 - zapewnia **najlepszy efekt w połączeniu z hydroobsiewem**.

W początkowym okresie naszej działalności, do 2007 roku, zaprojektowano ok. 0,5 mln m² mat przeciwoerozyjnych, w latach 2008–2010 liczba ta wzrosła do 1,0 mln m², natomiast na lata 2011–2013 **projekty zakładają aż 5,0 mln m² zabezpieczenia skarp biomatami**.

Korzystna cena oraz proste i szybkie układanie są dodatkowymi atutami przemawiającymi za wyborem biomaty. Proponowane przez nas rozwiązanie pozwoli uniknąć dodatkowych robót i kosztów, jakie powstałyby na skutek erozji.

Literatura

- [1] *Ogólna Specyfikacja Techniczna, D – 06.01.01c „Umocnienie powierzchni skarp i rowów biodegradowalną matą przeciwoerozyjną (biomatą)”*
[2] *Aprobata Techniczna IMUZ AT/18-2009-0039-01*

ekomat

EKOMAT s.c.

43-200 Pszczyna, ul. Grzegorzka 25
tel. +48 662 015 076
e-mail: biuro@ekomat.pl
www.ekomat.pl

Geosyntetyki w budownictwie

Przegląd i charakterystyka wyrobów geosyntetycznych

Geosyntetyki stanowią bardzo liczną grupę wyrobów o różnej budowie, właściwościach i przeznaczeniu. Głównym jej składnikiem są geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyrób geotekstylny to przepuszczalny materiał polimerowy wytwarzany techniką tkacką, włókninową lub dziewiarską. Należy zwrócić uwagę na spotykane błędne określanie wszystkich geotekstyliów terminem geowłókniny.

Wyróżnia się następujące rodzaje wyrobów geotekstylnych:

- **geotkaniny** – wytwarzane przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów;



Fot. 1 | Przykład zabezpieczenia skarpy przed erozją powierzchniową materiałami geosyntetycznymi



Fot. 2 | Wykonanie drenażu kamiennego w otocze z geowłókniny w pasie rozdzielnym drogi krajowej

- **geowłókniny** – wytwarzane w postaci gotowego runa włókien o uporządkowanej lub przypadkowej orientacji, połączonych siłami tarcia i/lub kohezji i/lub adhezji (włókniny igłowane, przesywane, łączone termicznie, chemicznie itp.);

- **geodżianiny** – wytwarzane przez przeplatanie pętli jednej lub więcej przędz, włókien, filamentów lub innych elementów – praktycznie nie stosowane w Polsce;

- **georuszty**, ang. geogrids (w Polsce często nazywane geosiatkami) – płaskie struktury zawierające regularną, otwartą siatkę wewnątrznie połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie;

- **geosiatki (geosieci)**, ang. geonets – płaskie struktury, których otwory są znacznie większe niż elementy składowe i w których oczka są połączone węzłami;

- **geokompozyty** – materiały złożone, mające w swym składzie co najmniej jeden wyrób geotekstylny lub pokrewny, grupa ta obejmuje

bardzo zróżnicowane wyroby, połączone z różnymi materiałami polimerowymi, mineralnymi lub innymi (np. metalowymi);

- **inne geotekstylny wyroby pokrewne** – różne przepuszczalne polimerowe materiały konstrukcyjne, które mogą mieć postać arkusza, taśmy lub struktury przestrzennej; jest to grupa bardzo różnorodnych wyrobów, trudnych do ogólnego zdefiniowania, do których stosuje się metody wytwarzania, kontroli i badań, typowe dla wyrobów geotekstylnych.

Głównymi surowcami do wyrobu geotekstyliów są polipropylen PP, poliester PES, PET i polietylen wysokiej gęstości PEHD, w mniejszym zakresie polichlorek winylu PCV, polietylen PE, poliamidy PA i inne, a także specjalne tworzywa o dużej sztywności na rozciąganie, małym pełzaniu i dobrej odporności chemicznej, jak poliwinylalkohol PVA i aramid A. Jako powłoki osłaniające, czasami stabilizujące strukturę wyrobu, stosuje się polichlorek winylu PCV, polietylen PE, żywice akrylowe i bitumy.

Do wyrobu biomat lub biowłóknin degradowalnych (ulegających z czasem całkowitemu rozkładowi) używane są materiały roślinne: len, bawełna, juta lub włókno kokosowe.

Geokompozyty stosowane w budowlach ziemnych są złożone z materiałów geotekstylnych (np. geosiatka lub georuszt zespolony z włókniną), a także dodatków mineralnych (piasku, ilitu, bentonitu itp.).

Do wyrobów pokrewnych należą też tzw. siatki lub maty komórkowe – wyroby o otwartej strukturze z połączonych taśm, tworzących „komórki” czworo- lub sześciokątne („plaster miodu”), wypełniane po ułożeniu zasypką (gruntem lub kruszywem).

Do grupy geosyntetyków należą także **geomembrany** – specjalne wyroby nieprzepuszczalne lub o bardzo małej przepuszczalności, cienkie i giętkie, stosowane jako wodoszczelne przepony do izolowania cieczy, ciał stałych lub gazów. Mają one postać arkuszy lub taśm z tworzywa sztucznego, najczęściej HDPE lub PP. Geomembrany stosowane w drogownictwie do uszczelnień mają zwykle grubość co najmniej 1–1,5 mm.

Zastosowania wyrobów geosyntetycznych

Spośród wielu funkcji geotekstyliów w budowlach ziemnych podstawowe znaczenie mają:

- **rozdzielanie (separacja)** – zapobieganie mieszanii się sąsiadujących gruntów lub kruszyw (bez utrudnienia przepływu wody);
- **filtrowanie** – zatrzymywanie gruntu i innych cząstek poddanych ciśnieniu spływowemu na kontakcie z gruntem, przy zachowaniu przepływu cieczy (filtr odwrotny);
- **drenaż** – zbieranie wód opadowych, gruntowych i innych cieczy oraz gazów, przy umożliwianiu ich przepływu w płaszczyźnie wyrobu geotekstylnego (np. maty drenującej);
- **wzmocnienie, zbrojenie** – wykorzystanie właściwości geotekstyliów przy



Fot. 3 | Stroma skarpa nasypu drogowego zbrojona geotkaniną poliestrową

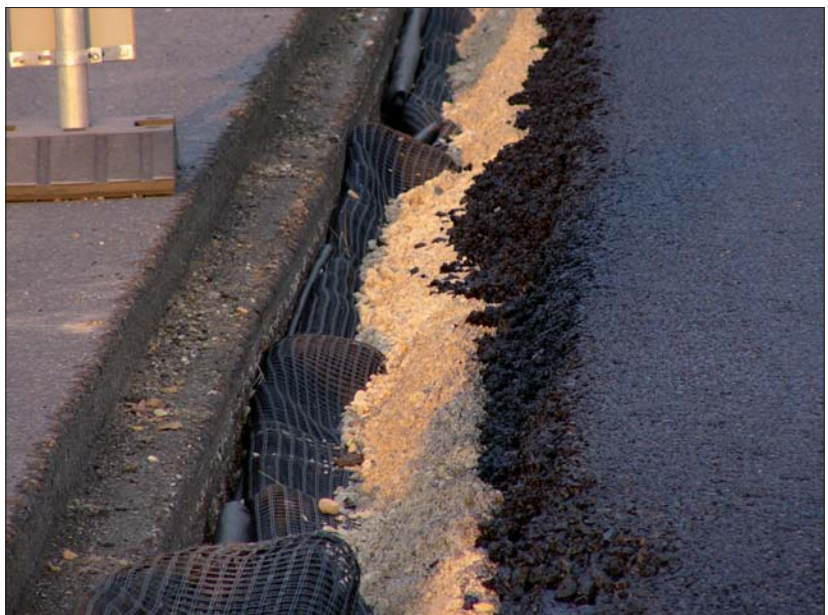
rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych warstwy gruntu;

- **ochrona** – ograniczanie lub zapobieganie za pomocą wyrobu geotekstylnego miejscowym uszkodzeniom systemu geotechnicznego, np. erozji powierzchni gruntu, przebiciu geo-

membran, przewodów rurowych lub instalacji.

W budowlach ziemnych wyroby geotekstylne mają też inne zastosowania:

- **pojemniki** (geoworki różnej wielkości, walce – ang. geotubes, o średnicy do 2–3 m i długości do 15 m), zapewniające uzyskanie określonej formy geometrycznej przez wypełnienie gruntem niespoistym, kruszywem kamiennym lub betonem, służące głównie do formowania konstrukcji zapobiegających erozji przez wody bieżące, fale morskie itp.;
- **gabiony** – kosze wypełniane materiałem kamiennym;
- **maty drenujące** z ażurowym plastikowym rdzeniem ułatwiającym przepływ wody, osłoniętym z jednej lub z obu stron filtrem z włókniny albo filtrem z włókniny po jednej stronie, a folią uszczelniającą po drugiej, służą do odprowadzania wody, np. z zasyпки za ścianami oporowymi;
- **dreny taśmowe** złożone z przestrzennego rdzenia w osłonie z włókniny, używane do wglębnego odwadniania podłoża.



Fot. 4 | Wzmocnienie podbudowy drogi na szkodach górniczych geosiatką poliestrową



Fot. 5 | Zbrojenie podstawy nasypu drogi dojazdowej do mostu geosiatką poliestrową

Geosyntetyki najczęściej są stosowane do rozdzielania i filtrowania, przy czym często pełnią one równocześnie funkcję wzmocnienia. Inne funkcje, jak ochrona geomembran lub instalacji, a także opakowania (pojemniki geotekstylnie – geoworki, kosze), maty drenujące itp. mają znacznie mniejszy zakres użycia. Oprócz zastosowań ściśle geotechnicznych włókniny impregnowane bitumem oraz specjalne odmiany siatek są używane w nawierzchniach asfaltowych.

Wielokrotnie geosyntetyki spełniają równocześnie kilka funkcji. Na przykład geowłóknina zastosowana jako warstwa rozdzielająca grunt nasypu od słabego podłoża spoistego stanowi też filtr zatrzymujący drobne cząstki gruntu oraz pewne wzmocnienie podstawy nasypu, szczególnie w początkowej fazie budowy, a w specjalnych przypadkach także może pełnić funkcję warstwy drenującej, ułatwiającej odpływ wody wzdłuż płaszczyzny materiału.

Właściwości geosyntetyków

Wyroby geotekstylne charakteryzują m.in. następujące grupy właściwości:

- cechy geometryczne,
- masa powierzchniowa,
- właściwości fizyczno-mechaniczne,
- odporność na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowania i w czasie eksploatacji (np. pod obciążeniami cyklicznymi lub dynamicznymi),
- właściwości hydrauliczne,
- współczynnik tarcia, przyczepność,
- odporność fizyczno-chemiczna i biologiczna.

Wymagane właściwości geotekstyliów w zależności od ich funkcji podano np. w PN-EN 13249. Norma ta porządkuje sprawę wymaganych właściwości, dotychczas spotykało się bowiem specyfikacje projektowe zawierające w wymaganiach jedynie masę powierzchniową lub specyfikacje bardzo rozbudowane i szczegółowe, które między innymi

ograniczały konkurencję między dostawcami wyrobów. Wynika z niej, że:

- dla funkcji **rozdzielania** wyrób geosyntetyczny powinien mieć zdefiniowane co najmniej następujące parametry: wytrzymałość na rozciąganie, odporność na przebicie statyczne CBR i trwałość;
- dla funkcji **filtrowania**: wytrzymałość na rozciąganie, przebicie dynamiczne, charakterystyczny wymiar porów, wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni i trwałość;
- dla funkcji **zbrojenia**: wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu, odporność na przebicie statyczne CBR, przebicie dynamiczne, trwałość oraz wpływ pełzania w zastosowaniach długotrwałych;
- dla funkcji **filtrowania i drenażu**: wytrzymałość na rozciąganie, przebicie dynamiczne, charakterystyczny wymiar porów, wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni, zdolność przepływu wody w płaszczyźnie materiału i trwałość;
- dla funkcji **ochrony**: wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu, odporność na przebicie statyczne CBR, przebicie dynamiczne i trwałość.

W uzasadnionych przypadkach projektant może wymagać spełnienia przez wyrób geosyntetyczny dodatkowych wymagań.

mgr inż. **Piotr Rychlewski**
Instytut Badawczy Dróg i Mostów

krótko

Trzy nowe porty lotnicze w 2012 r.

Jako pierwszy samoloty ma zacząć przyjmować nowy port lotniczy w podwarszawskim Modlinie, w Świdniku pod Lublinem powstaje lotnisko, które w pierwszym roku swojej działalności ma obsłużyć 180 tys. osób. Gdynia ma samoloty przyjmować już na Euro 2012.

Natomiast pod znakiem zapytania stoi budowa lotniska w Tykocinie pod Białymstokiem. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska unieważniła decyzję środowiskową i nakazała uzupełnienie raportu środowiskowego, co może opóźnić rozpoczęcie prac o rok.

Źródło: Rzeczpospolita, wp.pl



Fot. Łukasz Trąbiński

Autodesk
Gold Partner

 **procad**[®]



40% TANIEJ!

**Wersja 2012 w zasięgu ręki!
Revit, Robot, Civil, AutoCAD**

- + punkty programu PROCENT
- + dostęp do bazy wiedzy
- + świadectwo legalności

Szczegóły promocji: www.procad.pl/2012taniej |



HP Designjet T770
**Wysoka wydajność
za rozsądne pieniądze!**

+ punkty programu PROCENT

**TERAZ
TANIEJ**

www.procad.pl/hpt770 |

2011
Preferred Partner
GOLD



Designjet Value
Specialist

www.procad.pl

DŹWIGI TOWAROWO-OSOBOWE GMV

NAJDOSKONALSZE URZĄDZENIA DŹWIGOWE 2.000-10.000 KG, JAKIE KIEDYKOLWIEK WYMYŚLONO*



NR 1 NA ŚWIECIE

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

www.gmv.pl
info@gmv.pl



Dźwig VL®



Dźwig GPL®

*) Duża przewaga nad innymi rozwiązaniami technicznymi – w szczególności nad elektrycznymi dźwigami towarowymi:

Technika i Funkcjonalność

- hydrauliczny napęd bezpośredni wykorzystujący unikatową w świecie technologię **GMV Sweden AB 1:1**,
- siłowniki teleskopowe typu EC/TCS produkcji **GMV Sweden AB** ze 100-procentową synchronizacją mającą wpływ na pracę i trwałość dźwigu (niemożliwą do osiągnięcia przez inne rozwiązania),
- wysoka trwałość i niezawodność z powodu małej liczby części dźwigu,
- prosta i ultralekka konstrukcja w porównaniu z innymi dźwigami towarowymi (brak lin, kół zdawczych, chwytaczy i masywnej przeciwwagi z prowadnicami),
- rekordowo małe wymiary szybu w stosunku do wymiarów kabiny,
- wyjątkowo stabilne położenie kabiny podczas załadunku towarów wózkami widłowymi, nieosiągalne w przypadku zawieszenia kabiny na linach (dźwigi towarowe hydrauliczne 2:1 i elektryczne),
- standardowy zakres udźwignięć od 2 do 10t i opcjonalny powyżej 10t,
- możliwość zwiększenia udźwignięcia przy niezmiennych wymiarach kabiny,
- drzwi centralne umożliwiające szybki i bezpieczny załadunek.

Ekologia

- materiałoszczędna konstrukcja urządzenia, niski całkowity ciężar (nawet o 40-60% niższy w porównaniu z towarowymi dźwigami elektrycznymi) i mała ilość części,
- lekka i materiałoszczędna konstrukcja szybu dzięki koncentracji sił na dnie szybu,
- brak napędu z magnesami trwałymi, których produkcja jest wyjątkowo energochłonna, a utylizacja trudna i kosztowna,
- niskie zużycie energii.

Bezpieczeństwo

- ponad 50 lat doświadczeń w konstrukcji dźwigów hydraulicznych,
- brak masywnych elementów (napędu i przeciwwagi) powyżej kabiny dźwigu,
- brak lin, na który zawieszona jest kabina,
- zjazd na najniższy przystanek i otwarcie drzwi w przypadku zaniku napięcia, bez konieczności stosowania UPS-u,
- maszynownia w oddzielnym pomieszczeniu, zapewniająca bezpieczny montaż i konserwację.

