



SPIS TREŚCI

Od redakcji	579
B. Kłosiński – Wpływ głębokich wykopów na odkształcenia przyległych obiektów budowlanych	579
M. Mitew-Czajewska, J. Pruška – Głęboki wykop w kotwionej obudowie berlińskiej	586
U. Tomczak – Problemy projektowania i budowy kotwionej ściany szczelinowej w ekspansywnych łatych plicieńskich	589
B. Gajewska, B. Kłosiński – O projektowaniu obudów głębokich wykopów metodą obserwacyjną	593
A. Jarominiak, P. Tumidajewicz – Problemy robót geoinżynierskich w podłożach skalnych	599
M. Grela – Warunki geologiczno-inżynierskie oraz charakterystyka posadowienia mostu Północnego w Warszawie	607
E. Marcinków, W. Jurasz – Praktyczne aspekty wykonywania pali wierconych CFA	611
K. Sahajda – Analiza wbijalności żelbetowych pali prefabrykowanych na podstawie wyników sondowania CPT	615
K. Gwizdała, T. Brzozowski – Pale stalowe w budownictwie mostowym i hydrotechnicznym	620
J. Sierant – Projekt i realizacja konstrukcji ściany gwoździowanej	624
R. Dybicz, A. Siemińska-Lewandowska – Analiza współpracy grunt – konstrukcja oporowa na podstawie pomiarów w warunkach rzeczywistych	630
T. Kosiński, G. Kacprzak – Projektowanie konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego siatką stalową	633
K. Knapik, J. Bzówka – Analiza obliczeniowa posadowienia nasypu autostradowego na słabym podłożu gruntowym	637
R. Kuszyk, A. Siemińska-Lewandowska – Ocena zasięgu niecki osiadań nad tunelem drążonym tarczą zmechanizowaną TBM	640
KONFERENCJE NAUKOWE	
B. Kłosiński – Ocena Eurokodów geotechnicznych – Warsztaty Europejskie 2010 w Pawii	642
K. Stypuła – V seminarium „Wpływ hałasu i drgań wywołanych eksploatacją miejskiego transportu szynowego na budynki i ludzi w budynkach – diagnostyka i zapobieganie. WIBROSZYN 2010”	644
INFORMACJE	
K. Fryta – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie... Bezpieczeństwo pożarowe – międzynarodowe forum wymiany doświadczeń. Europejski program współpracy w dziedzinie badań naukowo-technicznych (COST) Akcja TU0904 „Zintegrowana inżynieria pożarowa oraz reagowanie”	645
RECENZJE	585, 592, 610, 649

Tematyka czasopisma

Ogólne problemy budownictwa i inżynierii lądowej, teoria konstrukcji, kształtowanie, wspomaganie komputerowe, projektowanie, realizacja, diagnostyka i utrzymanie obiektów budowlanych, inżynierskich i specjalnych, w tym mostów, budowli podziemnych i komunalnych, badania materiałów, elementów i konstrukcji, fizyka budowli, geotechnika, normalizacja, jakość i certyfikacja, kształcenie kadr oraz aktualne sprawy środowiska budowlanego.

Czasopismo jest dotowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Za publikację naukową w „Inżynierii i Budownictwie” uzyskuje się 6 punktów.

Adres redakcji

00-637 Warszawa, al. Armii Ludowej 16, pokój 128
Politechnika – Wydział Inżynierii Lądowej, tel./fax 22-629-69-86.
e-mail: pzitbinzynieria@neostrada.pl www.zgpzibt.org.pl

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelny dr inż. S. Pyrak, zastępca redaktora naczelnego prof. dr inż. W. Włodarczyk, sekretarz redakcji mgr inż. M. Kubisiak, redaktorzy działowi: prof. dr hab. inż. K. Dąbrowski, mgr inż. S. Gawroński, dr hab. inż. M. Giżejowski – prof. PW, [mgr inż. E. Krzemińska-Niemiec], prof. dr hab. inż. S. Kuś, dr hab. inż. H. Michalak – prof. PW, prof. dr hab. inż. K. Szulborski.

Rada Programowa

Prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (przewodniczący), prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak, dr inż. Roman Gaćkowski, dr hab. inż. Anna Halicka – prof. PL (sekretarz), prof. dr hab. inż. Józef Jasiczak, prof. dr hab. inż. Mieczysław Kamiński, dr inż. Andrzej B. Nowakowski (wiceprzewodniczący), prof. dr hab. inż. Leonard Runkiewicz, prof. dr hab. inż. Adam Stolarski, prof. dr hab. inż. Jerzy Ziółko, prof. dr hab. inż. Adam Zybur, przedstawiciel ZG PZITB dr inż. Ireneusz Józwiak.

Warunki prenumeraty

Zamówienia prenumeraty „Inżynierii i Budownictwa” można składać w dowolnym terminie. Zamawiający może otrzymać czasopismo począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia zeszytów sprzed terminu wpłaty będą realizowane – w miarę możliwości – z zapasów magazynowych.

Wpłat na prenumeratę można dokonać stosując blankiety ogólnie dostępne w urzędach pocztowych lub bankach. Wpłacać prosimy na konto: Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14, Bank Millennium Warszawa, nr 23 1160 2202 0000 0000 5515 9052. Na blankiecie należy podać liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz dokładny adres wysyłkowy. Zainteresowani otrzymaniem faktury są proszeni o podanie numeru identyfikacji podatkowej (NIP).

Cena prenumeraty normalnej jednego zeszytu czasopisma wynosi rocznie 204,00 zł (miesięcznie 17,00 zł). Członkowie indywidualni PZITB, Związku Mostowców RP, Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, studenci oraz uczniowie szkół średnich mogą zamówić 1 egzemplarz czasopisma w prenumeracie ulgowej (połowa ceny normalnej). W przypadku prenumeraty ulgowej jest wymagane podanie (odpowiednio): nazwy Oddziału stowarzyszenia; numeru rejestracyjnego w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa; nazwy uczelni i wydziału lub nazwy szkoły. Faktura za prenumeratę ulgową może być wystawiona tylko na osobę fizyczną.

Cena prenumeraty zagranicznej wynosi rocznie 100,00 euro, jeśli wpłata jest dokonywana za granicą. W wypadku zamawiania prenumeraty w kraju, ze zniżką wysyłki za granicę, cena jednego zeszytu wynosi 34,00 zł, a rocznie 408,00 zł. Zamawiający jest proszony o podanie dokładnego adresu wysyłkowego odbiorcy za granicą.

OGŁOSZENIA przyjmuje redakcja „Inżynierii i Budownictwa”
tel./fax 22-629-69-86

Indeks 95132 Cena: 17,00 zł ISSN 0021-0315
Nakład 3400 egz.

WYDAWCA: Fundacja PZITB Inżynieria i Budownictwo
00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14, tel./fax 22-629-69-86.
PRZYGOTOWANIE DO DRUKU I DRUK: Drukarnia „LOTOS Poligrafia” sp. z o.o.
www.lotos-poligrafia.pl, tel. 22-872-22-66, fax 22-872-22-68.

- KŁOSIŃSKI B.: Wpływ głębokich wykopów na odkształcenia przyległych obiektów budowlanych.**
 Oceniono zasięg przemieszczeń podłoża gruntowego wokół wykopu i strefy oddziaływań wykopu. Przeanalizowano wyniki praktycznych obserwacji i metody obliczania przemieszczeń obudów wykopu. Omówiono problematykę wpływu wykopu na otoczenie. Podano kryteria określania dopuszczalnych odkształceń obiektów budowlanych istniejących w sąsiedztwie wykopów.
- KŁOSIŃSKI B.: Impact of deep excavations on deformations of neighbouring buildings.**
 Range of ground deformation near an excavation and in a zone of influence of excavation is estimated. Data from site observations and prediction methods of displacements were analysed. Issues of impact of excavation on environment are described. Criteria of acceptable deformations of buildings in vicinity of an excavation were presented.
- MITEW-CZAJEWSKA M., PRUŠKA J.: Głęboki wykop w kotwionej obudowie berlińskiej.**
 Analiza dotyczy obudowy głębokiego wykopu zlokalizowanego na przedłużeniu linii C metra w Pradze. Omówiono warunki geotechniczne, metodę realizacji oraz wyniki analizy obliczeniowej w odniesieniu do kolejnych faz budowy (momenty, siły, przemieszczenia oraz siły w poziomach kotwienia). Przedstawiono wyniki pomiarów rzeczywistych przemieszczeń konstrukcji i porównano je z przemieszczeniami uzyskanymi w analizie obliczeniowej.
- MITEW-CZAJEWSKA M., PRUŠKA J.: Deep excavation supported by anchored soldier pile wall.**
 This paper describes the analysis of the excavation walls of the Prosek station excavation located within the Line C extension from Ládví station to the North of Prague. The geological conditions, methods of construction and the results of analysis (internal forces, displacements and anchor forces) in all construction phases were presented. In the final part of the paper the comparison of the results of analysis with the results of in-situ monitoring are given.
- TOMCZAK U.: Problemy projektowania i budowy kotwionej ściany szczelinowej w ekspansywnych ilach płoceńskich.**
 Omówiono problemy związane z projektowaniem i budową ścian szczelinowych kotwionych kotwami gruntowymi, posadowionych w ekspansywnych ilach płoceńskich. Przedstawiono przykład realizacji obudowy wykopu budynku wzniesionego w Warszawie.
- TOMCZAK U.: Anchored diaphragm wall in expansive soils.**
 An example of 80 cm thick diaphragm wall anchored with 1 level of ground anchors and 2 levels of steel struts in the corners, realized in expansive clays is presented. The bearing capacity of ground anchors is 750 kN and the length of grouted body 9 m. The realized diaphragm wall is the most economical ground support structure. It's also safe to the structure of nearby buildings as well as the environment (it does not influence the water level in the area).
- GAJEWSKA B., KŁOSIŃSKI B.: O projektowaniu obudów głębokich wykopów metodą obserwacyjną.**
 Istota metody polega na możliwości modyfikacji rozwiązania projektowego w trakcie wykonywania obiektu budowlanego, z uwzględnieniem danych uzyskiwanych na podstawie pomiarów i obserwacji w trakcie wykonywania konstrukcji. Metoda jest zalecana zwłaszcza w przypadkach, gdy zachowanie konstrukcji jest trudne do przewidzenia na podstawie dostępnego rozpoznania podłoża gruntowego. Omówiono zasady stosowania metody wynikające z ustaleń Eurokodu 7 i praktyki inżynierskiej.
- GAJEWSKA B., KŁOSIŃSKI B.: Design of excavation retaining walls using Observational Method.**
 The Observational Method enables corrections and improvements of a design solution during construction process, based on data from measurements and observations on a structure. The OM method is particularly recommended when behaviour of the designed structure is difficult to predict on the basis of site investigation on hand. Rules of using of the OM following from Eurocode 7 and engineering practice are described.
- JAROMINIAK A., TUMIDAJEWICZ P.: Problemy robót geoinżynierskich w podłożach skalnych.**
 Przedstawiono geoinżynierską charakterystykę podłoża skalnych i współczesne zasady ich badań do celów fundamentowania. Omówiono wpływ technologii budowy na nośność fundamentów głębokich w podłożach skalnych, problem kawem w skałach oraz zasady kontroli skał w czasie budowy fundamentów. Podano przykład problemów geoinżynierskich budowy szczelinowej ściany oporowej w podłożu skalnym wzdłuż drogi ekspresowej S69 na odcinku obwodnicy Bielska-Białej i wynikające z nich wnioski.
- JAROMINIAK A., TUMIDAJEWICZ P.: Questions of geotechnical engineering work in rock subsoil.**
 This paper presents geotechnical engineering characteristic of rock subsoil, modern rules of their investigation for foundations purpose, describe influence of engineering on deep foundations load capacity in rock subsoil, problem of cavities, principles of monitoring quality rock during the course of foundations and given example questions geotechnical engineering of retaining slurry-walls building in rock subsoil along expressway S69, on section of ring road Bielsko-Biala and conclusion result from this work.
- GRELA M.: Warunki geologiczno-inżynierskie oraz charakterystyka posadowienia mostu Północnego w Warszawie.**
 Opisano budowę geologiczną oraz metody określenia parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego. Przedstawiono warunki posadowienia oraz rodzaje fundamentów podpora mostu i metody wzmocnienia gruntów nienośnych.
- GRELA M.: Geological engineering conditions and foundation characteristics of the North Bridge in Warsaw.**
 The article refers to the geological engineering conditions and foundation characteristics of the North Bridge in Warsaw. It describes the geological structure and methods used for determining geotechnical parameters of soil, at the basis of which the types of foundation and methods of strengthening weak soil have been designed.
- MARCINKÓW E., JURASZ W.: Praktyczne aspekty wykonywania pali wierconych CFA.**
 Omówiono praktyczne aspekty wykonywania pali wierconych. Zwrócono uwagę na czynniki wykluczające zastosowanie danej technologii, pomijane często podczas wyboru właściwej metody palowania na etapie projektowania. Opracowanie dotyczy pali CFA (Continuous Flight Auger Piles).
- MARCINKÓW E., JURASZ W.: The practical side of forming CFA bored piles.**
 This paper describes the practical side of forming CFA bored piles. The authors take into consideration factors which preclude using a particular technologies and at the same time which are omitted by engineers while searching a proper method of drilling at the design stage. The study concerns CFA piles (Continuous Flight Auger Piles).
- SAHAJDA K.: Analiza wbijalności żelbetowych pali prefabrykowanych na podstawie wyników sondowania CPT.**
 Doświadczenie z wielu budów, gdzie stopy pali były zagłębione w warstwę gruntu o wysokiej wytrzymałości, wskazuje, że wbić pali na rzędną założoną w projekcie nie zawsze jest możliwe. Przedstawiono metodę analizy wbijalności pali prefabrykowanych na podstawie wyników sondowań statycznych CPT. Proponowane podejście pozwala zarówno na analizę wbijalności pali pojedynczych, jak i wpływu pali wbitych w grunt na możliwość zagłębienia kolejnego pala.
- SAHAJDA K.: Driveability analysis of precast concrete piles based on CPT results.**
 Experience gathered on many sites shows that if the pile toe is embedded in hard soils, it is often impossible to drive them to the designed level. A method allowing driveability prediction of precast piles based on the results of CPT tests. The method allows prediction of a single pile driveability but also the influence of group of piles can be taken into account.
- GWIZDAŁA K., BRZOZOWSKI T.: Pale stalowe w budownictwie mostowym i hydrotechnicznym.**
 Scharakteryzowano zastosowanie pali stalowych w nowoczesnym budownictwie mostowym i hydrotechnicznym. Przedstawiono przykłady zastosowań w konstrukcjach mostowych oraz portowych zrealizowanych w Polsce.
- GWIZDAŁA K., BRZOZOWSKI T.: Steel piles in the bridge construction and hydro-engineering.**
 The steel piles have been characterized in modern bridge and hydro-engineering construction. The examples of applications in the construction of bridges and harbours made in the country are presented.
- SIERANT J.: Projekt i realizacja konstrukcji ściany gwoździwanej.**
 Przedstawiono niektóre problemy projektowe i wykonawcze zabezpieczenia skarp drogowych na przykładzie zrealizowanego zabezpieczenia skarpy głębokiego wykopu na odcinku drogi ekspresowej S69. Skarpę wykopu o głębokości do 18 m i nachyleniu 70° wykonano jako konstrukcję gwoździwaną z obliczaniem żelbetowym. W artykule poruszono zagadnienia właściwego podejścia do rozpoznania warunków geotechnicznych oraz do obliczeń stateczności. Zwrócono również uwagę na najistotniejsze aspekty związane z wykonawstwem.
- SIERANT J.: Design and construction of nailed wall as deep cut slope protection.**
 The paper presents some design and executive issues of securing road cut slopes: case study of realized project with protection of deep cut slope within one section of express route S69. Deep cut slope, with inclination of 70 deg. and depth of up to 18 m was secured with soil nails combined with concrete facing. The article discusses also appropriate approach to geotechnical site investigation as well as to stability calculations. Moreover, the most important aspects of the execution phase were noted.
- DYBICZ R., SIEMIŃSKA-LEWANDOWSKA A.: Analiza współpracy grunt – konstrukcja oporowa na podstawie pomiarów w warunkach rzeczywistych.**
 Opisano globalną procedurę szacowania modułu odkształcenia, zmiennego na głębokości, wykorzystującą analizę wstępną wyników inklinometrycznych pomiarów poziomego przemieszczenia konstrukcji oporowej i metodę elementów skończonych.
- DYBICZ R., SIEMIŃSKA-LEWANDOWSKA A.: Soil – structure interaction based on in situ measurements.**
 The subject of the paper is the adaptation of the concept of layered elastic-perfectly plastic soil model with the Coulomb-Mohr plasticity criterion and the procedure of estimating its parameters. The back analysis of the inclinometer measurements of horizontal displacements of retaining structure – anchored diaphragm wall is – proposed. On basis of results of back analysis the value of deformation modulus of soil layers E_0 is estimated.
- KOSIŃSKI T., KACPRZAK G.: Projektowanie konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego siatką stalową.**
 Scharakteryzowano technologie zbrojenia gruntu podwójnie spletaną siatką stalową oraz sposoby projektowania konstrukcji oporowych według obowiązujących rozporządzeń i norm geotechnicznych, w tym Eurokodu 7. Przedstawiono obszar zastosowań omawianych technologii w inżynierii na podstawie zrealizowanych obiektów.
- KOSIŃSKI T., KACPRZAK G.: The design of reinforced soil retaining walls using double-twist wire mesh.**
 The subject of the article is technology of soil reinforcement with the use of double-twist wire mesh as well as dedicated geotechnical design methods. There presented construction approach is based on current regulations and geotechnical standards herein Eurocode 7. This paper gives some examples of accomplished facilities to show range of implementation of presented technology.
- KNAPIK K., BZÓWKA J.: Analiza obliczeniowa posadowienia nasypu autostradowego na słabym podłożu gruntowym.**
 Przedstawiono wybrane sposoby rozwiązania problemu posadowienia nasypu autostradowego na słabym podłożu gruntowym. Propozycje obejmują dwuetapową budowę nasypu, wzmocnienie podłoża gruntowego pod nasypem kolumnami iniekcyjnymi lub kolumnami kamiennymi oraz geomateracem.
- KNAPIK K., BZÓWKA J.: Analysis of foundation of highway embankment on weak subsoil.**
 In the paper some propositions for foundation of highway embankment on weak subsoil are presented. The propositions are following: two-stage building of highway embankment, improving weak subsoil with jet grouting columns or stone columns with geomatress.
- KUSZYK R., SIEMIŃSKA-LEWANDOWSKA A.: Ocena zasięgu niecki osiadań nad tunelem drążonym tarczą zmechanizowaną TBM.**
 Przedstawiono empiryczne zależności umożliwiające wyznaczenie zasięgu niecki osiadań spowodowanej drążeniem i ustalenie jej wpływu na budynki oraz obiekty infrastruktury podziemnej i drogowej. Rozważania dotyczą technologii drążenia nowoczesnymi tarczami zmechanizowanymi TBM.
- KUSZYK R., SIEMIŃSKA-LEWANDOWSKA A.: Evaluation of subsiding trough expansion over tunnel bored by TBM.**
 The main problem of tunneling with use of TBM is to assign the range of subsiding trough and its influence on existing buildings and underground or road infrastructure. The paper empirical methods of analysis of settlements due to TBM works and an example case are described.

Bezpieczeństwo pożarowe – międzynarodowe forum wymiany doświadczeń

Obecnie nikt już nie ma wątpliwości, jak ważne jest uwzględnienie wymagań bezpieczeństwa pożarowego w projektowaniu, wykonywaniu oraz eksploatacji obiektów budowlanych. W Polsce wymagania bezpieczeństwa pożarowego są najczęściej spełniane na podstawie przepisów techniczno-budowlanych. Należy jednak zauważyć, że między wiedzą posiadaną przez rzeczoznawców ochrony przeciwpożarowej a wiedzą inżynierów budownictwa istnieje pewna luka. W krajach wysoko rozwiniętych lukę tę wypełnia dynamicznie rozwijająca się nowa dziedzina wiedzy – inżynieria bezpieczeństwa pożarowego.

Na początku 2009 roku, w ramach programu COST (Cooperation on Science and

Technology; <http://www.cost.esf.org/>), rozpoczęło działanie międzynarodowe forum wymiany doświadczeń „Zintegrowana inżynieria pożarowa oraz reagowanie (Integrated Fire Engineering and Response; Action TU0904). Zasadniczym jego celem jest gromadzenie i wymiana doświadczeń oraz integracja środowisk naukowych i inżynierów praktyków z krajów Unii Europejskiej, zajmujących się szeroko rozumianą problematyką inżynierii bezpieczeństwa pożarowego budowli.

Działania forum są przewidziane na lata 2009-2014. Uczestniczą w nim 62 osoby z dwunastu państw, w tym sześciu Polaków: bryg. mgr inż. Krzysztof Biskup – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony

Przeciwpożarowej, dr inż. Zenon Drabowicz – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, dr hab. inż. Robert Kowalski, dr inż. Paweł Król, dr inż. Lesław Kwaśniewski – Politechnika Warszawska oraz dr hab. inż. Mariusz Maślak – Politechnika Krakowska. Koordynatorem działania forum jest prof. Frantisek Wald z Uniwersytetu Technicznego w Pradze. Niżej przedstawiono program oraz podstawowe założenia działania forum. Podany tekst jest tłumaczeniem oryginału angielskojęzycznego, opracowanym przez polskich uczestników forum, z założeniem maksymalnej zgodności z oryginałem. Bieżące informacje na temat podejmowanych działań oraz dostępne dokumenty można znaleźć na stronie www.fire.fsv.cvut.cz/ifer.

Europejski program współpracy w dziedzinie badań naukowo-technicznych (COST) Akcja TU0904 „Zintegrowana inżynieria pożarowa oraz reagowanie” („Integrated Fire Engineering and Response”)

Akcja TU0904 jest międzynarodową siecią ekspertów, zrzeszającą przedstawicieli różnych dziedzin nauki i techniki, takich jak m.in. inżynieria pożarowa, bezpieczeństwo pożarowe, projektowanie konstrukcyjno-budowlane, służb nadzoru budowlanego i organów powołanych do ochrony przeciwpożarowej czy obrony cywilnej kraju. Uwaga ekspertów jest skupiona wokół zadania budowy nowego, zintegrowanego podejścia do metod inżynierii pożarowej, opartego w całości na tzw. parametrach użytkowych, zaawansowanych sposobów opisu pożaru w sensie matematycznym, pozwalających na realną i bezpieczną ocenę zagrożenia i strategii reagowania na sytuacje kryzysowe przezeń wywołane.

Kwestie dotyczące bezpieczeństwa w Unii Europejskiej zostały pozostawione w jurysdykcji państw członkowskich. Kontrola przestrzegania przepisów bezpieczeństwa pożarowego na terenach zabudowanych jest sprawowana przez urzędy administracji lokalnej lub państwowej. Naukowcy zajmujący się inżynierią pożarową specjalizują się w różnorodnych jej dziedzinach, w tym: dynamice zjawiska i sposobach rozwoju pożaru, inżynierii bezpieczeństwa konstrukcji, aktywnej lub pasywnej ochronie przeciwpożarowej, badaniu niekorzystnych wpływów zjawisk wyjątkowych na środowisko oraz analizie zachowań ludzkich w sytuacjach trudnych i wyjątkowych. Z uwagi na to, że różne są podstawy naukowe tych dyscyplin, wzajemna interakcja i wymiana doświadczeń pomiędzy nimi jest, jak dotychczas, znikoma. Z drugiej strony, praktycy poszczególnych branż, w tym inżynierowie pożarnictwa oraz przedstawiciele organów kontrolujących przestrzeganie przepisów budowlanych i pożarowych, dążą do stosowania całościowego podejścia do bezpieczeństwa pożarowego. Brakuje im jednak dogłębnej wiedzy na temat ostatnich osiągnięć naukowych oraz powiązań z wiodącymi w tej dyscyplinie ośrodkami akademickimi czy centrami naukowo-badawczymi.

Przez wspieranie procesu integracji najnowszych osiągnięć z zakresu różnych dyscyplin inżynierii bezpieczeństwa pożarowego oraz ujednoczenie zasad reagowania na pojawiające się pro-

blemy, nowo tworzona sieć powinna umożliwić badaczom z różnych krajów członkowskich Unii Europejskiej lepsze zrozumienie postępów i osiągnięć badawczych w równoległych obszarach nauki, a w konsekwencji pozwolić na spojrzenie na własne tematy badawcze w zdecydowanie szerszym kontekście. Bezpośredni kontakt z przedstawicielami środowisk inżynierów praktyków pozwoli naukowcom z ośrodków badawczych na lepszą identyfikację najpilniejszych potrzeb, natomiast społeczność spoza sektora nauki odniesie wymierną korzyść dzięki możliwości zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami naukowymi oraz żywej dyskusji i wymianie doświadczeń z przedstawicielami środowisk naukowo-badawczych. Zaangażowanie tej grupy uczestników akcji niewątpliwie przyczyni się do uświadomienia badaczom praktycznych ograniczeń dotyczących nowych standardów oraz skonkretyzowanie potrzeb związanych z prowadzonymi i planowanymi badaniami naukowymi. Wzajemna integracja środowisk w ramach akcji umożliwi lepszą identyfikację wzajemnych potrzeb dla osiągnięcia rezultatów kluczowych z punktu widzenia potrzeb społecznych i zwiększenia globalnego bezpieczeństwa obywateli i mienia w poszczególnych krajach członkowskich Wspólnoty.

Dotychczasowe doświadczenia – tło historyczne

W ciągu ostatnich 20 lat nastąpił znaczny postęp w pracach badawczych z zakresu szeroko rozumianej inżynierii pożarowej. Z uwagi na brak powiązania pomiędzy badaniami i praktyką oraz brakiem bezpośrednich kontaktów pomiędzy różnymi grupami badaczy, pojawiła się potrzeba utworzenia sieci skupiającej naukowców, konstruktorów oraz cieszących się szerokim autorytetem – praktyków. Pomoże ona przełamać bariery pojawiające się pomiędzy badaczami reprezentującymi różne dyscypliny nauki (w szczególności chodzi tu o różnice mające źródło w jakościowo różnym opisie zagadnień wypracowanym przez nauki pożarnicze i z drugiej strony – przez rozwijane w ostatnim czasie różne – mniej lub bardziej zaawansowane techniki modelowania kon-

strukcji z uwzględnieniem oddziaływań termicznych) oraz pozwoli na wzajemną wymianę cennych doświadczeń. W tych krajach Unii Europejskiej, w których prace naukowe dotyczące bezpieczeństwa pożarowego nie są, jak dotąd, dostatecznie rozwinięte, występuje pilna potrzeba wzrostu świadomości specjalistów (zwłaszcza z zakresu praktycznej ochrony ludzi i mienia) na temat aktualnego stanu badań w tym obszarze. Jest pożądane również, aby nowa wiedza nie stała się domeną jedynie środowiska akademickiego, lecz była przekazywana jej bezpośrednim odbiorcom – służbom odpowiedzialnym za zapewnienie bezpieczeństwa oraz rozpowszechniana w społeczeństwie dla podniesienia poziomu świadomości obywatelskiej, tak potrzebnej w chwili zagrożenia. Dla praktyków niezbędne jest stworzenie możliwości dzielenia się swoimi cennymi doświadczeniami oraz potrzebami z badaczami, a w szczególności – wskazywania braków w obecnych zdobyczych wiedzy i w prowadzonych badaniach.

Akcja TU0904 jest ukierunkowana na europejskie potrzeby ekonomiczno-społeczne oraz na osiągnięcie postępu naukowo-technologicznego, który z natury swojej ma wpływ na jakość życia całego społeczeństwa. Jej zamierzeniem jest propagowanie nowoczesnych metod, w których stosuje się podejście oparte na tzw. parametrach użytkowych (znane w literaturze jako „performance-based approach”) – tak w odniesieniu do budynków istniejących, jak i nowo projektowanych, uwzględnia nowatorskie technologie budowlane, wynikające z zastosowania różnych materiałów konstrukcyjnych i izolacyjnych, a także możliwość ewentualnej zmiany sposobu użytkowania budynków w trakcie ich długoletniej eksploatacji. Kolejnym celem jest stymulowanie procesu integracji rozwiązań bazujących na aktywnych i pasywnych systemach ochrony przeciwpożarowej z zagadnieniami wynikającymi ze stosowania nowych materiałów budowlanych oraz z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z szeroko rozumianej ochrony środowiska. Pożądanym rezultatem byłoby na tym polu podwyższenie podstawowego bezpieczeństwa pożarowego zarówno samych budynków, jak i strażaków uczestniczących w działaniach ratowniczo-gaśniczych.

Cele szczegółowe

Najważniejszą misją akcji jest gromadzenie, przegląd oraz wymiana informacji na temat rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa pożarowego w budownictwie lądowym, a także przeprowadzenie badań i analiz porównawczych, mających na celu weryfikację potencjalnych rozwiązań w tym zakresie. W jej ramach wspomniane wcześniej metody zostaną zebrane i zestawione w raportach technicznych i arkuszach danych oraz zamieszczone na ogólnodostępnej stronie internetowej. Ma to na celu międzynarodową wymianę doświadczeń i pomysłów, a także rekapitulację aktualnego stanu wiedzy w zakresie oceny ryzyka pożarowego. Badane będą również możliwości bezpośredniego wdrożenia pomysłów i doświadczeń do praktyki projektowania. Praktyka ta w obszarze bezpieczeństwa pożarowego notuje w ostatnich latach gwałtowny rozwój, przechodząc od prostego przestrzegania narzucanych standardowo przepisów do – w miarę wiarygodnego – projektowania przy zastosowaniu metodologii opartej na postulowanych właściwościach użytkowych. Metody oparte na tym podejściu oraz, w mniejszym zakresie, przepisy i reguły postępowania zostały już dość dobrze rozwinięte w niektórych krajach członkowskich Wspólnoty, jednakże nadal istnieje obawa, czy wszystkie aspekty dotyczące ryzyka pożarowego zostały w sposób zadowalający uwzględnione podczas ich opracowywania. Niemniej jednak należy zaznaczyć, że jak dotąd zawsze bez zastrzeżeń uznawano potrzebę kreowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w pożarze, opartego na właściwej i adekwatnej analizie ryzyka. W szczególności, w ramach akcji TU0904 przeanalizowane zostaną kwestie możliwości uproszczenia zasad projektowania, zbadane podstawy zawansowanego modelowania elementów w pożarze czy adekwatnego opisu procesu ogrzewania konstrukcji poprzez budowę wiarygodnych profili temperatury. Niezależnej ocenie będą poddane dostępne metody badawcze

zachowania się konstrukcji w warunkach pożaru. Wyniki reprezentatywnych i zweryfikowanych analiz w tym zakresie zostaną rozpowszechnione w obrębie krajów członkowskich Unii Europejskiej, co przyczyni się do wzrostu świadomości w środowisku akademickim oraz wśród projektantów pochodzących z państw wchodzących w skład Wspólnoty. Powyższe rezultaty zostaną przedyskutowane z reprezentantami państwowych straży pożarowych oraz organów kontroli działających w poszczególnych krajach, opinie zaś tych kluczowych partnerów będą brane pod uwagę w planowaniu i ustalaniu kierunków dalszych badań.

Podstawowe cele szczegółowe akcji są następujące:

- pozyskanie odpowiedniej wiedzy naukowej od specjalistów reprezentujących instytucje akademickie i ośrodki naukowo-badawcze zaangażowanych krajów; wiedza ta może zostać przekazana kolejnym pokoleniom studentów, zajmujących się zagadnieniami projektowania konstrukcji i inżynierii bezpieczeństwa pożarowego;
- podnoszenie umiejętności ekspertów z dziedziny budownictwa poprzez propagowanie podejścia opartego na postulowanych właściwościach użytkowych;
- analiza opinii i doświadczeń strażaków, przedstawicieli służb ratowniczych, konstruktorów i naukowców;
- wzmacnianie świadomości i zrozumienia naukowców dla rzeczywistych ograniczeń występujących w ich obszarach badawczych;
- propagowanie zasad nowoczesnych metod projektowania opartego na postulowanych właściwościach użytkowych (performance-based design), jak również rozpowszechnienie wyników obecnie prowadzonych badań wśród przedstawicieli organów nadzoru budowlanego;
- identyfikacja zagadnień wymagających dalszych badań i/lub rozwijania procedur projektowania;
- ewentualne formułowanie rekomendacji do zmiany przepisów krajowych z uwagi na potrzeby zapewnienia wymaganego bezpieczeństwa bezpośrednio w sytuacji pożaru lub w wyniku jego działania.

Główne zadania

Plan działania w zakresie badań naukowych jest oparty na serii przyjętych Pakietów Roboczych, w tym:

WP1. Raport na temat aktualnego stanu wiedzy – mający na celu podsumowanie obecnego poziomu i stanu wiedzy – będzie stanowił zadanie początkowe, które zostanie zakończone podczas warsztatów przeprowadzonych po pierwszym roku akcji.

WP2. Studia przypadków – prezentujące aktualne doświadczenia i zgromadzoną wiedzę – zostaną przygotowane i rozpowszechnione podczas drugiego roku akcji. Będą obejmowały szczegółowo zagadnienia z zakresu zastosowań inżynierii pożarowej, między innymi: dokładne wyjaśnienie procesów podejmowania decyzji, a także prezentację i omówienie podstaw dociekań naukowych, założeń badawczych, praktycznych ograniczeń i sposobów wzajemnej integracji różnych aspektów inżynierii pożarowej.

WP3. Raporty straży pożarnej – będą jednym z najważniejszych źródeł informacji – z reguły są one dla badaczy trudno dostępne. Celem tego pakietu roboczego jest również ustalenie sposobu, w jaki użyteczne informacje pochodzące z raportów i badań przeprowadzanych przez straż pożarną będą mogły być udostępniane i wykorzystywane w krajach członkowskich Unii Europejskiej.

WP4. Badania i analizy porównawcze – umożliwią walidację różnych rozwiązań oraz pozwolą na ustalenie właściwego poziomu badań. Jakość badań będzie sprawdzana przez zaproszonych międzynarodowych ekspertów.

WP5. Krótkoterminowe staże naukowe. Wymiana wiedzy będzie promowana poprzez organizowanie krótkoterminowych staży naukowych, które pozwolą młodym naukowcom na spędzenie krótkiego okresu z wiodącymi grupami badawczymi w instytucjach partnerskich oraz zdobycie nowych, cennych doświadczeń naukowych i/lub zawodowych.

WP6. Rozpowszechnianie. W krajach członkowskich będą organizowane seminaria lokalne. Strona internetowa projektu umożliwi swobodny dostęp do materiałów, ułatwi uzyskiwanie informacji zwrotnych i wnoszenie poprawek, a także będzie stanowić forum dyskusyjne. Zapewni ona możliwość dzielenia się wiedzą w możliwie najszerszym zakresie. Konferencja zorganizowana na zakończenie akcji podsumuje wszelkie aspekty działalności grupy oraz określi potrzeby na przyszłość.

Grupy robocze

W ramach akcji zostały powołane trzy grupy robocze zajmujące się odrębnymi zagadnieniami, uwzględniającymi różne poziomy analizy zagadnień pożarowych.

WG1. Charakterystyka pożaru oraz ocena bezpieczeństwa ludzi – grupa robocza skupi się na zjawiskach występujących w typowych pożarach, ich opisie oraz ocenie skutków pożarów budynków dla bezpieczeństwa ludzi. W szczególności połączy wiedzę wynikającą z badań z najbardziej skutecznymi sposobami ochrony życia ludzi na wypadek wystąpienia pożaru w budynku. Ten drugi obszar łączy analizę efektywności zastosowania aktywnych środków zwalczania pożarów z wpływem typu konstrukcji, sposobu użytkowania czy sposobu aranżacji wnętrza budynku na poziom ryzyka osób w nim przebywających.

W kontekście prowadzenia akcji gaszenia pożarów oraz działań ratowniczych są ważne następujące zagadnienia:

- efektywność komunikacji pomiędzy przedstawicielami służb ratowniczych a ich przełożonymi,
- organizacja działań ratowniczych,
- wirtualne szkolenia z zakresu działań ratowniczych,
- jak wspomagać i ułatwiać działania ratownicze,
- jak przebiegają działania ratownicze, z uwzględnieniem zachowania ludzi jako ofiar oraz osób podejmujących działania ratownicze,
- jak dokonywać wiarygodnej i szybkiej oceny bezpieczeństwa konstrukcji tak, aby w sposób bezpieczny i optymalny móc wdrożyć postulowaną strategię prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej.

Największy wpływ na przebieg działań ratowniczych ma zachowanie się oraz rozprzestrzenianie się pożaru, łącznie z rozprzestrzenianiem się dymu, który stanowi największe zagrożenie dla życia osób przebywających w budynkach. Metodyka opisu zagadnienia, wykorzystująca coraz częściej zaawansowane modele numerycznej mechaniki płynów (znanej jako CFD – Computational Fluid Dynamics) zapewni większe możliwości wiarygodnego prognozowania sposobu, w jaki dym będzie rozprzestrzeniał się w budynku. Trzeba jednak stwierdzić, że odpowiednio precyzyjne przewidywanie sposobu rozprzestrzeniania się pożaru i dymu z jednego pomieszczenia do drugiego nadal stanowi wyzwanie i generuje mnóstwo niepewności, wynikających z wielowariantowości scenariuszy ewentualnych uszkodzeń przegród budowlanych oraz okien, a także niekorzystnych efektów występujących w częściach atrialnych budynków. Ciągłe jeszcze podstawową techniką opisu zagadnienia jest uproszczone modelowanie pożaru oraz rozchodzenia się dymu. Ma to swoje źródło w złożonym charakterze wzajemnych interakcji pomiędzy klasyczną dyscypliną naukową, jaką jest inżyniera pożarowa, i konkretnymi obszarami jej praktycznego zastosowania, stanowiącymi domenę straży pożarnej oraz organów nadzoru budowlanego. Zagadnienia te niewątpliwie powinny znaleźć odzwierciedlenie w nowoczesnym projektowaniu budynków. Za niezwykle cenny element działania tej grupy roboczej uznaje się stworzenie szansy na otwartą wymianę myśli praktyków ze środowiskiem naukowym oraz wynikającą z tego faktu możliwość wzajemnej identyfikacji potrzeb.

WG2. Bezpieczeństwo budowli – obszar zainteresowań tej grupy obejmie głównie pasywne środki ochrony przed ogniem oraz ostatnie osiągnięcia w zakresie inżynierii bezpieczeństwa pożarowego (z uwzględnieniem w szczególności bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych), a także nowe materiały i technologie

związane z ochroną budowli przed pożarem. Kluczowymi problemami poruszonymi przez grupę będą ewentualne zmiany w sposobie użytkowania budynków w trakcie ich eksploatacji, a także wątpliwości związane z niezależnymi potrzebami oszczędzania energii i ochrony środowiska naturalnego po pożarze.

WG3. Zintegrowane projektowanie – proponowany zakres zadań tej grupy stanowi połączenie różnych dyscyplin wiedzy znajdujących zastosowanie w przypadku kompleksowego projektowania budynków z uwzględnieniem oddziaływań pożarowych (zarówno elementów konstrukcji, jak i elementów wykończenia wnętrza i wyposażenia). W dziedzinie projektowania inwestycyjno-budowlanego obejmuje ono całkowitą integrację analiz, mających za zadanie zapewnienie stosownej, wymaganej przepisami odporności pożarowej obiektu z procesem dostosowywania budynku do wszelkich innych wymagań funkcjonalnych już na etapie fazy koncepcyjnej projektu zamiast, stosowanego dotychczas, konwencjonalnego podejścia opartego na „dodawaniu” elementów i instalacji służących czynnej lub biernej ochronie przeciwpożarowej dopiero po zakończeniu wszystkich innych zadań projektowych czy inwestycyjnych. Kwestia swoistej równowagi na wszystkich etapach realizacji projektu stała się w ostatnich latach kluczowym kryterium jego tworzenia. Kolejnym aspektem integracji jest uznanie faktu, że pożary są często najbardziej niszczycielskim następstwem trzęsień ziemi oraz ataków terrorystycznych. W tym kontekście rozgorzenie pożaru może być przyczyną niewspółmiernie dużych zniszczeń oraz strat ludzi i mienia, podobnie jak miało to miejsce w przypadku ataków na budynki WTC 11 września 2001 roku. Niezbędne jest takie kształtowanie odporności pożarowej konstrukcji budynków, aby ewentualne szkody i straty lokalne powstałe w wyniku rozgorzenia pożaru były minimalizowane i nie prowadziły do zniszczeń o charakterze globalnym.

Krótkoterminowe staże badawcze dla młodych naukowców będą organizowane w celu zaangażowania ich w prace eksperymentalne i obliczeniowe w instytucjach przyjmujących. Przewiduje się, że zostaną dla nich zorganizowane również specjalne szkolenia w ośrodkach straży pożarnej jednego z krajów uczestniczących w projekcie. Będą one miały na celu przybliżenie zagadnień związanych z efektywnym gaszeniem pożarów, zdobycie niezbędnego doświadczenia związanego z taktyką prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczych, a równocześnie przyczynią się do pełniejszego wykorzystania przez straż pożarną należących do niej obiektów treningowych.

Przy organizacji konferencji naukowej Komitet Zarządzający akcją położy nacisk na wspieranie udziału w jej obradach młodych badaczy oraz doktorantów, zapraszając do przedstawiania prezentacji na temat postępów ich pracy oraz oferując nagrody za najlepsze wyniki. Pokłosie konferencji stanowiąc będą publikacje materiałów zaprezentowanych przez młodych naukowców oraz doktorantów.

Harmonogram akcji

Akcja będzie trwała do marca 2014 r.

Rok 1: WP1: Raport na temat aktualnego stanu wiedzy.

Rok 2-3: WP2: Studia przypadków przedstawiające obecną praktykę i zgromadzoną wiedzę. Pakiet ten zostanie zainicjowany w drugim roku akcji, wówczas rozpocznie się także jego rozpowszechnianie. WP3: Raporty straży pożarnej.

Rok 3-4: WP4: Badania i analizy porównawcze.

Rok 1-4: WP5: Krótkoterminowe misje naukowe.

Rok 2-4: WP6: Rozpowszechnianie.

Autor oryginału: prof. Ian Burgess, University of Sheffield, Wielka Brytania.

Tłumaczenie z języka angielskiego z zachowaniem zasady maksymalnej zgodności z tekstem oryginalnym wykonała grupa polskich reprezentantów akcji.