

УДК 62:002



### КРИВОШЕЄВ ПЕТРО ІВАНОВИЧ

Кандидат технічних наук, професор, президент Українського товариства механіки ґрунтів, геотехніки та фундаментобудування.

Автор понад 250 наукових робіт.  
E-mail: adm-inst@ndibk.kiev.ua



### КОРНІЄНКО МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ

Кандидат технічних наук, професор Київського національного університету будівництва і архітектури (КНУБА). Член президії Українського товариства механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування (УТМГГФБ).

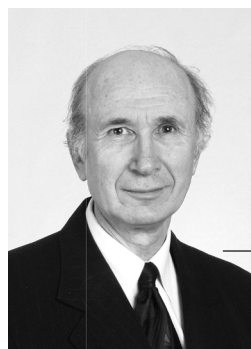
Автор понад 300 наукових статей.  
E-mail: kornienko@gmail.com



### КОЗЕЛЕЦЬКИЙ ПЕТРО МАКСИМОВИЧ

Інженер, член Президії президент Українського товариства механіки ґрунтів, геотехніки та фундаментобудування.

Автор понад 50 наукових робіт.  
E-mail: adm-inst@ndibk.kiev.ua



### СЕНАТОВИЧ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач відділу ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій».

Автор понад 200 наукових робіт.  
E-mail: v.senatorov@ndibk.gov.ua

## НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ «УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА МЕХАНІКИ ҐРУНТІВ, ГЕОТЕХНІКИ І ФУНДАМЕНТОБУДУВАННЯ» У ВЗАЄМОДІЇ З ДІЯЛЬНІСТЮ МІЖНАРОДНИХ НАУКОВО- ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄДНАНЬ

В статті наведено інформацію про діяльність Всеукраїнської громадської організації «Українське товариство механіки ґрунтів, геотехніки та фундаментобудування» за період 2012-2016 рр.

Ключові слова: УТМГГФ, ISSMGE

### АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРЕДІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТОВАРИСТВА

Обмін і вивчення інформації про міжнародний та вітчизняний досвід в науково-технічних сферах є одним з важливих (ефективних) заходів інноваційного розвитку виробничих галузей економіки, в т.ч. і будівництва. Це дозволяє оперативно відслідковувати передовий досвід в галузях та з меншими затратами коштів і часу визначати і реалізовувати його.

Мабуть не випадково для аналізу стану та розвитку науково-технічних досягнень в світі створювались міжнародні об'єднання з цього приводу. В т.ч. таке об'єднання – Міжнародне товариство з механіки ґрун-

тів і геотехніки (ISSMGE) - було створене ще в 1936 році, активно працює до сьогодні і включає фахівців з 81 країни світу. Ще в радянські часи СРСР був представлений в цій організації, але Україна входила лише окремими фахівцями, що звужувало наші представницькі та аналітичні можливості.

Разом з тим були й інші приклади, в т.ч. в області залізобетону, за тематикою якої в нашій республіці функціонувала потужна секція, фахівці якої приймали участь в міжнародних заходах, отримували та втрачували велику інформацію щодо передових розробок, а також виносили вітчизняний досвід на міжнародний рівень.

Досвід цієї роботи дозволив Україні вже на початку 90-х років минулого століття отримати представництво в Міжнародній федерації по залізобетону (fib) і успішно співпрацювати з нею. За рішенням Держбуду України від 04.11.1998 р. № 59 ДП НДІБК офіційно представляє нашу державу в fib.

Що стосується геотехнічного напрямку, то ситуація в 90-ті роки не була ще врегульована, доки в 2001 році наукова громадськість не ініціювала створення відповідного Українського товариства механіки ґрунтів, геотехніки та фундаментобудування (УТМГГФ). А вже УТМГГФ організувало своє входження в ISSMGE в 2004 році.

### СТРУКТУРА ТА СКЛАД ТОВАРИСТВА

Членство України в Міжнародному товаристві механіки ґрунтів і геотехніки (ISSMGE, www.issmge.org) є важливим напрямом міжнародного співробітництва. Кілька слів про сам ISSMGE. Сьогодні в його складі представлені національні товариства з 88 країн світу, включаючи регіональні об'єднання з усіх континентів. Робота товариства організовується через технічні комітети (сьогодні їх 30), конференції та видавничу діяльність.

Основу нашого Товариства складають регіональні осередки і організації - колективні члени. Сьогодні 13 осередків: Алчевський (3 члени), Вінницький (3 особи), Дніпровський (18 осіб), Донецький міський (8 осіб), Донецький обласний (7 осіб), Запорізький (13 осіб), Київський міський (29 осіб), Київський обласний (4 особи), Кримський (7 осіб), Луганський (1 особа), Миколаївський (2 особи), Одеський (12 осіб), Полтавський (10 осіб), Севастопольський міський (3 особи), Харківський (15 осіб) і 12 колективних членів: ДП НДІБК, ДП НДІБВ, ІБФ «Фундамент», МПП «Ініціал», СП «Основа-Солсиф»), Міжнародна асоціація геотехніків водного транспорту, ТОВ «ЗВ Гідроспецбуд», ДП «Донецький ПромНДІПроект», ТОВ «Настрой», ТОВ «Гідроспецбудмонтаж» і ВАТ «Енергодар-Геоцентр». Дані наведено за результатами сплати внесків за період 2013 - 2016 рр. Тобто 138 членів приймають активну участь в роботі Товариства, а 30 з них є членами ISSMGE. Для порівняння, в 2011 р. до складу Товариства входило 189 індивідуальних членів, 100 з яких були членами міжнародного Товариства.

Керівництво Товариством здійснює Президія на чолі з Президентом, яка складається з 18 представників. Виконання рішень Президії реалізує секретаріат Товариства з двох осіб.

### НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ТОВАРИСТВА

#### *Організація національних і участь в міжнародних конференціях*

Робота Товариства, в основному, зосереджувалась на організації національних геотехнічних конференцій і участі в міжнародних заходах. За період 2012 - 2015рр. було проведено восьму Всеукраїнською конференцію «Механіка ґрунтів, геотехніка та фундаментобудування» в 2013 р. в Полтаві (ПНТУ ім. Юрія Кондратюка) і

першу Міжнародну конференцію «Проблеми геотехніки - 2015» в Києві (КНУБА). Тематика обох конференцій охоплювала весь спектр геотехнічних проблем, які сьогодні існують в Україні.

За цей же період часу Товариство організувало участь фахівців України в ряді міжнародних конференцій, що провадились під патронатом ISSMGE. Так, в 2012 р. в Гетеборзі (Швеція) відбулась 22-а міжнародна молодіжна конференція ISSMGE (iYGEC 2012). Товариство тут представляв інженер К.О. Хавкін з доповіддю «Вплив сейсміки на зсуви в глинах неогенового віку Карпатського регіону», який отримав грант від ISSMGE. В 2013 р. в Парижі (Франція) відбулась 18-а міжнародна конференція ISSMGE «Успіхи та інновації в геотехніці». В її роботі прийняли участь представники Товариства з доповідями:

- Слюсаренко Ю.С., Червінський Я.Й. та ін. «Сучасні методи геотехнічного захисту будівель в складних інженерно-геологічних умовах України»;
- Кірічек Ю.О., Большаков В.І. «Комбіновані масивно-плитні фундаменти під машини з динамічними навантаженнями»;
- Бойко І.П., Сахаров О.С., Сахаров В.О. «Взаємодія конструкцій багатопверхових будівель з урахуванням в'язкопластичної роботи ґрунтового масиву при сейсмічних навантаженнях»;
- Лучковський І.Я., Плащов С.А., Таранов В.Г. та ін. «Особливості поведінки системи «конструкція-ґрунт» при статико-динамічних впливах»;
- Зоценко М.Л., Дубровський М.П., В.Л.Седін та ін. «Інноваційні рішення в області геотехнічного будівництва та прибережної геотехніки в складних інженерно-геологічних умовах України».

В 2016 році в м. Барселона (Іспанія) відбулась 23-я Європейська молодіжна геотехнічна конференція (23 EYGEC). Молоді інженери-геотехніки, члени Товариства Карпенко Д.А. і Заварзіна І.Ю. отримали міжнародні гранти на безкоштовну участь в цьому заході. Під час конференції вони оприлюднили доповіді:

- Визначення величини несучої здатності паль великого діаметру за методом Остерберга та масштабними випробуваннями (І. Заварзіна);
- Особливості проведення попереднього чисельного моделювання при визначенні сил негативного тертя по бічній поверхні паль в умовах їх випробувань статичним навантаженням (Д. Карпенко).

В минулому році в Единбурзі (Велика Британія) відбулась 16 Європейська геотехнічна конференція (XIV ECSMGE). Товариство сприяло тому, що Україна отримала гранти на безкоштовну участь. В цій конференції брала участь О.О. Арешкович; до речі вона виступила модератором однієї із секцій на конференції. Загалом, в працях конференції були опубліковані доповіді усіх членів Товариства, які їх подали:

- Калюх Ю.І., Сенаторов В.М., Хавкін К.О. та ін. «Улаштування котловану для фундаменту в умовах міської забудови на зсувній території при сейсмічній дії до 8 балів»;
- Кірічек Ю.О., Большаков В.І., Трегуб А.А.

«Концепції безпеки для фундаментів мілкого закладення»;

- Лучківський І.Я., Самородов О.В. «Визначення параметрів пружного кінцевого шару»;
- Слюсаренко Ю.С., Матвеев І., Кісіль А. та ін. «Вирішення геотехнічних проблем при реконструкції Поштової площі в м. Києві»;
- Дубровський М.П., Мельцов Р.А. і R.Pereiras «Інноваційні конструктивні і технологічні рішення для прибережних і офшорних споруд»;
- Арешкович О.О., Бойко І.П. та R.Simons – Екотехнології, застосовані при береговому захисті від дії морських хвиль на захисні споруди.

В поточному році в м. Сибіу (Румунія) була проведена чергова 25 Європейська молодіжна геотехнічна конференція (23 EYGEC). Тут наше Товариство представляла І.Ю.Мешкова з доповіддю «Барети в умовах сил негативного тертя». Як завжди, Товариство сприяло отриманню гранта на її безкоштовну участь.

До речі, наступні геотехнічні конференції відбудуться таким чином:

- 19-а Міжнародна геотехнічна конференція – 17-22 вересня 2017 р. в Сеулі (Корея);
- 16-а Європейська геотехнічна конференція країн Дунайського регіону – в 2018 р. в Хорватії;
- 17-а Європейська геотехнічна конференція – в 2019 р. у Рейк'явіку (Ісландія).

В цілому за доповідями на міжнародних конференціях можна виділити ряд проблем, які є сьогодні актуальними для будівельної діяльності в усьому світі:

- Фізичне і математичне моделювання та лабораторні дослідження;
- Особливості сейсмічних впливів на конструкції і споруди при різних властивостях ґрунтів;
- Взаємодія ґрунту і конструкції;
- Фундаментобудуванню в складних ґрунтових умовах;
- Геотехнічні проблеми прибережних зон;
- Геотехніка в системі безпеки та експлуатаційної придатності об'єктів;
- Підземне будівництво;
- Сталий розвиток в геотехніці;
- Термальна геотехніка;
- Фундаменти мілкого закладення;
- Невизначеності в сучасних геотехнічних нормах.

Все вищесказане демонструє величезний потенціал науково-технічних рішень в міжнародній практиці, який доцільно вивчати, аналізувати, визначати можливості використання в розвитку вітчизняної науки і будівельної практики.

Підсумки міжнародних конференцій показують доцільність активізації участі профільних інститутів, вищих навчальних закладів і виробничих організацій в діяльності міжнародних організацій з метою більш оперативного відстеження та використання світових науково-технічних досягнень. Це відноситься і до організації участі спеціалістів України в роботі технічних комітетів, семінарів і робочих груп, а також активного висвітлення на міжнародному рівні вітчизняних досяг-

нень в області геотехніки.

Сучасний стан інформаційного обміну в Україні можна вважати задовільним. Щорічно проводяться тематичні конференції та семінари з широкого спектру науково-технічних проблем бетону, залізобетону і геотехніки; видаються спеціалізовані журнали в ВУЗах і галузевих інститутах. Аналогічні заходи проводяться в інших країнах СНД. А ось аналіз передового міжнародного досвіду бажає бути кращим.

А проблеми в Україні значні. У нас досить складні інженерно-геологічні умови для будівництва – великі території з ґрунтами, що просідають, над гірничими виробками, розповсюдження карстів, підземних споруд і катакомб в містах, зсувонебезпечні ділянки в горах і на узбережжі морів, а до 20% території держави знаходиться в сейсмонезбезпечних зонах. В значній мірі це має вплив не тільки на нове будівництво, але й на підтримку експлуатаційної придатності існуючих застарілих будівельних об'єктів із зношеним в значній мірі ресурсом будівельних конструкцій.

За останні десятиліття, із-за впливу людського фактору, значно змінились гідрогеологічні умови, що посилює ризики порушення цілісності об'єктів у зв'язку із зміною фізичного стану ґрунтових умов.

Вивчення та узагальнення міжнародного досвіду забезпечило б можливість нам (без значних витрат на розробки, дослідження і випробування конструкцій) вийти на широкий потенціал вирішення геотехнічних проблем, які існують зараз в Україні.

### **Науково-технічна діяльність**

Президія Товариства виступила ініціатором створення Бази досягнень геотехніків України. Така база створена і на порядку денному стоїть питання впровадження її в проєктних організаціях, для чого планується проведення «круглих столів» за участю зацікавлених сторін.

Потрібно відзначити, що в останні роки покращена взаємодія Товариства з державними установами, громадськими об'єднаннями, будівельними і проєктними організаціями. Члени Товариства активно включились в роботу з науково-технічного супроводу експериментальних об'єктів і об'єктів підземного будівництва, зробили певний внесок в практику проєктування, зведення та експлуатації будівель і споруд, сприяли впровадженню нових методів розрахунку основ і фундаментів. Члени Товариства забезпечили розробку ряду нових нормативних документів з основ і фундаментів, захисту будівель і споруд та територій від небезпечних природно-геологічних процесів, включаючи сейсміку. Найбільш важливі нормативні документи були розглянуті на секціях Дев'ятої Всеукраїнської науково-технічної конференції «Механіка ґрунтів, геотехніка та фундаментобудування: Проблеми, інновації та імплементація Єврокодів в Україні».

### **Підготовка кадрів**

Працівники будівельних ВУЗів Вінниці, Дніпра, Запоріжжя, Києва, Львова, Макіївки, Одеси, Полтави і Харкова проводять спеціалізовану підготовку інженерів-будівельників з основ і фундаментів, підземного будівництва. Це забезпечує притік здібної молоді

до аспірантури, наукових закладів, проектних організацій та виробничих підприємств.

В складі багатьох Спеціалізованих Рад по захисту докторських і кандидатських дисертацій активно працюють члени нашого Товариства. Кількість захищених кандидатських дисертацій в Спеціалізованих Радах Дніпра, Києва, Одеси і Полтави значно виросла. Тематика дисертаційних робіт розширилась і відповідає інтересам будівельної галузі України.

За участю членів Товариства проходить перепідготовка інженерних працівників за вказаними напрямками, вони виступають експертами при проектуванні і зведенні найважливіших і найскладніших об'єктів в нашій державі.

#### **Видавнича діяльність**

Товариство забезпечує вихід фахового журналу «Світ геотехніки», на шпальтах якого виступають члени Товариства та інші фахівці з геотехніки. Члени Товариства входять до складу редколегій ряду інших фахових видань, зокрема науково-технічного збірника «Будівельні конструкції», «Основи і фундаменти», «Наука і будівництво» і ряду інших видань будівельних ВУЗів України, в яких публікуються результати наукових робіт і практичних розробок з усього спектра будівельних проблем.

#### **Фінансова діяльність**

Ця діяльність забезпечувалась відповідно до Статуту Товариства та чинного законодавства України. УТМГГФ є юридичною неприбутковою організацією і функціонує тільки за рахунок індивідуальних і колективних внесків та спонсорської підтримки.

#### **Організаційна робота**

За період 2012 – 2016 р.р. відбулось 10 засідань

#### **Примітки:**

Президії Товариства, на яких розглядались технічні і організаційні проблеми. Необхідно підкреслити, що питання, які розглядались, відповідають Статуту Товариства. До засідань залучались представники обласних осередків. Рішення Президії розсилались до відомих керівників осередків. Зокрема, до Товариства було залучено понад 50 нових членів. В складі Товариства була створена група «Залізобетон», яку очолив д.т.н. А.М. Бамбура.

#### **ВИСНОВКИ**

Актуальним завданням Товариства і його Президії слід вважати наступне:

- 1) Узагальнення досвіду міжнародних і національних конференцій і впровадження практичних заходів для імплементації цього досвіду.
- 2) Активізація участі профільних інститутів, вищих навчальних закладів і виробничих організацій в діяльності міжнародних організацій з метою більш оперативного відстеження та використання світових науково-технічних досягнень.
- 3) Націлювати членів Товариства на максимальне використання передового досвіду при створенні і оновленні національної нормативної бази в сфері будівництва.
- 4) Широко висвітлювати цей досвід в освітній сфері.
- 5) Для вирішення комплексних геотехнічних проблем доцільно організовувати участь членів Товариства в заходах інших міжнародних організацій – Міжнародної федерації залізобетону (fib), Міжнародної та Європейської асоціації сейсмостійкого будівництва (IAEE і EAEE) та інших, де розглядаються геотехнічні проблеми сучасності.

дата надходження авторського оригіналу в редакцію 29.11.16

#### **КРИВОШЕЕВ П.И.**

Кандидат технических наук, профессор, президент Украинского общества механики грунтов, геотехники и фундаментостроения.

E-mail: adm-inst@ndibk.kiev.ua

#### **КОРНИЕНКО Н.В.**

Кандидат технических наук, профессор Киевского национального университета строительства и архитектуры (КНУСА). Член президиума Украинского общества механики грунтов, геотехники и фундаментостроения (УТМГГФБ).

E-mail: kornienco@gmail.com

#### **КОЗЕЛЕЦКИЙ П.М.**

Инженер, член Президиума президент Украинского общества механики грунтов, геотехники и фундамен-тобудування.

E-mail: adm-inst@ndibk.kiev.ua

#### **Сенаторов В.Н.**

Кандидат технических наук, доцент, заведующий отдела ГП «Государственный научно-исследовательский институт строительных конструкций».

E-mail: v.senatorov@ndibk.gov.ua

#### **KRYVOSHEYEV P.I.**

PhD, Professor, President of the Ukrainian Society soil mechanics, geotechnics and foundation engineering.

E-mail: adm-inst@ndibk.kiev.ua

#### **KORNIENKO M.V.**

Ph.D., professor of Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA). Member of the Presidium of the Ukrainian Society soil mechanics, geotechnics and foundation engineering (UTMHHFB).

E-mail: kornienco@gmail.com

#### **KOZELETSKIY P.M.**

Engineer, member of the Presidium President of the Ukrainian Society of soil mechanics, geotechnics and fundamen-tobuduvannya.

E-mail: adm-inst@ndibk.kiev.ua

#### **SENATOROV V.M.**

Ph.D., Associate Professor, Head of the State Enterprise "State Research Institute of Building Structures".

E-mail: v.senatorov@ndibk.gov.ua



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ «УКРАИНСКОГО ОБЩЕСТВА МЕХАНИКИ ГРУНТОВ, ГЕОТЕХНИКИ И ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЯ» ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

Резюме

Цель статьи – ознакомить специалистов - геотехников Украины с деятельностью Всеукраинской общественной организации «Украинское общество механики грунтов, геотехники и фундаментостроения» (УОМГГФ).

Методология – авторы анализируют научно-техническую, организационную и финансовую деятельность общества за последние 5 лет.

Результаты работы. Анализ деятельности общества позволил сформировать задачи для его дальнейшего развития.

Область использования результатов. В 2017 году должна состояться отчетно-перевыборная конференция УОМГГФ и материалы статьи должны лечь в основу плана работы вновь избранных руководящих органов общества.

Выводы. Авторы считают целесообразным, чтобы геотехники Украины максимально использовали имеющийся международный опыт, которым делятся геотехники с мировым именем на международных конференциях.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACTIVITIES OF THE "UKRAINIAN SOCIETY OF SOIL MECHANICS, GEOTECHNICS AND FOUNDATION ENGINEERING" IN COOPERATION WITH THE ACTIVITIES OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL ASSOCIATIONS

Resume

Purpose of this paper – to inform the Ukrainian specialists – geotechnics about activity of the All Ukrainian public organization “Ukrainian society for soil mechanics, geotechnics and foundation engineering” (UkrSSMGFE).

Methodology – authors have analyzed the scientific-technical, organization and financial activity of society for period 5 last years.

Finding. Society activity analysis has permitted to elaborate the tasks for its further development.

Practical value. The report-election conference of UkrSSMGFE should hold in 2017. The paper materials should lie in base of work plan for new elected administrative team of society.

Results. Authors suppose reasonably, that Ukrainian geotechnics will use maximally the existing international experience, with which the world known geotechnics are sharing on the international conferences.

початок дивись стор. 3

МАЙБУТНІ МІЖНАРОДНІ КОНФЕРЕНЦІЇ В 2017 -2019 рр. Під егідою Міжнародної федерації бетону (fib)

Симпозіум fib

«Високотехнологічний бетон: де технологія і інженерія у гармонії», 12-14 червня 2017 р., Маастрихт (Нідерланди)

www.fibsymposium2017.com

Тематика:

- Технологія матеріалів
- Моделювання, випробування і проектування
- Спеціальні навантаження
- Безпека, надійність і норми
- Бетонні конструкції, що існують
- Довговічність і надійність
- Сталий розвиток
- Іноваційні будівельні концепції
- Перспективні проекти
- Історичний бетон

9 Міжнародна конференція щодо фібробетону, бетону армованому текстилем і ультра-високоміцних бетонів, 13-16 вересня 2017 г., Прага (Чехія) <http://www.cbsbeton.eu>; [fc2017@fsv.cvut.cz](mailto:fc2017@fsv.cvut.cz)

Тематика:

- Покращене виконання (підвищена ефективність);
- Травиле поведження і надійність;
- Аспекти стійкого розвитку;
- Видходи при виробництві бетону;
- Застосування;
- Прогресивне проектування

Міжнародний симпозіум щодо ультрависокоміцного бетону, армованого фіброю (UHPFRC 2017), 2-4 жовтня 2017 р., Монпельє (Франція), [www.afgc.asso.fr](http://www.afgc.asso.fr)

Тези до 31 жовтня 2016 р.

Тематика:

- Застосування UHPFRC в будівництві
- Будівельні елементи
- Підсилення, перебудова, відновлення
- Довговічність
- Стабільність, місцеві ресурси, аналіз життєвого циклу, рециклінг

- Проектування для протидії екстеральним умовам (пожежа, землетрус, вибух, удар)
- Впровадження, застосування на майданчику, контроль якості
- Нормативна база
- Методи проектування, моделювання, надійність
- Области іновацій, нові ринки збуту і пов'язані з цим технічні вимоги

5 конгрес fib і виставка, 6-12 жовтня 2018 р., Мельбурн (Австралія), [www.fibcongress2018.com](http://www.fibcongress2018.com)

Тези до 13 жовтня 2017 р.

Тематика:

- Великі проекти і новаторські рішення
- Дизайн і будівництво
- Моделювання дизайн
- Підземні і фундаментні споруди
- Композитні і гібридні споруди
- Заводське виготовлення
- Гнучкість проектування стосовно бетонних споруд
- Сейсмічне проектування нових бетонних споруд
- Сейсмічна оцінка бетонних споруд
- Підсилення нових та існуючих споруд скло-волоконними пластиками
- Захист бетонних споруд від впливу вибуху
- Вплив високих температур і вогню на бетонні споруди
- Бетони
- Матеріали і системи для армування і попереднього напруження

ня

- Довговічність бетонних споруд
- Безпека бетонних споруд (нове будівництво, експертиза)
- Моніторинг, оцінка, ремонт
- Відновлюваність (рециклінг, розбирання і переробка)
- Архітектурний і екологічний дизайн
- Консервація старих бетонних шедеврів
- Невдачі

Симпозіум fib «Бетон – інновації в матеріалах, проектуванні і конструкціях», 27-29 травня 2019 р., Краків (Польща) [www.fibkrakow2019.pl](http://www.fibkrakow2019.pl)

Сайт в стадії підготовки