

XX konferencja NOVKOL '21

teskt: **SERGIUSZ LISOWSKI**, sekretarz merytoryczny konferencji, **JANINA MROWIŃSKA**, sekretarz organizacyjny konferencji

1–3 grudnia 2021 r. w Zakopanem odbyła się jubileuszowa XX Konferencja Naukowo-Techniczna Nowoczesne Technologie i Systemy Zarządzania w Transporcie Szynowym NOVKOL '21, zorganizowana przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie we współpracy z Politechniką Krakowską – Katedrą Dróg, Kolei i Inżynierii Ruchu, PKP Polskimi Liniami Kolejowymi S.A., Małopolską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa w Krakowie oraz Krajową Sekcją Kolejową SITK RP.



Konferencja została objęta Patronatem Narodowym Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej W Stulecie Odzyskania Niepodległości. Patronat honorowy przyjęli: Andrzej Adamczyk, minister infrastruktury; Łukasz Kmita, wojewoda małopolski; Witold Kozłowski, marszałek województwa małopolskiego; Ignacy Góra, prezes Urzędu Transportu Kolejowego; Ireneusz Merchel, prezes zarządu PKP Polskich Linii Kolejowych S.A.; Adam Wielądek, honorowy przewodniczący UIC; Andrzej Gołaszewski, prezes honorowy SITK RP senior; Janusz Dyduch, prezes zarządu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP.

Tematyka konferencji dotyczyła nowoczesnych technologii w projektowaniu, budowie, utrzymaniu, diagnostyce i eksploatacji infrastruktury szynowej oraz taboru szynowego do przewozu osób i rzeczy, w tym:

- realizacji Krajowego Programu Kolejowego – perspektyw rozwoju polskiej kolei;
- inwestycji kolejowych w obliczu pandemii i nowej rzeczywistości gospodarczej w Polsce i na świecie;
- doświadczeń z przygotowania i realizacji inwestycji kolejowych w ostatniej dekadzie i rekomendacji na lata 2021–2027, w tym efektywności zrealizowanych inwestycji, modyfikacji założeń wynikających ze zmiany otoczenia i nowych

prognoz, oceny jakości zastosowanych materiałów i systemów;

- najnowszych modeli projektowania, realizacji i zarządzania infrastrukturą, w tym BIM;

- zagadnień związanych z obiektami inżynieryjnymi, w szczególności ze stosowaniem najnowszych osiągnięć technologicznych i mate-

riałowych przy budowie, rozbudowie i remontach istniejącej infrastruktury kolejowej;

- dopuszczenia do eksploatacji podsystemów strukturalnych wynikających z interoperacyjności;
 - nowoczesnych rozwiązań w konstrukcjach taboru szynowego;
 - nowej jakości i rozwoju procesów utrzymania infrastruktury na zmodernizowanych liniach kolejowych, w szczególności z $V = 160$ km/h i więcej, w tym doświadczeń z eksploatacji linii CMK;
 - rozwoju transportu szynowego w aglomeracjach i poprawy dostępności w regionach, programu Kolej Plus;
 - kolei XXI w. – możliwości finansowania zewnętrznego prac badawczo-rozwojowych i innowacji;
 - zagadnień transportu szynowego w kształceniu na uczelniach technicznych.
- Konferencja zgromadziła 560 osób – przedstawicieli spółek m.in. Grupy PKP S.A., uczelni wyższych, Instytutu Kolejnictwa, firm projektowych, produkcyjnych i wykonawczych z Polski, Austrii, Belgii, Francji, Litwy i Niemiec zajmujących się problematyką wdrażania nowych technologii na kolei.

Referaty zostały wygłoszone w VI sesjach merytorycznych: sesja I. *Infrastruktura*

i transport, sesja II. *Infrastruktura i technologie*, sesja III. *Kierowanie i sterowanie ruchem kolejowym* – pod patronatem firm Rail-Mil Computers Sp. z o.o., Biura Projektów Metroprojekt Sp. z o.o., sesja IV. *Nawierzchnia i Podtorze*, sesja V. *Infrastruktura sterowania ruchem kolejowym*, *Cyfrowa kolej*, sesja VI. *Energetyka*, *Pojazdy szynowe*.

Konferencja miała szczególny charakter z dwóch powodów: była to jej jubileuszowa XX edycja, ale wyjątkowe było również to, że odbyła się w formie stacjonarnej w trudnym okresie wciąż panującej pandemii COVID-19.

Podobnie jak w latach ubiegłych, konferencja tematycznie została zdominowana przez przedstawicieli branży automatyki i sterowania ruchem kolejowym, ale nie zabrakło wystąpień związanych z nawierzchnią szynową, a także podtorzem. Mocno wybrzmiały głosy związane z kształceniem w obszarze transportu i infrastruktury szynowej, które wręcz wypełniły jeden z paneli dyskusyjnych. W poruszanych zagadnieniach wyraźniej uwidoczniły się wystąpienia związane z ekologią i zrównoważonym zarządzaniem energią elektryczną. Silną reprezentację stanowili prelegenci związani z taborem szynowym, a w szczególności z nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi o charakterze proekologicznym w pojazdach szynowych. Nie zabrakło tematów dotyczących aktualnych technologii prowadzenia prac budowlanych i utrzymania nawierzchni kolejowej. Swoich reprezentantów miał transport szynowy, którzy to poruszyli kwestie związane z finansowaniem rynku transportowego w Polsce, mówiono o zmianach strukturalnych w polskim sektorze kolejowym, a także analizowano kwestie transportu intermodalnego. Nie mogło również zabraknąć głosu na temat wpływu



for: Robert Parma

obecnej pandemii na rynek transportowy, nie tylko kolejowy, ale także w obrębie innych gałęzi. Tematy podejmowane podczas sesji to też szeroko rozumiana infrastruktura szynowa, jak np. torowiska tramwajowe, z naciskiem na aspekty ekologiczne, nowoczesne rozwiązania w prowadzeniu regulacji osi toru czy też zagadnienia związane z pozyskiwaniem danych do systemów BIM oraz GIS, przydatnych w procesach projektowania i zarządzania infrastrukturą. Uczestnikom zaprezentowano najnowsze rozwiązania technologiczne w dziedzinie geodezji, takie jak skanery, drony, ale również pokazywano współczesne i przyszłościowe osiągnięcia techniczne w zakresie diagnostyki torów, innowacyjne metody transportu i rozładunku rozjazdów, nowoczesne rozwiązania geotechniczne oraz związane z kierowaniem i sterowaniem ruchem kolejowym. Głos mieli prelegenci, którzy zwracali uwagę na bezpieczeństwo w transporcie szynowym oraz ryzyka w procesach zarządzania.

Jak zwykle mocno przykuło uwagę słuchaczy wystąpienie prezesa zarządu PKP Polskich Linii Kolejowych S.A. związane z inwestycjami, eksploatacją i bezpieczeństwem infrastruktury kolejowej w perspektywie finansowej UE 2014–2020 i obecnej. Podczas 18. edycji konferencji, a więc w roku 2019, olbrzymim zainteresowaniem cieszyły się warsztaty firmy Cover na temat innowacyjnej technologii klejenia tłucznia kolejowego, w związku z tym firma w tej edycji konferencji ponownie zaprosiła uczestników do wzięcia udziału w podobnym wydarzeniu. W zajęciach praktycznych uczestnicy zdoby-

wali wiedzę o tym, na czym polega i jakie korzyści niesie klejenie tłucznia.

Uroczystego otwarcia konferencji dokonał Józefa Majerczak, przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego konferencji i prezes SITK RP Oddział w Krakowie. Po przywitaniu gości honorowych oraz wszystkich uczestników podsumowano 20 lat konferencji w specjalnej prezentacji. Podczas otwarcia odbyło się również bardzo miłe wydarzenie, gdyż kilka firm świętowało swoje jubileusze, i tak 70-lecie obchodziło Biuro Projektów Metroprojekt, a 30-lecie Graw-Goldschmidt, Zakłady Automatyki Kombud oraz Monat. Wraz z życzeniami dalszych sukcesów wręczono okolicznościowe listy gratulacyjne prezesom tych firm. Życzenia urodzinowe złożono również dr. Adamowi Wielądkowi, wieloletniemu uczestnikowi i przyjacielowi konferencji.

Otwarcie miało wyjątkowy charakter nie tylko ze względu na jubileusz konferencji, ale również fakt, że została ona objęta Patronatem Narodowym Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej W Stulecie Odzyskania Niepodległości. Z tej okazji minister Piotr Cwik, zastępca Szefa Kancelarii Prezydenta RP, odczytał list od prezydenta Andrzeja Dudy.

Swoją obecnością konferencję zaszczylił wojewoda Łukasz Kmita, który wspomniął o ważnej współpracy Urzędu Wojewódzkiego z inwestorami i wykonawcami inwestycji kolejowych. Gościem konferencji był wicemarszałek Łukasz Smółka, który przypomniał o ważnej roli samorządu wojewódzkiego w kształtowaniu transportu szynowego w regionie. Głos zabrał również

wiceprezes Urzędu Transportu Kolejowego, Kamil Wilde, który odczytał list od prezesa Urzędu, Ignacego Góry. Z uczestnikami przywitał się przewodniczący Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych Tadeusz Ryś, a w imieniu współorganizatorów – Mirosław Boryczko, przewodniczący Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, prof. Andrzej Szarata, dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, oraz prof. Janusz Dyduch, prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, który z okazji jubileuszu konferencji przekazał na ręce prezesa Józefa Majerczak list w pięknej dębowej oprawie z gratulacjami i podziękowaniami. Organizatorzy odebrali również list z życzeniami od ministra Andrzeja Adamczyka, w którym zwrócił on uwagę, że obecnie obchodzimy Europejski Rok Kolei, a nasze wydarzenie sprzyja promocji polskiej kolei w Europie.

Pierwszego dnia konferencji dominowała tematyka związana z rynkiem kolejowym w aspekcie finansowania i zarządzania infrastrukturą transportu szynowego oraz nowoczesnymi technologiami utrzymania torów. W sesji pierwszej wysłuchaliśmy wystąpienia prof. Juliusza Engelhardta z Uniwersytetu Szczecińskiego, który przypomniał, jak wyglądały zmiany strukturalne w polskim sektorze kolejowym w ostatnich trzech dekadach. W tematykę sesji wpisał się również dr inż. Andrzej Massel z Instytutu Kolejnictwa, który dokonał analizy wykorzystania zmodernizowanej infrastruktury kolejowej w Polsce, w szczególności odcinków linii kolejowych objętych finansowaniem w latach

2007–2013. Na temat nierówności w finansowaniu rynku transportowego – drogowego i kolejowego – w Polsce mówił Adrian Furgalski, prezes zarządu Zespołu Doradców Gospodarczych TOR. Kontynuacja tematyki inwestycyjnej miała miejsce w sesji drugiej, w której prezes zarządu PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., Ireneusz Merchel, wzbudził zainteresowanie uczestników ważnymi informacjami związanymi ze stanem realizacji projektów ujętych w Krajowym Programie Kolejowym, wykonanymi zadaniami, podjętymi działaniami mającymi na celu usprawnienie realizacji inwestycji, ale mowa była także o działaniach związanych z planami na kolejne lata. W tej sesji mieliśmy okazję wysłuchać także wystąpienia wielkiego autorytetu w dziedzinie zaawansowanych technologii utrzymania torów, prof. Bernhardta Lichtbergera z Technicznego Uniwersytetu w Grazu, który przedstawił aktualne trendy oraz kierunki rozwoju wysokowydajnych maszyn do regulacji i utrzymania nawierzchni szynowych. W obu sesjach zorganizowanych tego dnia okazję do zaprezentowania mieli również partnerzy konferencji, a w szczególności firmy Rail-Mil Computers, Zakłady Automatyki Kombud, Graw-Goldschmidt, Monat, Cover Technologies, PNUIK oraz Alstom, które przedstawiły swoje portfolio oraz kierunki działań i rozwoju, a firma KZN Bieżanów przybliżyła uczestnikom innowacyjną metodę transportu i rozładunku rozjazdów kolejowych. Sesję zamknął panel dyskusyjny i chyba nikt wcześniej się nie spodziewał, że głównym tematem stanie się problematyka kształcenia w specjalnościach dotyczących transportu szynowego, co tylko wskazuje, jak bardzo jest to ważny temat i jak wiele problemów jest do rozwiązania w związku z kształceniem przyszłych kadr na potrzeby transportu szynowego.

Pierwszy dzień konferencji zakończył się uroczystą kolacją z gwiazdą wieczoru, zespołem Zakopower, zaproszonym przez Biuro Projektów Metroprojekt. Podczas kolacji kontynuowane były uroczystości jubileuszowe, w tym przede wszystkim 70-lecie firmy Metroprojekt oraz 20-lecie konferencji NOVKOL. Był okazjonalny tort i toast o pomyślność obu jubilatów. Organizator konferencji – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Oddział w Krakowie – z okazji jubileuszu NOVKOL postanowił uhonorować zasłużone dla konferencji osoby statuetkami Złotego Smoka, przyznawanymi za wyróżniającą działalność na rzecz Oddziału SITK i transportu. Otrzymali je: Ireneusz Merchel – za wieloletnie wsparcie merytoryczne i organi-

zacyjne konferencji przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Mirosław Boryczko – za wieloletnie wsparcie organizacyjne przez MOIB, dr Adam Wielądek – za wieloletnie wsparcie merytoryczne, prof. dr hab. inż. Włodzimierz Czyczuła z Politechniki Krakowskiej – za wieloletnie wsparcie naukowe konferencji.

Drugi dzień konferencji został poświęcony głównie tematowi związanemu z kierowaniem i sterowaniem ruchem kolejowym. Przedstawiciele tej branży zarezerwowali aż dwie sesje, ale oczywiście nie zabrakło wystąpień związanych z nawierzchnią, podtorzem i szeroko rozumianą infrastrukturą transportu szynowego. Pierwsza sesja w całości dotyczyła zagadnień kierowania i sterowania ruchem kolejowym. Wzięły w niej udział osoby zaproszone przez firmę Rail-Mil Computers, w tym przedstawiciele zagraniczni. W wystąpieniach gości zagranicznych dominowała tematyka związana z bezpieczeństwem zarówno w aspekcie infrastrukturalnym, jak i cyfrowym, a w szczególności mówiono o monitoringu urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz cyberbezpieczeństwie, w tym wykrywaniu zagrożeń i sposobach ochrony przed nieuprawnionymi atakami na elementy infrastruktury sterowania ruchem kolejowym. Zaprezentowano konkretne propozycje rozwiązań w omawianych tematach. Przedstawiciele Rail-Mil Computers zaprezentowali autorskie, a jednocześnie całkowicie polskie rozwiązanie dla systemu ERTMS/ETCS-L1, pokazano także system rncBTC jako rozwiązanie dla metra oraz kolei aglomeracyjnych, będący systemem automatycznego prowadzenia pociągu. Omówiono aktualne trendy w modułowych architekturach kierowania i sterowania ruchem kolejowym. W ostatnim wystąpieniu reprezentant Metroprojektu przybliżył założenia budowy tunelu kolei dużych prędkości w Łodzi. W sesji tej okazję do zaprezentowania mieli także partnerzy konferencji: Epufloor, Budokop, PNUIK, SiA Pietrucha oraz Protel.

Druga sesja związana była z tematyką nawierzchni szynowych oraz podtorza. Liczną grupę prelegentów stanowili przedstawiciele Instytutu Kolejnictwa, którzy przybliżyli problematykę związaną z parametrami geometrycznymi i kinematycznymi rozjazdów kolejowych w kontekście poruszania się po nich pociągów dużych prędkości. Omówiono także sposób zapobiegania degradacji nawierzchni kolejowej w obrębie tzw. dzikich przejść przez stabilizację podsypki żywicami. Wystąpienie z zakresu tematyki podtorzowej miał dr inż. Remigiusz Duszyński z Politechniki Gdańskiej, który za-

prezentował badania oraz przykłady wdrożeń georusztów w budowie i utrzymaniu podtorza. Nowoczesne rozwiązania w zakresie regulacji osi torów omówili przedstawiciele Transprojektu Gdańskiego, którzy pokazali nieco odmienne niż dotychczas stosowane w Polsce podejście do projektu i przygotowania procesu regulacji osi torów. Dalsze prezentacje związane były z obszarem diagnostyki i geodezji – dr inż. Jacek Makuch omówił nowoczesne urządzenie skanujące szyny i jednocześnie obrazujące w 3D różne imperfekcje na ich powierzchniach, a jako uzupełnienie jego wystąpienia przedstawiciel firmy Graw-Goldschmidt pokazał szeroką gamę przyrządów do diagnostyki torów. Natomiast w obszarze geodezji przedstawiciele firmy Geotronics Dystrybucja zaprezentowali najnowsze osiągnięcia techniczne w dziedzinie skanowania laserowego oraz wykorzystania dronów i fotogrametrii na potrzeby pomiarów infrastruktury kolejowej.

W kolejnych sesjach kontynuowano tematykę sterowania ruchem kolejowym, w szczególności związaną z infrastrukturą oraz z aspektami cyfryzacji zachodzącymi w tym obszarze. Przedstawiciel Biura Automatyki PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., Tomasz Drobysz, omawiając aktualny stan wdrożenia ETCS, mówił także o doświadczeniach eksploatacyjnych i wyzwaniach związanych z wdrażaniem systemu. Przedstawiciele Politechniki Warszawskiej skupili się na aspektach cyfrowego odwzorowywania rzeczywistej infrastruktury srk w celu wirtualnego prototypowania i symulacji różnych scenariuszy operacyjnych. Natomiast przedstawiciele Instytutu Kolejnictwa mówili o testach zgodności konfiguracji pokładowych ETCS i GSM-R z przytorowymi instalacjami ETCS i GSM-R na liniach kolejowych, zwracając uwagę na wyzwania i ryzyka. Poruszono także problematykę spełnienia wymagań interoperacyjności sieci kompleksowych. W tej sesji zaprezentowali się również partnerzy konferencji: Amiblu Poland, Zakłady Automatyki Kombud, Hufgard Polska, Titan Polska oraz PNUIK.

W sesji wieczornej dominującymi zagadnieniami były tematy związane z energetyką oraz pojazdami szynowymi ze szczególnym akcentem położonym na aspekty ekologiczne. Przedstawiciel Biura Energetyki PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., Andrzej Kazimierski, omówił aktualne prace związane z wdrażaniem energooszczędnych rozwiązań w obszarze oświetlenia infrastruktury kolejowej, zwrócił uwagę na skalę problemu

zużycia i potencjalnego oszczędzania energii elektrycznej na kolei, a także zaprezentował rozwiązania technologiczne mające na celu optymalne zarządzanie i sterowanie systemami oświetleniowymi. Przedstawił przykładowe rozwiązania nastawione na produkowanie energii elektrycznej z wykorzystaniem elementów infrastruktury kolejowej, takie jak panele fotowoltaiczne na ekranach akustycznych. Na kwestiach ekologicznych skoncentrowali się też specjaliści z Instytutu Pojazdów Szynowych Tabor, którzy zaprezentowali nowoczesne konstrukcje pojazdów szynowych oraz przeanalizowali możliwości zastosowania pojazdu elektrycznego z zasobnikiem energii. Na tym nie zakończyły się wystąpienia związane z ochroną środowiska, gdyż w swoim wystąpieniu dr inż. Igor Gisterek z Politechniki Wrocławskiej zaprezentował zalety zielonych torowisk tramwajowych, przedstawiając różne dedykowane rozwiązania w tym zakresie. W tej sesji miały miejsce także wystąpienia w obszarze szeroko rozumianej tematyki infrastruktury i transportu szynowego, m.in. przedstawiciela Biura Dróg Kolejowych PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., Rafała Frączka, który mówił o rozwoju technologicznym w kontekście budowy i utrzymania torów, a przede wszystkim skupił się na jakości geometrycznej oraz specyfice podbijania. Zbigniew Szafranski poruszył problematykę finansowania infrastruktury kolejowej w Polsce, a jako odniesienie do omawianego zagadnienia wykorzystał tło historyczne związane z przypadkiem zmian w kolejach brytyjskich w latach 60. XX w. Również w tej sesji nie zabrakło przed-

stawicieli Instytutu Kolejnictwa, którzy wypowiadali się na temat transportu intermodalnego, mogącego stanowić dobrą alternatywę dla przewozów wagonowych rozproszonych. Jako ostatni prelegent głos zabrał Szymon Glinka z AGH z prezentacją dotyczącą możliwości wykorzystania ogólnodostępnych danych przestrzennych GIS na potrzeby systemów BIM.

Drugi dzień konferencji zakończył się koleżeńską kolacją w hotelu, a w jej trakcie kontynuowane były obchody jubileuszowe, tym razem firm obchodzących swoje 30-lecie, a więc Graw-Goldschmidt, Zakładów Automatyki Kombud oraz Monat. Motywem przewodnim wieczornych obchodów była „Jubileuszowa kolejowa podróż dookoła Europy”, na którą zaprosili szanowni jubilei i w trakcie której uczestnicy mieli okazję brać udział w kilku zabawach i quizach.

W ostatnim dniu konferencji organizatorzy zaplanowali wyjazd do Krakowa na wycieczkę techniczną, a jej celem było zaprezentowanie uczestnikom sztandarowych inwestycji kolejowych w ścisłym centrum Krakowa: łącznicy Kraków Zabłocie – Kraków Krzemionki, budowy drugiej pary torów wraz z likwidacją nasypu kolejowego od ul. Kopernika do ul. Miodowej, budowy nowego przystanku Kraków Grzegórzki, budowy trzech nowych mostów kolejowych przez Wisłę. Większość tych inwestycji jest w trakcie realizacji i można było nie tylko ocenić postęp prac, ale dowiedzieć się od przewodników, jakie zastosowano technologie.

Tradycją tej konferencji stały się konkursy, w 2021 r. zorganizowano dwa. Pierwszy dotyczył najbardziej innowacyj-

nego referatu młodego inżyniera (do 35. roku życia). Kapituła konkursu przyznała dwie równorzędne nagrody, które otrzymali mgr inż. Mariusz Korzeń z Politechniki Wrocławskiej za prezentację dotyczącą kształcenia w specjalnościach transportu szynowego oraz mgr inż. Szymon Glinka z AGH za wystąpienie dotyczące pozyskiwania danych przestrzennych GIS na potrzeby systemów BIM. Nagrodzeni otrzymali drobne upominki. Drugi konkurs ogłosiło czasopismo „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” na najciekawsze wystąpienie podczas konferencji. W tym wypadku Kapituła konkursu ogłosiła zdecydowanego zwycięzcę, a został nim Rafał Frączek z Biura Dróg Kolejowych PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., otrzymując w nagrodę roczną prenumeratę czasopisma. Oprócz konkursów odbyły się także losowania nagród: firma Graw-Goldschmidt z okazji swojego 30-lecia przygotowała upominki dla najbardziej wytrwałych słuchaczy, losując je na zakończenie każdej z sześciu sesji wśród uczestników będących na sali obrad. Tradycyjnie już podczas uroczystej kolacji były także losowane upominki w ramach Mikołajkowej Loterii z Grupą Track-Tec.

Konferencja zgromadziła 32 partnerów, w tym jednego generalnego, czterech diamentowych, sześciu złotych, 11 oficjalnych oraz 10 partnerów konferencji. Firmy zaprezentowały swoje osiągnięcia i wyroby w formie prezentacji, filmów oraz stoisk wystawowych.



TEMATYKA

1. Realizacja inwestycji drogowych w świetle nowelizacji ustawy Prawo budowlane.
2. Projektowanie, budowa, eksploatacja dróg i ulic, również jako elementu miejskiej przestrzeni publicznej.
3. Projektowanie, budowa, eksploatacja liniowej i punktowej infrastruktury drogowej.
4. Nowoczesne technologie we wzmocnieniach podłoża i konstrukcji nawierzchni drogowej.
5. Bezpieczeństwo ruchu drogowego i zarządzanie ruchem.
6. Odwodnienie dróg, ulic, lotnisk, parkingów i placów.
7. Ochrona środowiska w drogownictwie.
8. Znaczenie BIM w procesie projektowania i zarządzania infrastrukturą drogową.
9. Nowoczesne metody zbierania i przetwarzania danych.



Nowoczesne Technologie
w Projektowaniu, Budowie i Eksploatacji
Infrastruktury Drogowej Miast,
Metropolii i Regionów



10–11 III 2022 r.
hotel Novum
w Niepołomicach

www.sitk.org.pl