

Andrzej MACZYŃSKI, Jerzy PŁOSA

## KONCEPCJA BADAWCZO-DYDAKTYCZNEGO POLIGONU INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH

### Streszczenie

*W artykule przedstawiona została koncepcja budowy badawczo-dydaktycznego poligonu Inteligentnych Systemów Transportowych. Poligon zostanie wybudowany w 2016 roku na terenie kampusu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. Będzie składać się z dwóch zasadniczych części: infrastruktury drogowej usytuowanej wzdłuż dróg wewnętrznych kampusu oraz centrum monitoringu zlokalizowanego w jednej z sal dydaktycznych. Koszty inwestycji zostaną pokryte z dotacji projakościowej na kierunek Transport, prowadzony na ATH w Bielsku-Białej. Dotacja jest nagrodą, jaką uzyskał Wydział Zarządzania i Transportu ATH w konkursie MNiSW na dofinansowanie podstawowych jednostek organizacyjnych uczelni w zakresie wdrażania systemów poprawy jakości kształcenia oraz Krajowych Ram Kwalifikacji. Poligon będzie unikatowym rozwiązaniem w skali kraju. Służyć będzie przede wszystkim jako pomoc dydaktyczna dla studentów. Będzie jednak także umożliwiawał prowadzenie prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych, w tym realizowanych na zlecenie firm i samorządów zainteresowanych Inteligentnymi Systemami Transportowymi.*

### WSTĘP

Jednym z najważniejszych kierunków rozwoju transportu drogowego ostatnich lat jest wprowadzenie Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS – ang. Intelligent Transport System, US. – Intelligent Transportation Systems). Istnieje wiele prób zdefiniowania systemów ITS, ale chyba najbardziej popularną w Polsce jest ta przedstawiona w [1], która mówi: „ITS określają architekturę, której zadaniem jest wspieranie, nadzorowanie, sterowanie i zarządzanie procesami w transporcie oraz powiązanie tych systemów. Stanowią szeroki zbiór różnych technologii telematycznych (m.in. telekomunikacyjnych, informatycznych, automatycznych, pomiarowych), jak również technik zarządzania stosowanych w transporcie głównie w celu:

- 1) wzrostu efektywności systemów transportu,
- 2) zwiększenia bezpieczeństwa uczestników ruchu,
- 3) ochrony zasobów środowiska naturalnego.”

Powyższa definicja pokazuje jak skomplikowanymi, interdyscyplinarnymi systemami są systemy ITS. Z uwagi na ich coraz powszechniejsze wykorzystywanie w praktyce należy spodziewać się zwiększonego zapotrzebowania rynku pracy na specjalistów z tego zakresu. W związku z tym na Wydziale Zarządzania i Transportu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej zapadła decyzja o uruchomieniu na kierunku Transport specjalności Inteligentne Systemy Transportowe. W celu jak najlepszego przygotowania absolwentów do wymogów pracodawców, zdecydowano o uruchomieniu tej specjalności w ramach profilu praktycznego.

Właściwe wykształcenie inżyniera, absolwenta studiów o profilu praktycznym, wymaga nie tylko specjalistycznej kadry, współpracy z otoczeniem gospodarczo-społecznym ale także odpowiedniej bazy dydaktycznej. Dlatego na Wydziale Zarządzania i Transportu ATH zdecydowano o podjęciu działań zmierzających do zbudowania na terenie kampusu uczelnianego badawczo-dydaktycznego poligonu ITS. Wykorzystywany ma on być zarówno przez studentów w procesie dydaktycznym, jaki i przez pracowników naukowych w ich pracach badawczych. Umożliwi także podjęcie współpracy z przedsiębiorstwami z branży ITS oraz samorządami, zainteresowanymi wprowadzaniem tego typu rozwiązań na swoim terenie.

Źródłem finansowania inwestycji będzie dotacja projakościowa, uzyskana z MNiSW w ramach konkursu na dofinansowanie podstawowych jednostek organizacyjnych uczelni w zakresie wdrażania systemów poprawy jakości kształcenia oraz Krajowych Ram Kwalifikacji.

### 1. OGÓLNA KONCEPCJA POLIGONU

Planowany poligon Inteligentnych Systemów Transportowych składać się będzie z dwóch zasadniczych części: infrastruktury drogowej, usytuowanej głównie wzdłuż dróg wewnętrznych kampusu oraz centrum monitoringu, zlokalizowanego w jednej z sal dydaktycznych. W niniejszym artykule zaprezentowana zostanie przede wszystkim koncepcja dotycząca części infrastrukturalnej. Zakłada się, że część ta będzie obejmować między innymi:

- konstrukcję typu bramownica z podestem, na której zamontowane będą takie elementy systemu jak: swobodnie programowalna tablica o zmiennej treści RGB, kamery wideodetekcji, skanery 3D itp.,
- system wag preselekcyjnych,
- układ czujników (pętli) indukcyjnych, umożliwiający między innymi określanie prędkości jazdy przejeżdżających pojazdów,
- stację pogodową wraz z zintegrowanym czujnikiem drogowym,
- kamery umożliwiające obserwację parkingu,
- system inteligentnego oświetlenia,
- system czujników Bluetooth.

Do centrum monitoringu będą przesyłane wszystkie informacje pozyskiwane w części infrastrukturalnej oraz będzie możliwość ich przetwarzania i analizy. Centrum będzie wyposażone co najmniej w cztery monitory LCD oraz panel operatorski, umożliwiający między innymi zdalne sterowanie kamerami obrotowymi. Istotną cechą centrum będzie także możliwość podłączenia w przyszłości dodatkowych elementów ITS, w tym znajdujących się poza terenem kampusu. Komunikacja pomiędzy infrastrukturą drogową, wchodzącą w skład poligonu a centrum monitoringu, odbywać się będzie za pomocą światłowodów oraz sieci bezprzewodowej.

Ważnymi założeniami przyjętymi podczas opracowywania koncepcji poligonu były:

- zastosowanie redundancji pewnych rozwiązań (np. systemu wag preselekcyjnych, czy systemów detekcji ruchu) w celu umożliwienia porównywania ich pomiędzy sobą,
- wykonanie łącz komunikacyjnych w taki sposób, aby możliwe było łatwe podłączanie dodatkowych urządzeń w przyszłości.

## 2. PROJEKT

Zasadnicza inwestycja przewidziana jest na okres wakacyjny w 2016 roku. Jednakże już w roku 2015 przeprowadzono postępowanie przetargowe na wykonanie usługi polegającej na opracowaniu kompletnego projektu i kosztorysu badawczo-dydaktycznego poligону ITS. Z trzech oferentów wybrano firmę APM PRO sp. z o.o. z Bielska-Białej. Aktualnie trwają prace projektowe oraz działania związane z uzyskaniem wszystkich niezbędnych pozwoleń i uzgodnień. Dokumentacja przygotowawcza jest dla „pełnej” wersji poligону. Po sporządzeniu ostatecznego kosztorysu zapadnie decyzja, w jakim zakresie inwestycja będzie mogła być realizowana w 2016 roku. Gdyby okazało się, że środki przeznaczone na jej powstanie są niewystarczające, zostanie ona wykonana w wersji podstawowej. W takim przypadku system inteligentnego oświetlenia i zakup pewnych urządzeń na bramownicę zostałyby zrealizowane w późniejszym terminie.



**Rys. 1.** Widok kampusu ATH z zaznaczonymi najważniejszymi z punktu widzenia poligону budynkami oraz wjazdem i wyjazdami (Źródło: opracowanie własne na podstawie Google Maps)

- 1 – wjazd od ulicy Willowej, portiernia,
- 2 – wjazd bramą główną od ulicy Czolgistów,
- 3 – wjazd od ulicy Pszczelej,
- A, B, L – budynki dydaktyczne.

Na rys. 1 przedstawiono widok kampusu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. Wjazd na teren kampusu odbywa się od ulicy Willowej (na rys. 1 – oznaczenie 1). Wyjazd możliwy jest bramą główną od ulicy Czolgistów (2) oraz dodatkowo bramą od ulicy Pszczelej (3). Taki układ wjazdów/wyjazdów determinuje położenie głównego elementu infrastruktury poligону, to jest bramownicy. Będzie ona zainstalowana na przedłużeniu ul. Willowej w pobliżu budynku B. Pomiędzy portiernią (usytuowaną przy bramie 1) a bramownicą zostaną zainstalowane wag preselekcyjne, pętle indukcyjne oraz zintegrowany czujnik stanu nawierzchni. W okolicach portierni umieszczona zostanie kamera, która pozwoli na obserwację bramownicy, w tym w szczególności umożliwi pod-

gląd tablicy o zmiennej treści. Między budynkami dydaktycznymi A i B znajduje się parking dla pracowników i studentów. Będzie on „nadzorowany” przez system kamer obrotowych oraz czujniki Bluetooth. Czujniki Bluetooth zostaną umieszczone także przy bramie wjazdowej oraz obu bramach wyjazdowych. Przy drodze prowadzącej z parkingu pomiędzy budynkami A i B w kierunku bram wyjazdowych umieszczony zostanie system inteligentnego oświetlenia. Ogólne rozmieszczenie elementów infrastruktury drogowej poligону przedstawiono na rys. 2. Centrum monitoringu umieszczone zostanie w jednym z laboratoriów Katedry Transportu i Informatyki znajdujących się w budynku A.

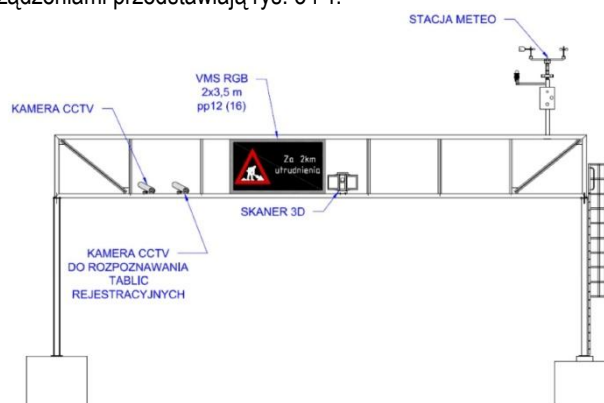


**Rys. 2.** Rozmieszczenie głównych elementów wchodzących w skład poligону (Źródło: opracowanie własne na podstawie Google Maps)

- 1 – bramownica (VMS RGB, skaner 3D, kamera CCTV, kamera CCTV do rozpoznawania tablic rejestracyjnych, stacja meteo itp.),
- 2 – wagi preselekcyjne WIM (3 rodzaje), pętle indukcyjne, zintegrowany czujnik stanu nawierzchni,
- 3 – kamera obrotowa,
- 4 – kamera obrotowa i czujniki BT,
- 5 – czujniki BT,
- 6 – system inteligentnego oświetlenia DSM,
- 7 – centrum monitoringu.

## 3. NAJWAŻNIEJSZE ELEMENTY INFRASTRUKTURY DROGOWEJ POLIGONU

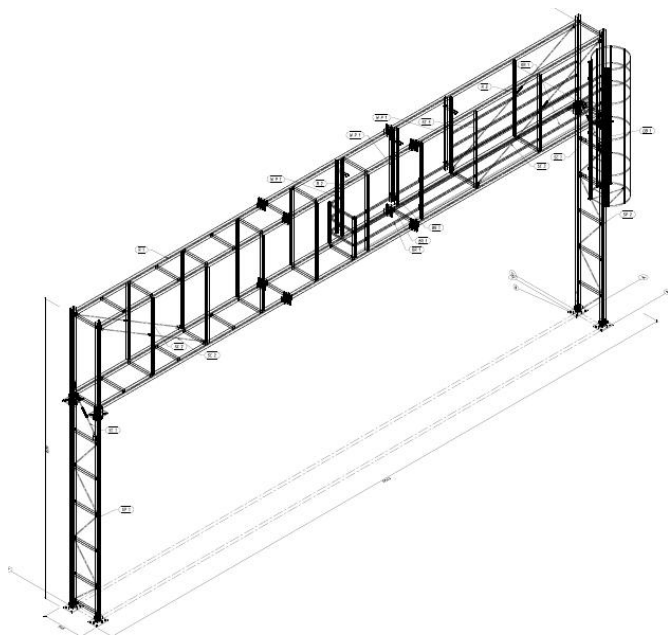
Najbardziej rzucającym się w oczy elementem poligону będzie bramownica. Zostanie ona wybudowana na wjeździe na teren kampusu nieopodal budynku B. Bramownicę wraz z przykładowymi urządzeniami przedstawiają rys. 3 i 4.



**Rys. 3.** Bramownica – widok poglądowy [2]

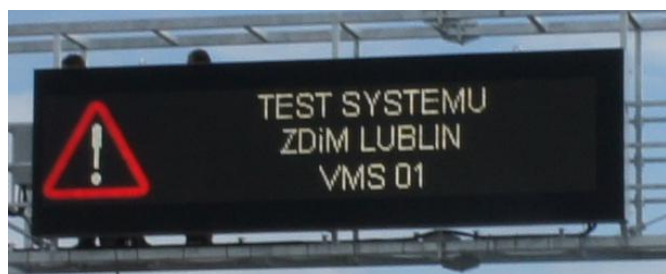


Bramownica posadowiona będzie na fundamentach w postaci żelbetonowych stóp fundamentowych, usytuowanych bezpośrednio w gruncie. Konstrukcja kratownicowa zostanie wykonana z kształtowników prostokątnych i kwadratowych z użyciem połączeń spawanych. Zabezpieczenie antykorozyjne będzie realizowana w technologii ocynkowania. Bramownica posiadać będzie podest, umożliwiającą łatwą instalację i dozór montowanych na niej urządzeń. Ze względów bezpieczeństwa skrzynka przyłączeniowa będzie umieszczona na wysokości podestu. Do skrzynki przyłączeniowej zostaną podpięte wszystkie urządzenia zamontowane na bramownicy. Skrzynka będzie tak zaprojektowana, że będzie umożliwiawała łatwe podłączenie dodatkowych urządzeń w przyszłości.



Rys. 4. Bramownica – rzut ukośny [2]

W centralnej części bramownicy zainstalowana zostanie swobodnie programowalna tablica o zmiennej treści RGB. RGB oznacza model barw, stosowany między innymi w monitorach LCD oraz diodach LED. Opiera się on na właściwościach oka ludzkiego, polegających na tym, że praktycznie wszystkie rozróżniane przez oko kolory można uzyskać mieszając ze sobą, w odpowiednich proporcjach, trzy barwy podstawowe tj. czerwoną (red), zieloną (green) i niebieską (blue). Przykładową tablicę o zmiennej treści zamontowaną na bramownicy przedstawia rys. 5.



Rys. 5. Przykładowa tablica o zmiennej treści (Źródło: materiały firmy APM PRO)

Na bramownicy montowanych będzie szereg urządzeń związanych z pomiarami ruchu. Na stałe znajdują się tam kamery CCTV (ang. Closed Circuit TeleVision) do wideodetekcji, w tym kamery do rozpoznawania tablic rejestracyjnych. Oprócz tego przewiduje się zamontowanie takich urządzeń jak: skaner 3D, radar RTMS (ang.

Remote Traffic Microwave Sensor) czy nieinwazyjny czujnik stanu nawierzchni (rys. 6). Dzięki wygodnemu podestowi i wspomnianej wcześniej, odpowiednio zaprojektowanej, skrzynce przyłączeniowej będzie możliwość szybkiego instalowania dodatkowych urządzeń, np. montowanych na potrzeby badań realizowanych na rzecz podmiotów zewnętrznych.



Rys. 6. Nieinwazyjny czujnik stanu nawierzchni NIRS31 firmy Lufft (Źródło: <http://www.lufft.com/pl/products/road-sensors/non-invasive-road-sensor-nirs31-umb-8710ut01/>, 25.08.2015)

Istotnym elementem całego systemu będzie umieszczona na bramownicy stacja meteorologiczna widoczna na rys. 3. Pozwoli ona na określenie podstawowych parametrów meteorologicznych takich jak: temperatura i wilgotność powietrza, prędkość i kierunek wiatru, ilość opadów oraz widzialność. Jej uzupełnieniem będzie zintegrowany czujnik stanu nawierzchni montowany bezpośrednio w jezdni – rys. 7.



Rys. 7. Zintegrowany czujnik stanu nawierzchni (Źródło: materiały firmy APM PRO)

W nawierzchni drogi, pomiędzy bramą wjazdową a bramownicą, umieszczone zostaną pętle indukcyjne oraz systemy wag preselekcyjnych. Rozważane jest zastosowanie trzech systemów wag, wykorzystujących różne technologie ważenia tj. zamontowanie czujników polimerowych, tensometrycznych oraz kwarcowych. Na rys. 8 przedstawiono przykład rozmieszczenia pętli indukcyjnych i czujników polimerowych w jezdni.



**Rys. 8.** Przykład rozmieszczenia pętli indukcyjnych i czujników polimerowych w jezdni [3]

Na budynkach A i B rozmieszczone zostaną kamery obrotowe (rys. 9) umożliwiające obserwację parkingu. Ich sterownie będzie możliwe z centrum monitoringu. Ponadto na tych budynkach oraz dodatkowo przy bramie wjazdowej i bramach wyjazdowych umieszczone zostaną czujniki Bluetooth – rys. 10.

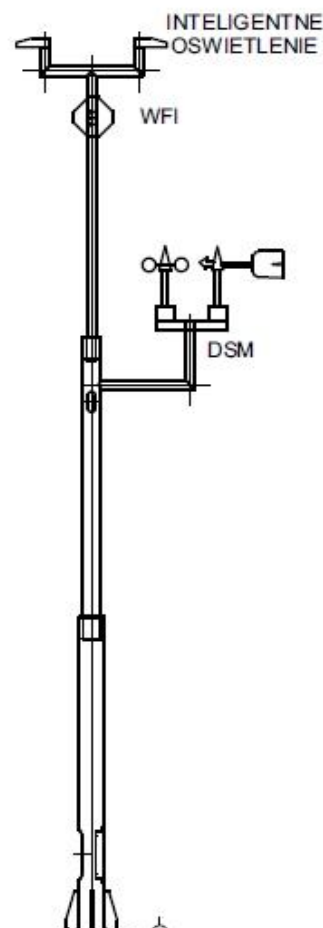


**Rys. 9.** Przykładowa kamera obrotowa (Źródło: <http://www.ctx.com.pl/6306-kamery-obrotowe/lc-ph-23,2431.html> 11.10.2015)



**Rys. 10.** Czujnik Bluetooth (Źródło: materiały firmy APM PRO)

Uzupełnieniem infrastruktury drogowej, budowanej w ramach poligonu, ma być system inteligentnego oświetlenia z oprawami z technologią LED. Planowane jest postawienie trzech słupów wzdłuż drogi wyjazdowej. Projekt jednego ze słupów oświetleniowych przedstawiono na rys. 11, a przykład oprawy LED na rys. 12.



**Rys. 11.** Projekt słupa oświetleniowego [2]



**Rys. 12.** Oprawa LED przystosowana do pracy w ramach inteligentnego oświetlenia (Źródło: materiały firmy APM PRO)

Informacje ze wszystkich elementów infrastruktury drogowej poligonu przekazywane będą poprzez światłowody i sieć bezprzewodową do centrum monitoringu. Z centrum będzie można zarządzać całym systemem, a zainstalowane oprogramowanie pozwoli na przeprowadzanie różnorodnych obliczeń i analiz.

#### 4. PRZYKŁADOWE MOŻLIWOŚCI DYDKTYCZNO-BADAWCZE POLIGONU

Poligon został tak zaplanowany, aby w możliwie wierny sposób oddawał rzeczywiste warunki, w jakich normalnie pracują poszczególne jego elementy. Dzięki temu studenci będą mogli zapoznawać się z ich pracą w niemal „naturalnych” warunkach. Pracownicy naukowcy i inni potencjalni użytkownicy będą mogli natomiast wykonywać w bezpieczny i wygodny sposób badania, w tym badania

porównawcze różnych technologii używanych w praktyce we współczesnych systemach ITS. Poniżej omówiono przykładowe, wybrane funkcjonalności poligonu, które mogą być przedmiotem procesu dydaktycznego i prac badawczych.

Dzięki bogatej infrastrukturze studenci będą mieli możliwość przetestowania działania swobodnie programowalnej tablicy o zmiennej treści w różnorodnych konfiguracjach. Będzie ona mogła współpracować z urządzeniami służącymi do pomiaru ruchu, systemami wąg preselekcyjnych, kamerą do rozpoznawania tablic rejestracyjnych, stacją pogodową itp. Sterowanie komunikatami będzie odbywać z centrum monitoringu. Wyświetlane komunikaty będą mogły dotyczyć np. wykrytego przeciążenia, prędkości pojazdu bądź warunków pogodowych. Dzięki dodatkowej kamerze, zamontowanej w okolicach portierni, obserwującej tablicę o zmiennej treści, w centrum monitoringu będzie możliwość podglądu bieżących komunikatów.

Systemy ważenia pojazdów pozwolą na określanie masy poszczególnych pojazdów oraz nacisków na osie. Dzięki zastosowaniu czujników, pracujących w oparciu o różne technologie pomiaru, możliwe będzie przeprowadzanie badań porównawczych. Ich istotnym uzupełnieniem będą kamery CCTV oraz skaner 3D. Umożliwią one klasyfikację pojazdów, określanie ich gabarytów, w tym kontrolę przekroczenia dopuszczalnych wymiarów.

Szerokie możliwości dawać będzie analiza obrazów wideo uzyskiwanych z kamer (montowanych na bramownicy oraz obrotowych, montowanych na budynkach A i B). Będzie można zaimplementować algorytmy rozpoznania tablic rejestracyjnych, wideoklasyfikacji, pomiaru prędkości, oceny zajętości miejsc parkingowych etc.

W ostatnim okresie w systemach zarządzania ruchem coraz częściej wykorzystuje się informacje pochodzące z czujników Bluetooth. Czujniki Bluetooth umieszczone przy bramie wjazdowej i bramach wyjazdowych będą mogły służyć do zliczania pojazdów, natomiast system czujników umieszczonych na budynkach A i B do określenia trajektorii ruchu pojazdów. Porównując, na przestrzeni miesięcy i lat, dane pochodzące z czujników Bluetooth z danymi z innych systemów zliczających pojazdy będzie można szacować zmiany w zakresie wyposażania pojazdów poruszających się po drogach w urządzenia bluetooth-owe. Jest to istotne dla kalibrowania wykorzystywanych w praktyce systemów pomiaru ruchu bazujących na tej technologii.

Trudno wyobrazić sobie systemy ITS bez zabezpieczenia meteorologicznego. W skład tego zabezpieczenia wchodzi przede wszystkim drogowe stacje pogodowe, często uzupełniane zintegrowanymi czujnikami stanu nawierzchni wbudowanymi w jezdnię. Planuje się, że poza tymi klasycznymi rozwiązaniami, na poligonie zostanie zamontowany nowoczesny, nieinwazyjny czujnik stanu nawierzchni. Dzięki temu będzie możliwe porównywanie wskazań obu czujników. Dodatkowo przewidywane są badania związane z testowaniem mobilnych czujników stanu nawierzchni montowanych na pojazdach. Oczywiście bieżące informacje pogodowe będą wykorzystywane poprzez inne elementy systemu, w szczególności tablicę o zmiennej treści czy inteligentne oświetlenie. Prowadzone będą także badania pozwalające na ocenę zmienności warunków atmosferycznych.

Stosunkowo nową technologią, wprowadzaną także w Polsce, jest inteligentne oświetlenie dróg. Dzięki odpowiednim układom sterującym może ono zmieniać parametry pracy w zależności od sygnałów stacji pogodowych, sygnalizacji świetlnej, kamer drogowych, pomiarów natężenia ruchu lub zegarów systemowych. W przypadku otrzymania sygnału o pogorszeniu warunków drogowych (np. mgła, śnieżyca) lub utrudnieniach w ruchu (np. wypadek), system może automatycznie dobierać właściwe parametry oświetlenia. W razie mniejszego natężenia ruchu światło może być utrzy-

mane na odpowiednio niższym poziomie. Zbudowany w ramach poligonu system inteligentnego oświetlenia pozwoliłoby studentom na zapoznanie się z możliwościami implementacji różnych algorytmów sterowania oświetleniem, w tym zależnych od natężenia ruchu lub warunków pogodowych.

## PODSUMOWANIE

Dydaktyczno-badawczy poligon Inteligentnych Systemów Transportowych, który zbudowany zostanie w 2016 roku na terenie kampusu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, będzie niewątpliwie unikatowym rozwiązaniem w skali kraju. Dzięki poligonowi studenci kierunku Transport, prowadzonego na Wydziale Zarządzania i Transportu, będą mieli możliwość praktycznego zapoznania się z szeroką gamą urządzeń i technologii, wchodzących w skład systemów ITS. Jego niewątpliwymi zaletami są:

- usytuowanie najistotniejszych elementów infrastruktury drogowej poligonu wzdłuż wewnętrznych szlaków komunikacyjnych kampusu; dzięki temu poszczególne urządzenia pracują w prawie „naturalnych” warunkach, czyli zbliżonych bądź nawet identycznych jak te, które występują w przypadku ich komercyjnego wykorzystania,
- objęcie swoim zakresem szerokiego spektrum urządzeń i technologii stosowanych we współczesnych systemach ITS; poza system informacji pasażerskiej zawiera w sobie wszystkie najistotniejsze funkcjonalności pomiarowo-informacyjne systemów ITS,
- redundancja wybranych systemów pomiarowych umożliwiającą przeprowadzanie badań porównawczych,
- „otwartość” całego systemu – z jednej strony zaprojektowanie łączy komunikacyjnych i układu zasilania w taki sposób, aby możliwe było szybkie podłączanie nowych urządzeń, z drugiej – stworzenie możliwości przekazania pozyskanych i zgromadzonych w centrum monitoringu informacji do innych systemów, w tym do systemów sterowania; może to być na przykład sterownik drogowej sygnalizacji świetlnej będący na wyposażeniu laboratorium Katedry Transportu i Informatyki.

W związku z szybkim rozwojem systemów ITS w Polsce należy spodziewać się znacznego zainteresowania rynku wysoko wykwalifikowaną kadrą z tej dziedziny. Obecnie, między innymi w Bielsku-Białej oraz Tychach, rozpoczęły się prace nad rozwojem miejskich systemów ITS. Będą one trwałe przez szereg najbliższych lat. Później będą wymagały obsługi oraz ciągłej modernizacji. W najbliższym czasie kończone mają być inwestycje na drodze S69, budowana będzie droga S1. Drogi te będą włączone do Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem. Powinno to skutkować poszukiwaniem inżynierów z obszaru ITS także przez pracodawców z rejonu Podbeskidzia, a więc terenu, z którego w większości pochodzą studenci Akademii Techniczno-Humanistycznej. Praktyczne zajęcia dydaktyczne realizowane przy wykorzystaniu poszczególnych elementów poligonu niewątpliwie przyczynią się do lepszego przygotowania absolwentów do przyszłej pracy, związanej ze stosowaniem, obsługą bądź projektowaniem systemów ITS.

Poza aspektem dydaktycznym istotny jest też aspekt badawczy poligonu. Będzie on służył pracownikom Wydziału Zarządzania i Transportu do prowadzenia prac naukowych, w tym prac awansowych. Szczególnie istotny jest jednak fakt, że poligon może stanowić doskonałą podstawę do współpracy Uczelni z samorządami i lokalnymi przedsiębiorcami działającymi w barażu ITS. Na poligonie będzie można prowadzić prace badawczo-rozwojowe, w tym badania nowych urządzeń czy technologii wprowadzonych na rynek przez ich producentów lub importerów.



## BIBLIOGRAFIA

1. Wydro K., Telekomunikacja i techniki informacyjne. 2004, nr 1-2.
2. Szleper P. J., Opracowanie: *Konstrukcja wsporcza drogowej stacji meteorologicznej oraz tablic zmiennej treści*. APM PRO sp. z o.o., Bielsko-Biała 2015.
3. *WIM Data Analyst's Manual*, U.S. Department of Transportation, dostępne on-line: <http://tnij.org/5qlnw8k> [dostęp 13.03.2015].

## THE CONCEPT OF THE RESEARCH & DIDACTIC TRAINING GROUND OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

### *Abstract*

*The article presents a concept of building a research & didactic training ground of Intelligent Transport Systems. The training ground will be built in 2016 on the area of campus of University of Bielsko-Biala. It will consist of two main parts: road infrastructure built along the roads inside the campus and the monitoring centre located in one of the classrooms. Costs of the investment will be covered by pro-quality grants for the transport field, carried out at University of Bielsko-Biala. The grant is an award received by the Faculty of Management and Transport in the Ministerial competition for funding basic organizational units of universities as regards the implementation of systems to improve the quality of education and the National Qualifications Framework. The training ground will be a unique solution in the scale of the country. It will serve primarily as some didactic aid for students. However, it will also allow to do research and perform development works, including these carried out to the order of companies and local governments interested in Intelligent Transport Systems.*

Autorzy:

dr hab. inż. **Andrzej Maczyński**, prof. ATH – Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Zarządzania i Transportu

dr inż. **Jerzy Płosa** – Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Zarządzania i Transportu