

Tadeusz Dyr

Autonomiczny energetycznie system informacji przystankowej

Doskonalenie jakości usług w transporcie pasażerskim wymaga wdrażania przez organizatorów i przewoźników nowoczesnych systemów obsługi pasażerów. Poprawa jakości, dostępności i bezpieczeństwa transportu publicznego możliwa jest m.in. dzięki zastosowaniu systemów informacji pasażerskiej. W artykule przedstawiono innowacyjny system informacji przystankowej – PIXEL.ECO.SIP.

Wstęp

Europa jest jednym z najbardziej zurbanizowanych kontynentów na świecie. Obecnie ponad dwie trzecie ludności Europy mieszka na obszarach miejskich i liczba ta stale wzrasta. Tak wysoki poziom urbanizacji ma zarówno skutki pozytywne, jak i negatywne. Miasta charakteryzują się wyższym potencjałem rozwojowym niż tereny wiejskie. Silnie zurbanizowane obszary sprzyjają rozwojowi wiedzy, nauki i technologii [10]. Wysoki poziom urbanizacji prowadzi jednocześnie m.in. do negatywnych skutków środowiskowych i kongestii. W tej sytuacji podejmowanych jest wiele inicjatyw, mających sprzyjać rozwojowi miast oraz zmianie wzorców mobilności. Przyczyniać się one mają do bardziej zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich oraz realizacji celów UE, związanych z tworzeniem konkurencyjnego i zasobooszczędnego europejskiego systemu transportowego [3]. Zrównoważony rozwój jest bowiem istotnym czynnikiem urzeczywistniania celów strategii „Europa 2020” [8]. Priorytetami tej strategii są:

- rozwój inteligentny – rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji;
- rozwój zrównoważony – wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej;

- rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu – wspieranie gospodarki charakteryzującej się wysokim poziomem zatrudnienia i zapewniającej spójność gospodarczą, społeczną i terytorialną.

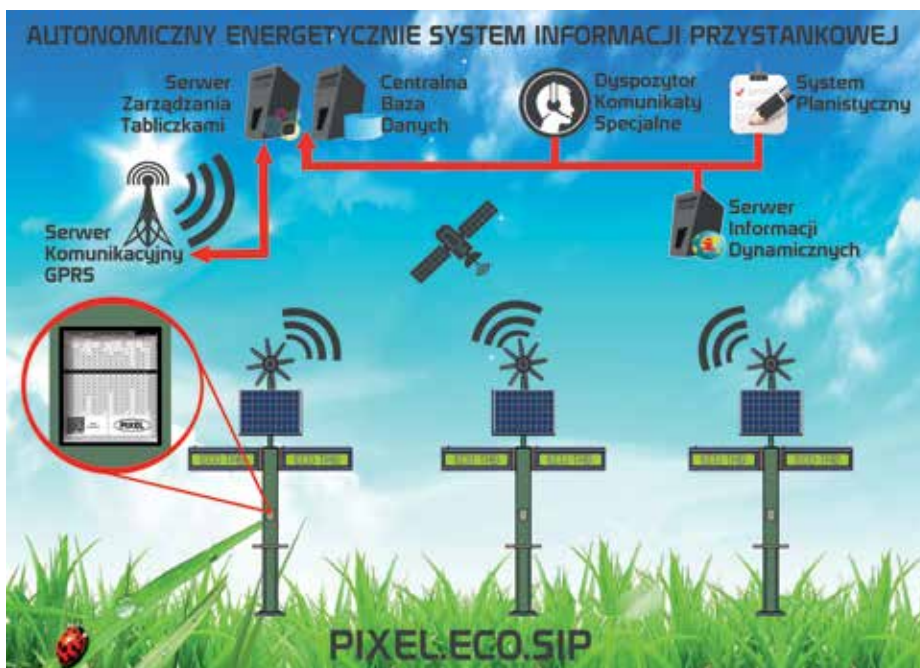
Przyjętym priorytetem podporządkowane zostały cele szczegółowe i działania, które powinny zostać podjęte zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak i poszczególnych państw członkowskich. Ich realizacja powinna uwzględniać specyficzną sytuację tych państw oraz możliwości ich włączenia się do wspólnych wysiłków na rzecz osiągnięcia wytyczonych celów. Inteligentny rozwój, będący pierwszym z wymienionych priorytetów strategii „Europa 2020”, oznacza zwiększenie roli wiedzy i innowacji jako sił napędowych rozwoju gospodarczego [4]. W tym zakresie szczególne znaczenie ma wdrażanie inteligentnych systemów transportowych (*Intelligent Transport Systems* – ITS), będących istotnym instrumentem realizacji koncepcji inteligentnego miasta (Smart City). Miasta te są obszarami miejskimi, na których wykorzystuje się zintegrowane technologie w dziedzinie energii i transportu oraz technologie informacyjno-komunikacyjne. Ich zastosowanie prowadzi do poprawy stanu środowiska miejskiego, zdrowia publicznego, a w konsekwencji – do wzrostu dobrobytu społecznego [1]. W niniejszym artykule przedstawiono przykład rozwiązania technicznego, które można wykorzystać w kreowaniu koncepcji inteligentnego miasta – autonomiczny energetycznie system informacji przystankowej firmy Pixel.

PIXEL.ECO.SIP jako przykład rozwiązania ITS

Inteligentne systemy transportowe, zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE [5], to systemy, w których technologie informatyczne i komunikacyjne stosowane są w obszarze transportu drogowego, obejmującym infrastrukturę, pojazdy i użytkowników, oraz w zarządzaniu ruchem i mobilnością, jak również do interfejsów z innymi rodzajami transportu. Są one

zaawansowanymi aplikacjami, które – choć same w sobie są tylko nośnikami informacji – mają na celu świadczenie innowacyjnych usług związanych z różnymi rodzajami transportu i zarządzaniem ruchem oraz pozwalają na lepsze informowanie różnych użytkowników. Zapewniają one także bezpieczniejsze, bardziej skoordynowane i „inteligentniejsze”, korzystanie z sieci transportowych.

ITS łączą w sobie telekomunikację, elektronikę i technologie informatyczne z inżynierią transportu w celu planowania, projektowania, obsługi, utrzymywania i zarządzania systemami transportu. Zastosowanie technologii informatycznych i komunikacyjnych w sektorze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu powinno przyczynić się do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko, poprawy bezpieczeństwa i efektywności, w tym efektywności energetycznej, oraz zwiększenia mobilności. Zapewnić one



Konfiguracja systemu PIXEL.ECO.SIP [9]

powinny prawidłowe funkcjonowanie rynku wewnętrznego, a także zwiększenie poziomu zatrudnienia i konkurencyjności państw członkowskich Unii Europejskiej.

Przykładem rozwiązania technicznego w zakresie inteligentnych systemów transportowych jest autonomiczny energetycznie system informacji przystankowej firmy Pixel, noszący nazwę handlową PIXEL.ECO.SIP. Funkcjonalność tego systemu pozwala na osiągnięcie priorytetów określonych w dyrektywie 2010/40/UE, odnoszących się do zapewnienia informacji o podróżach w czasie rzeczywistym.

Przed projektantami systemu PIXEL.ECO.SIP postawiono założenie, że system ten ma być istotnym czynnikiem budowy inteligentnego miasta; powinien w szczególności pozwolić na:

- wykorzystanie energii odnawialnej,
- niezależnienie od dostępu do infrastruktury energetycznej,
- swobodny wybór miejsca instalacji,
- obniżenie kosztów eksploatacji,
- obniżenie kosztów instalacji,
- minimalizację czasu wdrożenia (montażu).

Konfigurację systemu PIXEL.ECO.SIP przedstawiono na rysunku, a jego podstawowe parametry techniczne – w tabeli 1.

Funkcjonalność systemu PIXEL.ECO.SIP

W perspektywie finansowej 2014–2020 Komisja Europejska zamierza przeznaczyć ok. 200 mln euro na wdrażanie koncepcji inteligentnych miast. Środki te zaplanowano w ramach programu ramowego w zakresie badań naukowych i innowacji – „Horyzont 2020”. Program ten ma na celu przyspieszenie postępów i wprowadzenia na szeroką skalę rozwiązań służących inteligentnym miastom. Pojawia się również możliwość współfinansowania projektów z funduszy strukturalnych. Przyszłość infrastruktury technologicznej ma się bowiem opierać na zintegrowaniu systemów technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT) i wykorzystywaniu dużych zbiorów danych – tak, by miasta stały się atrakcyjniejszymi miejscami do życia i pracy. [7]. W tej sytuacji niezwykle istotne jest przygotowanie rozwiązań technicznych, wykorzystujących inteligentne technologie w transporcie publicznym. Zaliczyć do nich można system PIXEL.ECO.SIP.

W kreowaniu koncepcji inteligentnego miasta szczególne znaczenie ma ograniczenie energochłonności oraz zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych. Dotyczy to zarówno pojazdów wykorzystywanych w miastach, jak i infrastruktury, w tym systemów informatycznych [1, 6]. W tym aspekcie na uwagę zasługuje innowacyjne rozwiązanie zastosowanie w systemie PIXEL.ECO.SIP. Wykorzystuje się w nim wyłącznie energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych – ogniw fotowoltaicznych bądź turbin wiatrowych. Zastosowanie w układzie zasilania akumulatorów niezależna ten system od konieczności stosowania przyłączy energetycznych. W konsekwencji system ten może być wykorzystywany nie tylko na przystankach stałych, ale również w lokalizacjach tymczasowych. Ma to szczególne znaczenie w czasie

przebudowy elementów infrastruktury, imprez masowych oraz innych zdarzeń wymagających zmiany lokalizacji bądź ustanowienia dodatkowych przystanków. Autonomiczne zasilanie w połączeniu z lekką konstrukcją PIXEL.ECO.SIP umożliwia lokalizację tablic informacyjnych praktycznie w każdym miejscu. Dotyczy to nie tylko wspomnianych lokalizacji tymczasowych, ale także miejsc oddalonych od centrów miast i węzłów przesiadkowych. W miejscach takich zazwyczaj nie przewiduje się umieszczania tablic elektronicznych ze względu na relatywnie wysoki koszt montażu.

Brak przyłącza energetycznego nie tylko ogranicza koszty montażu, ale także znacznie upraszcza procedury formalno-prawne oraz ogranicza czas montażu i uruchomienia systemu.

Zastosowane elementy elektroniczne w systemie PIXEL.ECO.SIP wymagają zasilania 12 V. Oznacza to, że nie wymagają one, jak już wspomniano, podłączenia do sieci energetycznej. Prowadzi to do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji systemu. Nawet w skrajnie niekorzystnych warunkach atmosferycznych bądź w przypadku uszkodzenia elementów układu zasilania (ogniwa fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe) urządzenia mogą działać normalnie nawet przez 14 dni. Zastosowanie zdalnej diagnostyki pozwala jednak niemal natychmiast rozpoznać usterkę i zaplanować działania korygujące.

Elementy prezentacyjne w systemie PIXEL.ECO.SIP stanowią tablice LCD, PDL oraz E-Ink. Pierwsza z nich była już prezentowana na łamach czasopisma „Autobusy” [por. np. 11, 12], warto więc zwrócić uwagę na dwie pozostałe, tj. „papier elektroniczny” (E-Ink) i elektromagnetyczne tablice PDL.

Wyświetlacze E-Ink, określane mianem bistabilnych, zachowują prezentowaną treść nawet w sytuacji braku zasilania. Oznacza to, że energia elektryczna jest potrzebna tylko w momencie zmiany treści. Prowadzi to do znaczącego ograniczenia zużywanego energii. W tym zakresie występuje podobieństwo do tablic elektromagnetycznych, w których impuls elektromagnetyczny niezbędny jest do odwrócenia właściwych płytek wyświetlacza w stronę patrzącego. Po odwróceniu obraz pozostaje niezmienny do momentu przesłania kolejnego impulsu.

Elektroniczne tabliczki przystankowe w technologii E-Ink mogą z powodzeniem zastępować tabliczki papierowe. Ich zastosowanie na wszystkich przystankach pozwala na aktualizację treści w bardzo krótkim czasie, a w konsekwencji powoduje, że:

- ♦ na przystanku jest zawsze aktualna informacja,
- ♦ zmiana prezentowanych informacji następuje natychmiast po ich wprowadzeniu do systemu,



Wizualizacja tablicy przystankowej systemu PIXEL.ECO.SIP [9]

Tab. 1. Parametry techniczne PIXEL.ECO.SIP [9]

Źródło zasilania	Panel fotowoltaiczny / turbina wiatrowa
Napięcie zasilania	12 V
Prąd zasilania	< 5W
Elementy prezentacyjne	tablice PDL, LCD i E-Ink
Autonomia energetyczna	14 dni
Łączność / transmisja danych	GPRS / 3G / LTE / WiFi / WiMAX
Konstrukcja	Stal

- ♦ łatwa jest korekta danych, pomyłek, zmian czasowych itp.,
- ♦ system podpowiedzi, informacji dodatkowych dla podróżującego jest dostosowany do konkretnej lokalizacji,
- ♦ redukcji ulegają koszty zarządzania informacją rozkładową na przystankach,
- ♦ czytelność prezentowanych informacji nie zależy od warunków atmosferycznych.

Często podnoszonym argumentem ograniczającym stosowanie elektronicznych tablic informacyjnych jest zagrożenie aktami wandalizmu. W szczególności dotyczy to lokalizacji oddalonych od centrum miasta. Z tego powodu zostały zabezpieczone specjalną szybą antywandalową.

Niewątpliwą zaletą tablic informacyjnych PIXEL.ECO.SIP jest ich zdalne sterowanie. Pozwala to na bieżącą aktualizację wyświetlanych treści przy minimalizacji kosztów zarządzania dystrybucją informacji. Przesyłanie danych może odbywać się bezprzewodowo przy wykorzystaniu różnych systemów transmisji (GPRS, 3G, LTE, WiFi, WiMAX).

Tablice informacyjne PIXEL.ECO.SIP, podobnie jak inne nowoczesne rozwiązania systemu informacji pasażerskiej, charakteryzują się nowoczesnym *designem* i kolorystyką dostosowaną do potrzeb konkretnej lokalizacji. Zastosowanie farb proszkowych powoduje, że elementy metalowe zachowują barwę przez długi czas. Farby te są bowiem odporne na promieniowanie UV.

Zakończenie

Zaprezentowany w niniejszym artykule system PIXEL.ECO.SIP jest przykładem innowacyjnych rozwiązań technicznych, umożliwiających w sektorze transportu publicznego urzeczywistnienie idei inteligentnego miasta. Autonomiczne zasilanie i wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych nawiązuje do koncepcji zrównoważonego rozwoju. W połączeniu z bezprzewodową transmisją

danych może stanowić atrakcyjne rozwiązanie dla linii pozamiejskich. Może to być istotne wsparcie przy tworzeniu multimodalnych systemów transportu pasażerskiego, stanowiących podstawę konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportowego w mieście i regionie. Atuty te sprzyjać mogą także pozyskiwaniu środków z funduszy unijnych w perspektywie finansowej 2014–2020.

Modułowa budowa systemu PIXEL.ECO.SIP ułatwia nie tylko jego serwisowanie, ale także elastyczne dostosowanie do potrzeb organizatora transportu publicznego w zakresie wielkości i technologii wyświetlaczy. Możliwe jest także zapewnienie plastycznej zgodności z rozwiązaniami już stosowanymi oraz nawiązanie do charakteru konkretnej lokalizacji.

Bibliografia:

1. Ciastoń-Ciułkin A., *Zrównoważona mobilność mieszkańców obszarów zurbanizowanych*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2014, nr 3.
2. *Communication from the Commission Smart Cities and Communities – European Innovation Partnership*, C(2012) 4701 final.
3. Dyr T., *Europejska polityka transportowa na pierwszą połowę XXI w.*, „Technika Transportu Szynowego” 2011, nr 5–6.
4. Dyr T., *Strategia rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej*, „Technika Transportu Szynowego” 2012, nr 1–2.
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu: Dz. Urz. WE L 207 z 6.8.2010, s. 1–13.
6. *European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. Strategic Implementation Plan*: http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/sip_final_en.pdf (dostęp z dnia 17.01.2015 r.).
7. *Europejskie miasta będą inteligentniejsze*: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1159_pl.htm (dostęp z dnia 17.01.2014 r.).
8. Komunikat Komisji *Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, KOM (2010) 2020.
9. Materiały źródłowe firmy Pixel.
10. *Miasta przyszłości. Wyzwania wizje perspektywy*, Komisja Europejska, Dykrecja Generalna ds. Polityki Regionalnej, 2011.
11. Rusak Z., Dyr T., *Tablice informacyjne XSTD i system monitoringu wizyjnego firmy Pixel*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2014, nr 3.
12. Suda J., *Rozwój systemów informacji pasażerskiej w pojazdach transportu publicznego*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2013, nr 4.

Autor:

prof. nadzw. dr hab. **Tadeusz Dyr** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Ekonomiczny

Energy autonomous dynamic passenger information system

Improving the quality of passenger transport services requires implementation of modern passenger services systems. Improving the quality, availability and safety of public transport is possible, among others, through the use of passenger information systems. The paper presents an innovative dynamic passenger information system – PIXEL.ECO.SIP.

Linia 1		Redykajny - Cementowa		08:23	
Wymy od 04.09.2014		Przystanek: Justyna			
Dni robocze		Dni robocze wolne od nauki		Soboty	
Niedziele					
Godz.	Minuty	Minuty	Minuty	Minuty	Minuty
5	10 50		10 50	10 50	48
6	16 32 46	16 35 51		17 48	48
7	01 16 26 46	06 21 36 51 28			48
8	04 23 33 43 13 33 43		08 36		48
9	13 23 43	03 13 43	06 36		48
10	13 43	13 43	06 36		48
11	13 43	13 43	06 36		24
12	13 43	13 43	06 36		04 44
13	15 40 55	13 43	06 36		24
14	10 30 50	13 43	06 36		04 44
15	10 30 50	13 28 43 58	06 36		24
16	10 30 50	13 28 43 58	06 44		04 44
17	12 42 54	14 54	24		24
18	34 44	34 44	04 44		04 44
19	14 54	14 54	24		24
20	34	34	04 44		04 44
21	14 59	14 59	14 59		14 59
22	59	59	59		59

Tabliczka przystankowa E-Ink [9]