

Możliwość integracji nowego oprogramowania z infrastrukturą Poznańskiego Roweru Miejskiego

Ekspertyza Techniczna

Zamawiający: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu

Opracował: dr inż. Szymon Wąsik


.....

Poznań, 28.12.2015

1	Spis treści	
2	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
3	CEL EKSPERTYZY	3
4	ANALIZA SYSTEMU PRM.....	3
4.1	ARCHITEKTURA PRM	3
4.2	DOSTĘP DO FUNKCJONALNOŚCI SYSTEMU.....	4
5	MOŻLIWOŚĆ INTEGRACJI NOWEGO OPROGRAMOWANIA Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ	4
5.1	ROZWIĄZANIE 1: INTEGRACJA Z ISTNIEJĄCYM OPROGRAMOWANIEM	4
5.2	ROZWIĄZANIE 2: INTEGRACJA NOWEGO OPROGRAMOWANIA Z ISTNIEJĄCĄ ELEKTRONIKĄ.....	5
6	WNIOSKI	6
7	ZASTRZEŻENIA.....	7
8	ZAŁĄCZNIK 1 - CERTYFIKAT SUBLICENCYJNY NEXTBIKE POLSKA DLA ZTM	8
9	ZAŁĄCZNIK 2 - SPECYFIKACJA 16 TERMINALI STARSZEGO TYPU	9
10	ZAŁĄCZNIK 3 - SPECYFIKACJA TERMINALI NOWSZEGO TYPU.....	11
11	ZAŁĄCZNIK 4 – SCHEMAT PODŁĄCZENIA ZAMKA ROWEROWEGO W SYSTEMIE NEXTBIKE	13

2 Część ogólna

Ekspertyzę przygotowano na zlecenie Zarządu Transportu Miejskiego w Poznaniu z siedzibą przy ulicy Matejki 79 (dalej ZTM). Przedmiotem ekspertyzy jest sposób integracji nowego oprogramowania z istniejącą infrastrukturą Poznańskiego Roweru Miejskiego (dalej PRM). Przy sporządzaniu ekspertyzy wykorzystano następujące materiały dostarczone przez ZTM:

1. Certyfikat sublicencyjny Nextbike Polska dla Zarządu Transportu Miejskiego w Poznaniu (załącznik 1 do ekspertyzy).
2. Specyfikacja 16 terminali starszego typu (załącznik 2 do ekspertyzy).
3. Specyfikacja terminali nowszego typu (załącznik 3 do ekspertyzy).
4. Instrukcja zamka elektrycznego używanego w systemie Nextbike do blokowania roweru w stojaku: „Nextbike Electric Lock – Instruction Manual” opracowana przez Nexbike GmbH (załącznik 4 do ekspertyzy zawiera schemat podłączeniowy zamka oraz jego zdjęcie z powyższej instrukcji).

3 Cel ekspertyzy

Celem ekspertyzy była ocena, czy dostawca oprogramowania inny niż Nextbike Polska jest w stanie zintegrować własne oprogramowanie z istniejącą infrastrukturą PRM bez wymiany tej infrastruktury w całości lub części.

4 Analiza systemu PRM

Poniżej przedstawiono analizę systemu PRM, którego zarządcą jest ZTM.

4.1 Architektura PRM

W obecnie działającym systemie PRM można wyodrębnić następujące komponenty:

1. Terminale umożliwiające wypożyczanie i zwrot rowerów. ZTM zarządza dwoma typami terminali dalej zwanymi nowego i starego typu. W ramach każdego z terminali można wyróżnić następujące komponenty:
 - a. Obudowa wraz z wyświetlaczem, klawiaturą i czytnikiem kart oraz zasilającym terminal panelem fotowoltaicznym w nowym typie terminali.
 - b. Elektronika integrująca komponenty terminala i sterująca mechanizmem wypożyczania rowerów.
 - c. Oprogramowanie sterujące elektroniką i udostępniające funkcje terminala użytkownikom.
2. Stojaki rowerowe znajdujące się obok terminali, w których za pomocą elektrycznego zamka blokowane są nieużywane rowery.
3. Rowery miejskie zintegrowane z systemem.
4. Oprogramowanie działające w chmurze służące do nadzorowania całego systemu.

4.2 Dostęp do funkcjonalności systemu

Aktualnie funkcjonujący w ramach PRM system dostarczony przez Nextbike Polska jest systemem zamkniętym. Oznacza to, że ZTM nie posiada:

1. Kodu źródłowego zarówno oprogramowania działającego w chmurze, jak i oprogramowania terminali.
2. Specyfikacji interfejsów programistycznych (ang. Application Programming Interface, dalej API) umożliwiających integrację z działającym systemem.
3. Schematów i dokumentacji technicznej elektroniki wykorzystywanej w ramach PRM.

Co więcej, ponieważ konieczność udostępnienia powyższych informacji nie została narzucona przez umowę podpisaną z dostawcą systemu PRM, nie ma podstaw do ubiegania się o powyższe informacje od firmy Nextbike Polska.

5 Możliwość integracji nowego oprogramowania z istniejącą infrastrukturą

Sytuacja opisana w sekcji 4.2 jest powszechnie spotykana. Bardzo często dostawcy urządzeń elektronicznych, oprogramowania i systemów informatycznych nie udostępniają pełnej dokumentacji technicznej umożliwiającej innym osobom i firmom integrację z tymi systemami, przede wszystkim w celach:

1. Ochrony swojej własności intelektualnej.
2. Związania z sobą odbiorcy, który w takiej sytuacji, w przypadku konieczności rozszerzenia lub modyfikacji systemu, z dużym prawdopodobieństwem skorzysta z usług pierwotnego dostawcy.

Z powyższych powodów systemy dostarczane na zasadach komercyjnych są zazwyczaj systemami zamkniętymi. W niektórych przypadkach istnieje co prawda możliwość zagwarantowania otwartości zamawianego systemu (na przykład poprzez włączenie odpowiedniego wymagania do specyfikacji przetargowej), ale zazwyczaj powoduje to znaczący, nawet kilkukrotny wzrost ceny zamawianego rozwiązania. Powyższy wzrost kosztu rekompensuje dostawcom niebezpieczeństwo przejścia rozwiązania przez konkurencję oraz potencjalną utratę przyszłych zysków z tytułu rozwoju systemu.

Pomimo że system obsługi PRM jest systemem zamkniętym, nie wyklucza to jednak możliwości integracji nowego oprogramowania, dostarczonego przez firmę inną niż Nextbike Polska, z istniejącym systemem. W tym celu wykorzystane może być jedno z dwóch zaprezentowanych poniżej rozwiązań.

5.1 Rozwiązanie 1: Integracja z istniejącym oprogramowaniem

Zgodnie z certyfikatem sublicencji (załącznik 1) ZTM posiada sublicencję na wykorzystanie dostarczonego przez Nextbike Polska oprogramowania. W przypadku posiadania takiej licencji, zgodnie z Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (ustawa z dnia 4 lutego

1994 roku z późniejszymi zmianami, art. 75 ust. 2 pkt 3) ZTM (licencjobiorca) i firma integrująca na jego rzecz swoje oprogramowanie z infrastrukturą PRM (osoba działająca na rzecz licencjobiorcy) może przystosowywać oprogramowanie dostarczone przez Nextbike Polska w celu integracji go ze swoim oprogramowaniem.¹ Największą trudnością w tym rozwiązaniu jest konieczność przeanalizowania z użyciem inżynierii wstecznej (ang. reverse engineering) szczegółowego sposobu działania systemu, w szczególności:

1. Protokołów transmisji danych.
2. Formatów zapisu i przechowywania danych.
3. Architektury sieciowej istniejącego rozwiązania.

Dokonanie pełnej analizy systemu z użyciem inżynierii wstecznej jest procesem skomplikowanym i czasochłonnym. Jednak przy posiadaniu pełnego dostępu do systemu jest to zawsze rozwiązanie możliwe do wykonania.

5.2 Rozwiązanie 2: Integracja nowego oprogramowania z istniejącą elektroniką

Zamiast integrować oprogramowanie dostarczające nową funkcjonalność z istniejącym oprogramowaniem, tak jak to zakłada Rozwiązanie 1, można również przygotować nowe oprogramowanie lub zintegrować istniejące oprogramowanie innego dostawcy z istniejącą infrastrukturą PRM. W tym rozwiązaniu nowe oprogramowanie w całości zastąpiłoby oprogramowanie dostarczone przez firmę Nextbike Polska. Rozwiązanie to jest możliwe do implementacji, ponieważ:

1. Aktualnie istniejące terminale zbudowane są ze standardowych komponentów elektronicznych, dostępnych na rynku, dla których dostępne są dokumentacje deweloperskie opisujące w jaki sposób komponenty te integrowane są z innymi komponentami elektronicznymi oraz w jaki sposób należy z nich korzystać. Są to elementy takie jak procesory ARM, czytniki kart kredytowych, klawiatury numeryczne, czy wyświetlacze produkowane przez zewnętrznych dostawców takich jak Samsung lub Verifone.

¹ 2. Nie wymaga zezwolenia uprawnionego: (...)

- 3) *zwielokrotnianie kodu lub tłumaczenie jego formy w rozumieniu art. 74 ust. 4 pkt 1 i 2, jeżeli jest to niezbędne do uzyskania informacji koniecznych do osiągnięcia współdziałania niezależnie stworzonego programu komputerowego z innymi programami komputerowymi, o ile zostaną spełnione następujące warunki:*
 - a. *czynności te dokonywane są przez licencjobiorcę lub inną osobę uprawnioną do korzystania z egzemplarza programu komputerowego bądź przez inną osobę działającą na ich rzecz,*
 - b. *informacje niezbędne do osiągnięcia współdziałania nie były uprzednio łatwo dostępne dla osób, o których mowa pod lit. a,*
 - c. *czynności te odnoszą się do tych części oryginalnego programu komputerowego, które są niezbędne do osiągnięcia współdziałania.*

2. Terminale kontrolowane są przez otwarte systemy operacyjne (Linux dla terminali starego typu i Android dla terminali nowego typu).
3. Dostępne są standardowe złącza i interfejsy umożliwiające oprogramowanie istniejącej elektroniki (takiej jak JTAG i USB).
4. Dostępna jest specyfikacja podłączenia elektronicznego zamka stosowanego do blokowania rowerów w stojakach PRM.

6 Wnioski

W przypadku konieczności integracji nowej funkcjonalności z systemami zamkniętymi zawsze istotną przewagę mają firmy, które ten system dostarczyły, ponieważ posiadają jego szczegółową specyfikację oraz wiedzę know-how dotyczącą jego działania. Nie uniemożliwia to jednak konkurencyjnym firmom integracji z tymi systemami, powoduje jedynie że jest to zadanie dużo trudniejsze niż w przypadku systemów otwartych. Co więcej doświadczenie zdobyte w trakcie integracji z takimi systemami może przynieść wymierne korzyści w przyszłości, gdy po opracowaniu metod integracji z systemem zamkniętym danego producenta inny dostawca może zacząć oferować swoje zintegrowane rozwiązanie innym odbiorcom. Przykładowo, w sytuacji której dotyczy ekspertyza, dostawca który zintegruje swoje oprogramowanie z systemem firmy Nextbike Polska będzie mógł dostarczać je w przyszłości w innych miastach, w których zainstalowane są rozwiązania firmy Nextbike Polska w konkurencyjnych cenach.

W ekspertyzie przedstawiono dwa sposoby integracji nowego oprogramowania z istniejącą infrastrukturą PRM. Z zaproponowanych rozwiązań zdecydowanie prostszym jest rozwiązanie drugie, które zamiast integracji z istniejącym oprogramowaniem zaleca wymianę całego oprogramowania systemu PRM. Dzięki wykorzystaniu w terminalach PRM powszechnie dostępnych komponentów (czyli takich do których dokumentacja jest dostępna lub może być zakupiona od producenta komponentu) jest to rozwiązanie stosunkowo proste dla firmy, która specjalizuje się w projektowaniu i oprogramowywaniu urządzeń elektronicznych i która posiada doświadczenie w pracy z komponentami znajdującymi się w terminalach PRM. Jeżeli firma taka posiada dodatkowo doświadczenie w zakresie dostarczania systemów rowerów miejskich i posiada własne oprogramowanie implementujące większość funkcjonalności wymaganych przez PRM integracja taka powinna być rozwiązaniem wykonalnym i w porównaniu z dostawą całego systemu złożonego z kilkudziesięciu terminali i kilkuset rowerów zadaniem stosunkowo prostym. Należy oczywiście zwrócić uwagę na to, że każdy proces integracji różnych technologii jest procesem o bardzo wysokim ryzyku i zazwyczaj pojawiają się w jego trakcie nieprzewidziane trudności. Jednak doświadczony dostawca systemów informatycznych powinien być w stanie oszacować to ryzyko i uwzględnić je w trakcie szacowania kosztu systemu.

7 Zastrzeżenia

Ekspertyza niniejsza jest opracowaniem autorskim i wszelkie zmiany lub wykorzystanie jej do innych celów niż zdefiniowane w tej ekspertyzie wymaga zgody autora. Jest ona własnością zamawiającego z zastrzeżeniem, że może być wykorzystana tylko zgodnie z celem określającym potrzebę jej wykonania.

8 Załącznik 1 - Certyfikat sublicencyjny Nextbike Polska dla ZTM



CERTYFIKAT SUBLICENCYJNY NEXTBIKE POLSKA DLA ZARZĄDU TRANSPORTU MIEJSKIEGO W POZNANIU

Niniejszy Certyfikat dotyczący sublicencji na oprogramowanie systemu informatycznego Poznański Rower Miejski (PRM), którego dysponentem jest spółka Nextbike Polska Sp. z o.o. z siedzibą we Warszawie, określana jako „Licencjodawca”, wydany jest dla Zarządu Transportu Miejskiego w Poznaniu ul. Matejki 59 60-770 Poznań, określanej dalej jako „Sublicencjobiorca”. Przedmiotem Certyfikatu jest oprogramowanie PRM działające w chmurze obliczeniowej, określane łącznie jako „OPROGRAMOWANIE”.

Niniejszym Certyfikat potwierdza, że Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu jest użytkownikiem sublicencji niewyłącznej na OPROGRAMOWANIE Poznańskiego Roweru Miejskiego na czas nieokreślony, którą Zarząd Transportu Miasta Poznań uzyskał na podstawie umowy nr ZTM.EZ.3313.5.2015. Poprzez użycie OPROGRAMOWANIA, Sublicencjobiorca zgadza się przestrzegać postanowień niniejszego Certyfikatu.

PRAWA AUTORSKIE
OPROGRAMOWANIE chronione jest prawem autorskim, postanowieniami umów międzynarodowych o prawach autorskich oraz innym ustawodawstwem i umowami międzynarodowymi o ochronie praw własności intelektualnej. OPROGRAMOWANIE jest licencjonowane, a nie sprzedawane.

WARUNKI WYKONYWANIA SUBLICENCJI

Sublicencja jest niewyłączna i przyznana na czas nieokreślony.

Licencjodawca przekazuje licencję Sublicencjobiorcy bez prawa wypowiedzenia.

Sublicencjobiorca może przenieść licencję na OPROGRAMOWANIE odpłatnie lub nieodpłatnie.

Sublicencjobiorca nie może udzielać sublicencji i nie może używać Oprogramowania po tym jak przeniesie licencję na OPROGRAMOWANIE.

Sublicencja obejmuje swoim zakresem prawo do korzystania z Oprogramowania zgodnie z jego przeznaczeniem, wyłącznie w zakresie niezbędnym dla prawidłowego działania uruchomionego przez Licencjodawcę, na rzecz Sublicencjobiorcy, Systemu Poznańskiego Roweru Miejskiego (Pole eksploatacji).

Terytorium obejmuje obszar Miasta Poznań.

Sublicencjobiorca zobowiązuje się do zaniechania działań, które mogłyby zaszkodzić marce i nazwie Nextbike pod rygorem cofnięcia sublicencji.

Dostęp do systemu informatycznego PRM został przekazany dnia 20.04.2015, na adres mailowy Zarządu Transportu Miejskiego w Poznaniu: rowery@ztm.poznan.pl.

Tomasz Wojtkiewicz
Prezes Nextbike Polska



9 Załącznik 2 - Specyfikacja 16 terminali starszego typu

Istniejące terminale – 16 terminali podlegających modernizacji:

- eksploatacja w oparciu o baterie słoneczne, nie wymaga przyłączenia do sieci,
- energooszczędne, wyświetlacz tekstu o wysokim kontraście do interakcji z użytkownikiem,
- klawiatura odporna na wandalizm,
- uniwersalny czytnik RFID kompatybilny z kartami PEKA,
- mapa miasta z podświetleniem LED,
- łatwe w wymianie laminowane etykiety samoprzylepne,
- przestrzeń na statyczną informację,
- urządzenie komunikacyjne z wbudowanym komputerem,
- wymiary: wys. 2053 mm, szer. 506 mm, gł. 160 mm, waga 45 kg,
- szkielet ze spawanej, ocynkowanej ogniowo konstrukcji stalowej, pokryty powłoką ze stali nierdzewnej,
- przód i tył pokryty aluminiową płytą LentaSign o grubości 5 mm,
- przednia płyta podzielona na dwie części, pomiędzy którymi znajduje się urządzenie komunikacyjne,
- w tylnej płycie znajduje się otwór serwisowy do wewnętrznego oprzyrządowania,
- charakterystyka urządzeń:
 - stacje sterowane są przez układy minidstrybucję Linux'a na układach Stamp9G20,
 - parametry techniczne komputera:
 - a) procesor ARM9 400Mhz,
 - b) pamięć:
 - i. 64 MB SDRAM
 - ii. 128 MB NAND Flash
 - iii. 128 Byte EEPROM,
 - c) interfejsy:
 - i. 2 x USB Host
 - ii. 1 x USB Device
 - iii. up to 7 serial interfaces (USART / UART)
 - iv. MicroSD card slot
 - v. 1 x SSC
 - vi. 2 x SPI
 - vii. TWI (I²C compatible)
 - viii. up to 80 digital I/O ports
 - ix. 16-bit Parallel Bus
 - x. JTAG
 - xi. 4-channel 10-bit ADC

xii. Image Sensor Interface (ISI);

10 Załącznik 3 - Specyfikacja terminali nowszego typu

Pozostałe istniejące terminale:

- eksploatacja w oparciu o baterie słoneczne, nie wymaga przyłączenia do sieci,
- wymiary: wys. 2010 mm, szer. 506 mm, gł. 160 mm, waga 50 kg,
- szkielet ze spawanej, ocynkowanej ogniowo konstrukcji stalowej, pokryty powłoką ze stali nierdzewnej,
- charakterystyka urządzeń:
 - Moduł płatności PoS FVP2, ulepszony przez skrzynkę „smart box” FVZ1, składający się z następujących komponentów:
 - a) centralna jednostka sterowania z czytnikiem kart kredytowych (Verifone UX 300) o następujących parametrach:
 - i. certyfikowana przez najnowszy standard PCI 3.x / EMV Level 1&2
 - ii. kolorowe kontrolki LED
 - iii. obudowa odporna na wandalizm
 - iv. szybkie uruchamianie i tryb oszczędzania energii
 - v. elastyczne ustawienia konfiguracyjne z innymi produktami (Pad PIN, Czytnik NFC, Wyświetlacz)
 - vi. opcje komunikacyjne są zarządzane za pomocą elastycznego interfejsu płyty głównej,
 - b) Pad PIN (Verifone UX 100) o następujących parametrach:
 - i. certyfikowany przez PCI 3.x
 - ii. solidna, metalowa, przednia płyta
 - iii. projekt typu „bez barier”
 - iv. wyświetlacz 2.5” o wysokim kontraście i odporny na słońce
 - v. funkcja Plug-And-Play ze sterownikiem UX 300,
 - c) czytnik zbliżeniowy (Verifone UX 400),
 - ekran dotykowy o następujących parametrach:
 - a) wyświetlacz dotykowy 7” (wyświetlacz mobilny Samsung - LMS700KF15),
 - b) typ odbijania światła „Micro Reflective” i podświetlenie LED,
 - c) kolorowa matryca TFT, wyświetlacz ciekłokrystaliczny,
 - d) czterobitowy interfejs RGB,
 - e) podświetlenie z 24 diodami LED,
 - f) rozdzielczość 800(H) x RGB x 480(V) pikseli,
 - g) współczynnik kontrastu (punkt środkowy) min: 300, typ: 700,
 - h) luminacja bieli (punkt środkowy) min: 280, typ: 350 cd/m²,
 - i) działa na platformie Android 4.1,

- czytniki kart PEKA zgodne ze standardem ISO/IEC 14443 o następujących cechach:
 - a) szybki interfejs komunikacyjny służący wymianie danych z jednostką nadrzędną,
 - b) obsługa kluczy przechowywanych na karcie SAM,
 - c) obsługa kart:
 - i. charakterystyka fizyczna karty zgodna z ISO/IEC 7810
 - ii. karta dualna (jeden procesor z interfejsem stykowym i bezstykowym):
 - iii. interfejs stykowy zgodny z ISO/IEC 7816
 - iv. interfejs bezstykowy zgodny z ISO/IEC 14443 typ A
 - v. system operacyjny Java zgodny z Java Card 2.2.1 i Global Platform 2.1.1
 - vi. karta posiada unikatowy numer seryjny (UID) zgodnie z Cascade Level 2 z ISO/IEC 14443-3. UID jest nadawany na etapie produkcji i nie może zostać zmieniony
 - vii. dane zapisywane są na karcie w aplecie JavaCard,
 - d) możliwość odczytu i obsługi zarówno 4-, jak i 7-bajtowego UID karty,
- co najmniej jeden czytnik stykowych kart elektronicznych zgodnych z ISO 7816 1-3 obsługujący karty w formacie ID-000;

11 Załącznik 4 – Schemat połączenia zamka rowerowego w systemie Nextbike

