

Daniel HOŁDA*, Daria LEWANDOWSKA**

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ MOBILNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWACH SIECIOWYCH

Przedsiębiorstwa sieciowe, takie jak np. MPWiK, posiadają wyjątkowe potrzeby, które związane są ze sprawnym zarządzaniem swoim majątkiem. Wynika to z faktu znacznego rozproszenia na dużym obszarze infrastruktury sieciowej będącej majątkiem przedsiębiorstwa. W związku z tym wymagane jest innowacyjne podejście do zarządzania takim majątkiem. Rozwiązaniem tego problemu może być mobilny GIS. W niniejszej pracy przedstawiono test urządzeń mobilnych oraz omówiono pozostałe aspekty, które należy wziąć pod uwagę podczas wdrażania szeroko rozumianych rozwiązań mobilnych w przedsiębiorstwach sieciowych.

1. WSTĘP

W dzisiejszych czasach skuteczne, efektywne i szybkie podejmowanie decyzji jest elementem strategicznym funkcjonowania każdego przedsiębiorstwa. Wdrażanie rozwiązań mobilnych w polskich firmach staje się coraz bardziej istotne i powszechne. Jest to stosunkowo młode zagadnienie, które przynosi szereg korzyści dla podmiotów z niego korzystających.

GIS mobilny umożliwia dostęp do informacji pochodzących z bazy danych osiągalnych dla użytkownika za pomocą urządzeń mobilnych. Takie rozwiązanie zapewnia użytkownikom możliwość edycji, aktualizacji, pozyskiwania, zapisywania, wyświetlania oraz analizy informacji bezpośrednio w terenie. Mobilne technologie cyfrowe wykorzystują mapy numeryczne na komputerach przenośnych (np. tabletach PC), zapewniają dostęp do informacji geograficznej przechowywanej w bazie danych bezpośrednio w terenie, umożliwiając

* Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji we Wrocławiu, ul. Na Grobli 14/16, 50-421 Wrocław, e-mail: daniel.holda@mpwik.wroc.pl.

** Politechnika Wroclawska, Wydział Inżynierii Środowiska, Zakład Technologii Odpadów i Remediacji Gruntów, pl. Grunwaldzki 9, 50-370 Wrocław, e-mail: daria.lewandowska@pwr.edu.pl.

dodawanie informacji do bazy danych w czasie rzeczywistym, a także przyspieszają wykonywanie analiz, dostęp do danych oraz podejmowanie decyzji w oparciu o aktualne i precyzyjne dane przestrzenne [5].

GIS mobilny wykorzystuje się m.in. w celu:

- kartowania w terenie (tworzenie, edycja i wykorzystanie map numerycznych w trakcie prac terenowych),
- inwentaryzacji mienia (tworzenie i zarządzanie bazami danych posiadanych zasobów),
- konserwacji mienia (aktualizacja informacji o lokalizacji i stanie posiadanych aktywów w terenie oraz harmonogramów ich konserwacji),
- kontroli (zarządzanie numerycznymi bazami danych, odczyty danych),
- rejestrowania zdarzeń (dokumentacja lokalizacji i okoliczności zdarzeń w celu podejmowania dalszych działań i raportowania danych),
- analiz GIS i podejmowania decyzji (wykonywanie pomiarów, geoprzetwarzanie, analiza sąsiedztwa - strefy buforowe i inne analizy GIS wykonywane bezpośrednio w terenie) [6].

Przedsiębiorstwa sieciowe, takie jak np. MPWiK, posiadają wyjątkowe potrzeby, które związane są ze sprawnym zarządzaniem swoim majątkiem. Wynika to z faktu znacznego rozproszenia na dużym obszarze infrastruktury sieciowej będącej majątkiem przedsiębiorstwa. Efektywne zarządzanie majątkiem sieciowym związane jest z ciągłą optymalizacją kosztów i poniesionych nakładów, co w rezultacie ma bezpośrednie przełożenie w postaci korzyści dla odbiorców, a to z kolei przekłada się na krótszy czas usuwania awarii i cenę wody. W związku z powyższym, przedsiębiorstwa takie jak MPWiK, stają przed problemem doboru odpowiednich środków, których zastosowanie przyniesie wymierne korzyści w procesie zarządzania majątkiem.

2. CEL PRACY

Celem pracy był test urządzeń mobilnych oraz przedstawienie koncepcji rozwiązań problemów mogących wystąpić podczas wdrażania rozwiązań mobilnych w jednym z największych przedsiębiorstw sieciowych w Polsce.

3. SPODZIEWANE KORZYŚCI Z WDROŻENIA ROZWIĄZAŃ MOBILNYCH W MPWiK S.A.

Poprzez wdrożenie rozwiązań mobilnych w MPWiK S.A. można spodziewać się następujących korzyści:

- wyeliminowanie wydruku map papierowych,
- minimalizacja konieczności powrotu pracowników do przedsiębiorstwa w celu zabrania materiałów potrzebnych do usunięcia awarii,
- znaczące skrócenie czasu dostępu do informacji poprzez zastosowanie urządzeń z których pracownik będzie miał dostęp do bazy danych w terenie,
- bardziej efektywne zarządzanie czasem pracy pracowników,
- lepsza jakość wykonywanej pracy,
- szybsza komunikacja z kierownictwem.

Korzyści te pozwolą na ograniczenie kosztów oraz skrócenie czasu usuwania awarii, co z kolei przełoży się na lepsze postrzeganie firmy na rynku i większe zadowolenie klientów.

4. ROZWÓJ MOBILNEGO GIS W MPWIK

4.1. ZAŁOŻENIA MERYTORYCZNO-TECHNICZNE POCZYNIONE NA ETAPIE WDRAŻANIA SYSTEMU GIS

Już na etapie projektowania i wdrażania systemu klasy GIS w przedsiębiorstwie, przewidziano istnienie stanowisk mobilnych, dlatego przy sporządzaniu istotnych warunków zamówienia (SIWZ) zostały wypisane założenia merytoryczno – techniczne zawierające przewidywane wymagania stanowisk mobilnych. Poniżej przedstawiono opis założeń technicznych dla stanowisk mobilnych:

1. Stanowisko mobilne ma być elementem znajdującym się w ruchu i służyć do zbierania informacji o sieci wodociągowej i kanalizacyjnej podczas pracy w terenie.
2. Oprogramowanie stanowiska mobilnego ma pozwalać na takie operacje jak np. pobieranie aktualnych danych z centralnej bazy danych, pobieranie map i zakresu prac do wykonania, śledzenie postępu prac (np. lista elementów pozostałych do zinwentaryzowania).
3. Komunikacja stanowiska mobilnego z bazą danych systemu ZIT ma odbywać się z wykorzystaniem funkcjonalności wymiany danych oprogramowania stanowiska mobilnego. Stanowisko ma być oparte o urządzenia przenośne jak np. notebooki, tablety PC, bądź komputery typu PDA.
4. Stanowiska mobilne mają umożliwiać uprawnionym pracownikom podgląd pożądanej sytuacji terenowej na cyfrowej mapie uzbrojenia podziemnego wraz z dostępem do informacji opisowej interesujących elementów sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej. Jednocześnie pracownicy muszą posiadać możliwość nanoszenia zmian, poprawek i uwag zarówno do grafiki jak i opisu, a następnie ich synchronizację z główną bazą danych poprzez stosowne mechanizmy wymiany danych zgodnie z przyjętymi procedurami.

5. Wprowadzenie danych o sieciach powinno odbywać się w oparciu o dedykowane formularze do wprowadzania danych, które będą prezentowały tylko dane wymagane do zebrania, zinwentaryzowania itp.
6. Stanowisko ma umożliwiać przeprowadzenie kontroli spójności, kompletności i poprawności wprowadzonych danych.
7. Oprogramowanie powinno charakteryzować się słownikowymi polami wyboru, minimalizacją potrzeb ręcznego wprowadzania danych oraz zminimalizowaniem konieczności użycia klawiatury.
8. Musi istnieć możliwość wstawiania geometrii dla brakujących obiektów.
9. Przewiduje się 18 stanowisk mobilnych.

Poniżej wylistowano cechy oprogramowania stanowiska mobilnego i dostarczaną przez nie funkcjonalność:

- a) Import danych: do zinwentaryzowania, aktualnych słowników, map, formularzy.
- b) Eksport zinwentaryzowanych danych.
- c) Zarządzanie zadaniami.
- d) Wyświetlanie listy zadań (obiektów do zinwentaryzowania).
- e) Interakcja pomiędzy listą zadań i mapą.
- f) Wyróżnianie na mapie elementów niezainwentaryzowanych i zinwentaryzowanych.
- g) Wizualizacje obiektów sieci i map.
- h) Wizualizacje warstw z topografią (miejscowości, ulice, budynki, punkty adresowe).
- i) Wizualizacja warstw branżowych.
- j) Wizualizacja danych na temat obiektów do zinwentaryzowania.
- k) Aktualny podzbiór słowników właściwy dla danego rodzaju inwentaryzacji.
- l) Wspomaganie wyszukiwania obiektów w terenie.
- m) Wyszukiwarka adresów.
- n) Wyznaczanie lokalizacji dwóch najbliższych obiektów do zinwentaryzowania [9].

4.2. POTRZEBY JAKIE POWINNY SPEŁNIAĆ URZĄDZENIA MOBILNE

Po przeprowadzeniu analizy dotyczącej potrzeb pracowników MPWiK określono główne kryteria, którymi powinny cechować się urządzenia mobilne. Wyświetlacz urządzenia powinien być dotykowy i posiadać duży kontrast, aby świecące słońce nie utrudniało przeglądania mapy. Wskazane jest, żeby był on na tyle duży, aby pozwolić na swobodne nawigowanie się po mapie. Z powodu możliwości jego upadku pożądane jest, aby sprzęt był odporny na upadki. Ze względu na pracę w otwartej przestrzeni i w zmiennych warunkach pogodowych urządzenie winno być odporne na pył, kurz, brud, padający deszcz oraz pracę w niskiej i wysokiej temperaturze. Z uwagi na różny

charakter pracy, sprzęt powinien posiadać dostęp do bazy online jak i umożliwić wgranie potrzebnych danych z których pracownik będzie mógł skorzystać w terenie. Wymogiem jest wbudowany odbiornik GPS i możliwość wykonywania zdjęć z funkcją geotagowania. Wskazane jest, żeby urządzenie umożliwiało kontakt pomiędzy pracownikami znajdującymi się w terenie, a centralą firmy. Dodatkowo bateria urządzenia winna pozwalać na pracę z nim minimum 8 godzin.

4.3. TESTOWANE URZĄDZENIA NA POTRZEBY PRZEDSIĘBIORSTWA

Przeprowadzono test wybranych modeli urządzeń, w których brano pod uwagę następujące parametry:

- wielkość i czytelność wyświetlacza zarówno w słońcu jak i w cieniu,
- żywotność baterii,
- ergonomia i poręczność urządzenia,
- płynność działania i uwagi własne.

4.3.1. SAMSUNG GALAXY NOTE 2

Wybrane parametry urządzenia Samsung Galaxy Note 2 są następujące:

- typ urządzenia: Smartphone
- wielkość wyświetlacza: 5,5 cala
- pojemność baterii: 3100 mAh Li-ion
- system operacyjny: Android 4.1 (Jelly Bean) [12]
- cena: 1300–1600 zł

Testowanie tego urządzenia pozwoliło na uzyskanie takich oto informacji:

1. Rozmiar urządzenia pozwalał na swobodne trzymanie go w ręce i używanie w terenie. Pomimo sporych rozmiarów (jak na smartfona) dało się go podczas przemieszczania chować np. do kieszeni, dzięki czemu ryzyko uszkodzenia czy upuszczenia było minimalizowane.
2. Sporych wymiarów dotykowy wyświetlacz pozwalał na swobodne przeglądanie, powiększanie i pomniejszanie wybranych fragmentów ortofotomapy i nawigowanie się w terenie. Podczas bezchmurnej pogody, gdy słońce mocno świeciło obserwowanie obiektów wyświetlanych na ekranie było utrudnione. Trzeba było ustawiać kontrast i jasność wyświetlacza, co poprawiało widoczność wyświetlanego obrazu. Gdy słońce nie utrudniało widoczności, wyświetlacz był ustawiony w trybie oszczędzania energii.
3. Aparat fotograficzny o rozdzielczości 8 MPx [12] robi dobrej jakości zdjęcia z funkcją geotagowania, lecz pomimo posiadanej stabilizacji obrazu, trzeba było uważać, aby podczas robienia zdjęcia nie poruszyć się, ponieważ fotografie wychodziły rozmyte.

4. Wydajna bateria pozwalająca na użytkowanie telefonu przez cały dzień pracy.
5. Oryginalna obudowa urządzenia była dość śliska, co utrudniało trzymanie go w ręce.
6. Dodatkowe ochronne gumowe etui założone na urządzenie sprawiało, że telefon lepiej i pewniej trzymało się w dłoni, dzięki niemu telefon stawał się też bardziej odporny na upadki.
7. Telefon przez jeden dzień był używany podczas lekkich opadów atmosferycznych, krople deszczu spadały na ekran lecz nie utrudniało to użytkowania.
8. System operacyjny Android działa płynnie, szybko reaguje na polecenia i nie zawiesza się.
9. Urządzenie posiada rysik co pozwala na precyzyjne wskazywanie, gdy jest to wymagane. Rysik posiada ciekawą i przydatną funkcję zaznaczenia wybranego obszaru na wyświetlaczu i kopiowania go do schowka.
10. Do samego urządzenia wchodzi karta MicroSIM, więc standardowe karty SIM są bezużyteczne.

4.3.2. APPLE IPAD

Wybrane parametry urządzenia Apple iPad są następujące:

- typ urządzenia: Tablet
- wielkość wyświetlacza: 9,7 cala
- pojemność baterii: 11560 mAh Li-ion
- system operacyjny: iOS 5.1 [2]
- cena: 1800–2400 zł

Testowanie tego urządzenia pozwoliło na uzyskanie takich oto informacji:

1. Rozmiar urządzenia pozwalał na swobodne użytkowanie i pewne trzymanie go w ręce. Ze względu na duży rozmiar wyświetlacza, a przez to i samego urządzenia, nie było możliwości schowania go np. do kieszeni.
2. Bardzo dobrej jakości wyświetlacz o przekątnej 9,7 cala i dużym kontraście pozwalał na swobodne przeglądanie treści mapy, nawet przy bezchmurnej pogodzie. Jednak słońce świecące prosto w wyświetlacz w pewnym stopniu utrudniało widoczność wyświetlanych treści.
3. Aparat fotograficzny o matrycy 5 Mpx [2] wykonywał bardzo dobrej jakości zdjęcia z funkcją geotagowania. Minusem aparatu fotograficznego jest brak lampy błyskowej, co przy niedostatecznym oświetleniu praktycznie uniemożliwia wykonanie dobrej jakości zdjęcia.
4. Bardzo wydajny akumulator pozwala na użytkowanie sprzętu przez cały dzień bez obawy o jego rozładowanie. Minusem jednak jest długi czas jego ładowania – ponad 6 godzin.

5. System operacyjny iOS, stworzony specjalnie pod specyfikację tego urządzenia, działa bardzo szybko i płynnie. Sprawnie reaguje na polecenia. Nawet pracując pod dużym obciążeniem nie obserwuje się zawieszania systemu czy przeskoków ekranu.
6. Minusem jest brak rysika, co może utrudniać pracę np. w zimie, gdy pracownicy noszą rękawiczki.
7. Poprzez zastosowanie aluminiowej obudowy tablet jest cięższy od konkurencji.
8. Kolejnym ograniczeniem w użytkowaniu iPada jest brak slotu kart pamięci microSD.

4.3.3. SONY ERICSSON XPERIA Z

Wybrane parametry urządzenia Sony Ericsson Xperia Z są następujące:

- typ urządzenia: Tablet
- wielkość wyświetlacza: 10,1 cala
- pojemność baterii: 6000 mAh Li-ion
- system operacyjny: Android 4.3 (Jelly Bean) [13]
- cena: 1700–2000 zł

Testowanie tego urządzenia pozwoliło na uzyskanie takich oto informacji:

1. Materiały z jakich została wykonana obudowa i rozmiar urządzenia pozwalały na wygodne trzymanie go w ręce. Na uwagę zasługuje fakt, że tablet jest lekki.
2. Duży wyświetlacz zapewnia dobrą widoczność wyświetlanych obrazów. Jednak w pełnym słońcu poprzez zastosowanie błyszczącego i mocno odbijającego światło szkła na wyświetlaczu, widoczność była bardzo utrudniona.
3. Aparat fotograficzny ma rozdzielczość 8 Mpx [13] i może wykonywać zdjęcia z funkcją geotagowania. Pomimo zastosowania matrycy o wysokiej rozdzielczości zdjęcia robione tym aparatem są średniej jakości. Minusem jest też brak lampy błyskowej.
4. Przeciętnej pojemności akumulator ma niestety negatywny wpływ na czas pracy urządzenia. Podczas słonecznej pogody, gdy moc podświetlenia ekranu trzeba było ustawić na 100% akumulator rozładowywał się bardzo szybko. Co ciekawe, pomimo przeciętnej baterii urządzenie ładowało się długo – ponad 5 h.
5. System operacyjny Android działał płynnie i wydajnie. Wbudowany procesor sprawnie radził sobie z obsługą aplikacji.
6. Urządzenie nie zostało wyposażone w rysik. W zależności od wersji urządzenia może mieć ono zablokowane gniazdo na kartę SIM.

7. Na uwagę zasługuje fakt, że aparat według danych producenta spełnia normy IPX5/7 (Odporność na wodę) oraz IP5X (Odporność na kurz) [13].

4.3.4. SAMSUNG GALAXY NOTE 10.1

Wybrane parametry urządzenia Samsung Galaxy Note 10.1 są następujące:

- typ urządzenia: Tablet
- wielkość wyświetlacza: 10,1 cala
- pojemność baterii: 7000 mAh Li-ion
- system operacyjny: Android 4.0 [12]
- cena: 1450–1800 zł

Testowanie tego urządzenia pozwoliło na uzyskanie takich oto informacji:

1. Kształt oraz wielkość urządzenia pozwalają na dobre i pewne trzymanie go w dłoniach.
2. Duży wyświetlacz o przekątnej 10.1 cala oraz wysokim kontraście wyświetla obraz dobrej jakości i ostrości. Dzięki odbijaniu światła przez ekran w mniejszym stopniu w porównaniu do pozostałych urządzeń widoczność wyświetlanej mapy w słoneczny dzień jest lepsza.
3. Aparat fotograficzny o rozdzielczości 5 Mpx [12] robi bardzo dobrej jakości zdjęcia. Aparat posiada funkcję geotagowania oraz jest wyposażony w lampę błyskową w postaci diody LED, co ułatwi zrobienie zdjęcia podczas niekorzystnych warunków świetlnych.
4. System operacyjny Android w połączeniu z wydajnym czterordzeniowym procesorem zamontowanym w urządzeniu pracował sprawnie i szybko reagował na polecenia bez uciążliwych przeskoków.
5. Akumulator pozwala na swobodne korzystanie z urządzenia przez cały dzień bez obawy o przedwczesne rozładowanie. Przy pełnym użytkowaniu powinien wystarczyć na około 8 h pracy.
6. Producent znalazł miejsce na wbudowany rysik. Jest on bardzo przydatny, gdy wymagane są precyzyjne wskazania elementów na mapie. Posiada on również funkcję rozpoznawania pisma.
7. Należy również zwrócić uwagę iż Samsung ten, posiada opcję podziału wyświetlanego obrazu na 2 części. Po prawej i lewej stronie ekranu mogą być wyświetlane niezależnie od siebie różne obrazy.
8. Minusem jest brak wbudowanego gniazda micro USB które stało się uniwersalnym standardem.

4.4. ZABEZPIECZENIE URZĄDZEŃ MOBILNYCH

4.4.1. OCHRONNA OBUDOWA

Aby dostosować urządzenia do pracy w otwartej przestrzeni i poprawić ich parametry pod względem odporności na niekorzystne warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne, można zaopatrzyć się w dedykowane dla każdego modelu dodatkowe ochronne obudowy zakładane bezpośrednio na urządzenie. Trzyczęściowa obudowa z poliwęglanu – 2 częściowy sztywny tył oraz folia zabezpieczająca ekran przed zarysowaniem chronią urządzenie podczas upadku i amortyzują siłę uderzenia. Dzięki zastosowaniu silikonowych osłon portów brud, kurz i pył nie przenikają do wnętrza urządzenia [10].

4.4.2. SZELKI UŁATWIAJĄCE PRACĘ Z URZĄDZENIEM

W celu ułatwienia pracownikom operowania urządzeniem w terenie, przenoszenia go, czy podawania z rąk do rąk, można zastosować specjalne szelki zakładane na tablet, które zapewniają wygodę użytkowania i minimalizują ryzyko upadku. Kilkuczęściowe szelki w zależności od rodzaju założonego paska zapewniają wygodne i pewne trzymanie urządzenia w ręce, przewieszenie przez ramię czy zaczepienie na udzie podczas kucania lub siedzenia.

4.4.3. FOLIE CHRONIĄCE EKRAŃ

Oslony na ekran wykonane są zazwyczaj z poliwęglanu lub poliuretanu. Na rynku znajduje się bardzo szeroki wybór folii ochronnych, lecz na uwagę zasługuje kilka ich typów:

- ochronne – chronią ekran przed zarysowaniem lub uszkodzeniem mechanicznym.
- redukujące odbijanie promieni świetlnych – folie te posiadają matową powierzchnię która nie odbija światła, co poprawia widoczność ekranu w pełnym słońcu. Oslony te dedykowane są urządzeniom pracującym na zewnątrz i charakteryzują się różnym stopniem pochłaniania światła.
- zapewniające prywatność – po nałożeniu tej folii informacje wyświetlane na ekranie widoczne są tylko pod kątem prostym. Oslony tego rodzaju nadają się na urządzenia na których np. wyświetlamy dane osobowe i nie chcemy, aby osoby postronne stojące obok je widziały.

4.4.4. ZEWNĘTRZNY AKUMULATOR

Jednym z poważniejszych problemów stosowania urządzeń mobilnych mogą być zbyt słabe i niewystarczające do dłuższej pracy akumulatory, zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych, gdy istnieje potrzeba dłuższej pracy niż zostało to wcześniej przewidziane. Dobrym sposobem na rozwiązanie tego problemu są tak zwane Power Banki – banki prądu. Pełnią one rolę zewnętrznego akumulatora, który można podłączyć do urządzenia poprzez złącze micro USB i w razie potrzeby naładować urządzenie podczas pracy w terenie. Dzięki zastosowaniu złącza micro USB, bank prądu jest uniwersalny i można go podłączyć do każdego urządzenia wyposażonego w takie gniazdo.

4.4.5. BEZPIECZNE PRZECHOWYWANIE I ŁADOWANIE URZĄDZEŃ MOBILNYCH

Ważnym aspektem podczas użytkowania urządzeń mobilnych w przedsiębiorstwie jest odpowiednie ich zabezpieczenie, przechowywanie i ładowanie. Dobrym rozwiązaniem tego problemu są dedykowane szafy służące do przechowywania i ładowania sprzętu mobilnego użytkowanego przez pracowników. Dzięki takim szafom, można w jednym miejscu bezpiecznie przechowywać i ładować do kilkudziesięciu tabletek w jednym czasie. Ponadto, dzięki drzwiom zamykanym na klucz zminimalizowany jest dostęp osób niepowołanych. Szafy takie mogą być wyposażone w system zarządzania ładowaniem, dzięki czemu możliwe jest dokładne zaplanowanie czasu ładowania poszczególnych urządzeń. Istnieje również możliwość, synchronizacji szafy i urządzeń oraz podłączenia do niej komputera.

Na rynku pojawia się coraz więcej szaf oferowanych przez wyspecjalizowane w tej dziedzinie firmy. Najczęściej dostępne na polskim rynku szafy pozwalają na przechowywanie i ładowanie jednocześnie od 10 do 40 urządzeń.

Specyfikacja techniczna przykładowej szafy:

- 36 slotów na tablety/laptopy (max. 13") – 3 wysuwane półki po 12 miejsc w każdej,
- system Smart Charge umożliwiający zarządzanie ładowaniem,
- system zarządzania kablami od ładowarki pozwalający na utrzymanie porządku i szybki dostęp do ładowania,
- trzy wbudowane gniazda zasilania,
- metalowe drzwiczki zamykane na klucz, hak w tylnej części,
- wymiar slotu na laptop/tablet 47 x 285 x 335 mm,
- rozmiar wózka: 972 x 1200 x 635 mm,
- blokowane kółka,
- wygodne ręczki ułatwiające przemieszczanie,
- zasilanie:
 - AC 220V~240V, 50/60Hz; input: 10A, output: 9A

- AC 100V~120V, 50/60Hz; input: 12A, output: 11A,
- waga: 100 kg [3].

5. BEZPIECZEŃSTWO DANYCH PODCZAS PRACY

Obecnie coraz częściej firmy i przedsiębiorstwa sięgają po urządzenia mobilne, które znacząco mogą im ułatwić pracę. Jednak ułatwienie to może przynieść więcej strat niż korzyści, jeżeli nie zostaną podjęte odpowiednie kroki w celu zabezpieczenia danych firmowych. Aby informacje były chronione we właściwy sposób, jednym z rozwiązań jest zastosowanie wirtualnej sieci prywatnej (VPN).

Połączenia VPN (virtual private network) dostępu zdalnego umożliwiają użytkownikom mobilnym uzyskiwanie dostępu do serwera w sieci prywatnej przy użyciu infrastruktury udostępnionej przez sieć publiczną, taką jak Internet. Patrząc od strony użytkownika połączenie to jest połączeniem typu punkt-punkt między urządzeniem mobilnym (klientem sieci VPN), a serwerem organizacji. Typ infrastruktury sieci udostępnionej lub publicznej nie jest istotny, ponieważ dane są przesyłane przy użyciu sieci VPN podobnie jak w przypadku dedykowanego łącza prywatnego [8].

Połączenia VPN posiadają następujące właściwości:

- hermetyzacja – to opatrywanie danych specjalnym nagłówkiem tak, aby umożliwić swobodny przepływ w sieci publicznej, a jednocześnie zapewnić poufność przesyłanych informacji [8].
- uwierzytelnianie – jest to proces podczas którego potwierdza się zadeklarowaną tożsamość podmiotu biorącego udział w procesie komunikacji. Celem tego procesu jest uzyskanie odpowiedniego poziomu zaufania, że dany podmiot w rzeczywistości jest tym za którego się podaje [11]. Możemy tutaj wyróżnić:
 - a. uwierzytelnienie na poziomie użytkownika przy użyciu uwierzytelnienia protokołu PPP,
 - b. uwierzytelnianie na poziomie komputera przy użyciu usługi IKE,
 - c. uwierzytelnianie pochodzenia danych oraz integralność danych [8].

Aby zapewnić poufność danych podczas przesyłania przez tranzytową sieć udostępnioną lub publiczną, dane są szyfrowane przez nadawcę oraz odszyfrowywane przez odbiorcę. Procesy szyfrowania i odszyfrowywania są oparte na wspólnym kluczu szyfrowania użytym przez nadawcę i odbiorcę.

Przechwycone pakiety przesyłane przez połączenie VPN w sieci tranzytowej nie mogą zostać odczytane przez osobę, która nie dysponuje wspólnym kluczem szyfrowania. Długość klucza jest istotnym parametrem zabezpieczeń. Klucz szyfrowania można określić przy użyciu odpowiednich technik obliczeniowych. Techniki tego typu wymagają jednak większej mocy obliczeniowej i większej ilości czasu w przypadku dłuższego klucza szy-

frowania. Aby więc zapewnić poufność danych, należy używać możliwie najdłuższego klucza [8].

6. SYSTEMY OPERACYJNE PRZEZNACZONE NA URZĄDZENIA MOBILNE

Aktualnie niekwestionowanymi liderami wśród systemów operacyjnych są Android oraz iOS, lecz prognozuje się, że trzecią siłą w przyszłości stanie się system Windows Mobile, który systematycznie zdobywa rynek urządzeń mobilnych i zwiększa swoją popularność [1].

Android – jest to mobilny system Google. Swoją pozycję zawdzięcza przede wszystkim temu, iż jest systemem otwartym. Oznacza to, że każdy może modyfikować jego kod i dopasowywać do swoich potrzeb i produktów. Jego zalety to przejrzysty panel powiadomień, dobra komunikacja z aplikacjami sieciowymi (np. Google Maps) oraz duża dostępność aplikacji. Wady to negatywny wpływ dodatków na pracę systemu (spowolnienie). Przez to, że system może działać na prawie każdym urządzeniu nie jest tak naprawdę idealnie przystosowany do obsługi żadnego z nich [1, 4].

iOS – to system operacyjny firmy Apple. Zalety to łatwość w obsłudze i dobra optymalizacja systemu, przez co działanie jest bardzo płynne, często pomimo gorszych parametrów od urządzeń z Androidem. Wady to wysoka cena urządzeń z tym systemem oraz brak możliwości dokonywania zmian. Jest to system zamknięty, przez co nie można na nim zainstalować oprogramowania spoza sklepu z aplikacjami [1, 4].

Windows Phone – producentem tego systemu jest Microsoft. Zalety to szybkość działania, wbudowany pakiet biurowy Microsoft Office oraz perspektywa rozwoju. Wady to częściowy brak możliwości personalizacji systemu, brak funkcji zapisywania plików w formacie PDF w pamięci urządzenia (można je tylko przeglądać), pakiet biurowy posiada pewne ograniczenia (nie można tworzyć nowych dokumentów ani w pełni ich edytować) [1, 4].

7. APLIKACJE MOBILNE

Kolejnym ważnym etapem brany pod uwagę przy wdrażaniu rozwiązań mobilnych w przedsiębiorstwie są aplikacje mobilne, dedykowane firmom sieciowym. Rynek ten jest młody i w początkowej fazie rozwoju. Firmy oferujące takie oprogramowanie można podzielić na 2 grupy. Jedną to firmy oferujące gotowe już rozwiązania i aplikacje, drugą grupą to firmy wykonujące takie aplikacje na zamówienie.

Funkcje jakimi powinna cechować się aplikacja, aby spełniać wymogi przedsiębiorstwa:

- Powinna mieć możliwość pracy w trybie on-line i off-line.

- Wprowadzanie danych powinno być uproszczone i odbywać się w oparciu o dedykowane formularze i zesłownikowane pola wyboru, które będą prezentowały tylko niezbędne dane do zebrania i będą minimalizowały potrzebę ręcznego wprowadzania danych.
- Zapewnienie importu i eksportu danych na żądanie.
- Włączanie i wyłączanie warstw rastrowych i wektorowych.
- Odwzorowanie uzbrowienia terenu innych branż.
- Odczytywanie danych opisowych w ramach zaznaczanych obiektów.
- Musi umożliwiać edycję i wstawianie nowych obiektów wraz z dołączaniem wykonanych zdjęć wbudowanym aparatem fotograficznym.
- Powinna posiadać narzędzie analizujące obszar wyłączeń wody, aby w razie awarii było wiadomo które zasuwy trzeba zamknąć i które przyłącza zostają odcięte.
- Aplikacja powinna być zsynchronizowana z systemem GPS, aby umożliwiać wyszukiwanie położenia sieci w terenie i na wyświetlanej mapie.
- Wyszukiwanie obiektów powinno odbywać się po adresach oraz po kodach.
- Aplikacja powinna cechować się pełną konfigurowalnością, tak aby w razie potrzeby można było ją dostosować do aktualnych potrzeb czy planowanych prac.
- Musi mieć możliwość nanoszenia miejsc awarii na sieci.
- Powinna zapewniać bieżącą komunikację z osobami decyzyjnymi w firmie.
- Powinna zapewniać synchronizację z systemem IFS, oraz mieć możliwość sprawdzania stanów magazynowych i materiałów dostępnych w aucie każdej brygady.

8. EFEKTYWNE ZARZĄDZANIE ZASOBAMI MOBILNYMI

Po wdrożeniu urządzeń i aplikacji mobilnych, powstaje problem efektywnego wykorzystania i zarządzania całą flotą tych urządzeń, przy jednoczesnym zachowaniu polityki bezpieczeństwa. Rozwiązaniem tego problemu jest oprogramowanie typu MDM – Mobile Device Management. Pozwala ono w prosty sposób zarządzać flotą urządzeń mobilnych w firmie. Dzięki takiemu rozwiązaniu zyskuje się scentralizowaną kontrolę w czasie rzeczywistym nad terminalami mobilnymi stanowiącymi majątek firmy [7].

Mobile Device Management oznacza, wg [7]:

- **zarządzanie zasobami mobilnymi** – rozpoznawanie, przechowywanie i raportowanie danych o urządzeniach mobilnych
- **zarządzanie konfiguracjami** – zdalna konfiguracja połączeń sieciowych
- **zarządzanie aplikacjami** – centralne repozytorium aplikacji, zdalna dystrybucja i instalacja aplikacji dla grup użytkowników
- **automatyczny backup danych** – kopie zapasowe najważniejszych danych dostępnych na urządzeniu mobilnym

- **zarządzanie bezpieczeństwem** – definiowanie, aktualizowanie i zdalne przesyłanie polityk bezpieczeństwa na urządzenia mobilne
- **zarządzanie certyfikatami** – centralny system dystrybucji certyfikatów
- **zdalne wsparcie** – bezpieczne przejęcie kontroli nad urządzeniem mobilnym
- **system profili administracyjnych** – elastyczne definiowanie ról, uprawnień i zakresu kompetencji dla pracowników mających dostęp do systemu
- **konsola dla użytkowników końcowych** – panel, dzięki któremu użytkownicy samodzielnie lokalizują swoje urządzenie, zgłaszają jego kradzież, zdalnie mogą wyyczyścić dane, zainstalować aplikacje i zrobić backup danych - wg [7].

9. WNIOSKI

Poruszone w pracy problemy pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Wdrażanie rozwiązań mobilnych należy traktować wieloetapowo. Osobnym problemem jest wybór urządzenia wraz z systemem operacyjnym i osobnym wybór odpowiedniej aplikacji.
2. Najlepszym urządzeniem w teście, w stosunku jakości do ceny i oferowanych możliwości, był Samsung Galaxy Note 10.1.
3. W celu zminimalizowania ryzyka uszkodzenia urządzeń mobilnych, a przez to ponoszenia kosztów ewentualnych napraw, należałoby zaopatrzyć urządzenia mobilne w ochronne obudowy podnoszące odporność.
4. Aby wydłużyć możliwość pracy urządzeń w sytuacjach awaryjnych, należałoby zaopatrzyć się w zewnętrzne źródło prądu – Power Bank.
5. Obecnie najlepszym systemem operacyjnym, poprzez swoją otwartość i ilość aplikacji, jest system Android.
6. Aby aplikacja mobilna w pełni odpowiadała wymaganiom i potrzebom powinna ona zostać wykonana przez zewnętrzną firmę na zamówienie.
7. W celu efektywnego wykorzystania zasobów wdrożonych rozwiązań mobilnych należałoby zastosować oprogramowanie typu Mobile Device Management.

Praca współfinansowana w ramach badań statutowych S40-029.

LITERATURA

- [1] APLIKACJE MOBILNE, <http://aplikacje-mobilne-wroclaw.pl/> dostęp: 15.04.2014.
- [2] APPLE, www.apple.com.pl dostęp: 06.04.2014.
- [3] ARAMI SKLEP, http://aramisklep.pl/Mobilna_szafka_do_ladowania_tabletow_AVer_TabSync-4839.html dostęp: 06.02.2015.
- [4] BENCHMARK, www.benchmark.pl dostęp: 15.04.2014.

- [5] BLACHOWSKI J., *Podstawy systemów pozycjonowania satelitarne*, Podyplomowe studium systemów informacji geograficznej –Edycja XIII, Wrocław 2013.
- [6] ESRI, *Mobile GIS*, www.esri.com dostęp: 02.02.2015.
- [7] INTEGRATED SOLUTIONS, <http://www.integratedsolutions.pl/> dostęp: 16.04.2014.
- [8] MICROSOFT, <http://technet.microsoft.com/> dostęp: 10.04.2014.
- [9] MPWIK, www.mpwik.wroc.pl dostęp: 12.03.2014.
- [10] OTTERBOX, www.otterbox.com dostęp: 06.04.2014.
- [11] PN-ISO/IEC 9798-1:1996: *Technika informatyczna – Techniki zabezpieczeń – Mechanizmy uwierzytelniania podmiotów – Model ogólny*.
- [12] SAMSUNG, www.samsung.com dostęp: 23.03.2014.
- [13] SONY, www.sonymobile.com dostęp: 06.04.2014.

THE USE OF MOBILE DEVICES IN THE NETWORK INDUSTRIALS

Industrials, like a MPWiK, many times have a special necessities, which are dependent off the very good implementation in the theme of structure of the company's assets. It's depends off fact, that it is a very big problem in this sector, especially with network assets structure, so we need new technology. Also the best way is to know the best strategy, like a mobile GIS. In this thesis, the most important fact is that we need innovation technology and think about future. In lecture is wrote about news systems, mobiles technics and other aspects.