

Mapowanie hotspotów

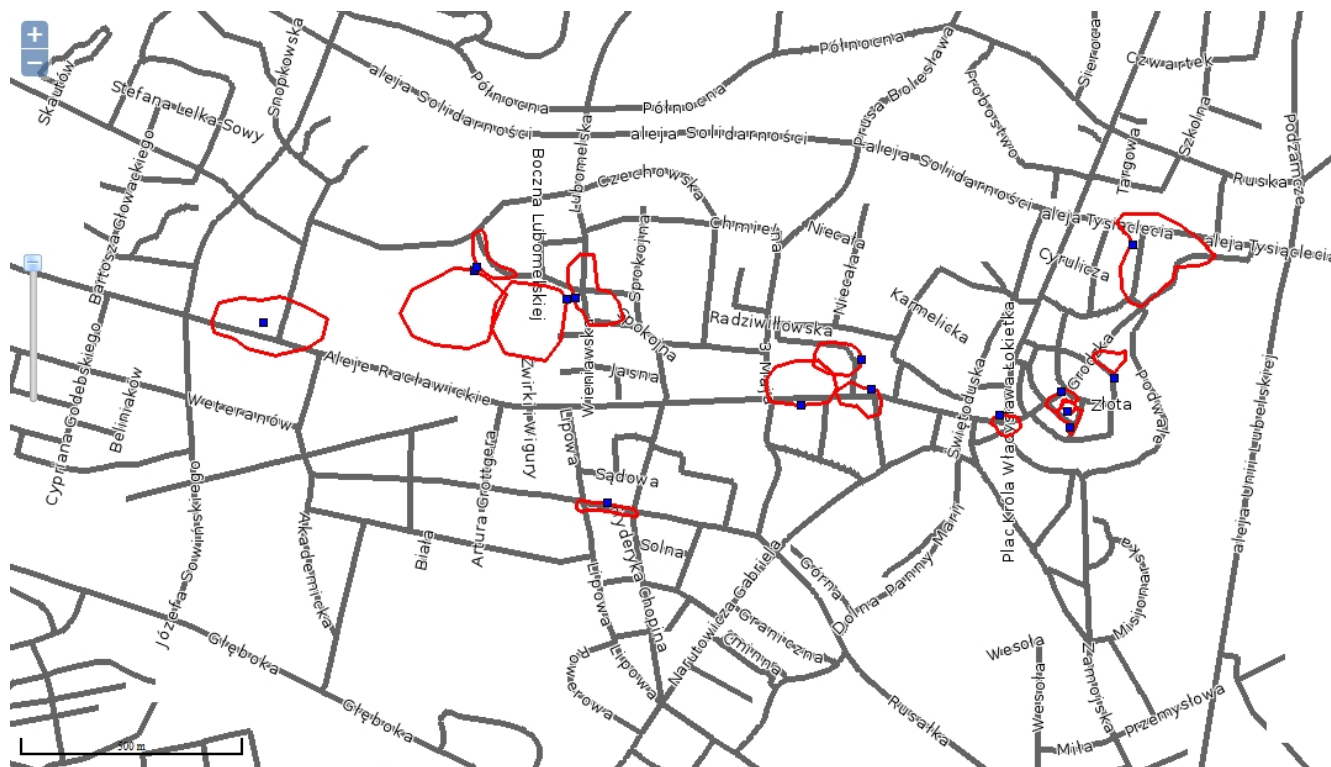
lubelskich

Hotspot czyli „gorący punkt” w mieście

W dobie społeczeństwa informacyjnego istnieje potrzeba powszechnego dostępu do Internetu. W większości miast Polski utworzono już strefy darmowego dostępu do Internetu za pośrednictwem sieci Wi-Fi. Są one najczęściej lokalizowane w najbardziej uczęszczanych przestrzeniach publicznych, takich jak: parki miejskie, deptaki, place, dworce, a także w budynkach urzędów miast. Coraz częściej hotspoty pojawiają się również w galeriach handlowych, restauracjach oraz na terenie kampusów uniwersyteckich. Z bezpłatnego dostępu do Internetu korzystają zarówno mieszkańcy, jak i osoby przyjezdne. Osoby odwiedzające miasto mogą mieć trudności z odnalezieniem miejsc, w których można bezpłatnie korzystać z Internetu. Warto więc udostępnić wiarygodną informację przestrzenną dotyczącą lokalizacji oraz faktycznego zasięgu bezpłatnego sygnału Wi-Fi. Ta idea przyświecała studentom Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, którzy w ramach modułu nauczania Systemy Informacji Przestrzennej podjęli się zadania opracowania mapy zasięgu lubelskich źródeł hotspot.

Istnieje kilka rozwiązań technicznych, dzięki którym możemy mieć dostęp do sieci Internet. W przypadku publicznych punktów dostępowych najlepiej sprawdza się technologia Wi-Fi. Mapowanie zasięgu sygnału Wi-Fi jest jednym z podstawowych elementów planowania optymalnej lokalizacji sieci. Od strony technicznej zagadnienie mapowania zasięgu hotspotów jest stosunkowo proste, natomiast wyzwaniem może być wykonanie takiego opracowania dla dużego obszaru miejskiego. Ponadto temat ten wydaje się dobrym pomysłem do realizacji również jako zadanie studenckie, szczególnie w kontekście możliwości nabycia przez studentów umiejętności pracy zespołowej. W

przypadku Lublina nie bez znaczenia był również fakt, że jak dotąd dla tego miasta dostępna była bardzo uproszczona i niekompletna mapa zasięgu Wi-Fi, umieszczona w jednym z geoportali (rys. 1).



Rys. 1. Orientacyjny zasięg sygnału Wi-Fi prezentowany w jednym z geoportali (źródło: www.geoportal.lublin.eu, lipiec 2015 rok)

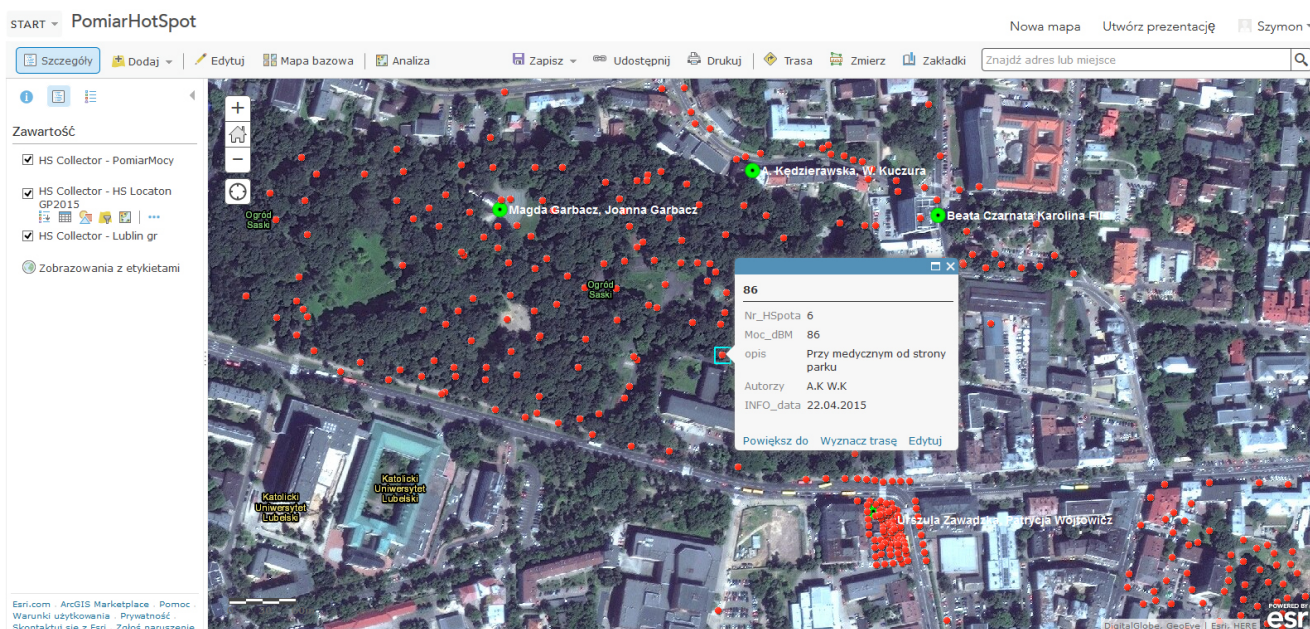
Mapowanie hotspotów

Projekt realizowany był w 2015 roku przez studentów Wydziału Argobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, studiujących na kierunku gospodarka przestrzenna, oraz przez członków Międzywydziałowego Studenckiego Koła Naukowego Architektury i Ekologii Krajobrazu. Prace nad studencką mapą darmowego Internetu Wi-Fi podzielone zostały na trzy etapy: 1) terenowe pomiary mocy sygnału Wi-Fi, 2) analizy geostatystyczne, 3) budowa serwisu mapowego ArcGIS Online (AGOL).

Etap 1

Studenci podzieleni zostali na 26 dwuosobowych zespołów. Każdy z nich miał za zadanie pomierzyć moc sygnału Wi-Fi w zasięgu działania przynajmniej jednego z hotspotów. Źródeł bezprzewodowego Internetu w Lublinie jest bardzo dużo, konieczne więc stało się zawężenie listy hotspotów tylko do pewnej grupy. Zdecydowano, że mapowaniu poddane zostaną punkty, które nie wymagają hasła podczas logowania. Warunek ten spełniają wszystkie publiczne punkty Wi-Fi lubelskiego Urzędu Miasta oraz punkty dostępne zlokalizowane w niektórych restauracjach typu fast food.

Sprawne i jednolite zbieranie danych pomiarowych było możliwe dzięki zastosowaniu aplikacji Collector for ArcGIS, współpracującej z serwisem AGOL. Bezpośrednio w tej aplikacji każda z grup terenowych zaznaczała swoją aktualną lokalizację, czyli punkt pomiaru mocy sygnału Wi-Fi, oraz wypełniała specjalnie przygotowany formularz pomiarowy (rys. 2).



Rys. 2. Serwis ArcGIS Online przygotowany na potrzeby pomiaru mocy sygnału Wi-Fi

Sam pomiar mocy wykonywany był za pomocą darmowej aplikacji Network Signal Info, jednej z wielu dostępnych w sklepie

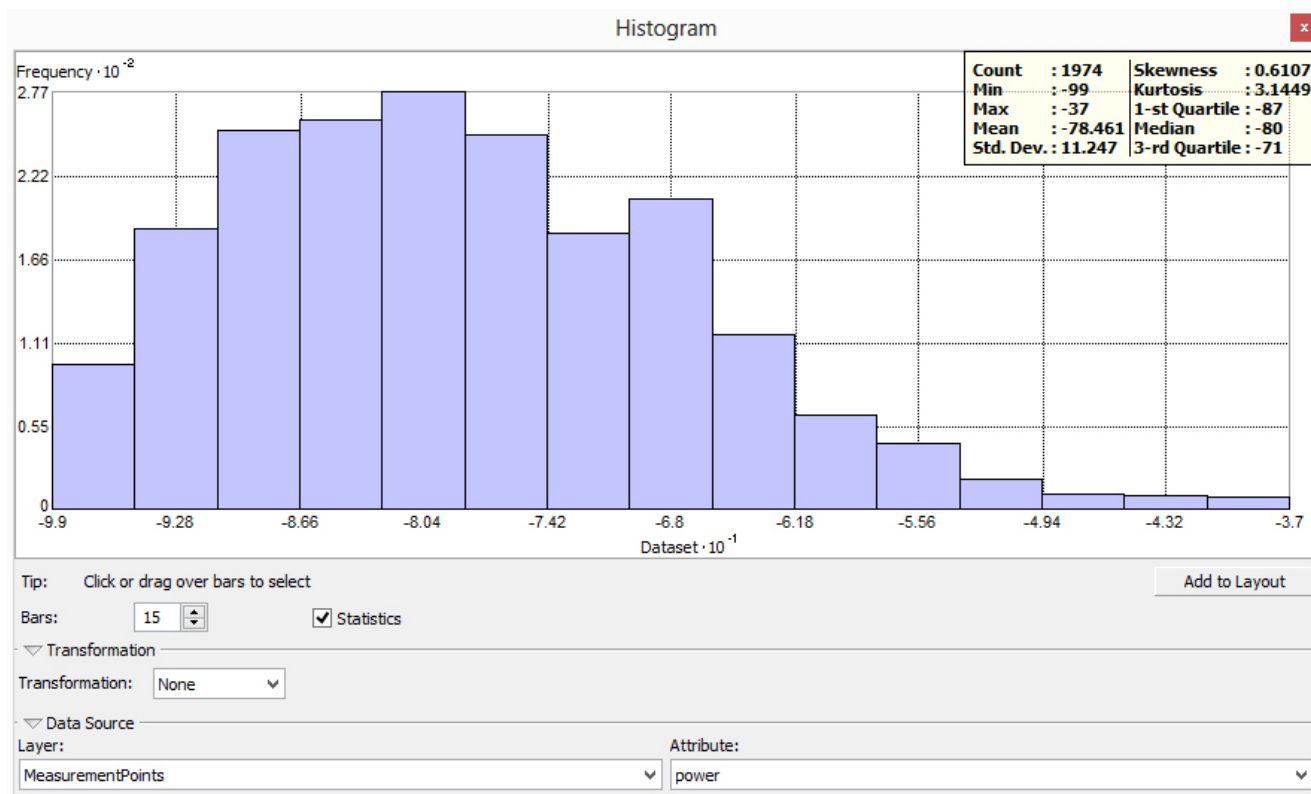
Google Play. Cechą różniącą tę aplikację od innych jest to, że pozwala ona na pomiar nie tylko chwilowej mocy sygnału Wi-Fi, lecz także oblicza jego średnią moc w określonym czasie pomiaru. Funkcja ta była szczególnie ważna w przypadku projektu studenckiego, w którego trakcie prawie każdy z zespołów terenowych wykonywał pomiary innym telefonem, o innej czułości na sygnał Wi-Fi. Moc sygnału w każdym punkcie pomiarowym mierzona była przez 2 min. W formularzu pomiarowym wpisywano wartość średnią uzyskaną w tym czasie. Przyjęto, że pomiar mocy każdego hotspota wykonany będzie w przynajmniej 50 punktach. Punkty starano się rozmieścić w terenie w miarę równomiernie, tak aby zapewnić optymalną siatkę pomiarową. Przyjęcie tak dużej liczby punktów pomiarowych oraz stosunkowo długi czas pomiaru mocy sygnału Wi-Fi w każdym punkcie wymagały zaplanowania przynajmniej trzech tur prac terenowych. Po każdej turze pomiarów terenowych studenci poddawali wstępnej ocenie zebrane dane, dzięki czemu mogli zaplanować miejsca, w których trzeba przeprowadzić dodatkowe pomiary.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że praca na platformie on-line pozwala na bieżąco śledzić postępy prac pomiarowych. [ArcGIS](#) Online okazał się więc bardzo wygodnym narzędziem nie tylko do zbierania danych pomiarowych, lecz także do oceny kompetencji społecznych (np. umiejętności pracy w grupie) studentów pracujących nad projektem.

Etap 2

W wyniku prac pomiarowych zmierzono moc sygnału dostępnego z 34 źródeł hotspot. Ponad połowa z tych obiektów (18) to hotspoty lubelskiego Urzędu Miasta, natomiast pozostałe 16 to inne publiczne punkty dostępowe spełniające warunki opisane w Etapie 1. Moc hotspotów zmierzono łącznie w 1974 punktach (średnio na pojedyncze źródło Wi-Fi przypadło 58 punktów pomiarowych). Wszystkie pomiary zapisane zostały w punktowej warstwie serwisu AGOL. Prace kameralne wykonano już w oprogramowaniu ArcMap (wersja 10.3). Korzystając z rozszerzenia Geostatistical Analyst, zbadano przestrzenny

rozkład danych pomiarowych. Zbiór miał rozkład zbliżony do normalnego (rys. 3). Po wykonaniu kilku testów zdecydowano, że dane pomiarowe interpolowane będą metodą krigingu (Empirical Bayesian Kriging).

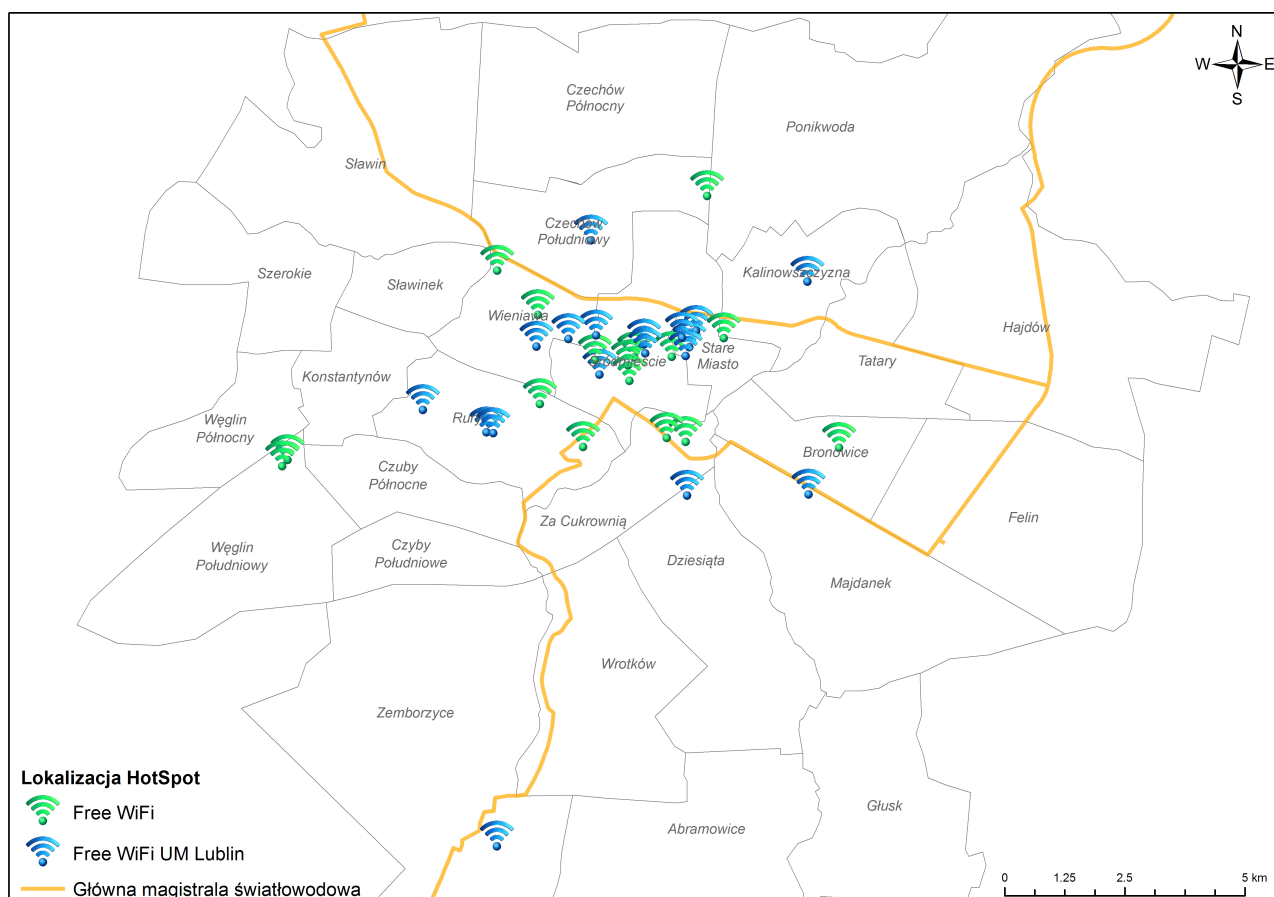


Rys. 3. Histogram danych pomiarowych

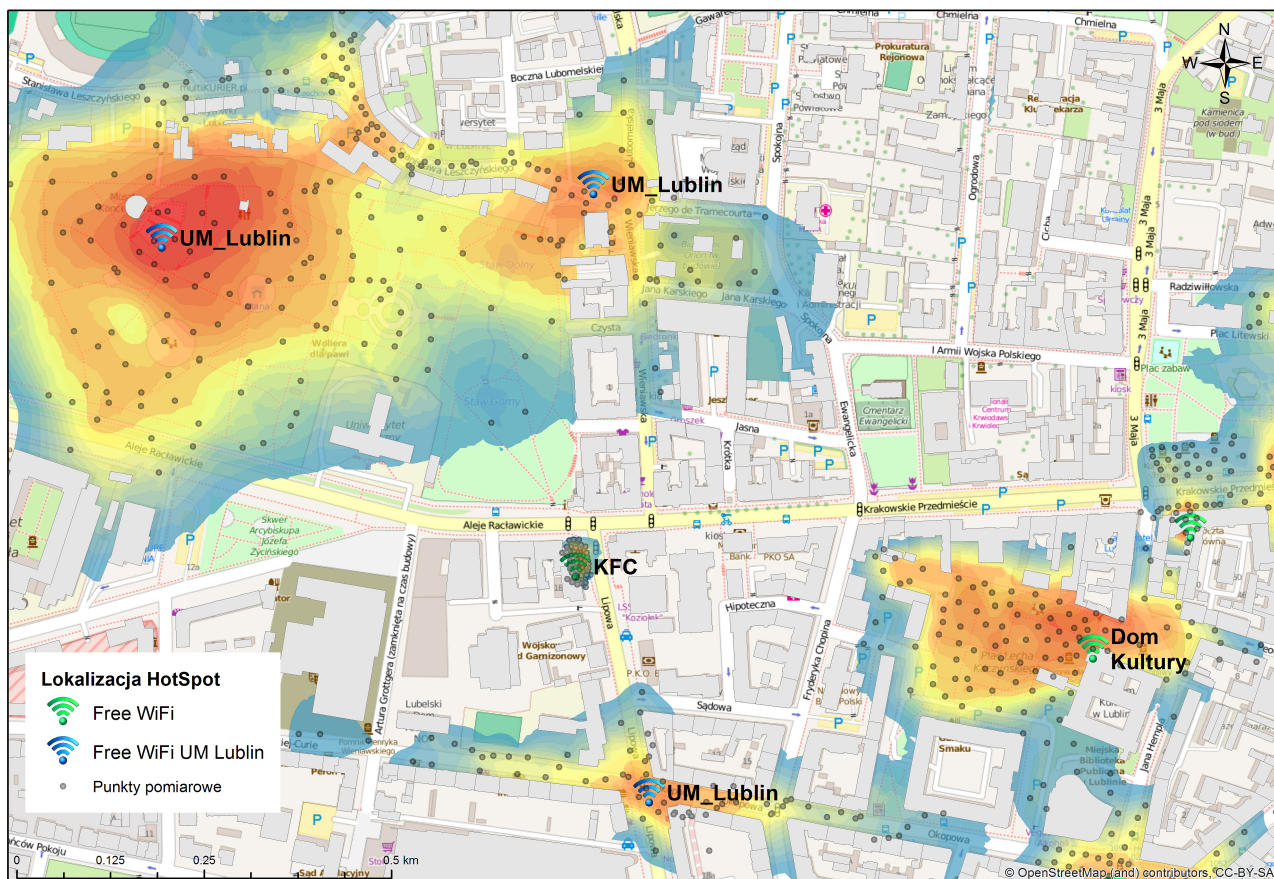
Ponieważ lubelskie hotspoty (a tym samym punkty pomiaru ich mocy) są zlokalizowane w różnych częściach miasta, wykonanie interpolacji ich mocy nie było takie oczywiste. Zbiór wszystkich punktów pomiarowych podzielono na podzbiory tak, by każdy podzbiór stanowił grupę punktów pomiarowych leżących bezpośrednio obok siebie. Dzięki takiemu podejściu interpolacja mocy sygnału Wi-Fi odbywała się w obrębie spójnej sieci punktów pomiarowych. Uzyskane w ten sposób powierzchnie geostatystyczne konwertowano do formatu wektorowego, a następnie łączono w jeden wspólny zbiór. Po nadaniu odpowiedniej kolorystyki warstwy oraz atrakcyjnej symbolizacji lokalizacji hotspotów, warstwę wynikową można było umieścić w serwisie AGOL.

Etap 3

Zasoby umieszczone w AGOL składają się z czterech warstw tematycznych. Przy małej skali widoczna jest warstwa punktów dostępowych do darmowego Wi-Fi w obrębie granic administracyjnych dzielnic Lublina (rys. 4.). Przy nieco większej skali widać już zasięg poszczególnych nadajników hotspot, a także wyświetla się etykieta nazwy źródła, z jakiego pochodzi sygnał (rys. 5). Przy największej skali wyświetlane są szczegółowe punkty pomiarowe z pomierzonymi wartościami mocy sygnału. Jako warstwę bazową wykorzystano dane Open Street Map – ze względu na najdokładniejszą polską „ulicówkę” dostępną w AGOL.



Rys. 4. Mapa punktów dostępowych Wi-Fi w serwisie AGOL



Rys. 5. Przykład przygotowanej interpolacji mocy sygnału Wi-Fi (centrum Lublina, okolice Al. Racławickich)

Perspektywa lokalizacji nowych hotspotów

Sieć lubelskich hotspotów jest ciągle rozwijana. Pod koniec 2014 roku, w ramach budżetu obywatelskiego, rozpoczęto realizację projektu dotyczącego powstania zintegrowanej sieci 100 punktów dostępu do darmowego Wi-Fi. Lublin realizuje również projekt Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej, dzięki któremu możliwe będzie planowanie lokalizacji wielu nowych hotspotów. Rozmieszczenie ich w pobliżu magistrali światłowodowej miasta pozwoli uzyskać ich większą przepustowość. Jesteśmy przekonani, że opracowana przez studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie mapa zasięgu sygnału Wi-Fi z bezpłatnym dostępem do Internetu stanie się jedną z podstawowych warstw informacyjnych wykorzystanych podczas podejmowania decyzji o lokalizacji nowych hotspotów.