

GIS w drodze – analiza dostępności komunikacyjnej

Od wieków miasta rozrastają się w galopującym tempie. Mimo że przestrzeń funkcjonuje jako dobro ograniczone, urbansprawl (czyli poszerzanie się terenów miejskich) jest procesem nieprzerwanym. Naturalnym następstwem powiększania się powierzchni miast jest rosnąca potrzeba przemieszczania się. Taka ewolucja obszarów miejskich powoduje nieustającą transformację infrastruktury komunikacyjnej oraz transportu drogowego poprzez budowanie nowych dróg, poszerzanie ich, przekształcanie prostych skrzyżowań w wielopoziomowe wiadukty itp. Z tego powodu w procesie planowania przestrzeni coraz większą uwagę zwraca się obecnie na dostępność czasową i komunikacyjną miejsca zamieszkania.

„Ludzie traktują przestrzeń jako ich środowisko zamieszkania, wyznaczone nie tylko trzema wymiarami objętości, ale także czwartym wymiarem – czasem.”

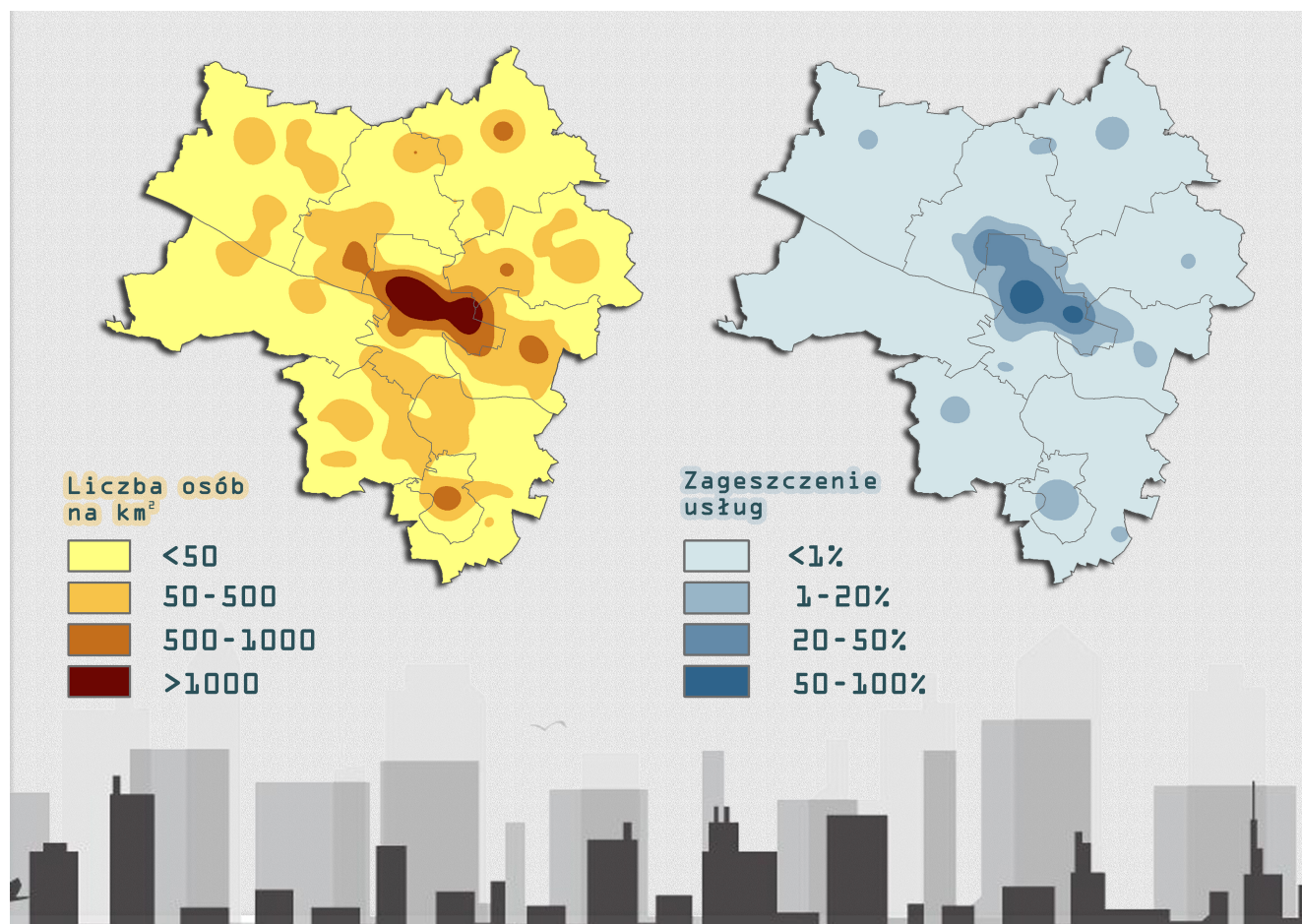
Każdego dnia mieszkańcy miast spędzają długie godziny w drodze. Przeciętny Warszawiak spędza w drodze 2 godziny i 49 minut dziennie . Z pewnością zastanawia się wtedy, jak zminimalizować ten czas i ominąć wielokilometrowe korki. Która trasa okaże się optymalna – najszybsza czy najkrótsza?

DOKĄD ZMIERZAMY?

Głównym celem prezentowanych analiz jest zbadanie dostępności komunikacyjnej centrum miasta Płocka z gmin sąsiednich, z jednoczesnym wskazaniem elementów sieci dróg o niewystarczających parametrach dla ich właściwego funkcjonowania na badanym obszarze.

Istotnym czynnikiem rozwoju przedmiotu badania jest dostęp do obszarów będących centrum pracy, edukacji i innych usług.

Wykonane analizy przestrzenne, zaprezentowane graficznie w postaci map, umożliwiły w pierwszej kolejności wyznaczenie największych skupisk ludności oraz największego zagęszczenia usług. Dzięki temu można było wyznaczyć kierunki i tendencje przemieszczania się mieszkańców.



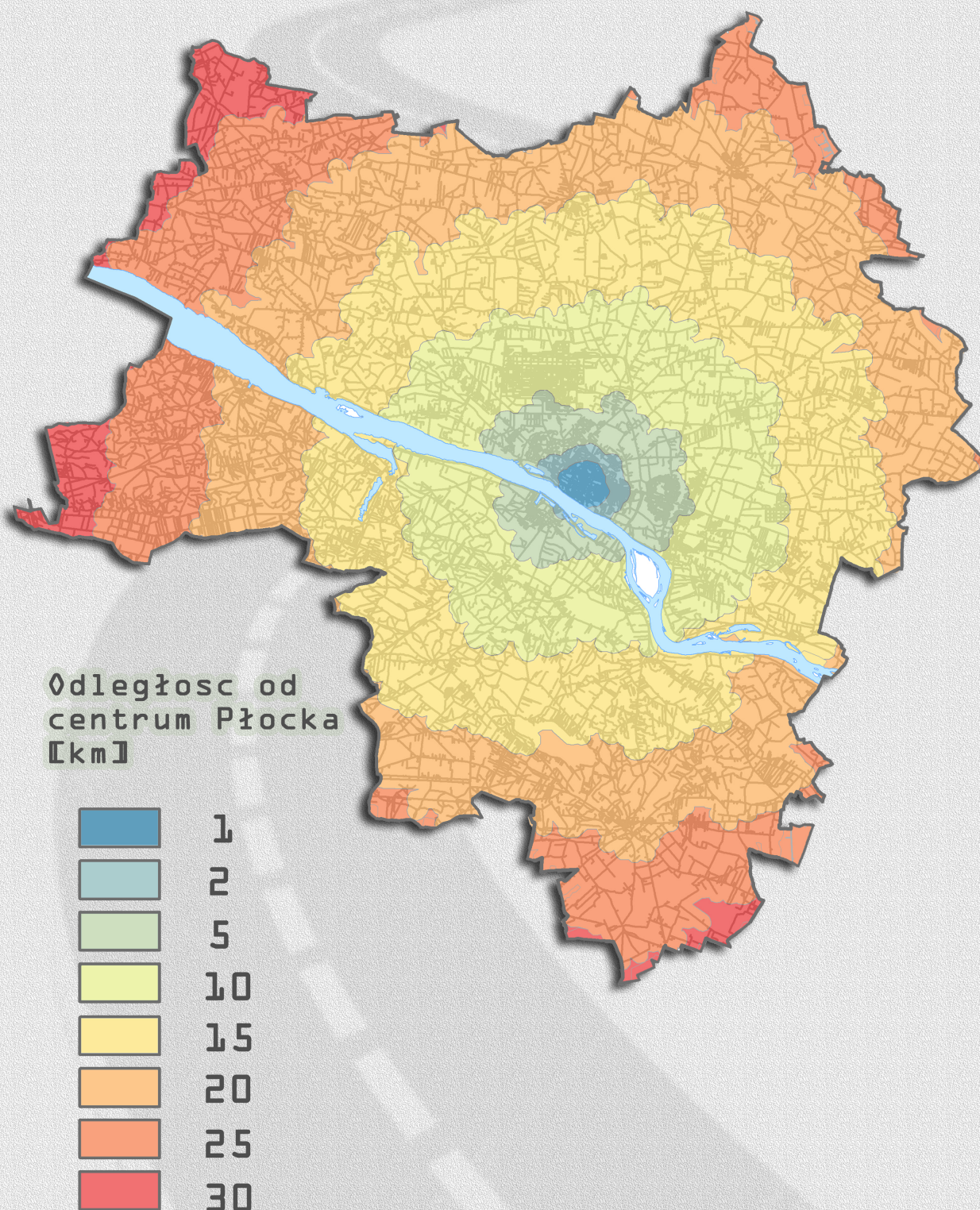
Rys 1. Po lewej – mapa gęstości zaludnienia Płocka i gmin ościennych przedstawiająca średnią liczbę osób na km². Po prawej – mapa zagęszczenia obszarów usługowych (punkt o najwyższej gęstości usług jako centrum analiz sieciowych).

KRÓTSZA DROGA = SZYBSZA DROGA?

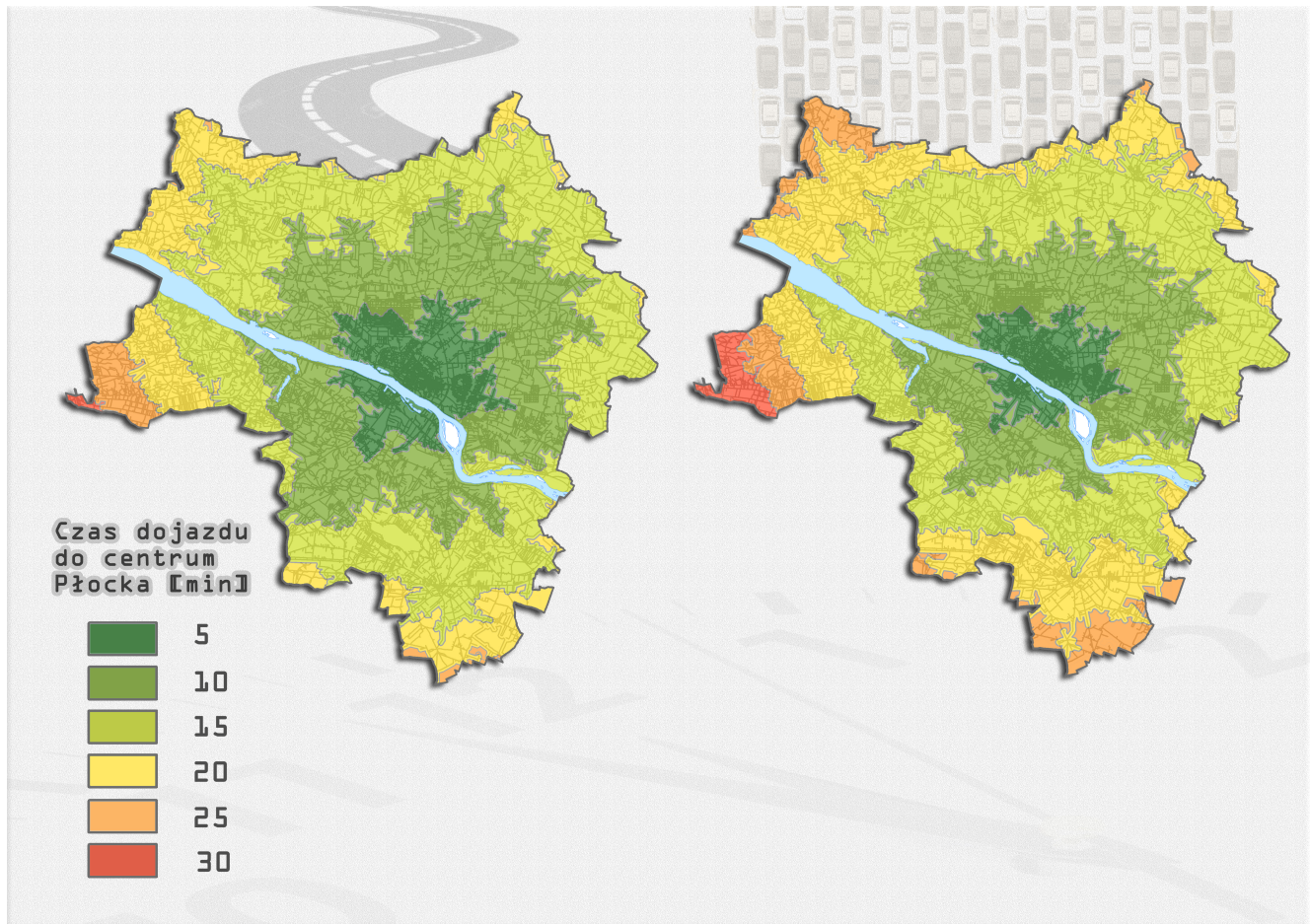
Modele dostępności komunikacyjnej wykonać można w nawiązaniu do wielu czynników wpływających na czas przejazdu. Głównym jest odległość – jako miara wyznaczanej dostępności fizycznej oraz czas – jako miara dostępności czasowej. Często okazuje się, że mimo wyboru trasy z najmniejszą liczbą kilometrów,

wcale nie dojedziemy najszybciej. Nie każdy fragment drogi jest jednakowy i umożliwia poruszanie się z jednakową prędkością. Co więcej, przejazdy trasami komunikacyjnymi na obszarach miejskich nigdy nie są płynne. Na drodze stoją: sygnalizacje świetlne, przejścia dla pieszych, , miejscowe stłoczenia dużej liczby samochodów. To sprawia, że dozwolona prędkość ulega zmianie i czas przebycia trasy wydłuża się w zależności od siły natężenia tych zjawisk.

Wykonane analizy sieciowe pozwoliły wyznaczyć strefy odległościowe oraz czasowe o różnych stopniach dostępu do centrum Płocka. Prędkość została dostosowana do klas poszczególnych dróg zgodnie z kodeksem drogowym.



Rys. 2. Mapa stref odległości od centrum Płocka.



Rys. 3. Po lewej – mapa stref czasowej dostępności komunikacyjnej centrum Płocka, Po prawej – mapa stref czasowej dostępności komunikacyjnej centrum Płocka z uwzględnieniem obszarów o wzmożonym natężeniu ruchu.

Strefy prezentowane na wynikowej mapie odległości są zbliżone kształtem do jednorodnych pierścieni. Świadczy to o równomiernym rozłożeniu sieci drogowej na badanym obszarze. Sytuacja zmienia się, kiedy w miejsce czynnika odległości użyty zostaje czynnik czasu – drogom zostają nadane współczynniki proporcjonalne do najwyższej możliwej prędkości, a część terenów narażonych na codzienne korki zostaje objęta w algorytmie analizy ograniczeniem dostępu. Granice stref czasowych są wtedy zróżnicowane i uzależnione od lokalizacji ośrodków miejskich, a także utrudnień komunikacyjnych w ich pobliżu.

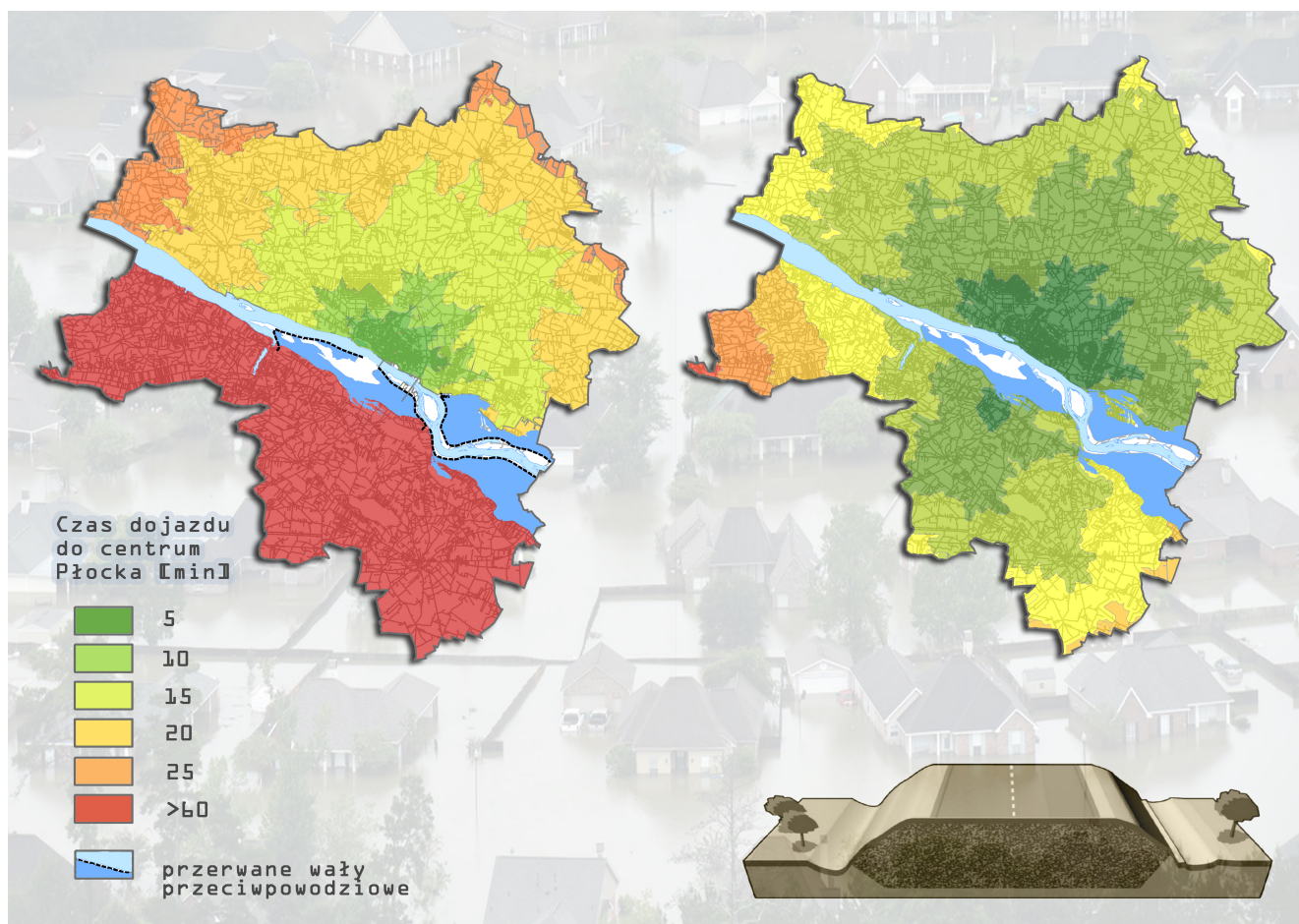
Można jednak uwzględnić jeszcze jeden czynnik...

NATURA vs. GIS

Natura wciąż ma przewagę nad rozwojem inżynierskim i gospodarczym. Na szczęście, dzięki wiedzy oraz doświadczeniu naukowców i wyspecjalizowanych jednostek, następstwa zjawisk naturalnych można w coraz większym stopniu przewidzieć, częściowo kontrolować zagrożenie, a także dążyć do zmniejszania potencjalnych strat.

W ramach projektu zbadana została osiągalność komunikacyjna terenów w sytuacji charakterystycznej dla miast położonych nad dużą rzeką – po przerwaniu wałów przeciwpowodziowych. Ile czasu zajmie wtedy podróż i czy każdemu uda się dotrzeć do centrum Płocka? Okazało się, że woda powodziowa odcięłaby dostęp do dwóch płockich mostów. Dojazd z południowej części obszaru byłby możliwy jedynie z pomocą sąsiednich mostów: w Wyszogrodzie oddalonym o 38 kilometrów oraz we Włocławku, w odległości 50 km.

Nie zostały uwzględnione dane związane z paniką wywołaną sytuacją nadzwyczajną oraz pozostawianiem ciekawskich w miejscu zagrożenia i tym samym blokowaniem przez nich ruchu (niczym tłumy gapiów na zamkniętym dla ruchu samochodowego warszawskim Wale Miedzeszyńskim w 2010 roku w czasie alarmowego poziomu Wisły).



Rys. 4. Po lewej – mapa stref czasowej dostępności komunikacyjnej centrum Płocka w sytuacji przerwania wałów przeciwpowodziowych i odcięcia mostów na obszarze opracowania. Po prawej – mapa stref czasowej dostępności komunikacyjnej centrum Płocka w sytuacji przerwania wałów po realizacji koncepcji umożliwiającej przeprawę na drugą stronę Wisły.

Problem zagrożenia powodziowego w momencie wystąpienia może spowodować na badanym obszarze poważne utrudnienia, między innymi w zakresie komunikacji. Woda powodziowa podmywająca drogi spowodowałaby nasiąknięcie gruntu i jako następstwa osłabienie jego stateczności, uszkodzenie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni, rozmycie skarp i uaktywnienie się osuwisk. Modernizacja może zapewnić przejazd nawet w przypadku wysokiej fali powodziowej i zalania okolicznych terenów.

W dobie technologii GIS, która systematycznie wkracza w kolejne dziedziny życia i dostarcza wielu profesjonalnych narzędzi wspomagających proces podejmowania decyzji,

przeciwdziałanie uciążliwościom komunikacyjnym staje się prostsze, a ich skutki przewidywalne. Kompletowanie i przetwarzanie danych przestrzennych, wspomaganych nawigacją satelitarną i systemami pozycjonowania nie tylko dostarcza gotowych rozwiązań dla kierowców gorączkowo poszukujących w godzinach szczytu dróg o najmniejszym natężeniu ruchu. Umożliwia nawet symulację zagrożenia i zapobiegnięcie niebezpiecznym (i kosztowym!) następstwom zanim w rzeczywistości nastąpią.