

# ГІС, як інструмент управління територіями. Застосування сучасних комп'ютерних технологій в просторовому плануванні ОТГ

Липський В.  
к.т.н., доц., заступник  
гендиректора  
Мальцев С.  
Начальник відділу

# Визначення Геоінформаційної системи (ГІС)

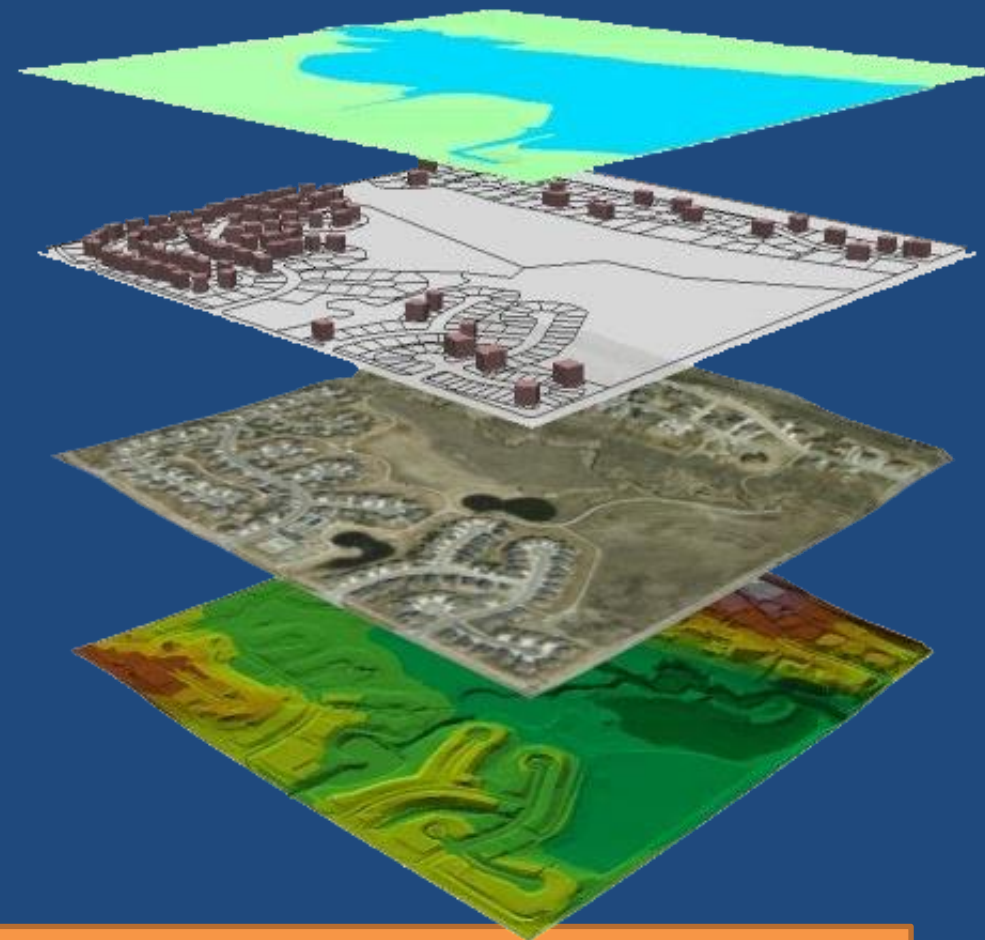
ГІС - це комп'ютерна система, яка забезпечує збір, підтримку, зберігання, аналіз, видачу та розповсюдження просторових даних і інформації

(Worboys and Duckham 2004, Expert Systems Research Trends, New York "Expert Systems, GIS, and Spatial Decision Making")

*Ключові визначення:*

*-Абсолютне та відносне розташування об'єктів*

*-Властивості та атрибути об'єктів*



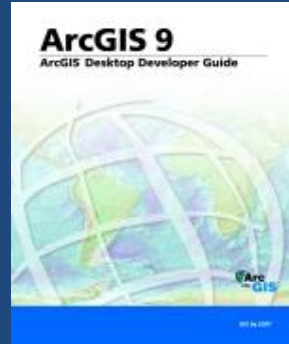
*Підтримка прийняття рішення*

# Базові компоненти ГІС

дані

методи

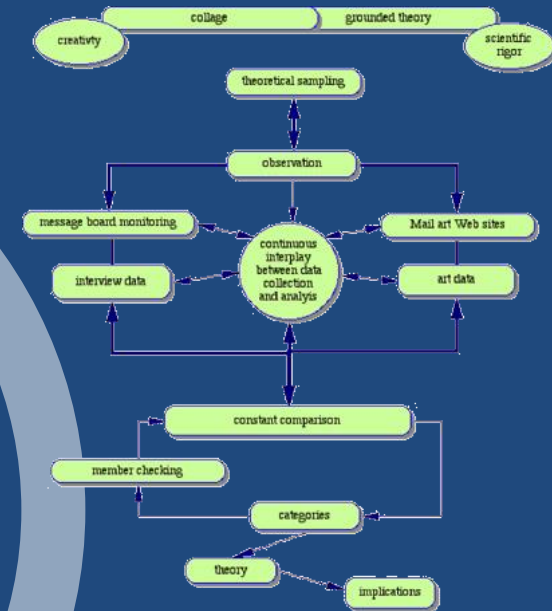
програмне  
забезпечення



	A	B	C	D	E	F
1	Amortization of a Loan					
2	Principal	Payment	Rate	Per year		
3	\$10,000.00	\$500.00	5.00%	4		
4	Principal	Amortization	Interest			
5	\$10,000.00	\$375.00	\$125.00			
6	\$9,625.00	\$279.69	\$120.81			
7	\$9,249.31	\$384.43	\$116.57			
8	\$8,869.88	\$389.04	\$110.76			
9	\$8,471.64	\$394.10	\$105.90			
10	\$8,077.54	\$399.08	\$100.97			
11	\$7,678.50	\$404.02	\$95.98			
12	\$7,274.49	\$409.07	\$90.93			
13	\$6,866.42	\$414.16	\$85.82			
14	\$6,451.23	\$419.39	\$80.64			
15	\$6,031.88	\$424.60	\$75.40			
16	\$5,607.27	\$429.91	\$70.09			
17	\$5,177.36	\$435.28	\$64.72			
18	\$4,742.08	\$440.72	\$59.28			
19	\$4,301.36	\$446.23	\$53.77			
20	\$3,855.13	\$451.81	\$48.19			



## Portal for ArcGIS



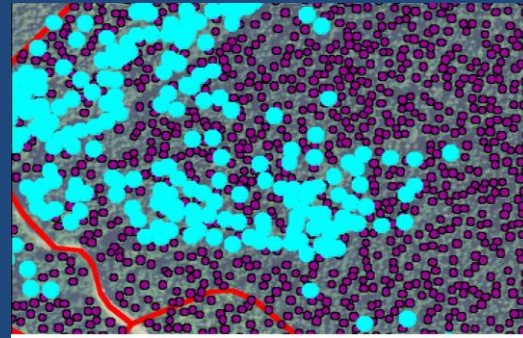
апаратне  
забезпечення



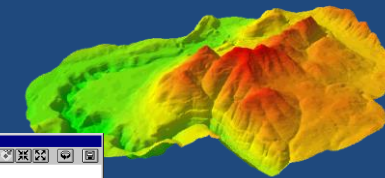
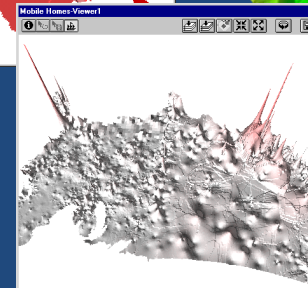
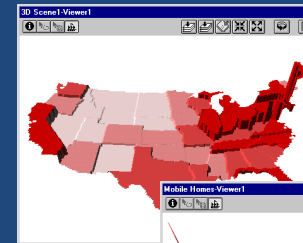
спеціалісти

# Базові функції ГІС

запитання

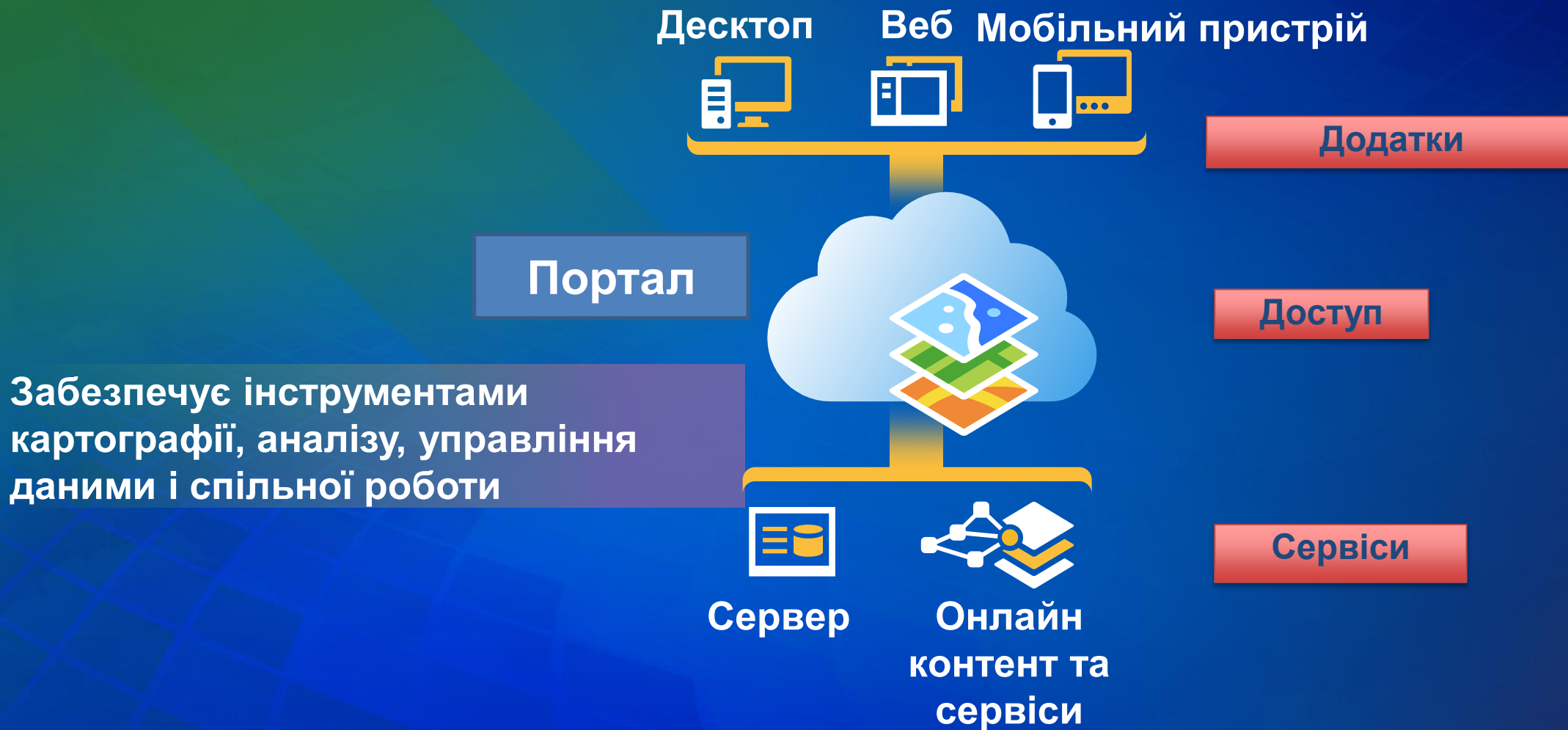


аналіз



відображення

# ArcGIS - інтегрована платформа Веб ГІС



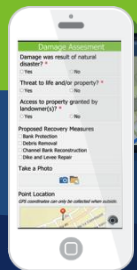
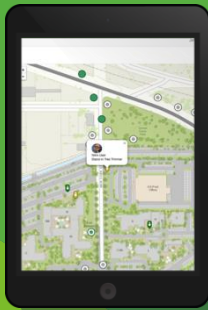
# Програмні рішення та додатки

## Польові роботи

Navigator



Workforce



Survey123

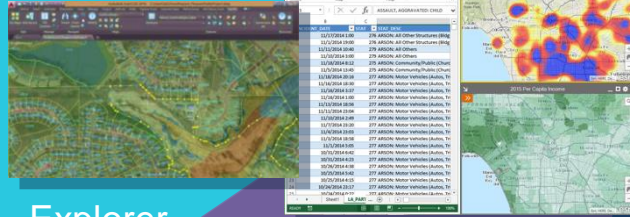


Collector

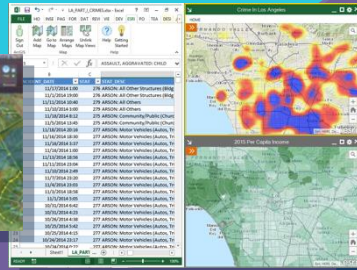
Mobile  
(Connected & Disconnected)

## Робота в офісі

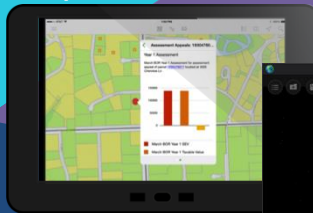
ArcGIS for  
AutoCAD



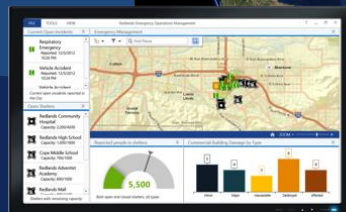
Maps for Office



Explorer



ArcGIS Earth



Dashboard

## Публічна інформація

Open Data



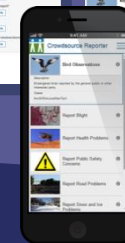
Story Maps



Photo Survey



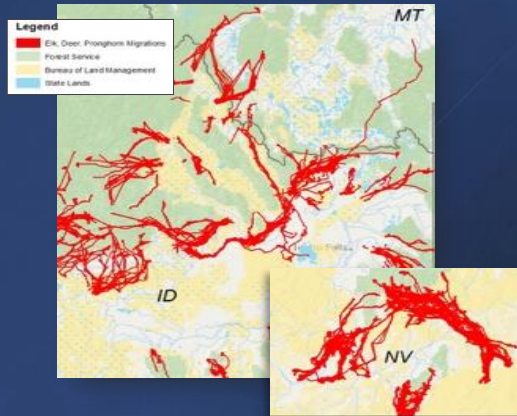
Crowdsourcing



Програмні рішення, налаштування для спільної роботи

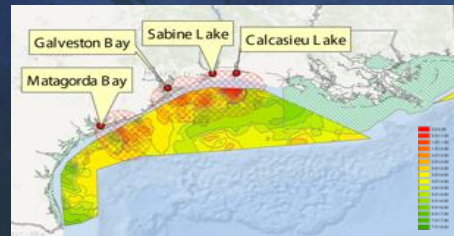
# Моделювання та оцінка екологічного стану

## Міграція тварин та птахів



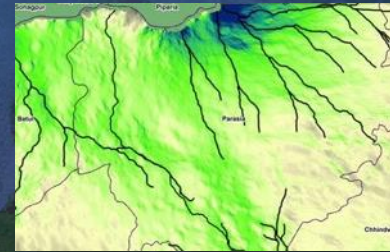
Idaho / Montana / Nevada  
Pew Charitable Trusts

## Аналіз розповсюдження небезпечних рослин



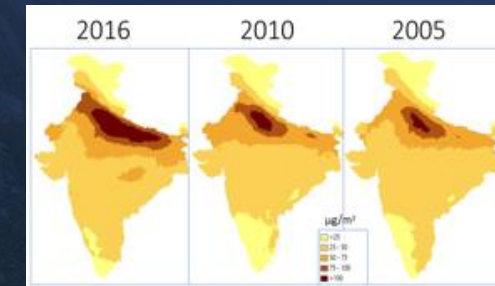
Gulf of Mexico  
Carlos De Castro

## Аналіз підземних водотоків



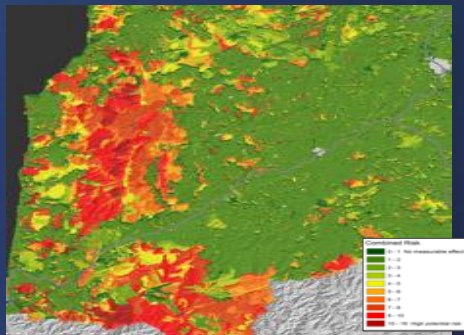
India

## Моніторинг повітряних забруднень



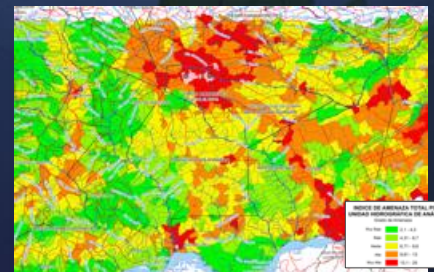
India  
ML Infomap

## Розповсюдження шкідників



New Zealand  
Waikato  
Regional Council

## Уразливість водозбору



Venezuela  
Universidad Simón Bolívar

## Якість вод та їх забруднення



Washington  
WSDA

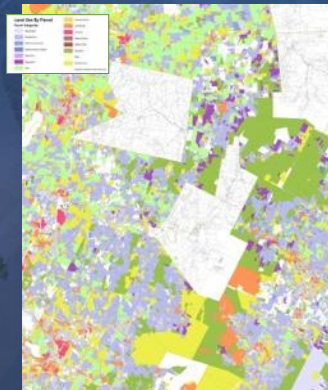
# Управління та аналіз земельної інформації

## Кількість податків



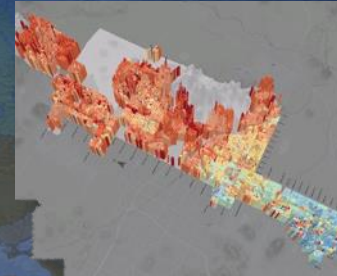
Kansas  
Wyandotte County

## Використання земель



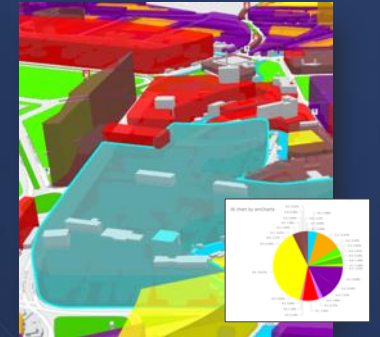
Vermont  
Agency of Transportation

## Рік побудови



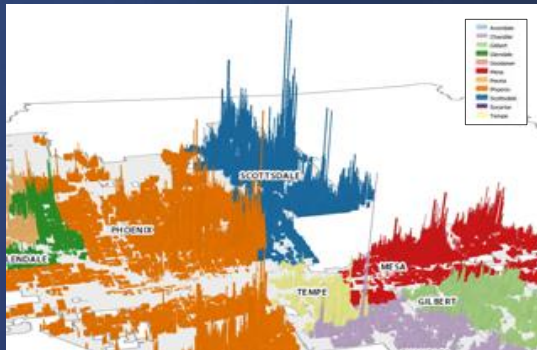
Arizona  
City of Scottsdale

## 3D зонування



Indonesia

## Оцінка землі



Arizona  
City of Scottsdale

## Реєстрація земельних ділянок



India  
NJS Engineers

## Полева оцінка нерухомості



Oregon  
Multnomah County

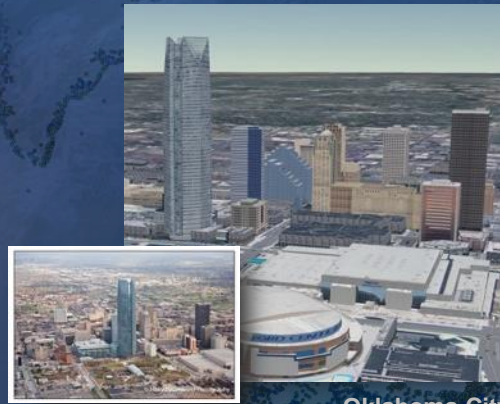
# Планування та містобудування

## Генеральний план



Abu Dhabi

## 3D модель



Oklahoma City  
Smith Roberts Baldischwiler

## Планування забудови



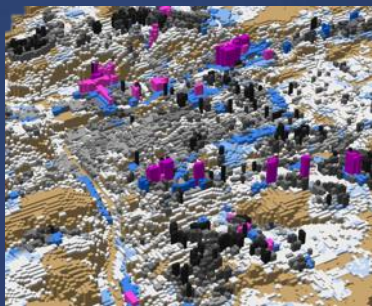
United Kingdom  
Garsdale Design

## Геодизайн



Wisconsin  
Houseal Lavigne Associates

## Обмеження на висоти будівництва



Prague  
Metropolitní Plán, IPR Praha

## Дозволи на будівництво житла



Oregon

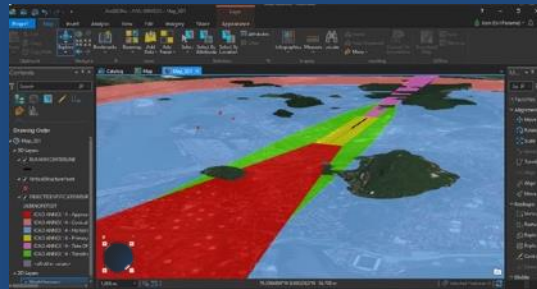
## Планування заповідних зон



New Mexico

# Планування та управління транспортом

Планування заходів на посадку



Panama  
Autoridad Aeronáutica Civil

Управління інфраструктурою аеропорту



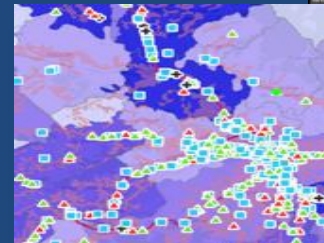
Las Vegas  
McCarran International Airport

Статус дорожнього полотна



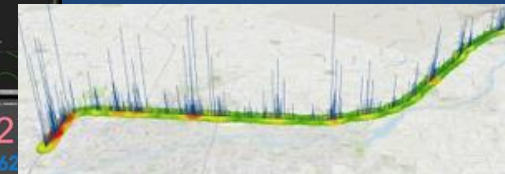
Mongolia  
Monmap

Безпека на дорогах



Serbia  
GDi Solutions

Аналіз аварій



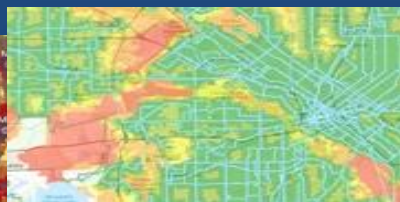
Wisconsin  
ECWRPC

Планування автобусних маршрутів



Abu Dhabi

Пішохідна доступність автобусних зупинок



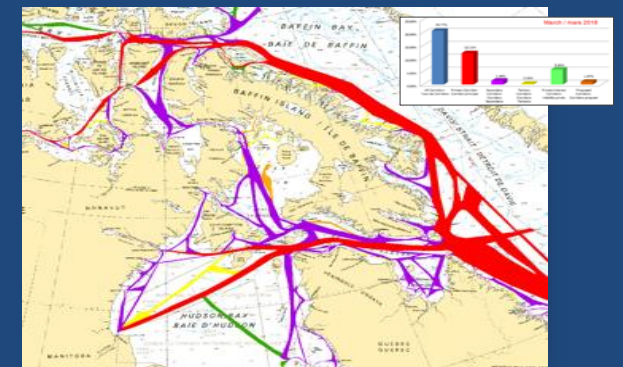
Texas  
DART

Регіональне моделювання транзиту



Spain  
CRTM

Коридори морського судноплавства



Canada  
CHS

# Інженерні та громадські роботи

## Інспекція розповсюдження комарів



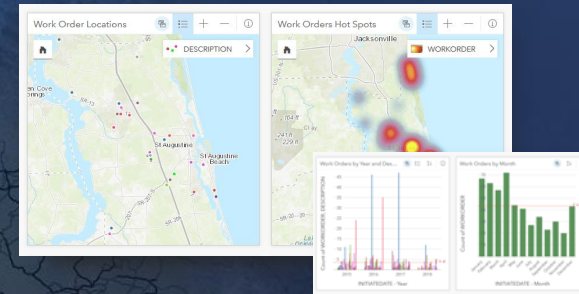
Florida  
Palm Beach County Environmental Resources Management

## Запити на державні послуги



Nebraska  
Douglas County GIS

## Аналітика замовлень на роботи



Florida  
St. Johns County Utilities

## Інспекція каналізації



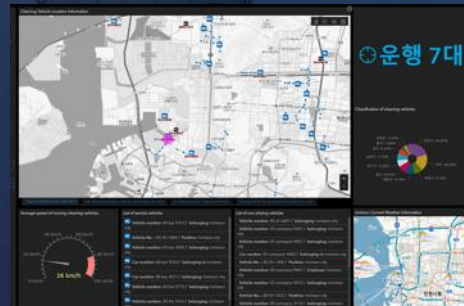
Abu Dhabi  
Abu Dhabi Sewerage Service Company

## Операційний екран відстеження польових робіт



California  
City of Victorville

## Відстеження чистоти вулиць



South Korea  
Incheon Metropolitan City

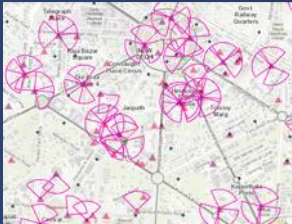
## Інспекція люків



Nevada  
Carson City Public Works

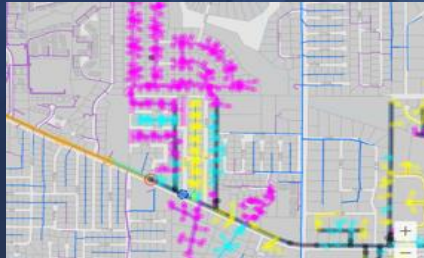
# Комунальні послуги та телекомунікації

Вибір 4G сайту



India

Відстеження електричної мережі



Florida  
Schneider Electric

Оптично волоконні мережі



Tennessee  
3-GIS

Відстеження обладнання в реальному часі



California  
GTI

Споживання енергії



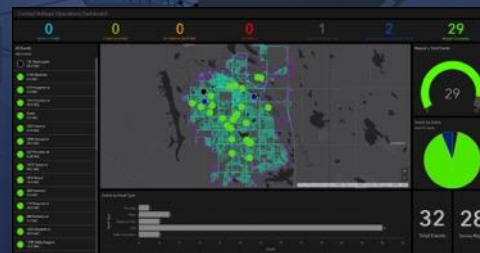
Tennessee  
True North Geographic Technologies

Операційний екран контролю відключень



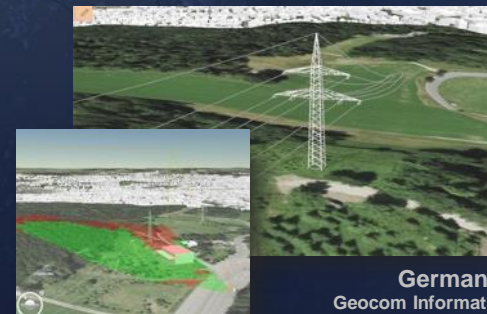
California  
Bridge Energy Group

Операційний екран контролю напруги мереж



Colorado  
City of Fort Collins Light and Power

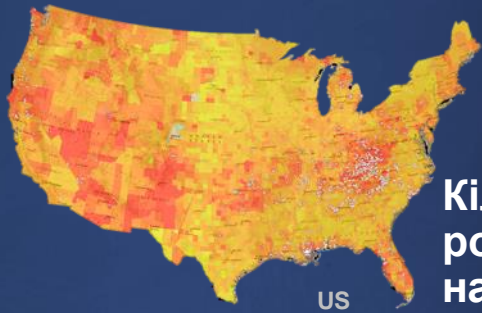
Моделювання стовпів електромережі



Germany  
Geocom Informatik

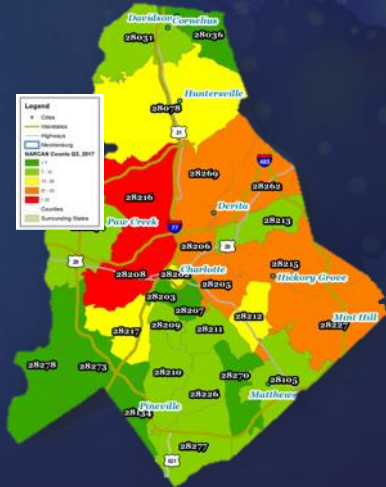
# Охорона здоров'я та демографія

Школи з високим ризиком використання опіоїдів



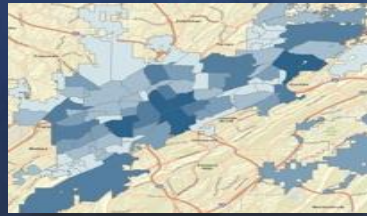
US

Кількість випадків розповсюдження наркотиків



North Carolina  
NCDA & CS

Серцеві напади



Alabama  
Birmingham Fire and Rescue

Епідемії грипу



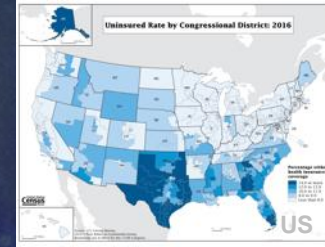
Southern California  
Loma Linda University Health

Медичні заклади

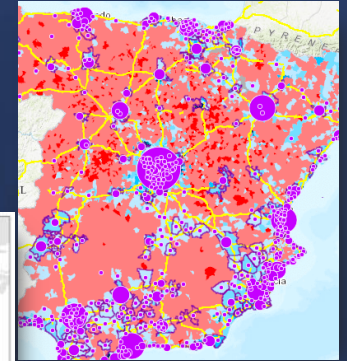


Tanzania  
USAID / Amoenitas

Рівень страхування



Приріст населення



Spain  
National Institute of Statistics of Spain

Операційний екран спостереження за безпритульними



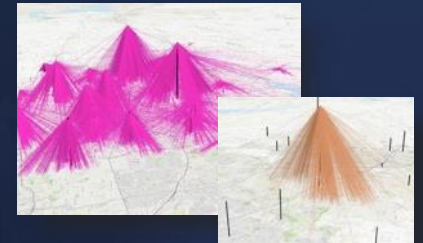
California  
San Bernardino County

Вибори



Kinshasa  
Democratic Republic of Congo

Явка виборців



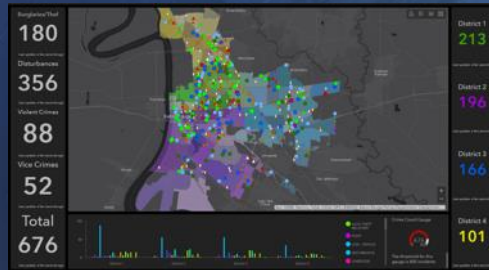
Texas  
Collin County

# Громадська безпека

## Щільність злочинності

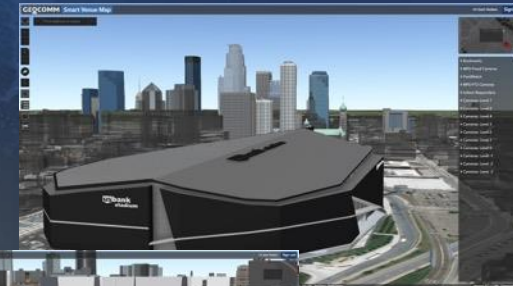


## Моніторинг злочинності



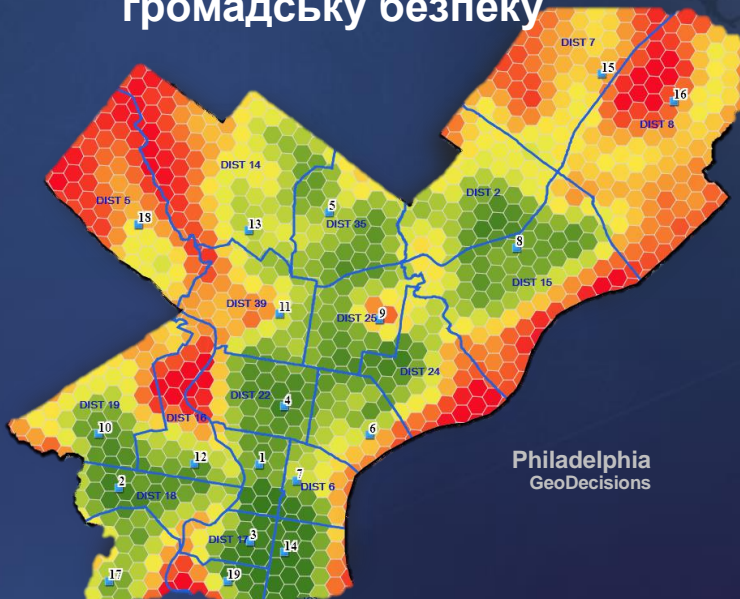
Louisiana

## Ситуаційна обізнаність при проведенні масових заходів



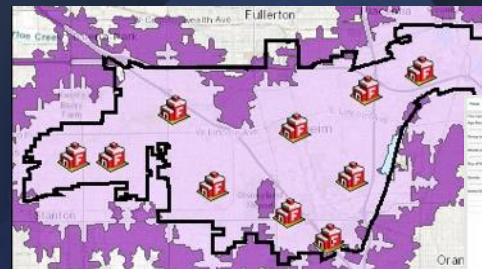
Minnesota  
GeoComm

## Моделювання бюджету на громадську безпеку



Philadelphia  
GeoDecisions

## Час реагування пожежної станції



City of Anaheim

## Операційний екран реагування на аварії



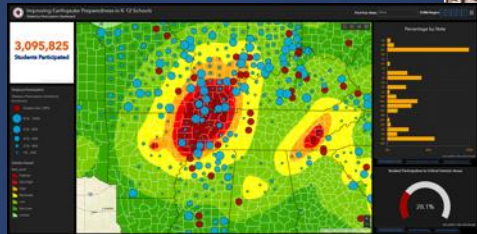
Arizona  
City of Tempe

## Розташування пожежних гідрантів



# Підготовка та реагування на катастрофи

Готовність до евакуації



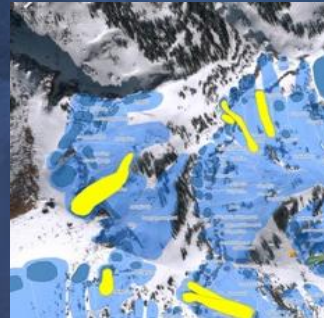
US  
CUSEC

Оцінка пошкоджень



Italy  
Italian Civil  
Protection Department

Прогнозування зсувів

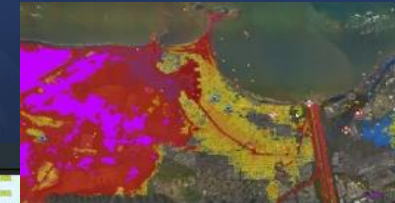


Jackson Hole  
Earth Analytic

Операційний екран пошуку та порятунку населення



Модель пошкоджень



Puerto Rico  
IAFC

Florida  
IAFC / NAPSG

Зони евакуації



South Carolina

Моделювання розповсюдження пожеж

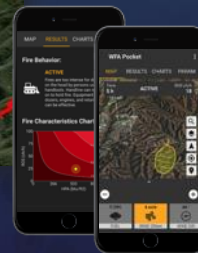


California  
FlameMapper

Відстеження лісових пожеж



Управління ліквідацією пожеж



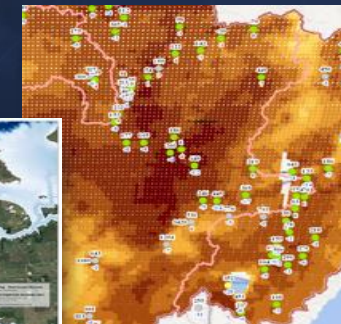
USFS

Моделювання водойм



Texas  
FEMA

Прогнозування повеней



Hydrometcentre

# Платформа ArcGIS підтримує роботу Геоінформаційної системи (ГІС) в усіх напрямках діяльності людини на рівні регіонального управління територіями



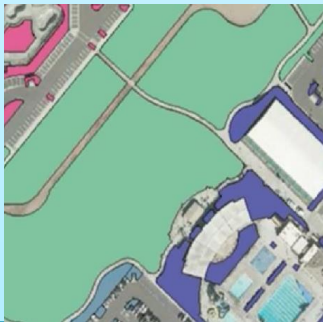
## Приклади успішних результатів від використання ГІС в світі



Дентон, Техас, зменшив на **60%** обробку даних вручну і на **15%** прискорив реагування на аварійні ситуації.



ГІС допомагає організувати проїзд 28 000 учнів на 250 автобусах щоденно у шкільному окрузі Техаса. Економія склала **\$49 000 в рік**.



Місто Фонтана, Каліфорнія, щорічно заощаджує **\$200 000** на зрошенні міських ландшафтів, уникаючи необґрунтованого витрачання води.



Корнуолл використовує ArcGIS для здійснення планів зі скорочення операційного бюджету на обслуговування містян на **25%** за 2015-2019 рр.



Округ Кінг, США, оцінив повернення інвестицій у ГІС у **180 \$ млн. за 18 років при витратах 14,6 \$ млн.**



Collector for ArcGIS допоміг місту Кольєрвилл зекономити **\$15 000** на проекті з інспекції водостічних труб і дренажних споруд. Тривалість проекту 1 місяць.

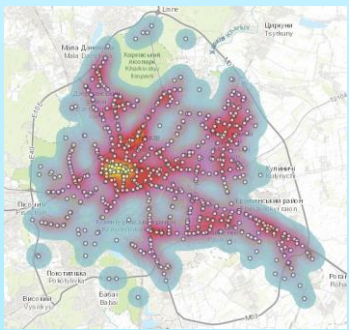
## Приклади успішних результатів від використання ГІС в світі



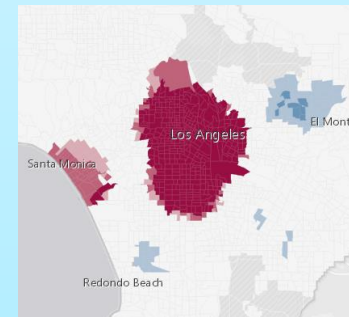
Survey123 та Esri Story Maps допомогли зібрати і надати громадськості доступ до інформації про податки на землю в Алясці.



Часова карта допомогла візуалізувати транспортні проблеми штату Кентуккі і обґрунтувати необхідність в 250 000 \$ на підвищення ефективності дорожньої мережі.



ГІС проекту Secondary Cities допомагає вивчити безпеку жителів і готовність інфраструктури міста Харків до надзвичайних ситуацій.



Рівень бездомності в США зростає, ГІС допомагає боротися з цим явищем і організувати допомогу людям.



CityEngine дозволив віртуально реконструювати вигляд міста Віторія-Гастейс в Іспанії, яким він був в XV столітті, для вивчення історії в школі.



ArcGIS - центральний інструмент забезпечення безпеки 30 000 учасників марафону в Бостоні в 2015 році.

## Деякі приклади “Економія від використання ГІС технології (за зарубіжним досвідом)”

Область впровадження	Завдання	Рішення на основі ГІС	Економічний ефект
Окружні оцінювачі нерухомого майна	Підвищення точності бази даних по об'єктах власності для її коректної переоцінки.	Використана ГІС в комбінації з цифровим ортофотозніманням для виявлення неврахованих будівель та споруд.	Вдалося виявити додаткові джерела податкових зборів в <b>\$200 млн.</b> (5% від щорічного збору податків на невраховане будівництво.
Департамент планування	Необхідно понизити витрати і автоматизувати процес створення планів і карт.	Використовувало ГІС округу для підготовки планів земельних ділянок і виявлення випадків самозахоплення землі і несанкціонованого будівництва.	Відпала необхідність залучення сторонніх організацій для створення планів ділянок, економія оцінюється в <b>\$1000</b> за кожен такий план.
Департамент оцінки земель і інформаційних послуг	Оцінювачам була потрібна інвентаризація телекомунікаційних веж при написанні нової ухвали.	Сумісна адресна прив'язка бази даних по вежах і земельних ділянках показала, що ціна багатьох ділянок з вежами була заниженою.	Проведена переоцінка ділянок, що дало округу близько <b>\$3,5 млн.</b> додаткових податкових зборів.
Оцінювачі земель	Виявити нереалізований дохід за рахунок неповного обліку власності.	Проведені накладання цифрових орто-фотографій на базу ГІС даних по земельних ділянках і перевірка статусу використання нерухомої власності по відповідних ставках податків. Виявлено неврахованій або недооціненій нерухомості на загальну суму в \$1,4 млрд.	Податкові збори зросли на <b>\$6 млн.</b> в рік.
Інформаційні системи, ГІС підрозділ	Участь в програмі оновлення адрес при проведенні чергового перепису населення.	Використання ГІС дозволило виявити 1099 сімей, не врахованих Бюро перепису населення.	2900 чоловік, що проживають у виявлених будинках дозволять отримати <b>\$5 млн.</b> додаткових коштів з федерального бюджету за наступних 10 років.
Департамент комунального господарства і Інформаційні системи	Необхідна система видачі дозволів на проведення робіт.	Створена, заснована на ГІС, система нарахувань за видачу дозволів на проведення земляних робіт і перекриття руху. Розмір нарахувань залежить від характеристик шляхів, що зберігаються в ГІС.	Тепер Департамент використовує ГІС на постійній основі для обґрунтування нарахувань, сума яких складає <b>\$800 000</b> в рік.
Департаменти шкіл і транспорту	Ефективніша система маршрутизації шкільних автобусів.	Створений заснований на ГІС транспортний модуль для автоматизації складання розкладу і маршрутів руху шкільних автобусів.	Впровадження системи дозволило виключити 20 маршрутів руху автобусів. Щорічна економія склала <b>\$700 000</b>
Відділ збору і переробки твердих відходів	Необхідно оптимізувати маршрути до 38 400 клієнтів	Для оптимізації маршрутів сміттєприбиральних машин застосована програма Arc GIS Network Analyst	Вдалося понизити число машин з 16 до 10, що дало щорічну економію близько <b>\$200 000.</b>

## Деякі приклади “Економія від використання ГІС технології (за зарубіжним досвідом)”

Область впровадження	Завдання	Рішення на основі ГІС	Економічний ефект
Департаменти вивезення сміття і адміністративних послуг.	Підвищення ефективності маршрутизації і оптимізації робіт по прибиранню сміття.	Створена заснована на ГІС методика.	У два етапи скоротили число машин для вивозу твердих відходів з 39 до 29, що дало економію в <b>\$250 000</b> в рік. Водії, що звільнилися, працюють в інших програмах.
Водний департамент	Вказівка по скороченню витрат і загальному підвищенню ефективності діяльності.	Упроваджена ГІС, що зберігає час співробітників, пов'язаний із збором інформації, плануванням, створенням карт і проведенням інспекцій.	Очікувана за п'ять років чиста економія засобів від впровадження ГІС за рахунок підвищення ефективності роботи співробітників оцінюється в <b>\$5 356 943</b> .
Департамент поліції	Необхідно виявити райони з високою злочинністю і понизити число крадіжок із зломом в цих районах.	З допомогою ГІС виявлені проблемні райони і тенденції злочинів в них. Почата програма моніторингу. У районах посилені програми допомоги мало їмущим і таким, що мають потребу.	Число злочинів в проблемних районах за сім тижнів знизилася <b>на 67%</b> .
Шкільний департамент	Треба оптимізувати маршрути шкільних автобусів	У Arc GIS створені інструменти для підтримки планування доставки учнів	Перегляд маршрутів і місць зупинок дозволив понизити витрати на <b>\$49 000 в рік</b> .
Інженерний департамент	Не виставляються рахунки клієнтам, що використовують стічну каналізацію, оскільки частина власності не врахована.	Нанесена на карту власність, яка не врахована в міських системах каналізації, складені форми рахунків власникам.	Скоректована база даних дозволила <b>додатково отримувати \$8000</b> .
Інспекторський відділ	Необхідно виправити процедуру видачі дозволів.	З допомогою ГІС створена автоматизована система.	Система дозволила скоротити витрати часу на видачу дозволів <b>на 250 годин в рік</b> .
Департаменти планування і фінансів	Перегляд бюджету показав, що сума доходів від міських стікерів (\$25 за кожен стікер), що наклеюються на місцеві автомашини, не відповідає числу сімей в містах.	Виявлено, що в списках опікунської ради міст зафіксовані автомобілі, приписані до округу, не приписаних до міст. Шляхом проведеної засобами ГІС адресної прив'язки виявлена невідповідність записів реєстрації адрес по містах і округу.	Геокодування (адресна прив'язка) 16 000 додаткових записів адрес дозволила виявити 2 100 сімей, які не оплачували вартість стікерів, обов'язкових для жителів міст. <b>Додатковий дохід міст склав \$52 500 в рік</b> .
Відділ інформаційних технологій	На складання адресних наклейок на конвертах для розсилки повідомлень витрачається багато часу.	Засобами ГІС автоматизовано процес створення адресних наклейок на повідомленнях, що розсилаються різними департаментами в різні організації залежно від зони, в якій вони розташовані.	Час, що витрачається на розсилку повідомлень співробітниками чотирьох департаментів скоротилося на <b>500 годин в рік</b> .

# Загальні напрямки отримання конкурентних переваг від використання ГІС

## 1. Класична економія ГІС:

Оптимізація роботи з документами та людьми:

Збір даних – 30%

Аналіз даних - 20%

Звіти та сортування результатів - 50%

Оптимізація роботи з картами:

Збір даних – 60%

Аналіз даних - 60%

Звіти та сортування результатів - 40%

## 2. Економія в безпеці:

Оптимізація кількості учасників процесу забезпечення безпеки  
Використання ГІС для:

організації в евакуації жителів територій стихійних бід – 30%

планування реконструкції пошкоджених об'єктів – 20%

картографування проблемних територій – 50%

моніторинг стихійних бід – 30%

## 3. Економія в логістиці:

ГІС знижує витрати часу та кілометражу до 15%

Правильно розрахований маршрут це:

Зниження км пробігу;

Зменшення аварійності;

Зменшення часу простою;

Зменшення часу зберігання на складах.

## 4. Економія у управлінні суспільством:

У сучасному світі дані, засновані на розташуванні, стали величезною частиною процесів прийняття рішень на місцевому та глобальному рівнях. За економічною оцінкою геопросторової індустрії Ірландії, виконаної компанією Ordnance Survey Ireland (OSi) у 2012 році, за допомогою геопросторової інформації в державному секторі заощаджується щорічна економія €82 млн., скорочення часу на роботи надало економії €279 млн. та конкурентні переваги надали €104 млн.

GeoHive (GeoВулик) створено для поліпшення доступності та використання надійних просторових даних.

<https://geohive.ie/>



# Векторизація динамічних даних у «полі». Collector for ArcGIS у ArcGIS базу геоданих.



Збір розташування і стану активів;  
Проведенні оглядів і обстежень;  
Завантаження карт на новий пристрій;  
Використання GPS для отримання  
місця розташування;  
Заповнення спеціальних форм;  
Отримання фотографій  
і відео.



ArcGIS OnLine Портал

NATO

Дякуємо за увагу



esri

THE  
SCIENCE  
OF  
WHERE

[www.esri.ua](http://www.esri.ua)

Київ, вул. Петрицького, 4

+38044 5024121