



Geografski informacioni sistemi u logistici

ESRI GIS U LOGISTICI



Univerzitet u Beogradu
Saobraćajni fakultet

Prof. dr Gordana Radivojević
Asistent Milica Radević

Copyright © 2022 Radivojević, Popović, Mitrović

Sva autorska prava su zaštićena i prezentacije se mogu koristiti samo za nastavu studenata odseka za logistiku, Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2024/2025. Prezentacije i njihovi delovi se ne mogu koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora.



- GIS sistemi omogućavaju prikazivanje svih prostornih podataka na odgovarajućoj prostornoj podlozi.
- Prostorna podloga može biti plan grada, geodetska podloga neke teritorije, šematski prikaz prostora, itd.
- Prostorni podaci opisuju određenu teritoriju na kojoj se prati neki proces i predstavlja skup ulaznih podataka, na osnovu kojih se vizuelno može opisati realno stanje.
- Povezivanjem GIS-a sa drugim aplikacijama i matematičkim modelima, moguće je pratiti realizaciju procesa u realnom vremenu, pratiti simulaciju procesa ili videti prognozirano stanje procesa.





Integracijom GIS-a sa informacionim sistemom kompanije moguće je prikazati sve podatke iz baze podataka na prostornoj podlozi, koja pokriva oblast rada kompanije.

Kompanija ESRI nudi gotova softverska rešenja za određene poslovne aktivnosti u oblasti logistike.

Na sajtu ove kompanije (www.esri.com) mogu se videti ponuđene oblasti za koje imaju gotove GIS proizvode.



U ovom predavanju biće prikazane tri grupe ESRI-evih proizvoda:

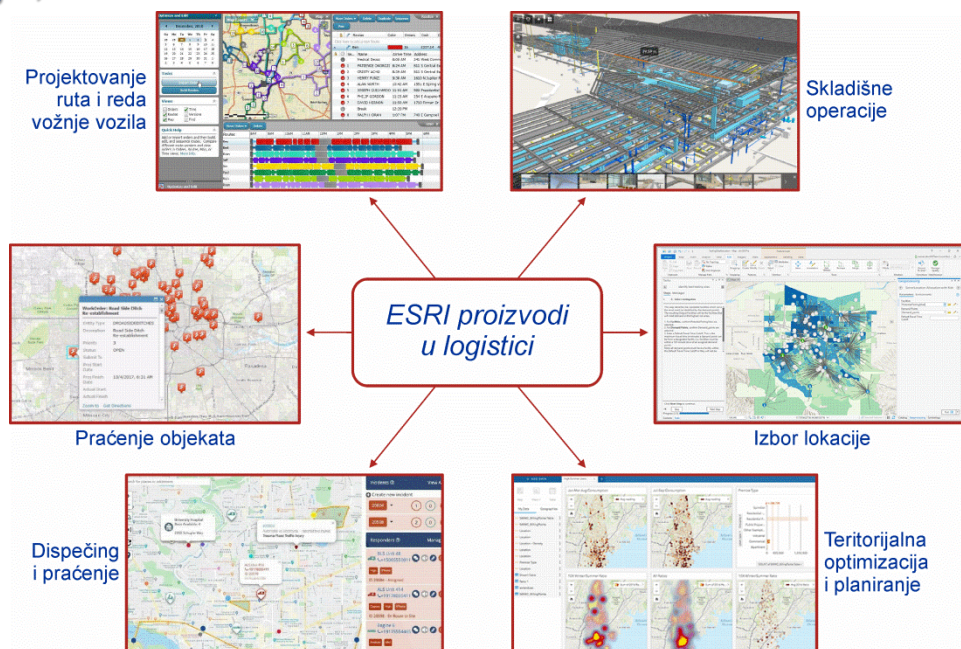
- **ESRI proizvodi u logistici,**
- **ESRI proizvodi u lancima snabdevanja, i**
- **ESRI proizvodi u transportu.**



ESRI proizvodi u logistici

U oblasti logistike ESRI je razvio gotova softverska rešenja za sledeće logističke zadatke:

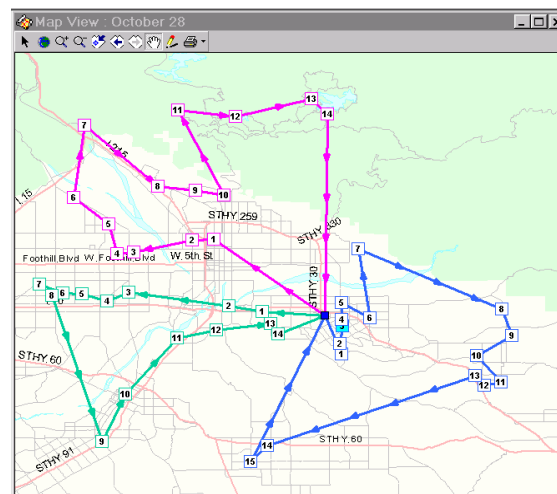
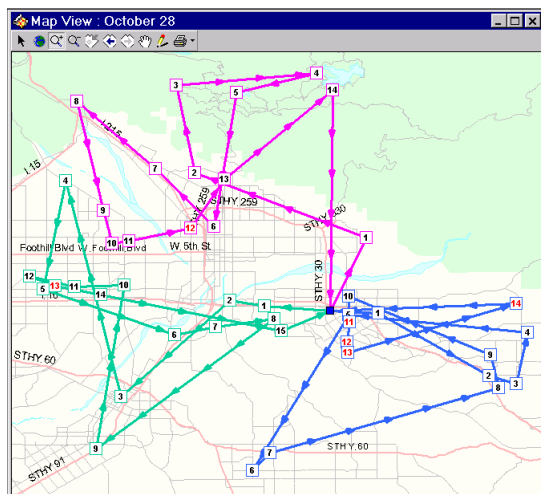
- Projektovanje ruta i reda vožnje vozila,
- Praćenje objekata,
- Dispečing i praćenje,
- Teritorijalna optimizacija i planiranje,
- Izbor lokacije i
- Skladišne operacije.





Projektovanje ruta i reda vožnje vozila

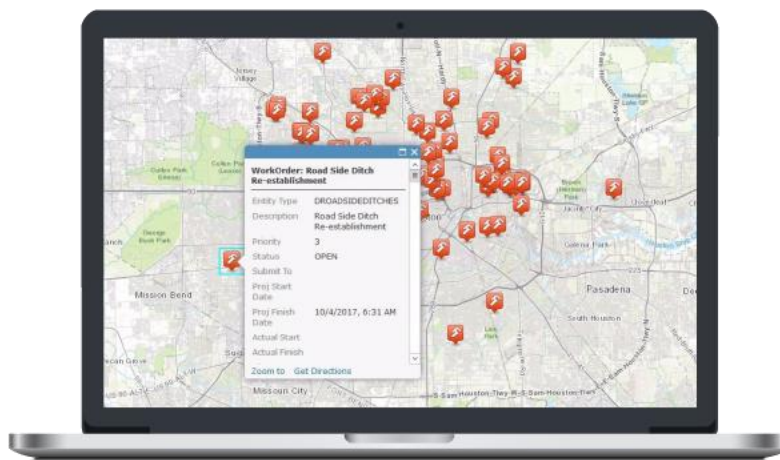
- GIS softveri najčešće podržavaju pronalaženje optimalnih ruta.
- Kriterijumi pri optimizaciji mogu biti troškovi transporta, vreme prevoza, rastojanje ili njihova kombinacija.
- **ArcIMS Route Server** proračunava optimalnu rutu baziranu na vremenu vožnje, rastojanju i osobinama puta.
- Ovaj softver obezbeđuje operativno rutiranje i raspoređivanje vozila, generisanje ruta i izdavanje dokumentacije za različita vozila, praćenje i nadgledanje isporuke.





Praćenje objekata

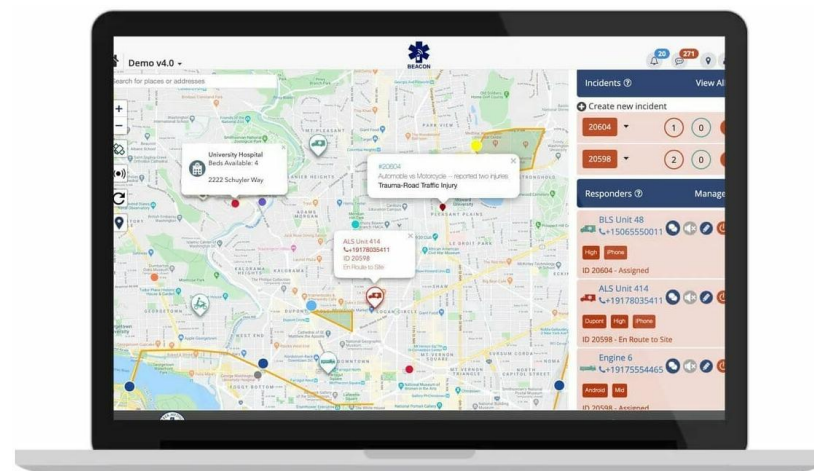
- Softverski paket koji ESRI nudi aplikacije za praćenje objekata sa dodatkom **ArcView Tracking Analyst**.
- On omogućava nadgledanje lokacija i kretanja objekata u realnom vremenu.
- Objekti, koji emituju svoju geografsku lokaciju preko GPS ili drugih uređaja, mogu biti dinamički praćeni na mapi.
- Softver omogućava dispečeru da na mapi može da prati i druge karakteristike objekata (napuštanje oblasti rada, pojavu kvara na vozilu, stanje tereta, komunikaciju sa posadom i dr.).





Dispečing i praćenje

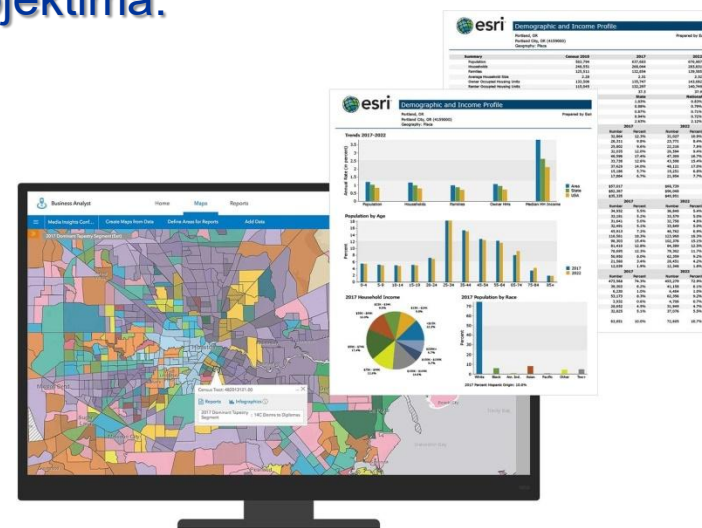
- ESRI pruža mogućnosti razvoja aplikacija za optimalan raspored ekipa terenskih usluga i službi, osoblja koje radi u prodaji.
- Ovakav pristup rešavanju problema omogućava vremenske uštede tako što identifikuje službu najbližu lokaciji poziva i prikazuje moguću rutu putovanja.
- Praćenjem lokacije vozila na ruti dispečer može da prati dokle je to vozilo stiglo u realizaciji zahteva.
- Vozač u vozilu dobija detaljne instrukcije za kretanje do određene lokacije.
- Tipični primeri primene mogu biti službe hitne pomoći, vatrogasne službe i slično.





Teritorijalna optimizacija i planiranje

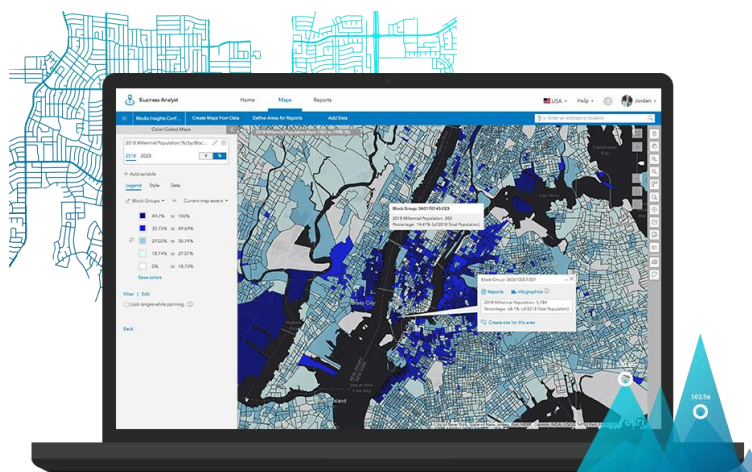
- Prostorno projektovanje predstavlja specifičan zadatak u logistici.
- Na primer, prilikom projektovanja distributivne ili neke druge mreže, teritorijalna optimizacija i planiranje su ključ za efikasan i produktivan sistem.
- Bez obzira da li se planiranje odnosi na distribuciju proizvoda, usluga ili hitne službe, GIS pruža alat za optimizaciju poslovanja.
- Dostupnost velikog broja podataka koji su dobro organizovani i predstavljeni omogućavaju projektantima logistike da lakše dodeljuju određene teritorije objektima.
- U kombinaciji sa demografskim podacima omogućeno je brže praćenje promena, koje su od značaja za dobijanje optimalnih rešenja.





Izbor lokacije

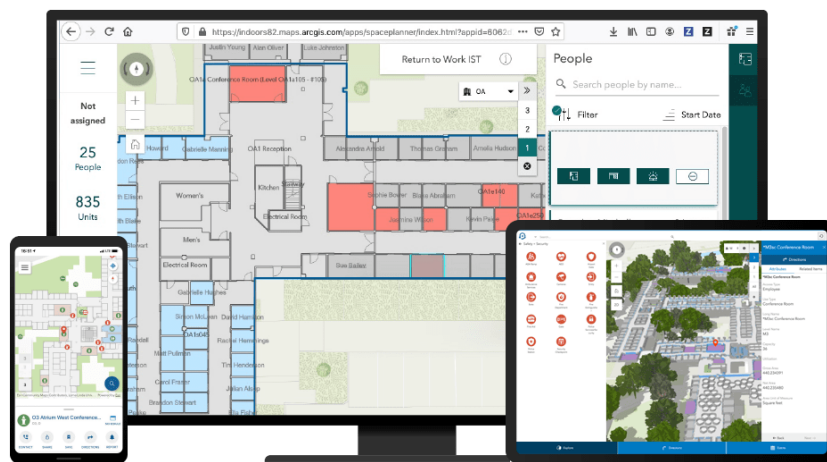
- Pored makro aspekta, pomoću GIS-a se obezbeđuju preduslovi za određivanje mikrolokacije objekata (bilo da se radi o skladištu, distributivnom centru, uslužnom objektu, i dr.).
- Kombinovanjem prostornih i demografskih podataka, mogu se bolje sagledati potrebe korisnika i vizuelizovati stanje na tržištu.
- Za ove zadatke ESRI predlaže **ArcGIS Businesses Analyst**.
- Softver **ArcGIS Businesses Analyst** može da analizira lokacije za novi uslužni objekat uz poštovanje uslova okruženja, lokacije potencijalnih korisnika, konkurencije i dr.





Skladišne operacije

- Kao što vozilo može da se efikasnije rutira na ulicama i putevima, viljuškari mogu efikasnije da se rutiraju na operacijama komisioniranja.
- GIS može da se koristi za formiranje baze podataka saobraćajnica i prolaza u skladištu i adresiranje pojedinih polica, segmenata ćelija regala i drugih lokacija u skladištu.
- Korišćenjem GIS-a pri analizi prostornih oblika i sezonskih varijacija, može da se poboljša iskorišćenje prostora, uštede vreme i resursa.
- GIS može da se primeni kao veza sistema za komisioniranje i baze podataka za raspoređivanje.





ESRI proizvodi u lancima snabdevanja

ESRI GIS softver i aplikacije mogu se koristiti u svim karikama lanaca snabdevanja i za sve aktivnosti:

- **ArcGIS Network Analyst** pomaže menadžmentu pri upravljanju lancima snabdevanja.
- On omogućava analizu rezultata pri modeliranju snabdevanja i isporuka, praćenje na mreži, optimizaciju ruta i dr.
- Softver omogućava definisanje zona oko objekata i analiziranje korisnika u svakoj zoni, kako bi se dobila procena kompletnih troškova i drugih parametara realizacije logističkih usluga.
- Brojna iskustva ukazuju da kompanije, koje su primenile GIS alate u kombinaciji sa optimizacionim tehnikama, postižu smanjenje logističkih troškova za 10-15%.





Location Analysis for Supply Chain

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Suppliers to Manufacturer

In order to be efficient in supply chain management, one needs to be able to gain complete visibility of the entire operation. Our battery supply chain includes multiple manufacturing plants and suppliers who can deliver to these plants, which all adds complexity to the scenario.

Gaining complete operational visibility allows you to:

- recognize redundancies when there are multiple suppliers (or sub-suppliers) that you can pull from
- trace materials back to their origin
- successfully carry out supply chain procurement/sourcing

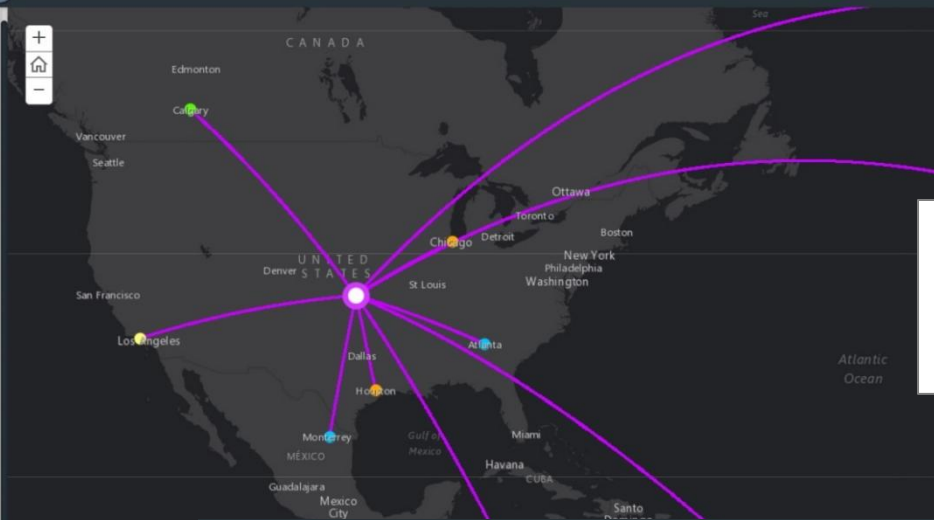
Click on circles for more information.

Manufacturers



Suppliers

- Polypropylene (Plastic Container/Battery Cover)
- Lead/Led Oxide
- Sulfuric Acid
- Electrolytes (Battery Acid)



Lanac snabdevanja
sirovinama za fabriku
akumulatora

Location Analysis for Supply Chain

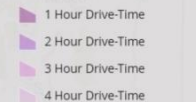
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Number of customers within drive time areas

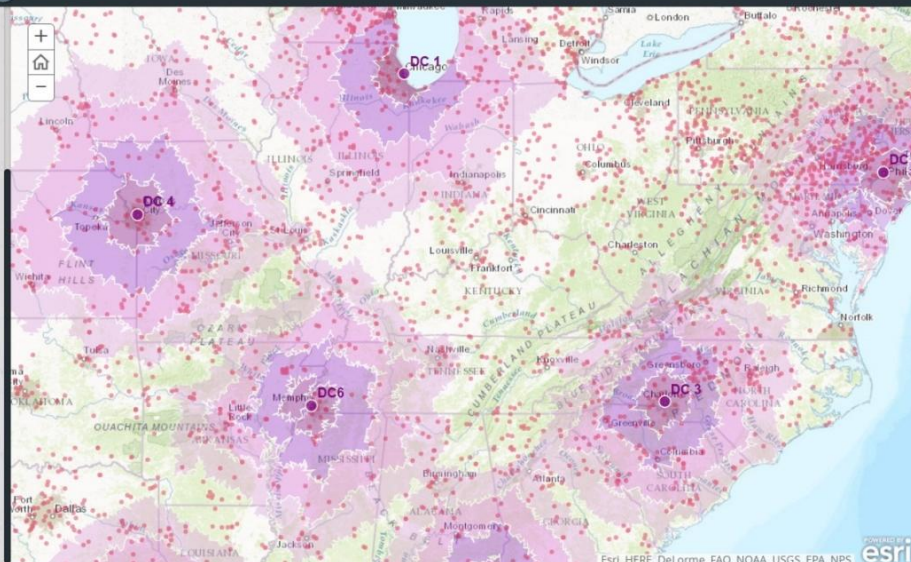


Distribution Centers

Distribution Center Service Areas



Distributivni centri (DC 1–8)
i njihove zone opsluge
(1, 2, 3, 4 sata vožnje)





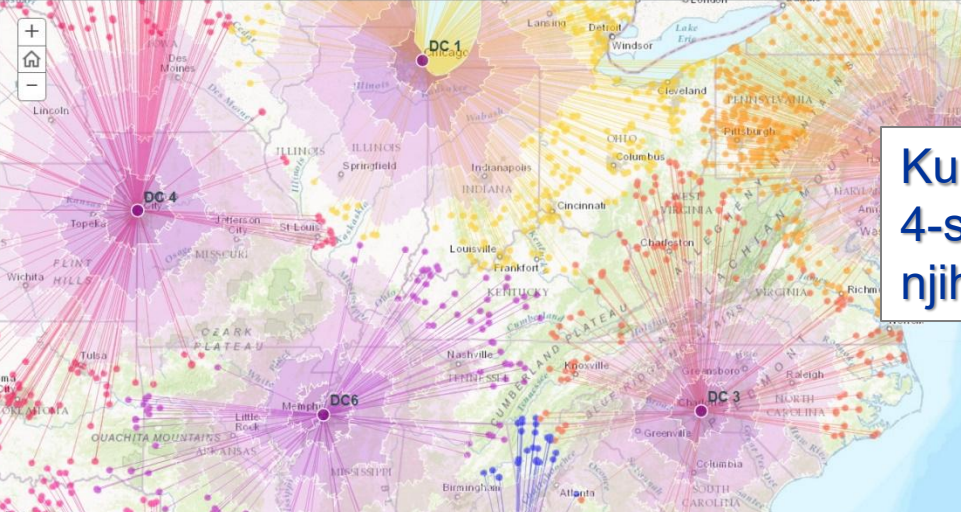
Location Analysis for Supply Chain

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Timely Delivery from DC to Customer

If there are gaps in the service areas of the DCs, it is important that we determine who will be responsible for serving those customers.

Here we highlight the customers outside the 4 hour service areas of the DCs. The lines represent the allocation lines to the outliers and give the amount of miles it will take to reach the customer from the DC.



Kupci koji se nalaze van 4-satne zone opsluge i njihovo dodeljivanje DC.

Location Analysis for Supply Chain

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Real-Time Visibility

Finally, it is time to deliver to the customer. The DC must route the delivery and ensure it makes it to the customer in time. With the help of real-time tracking, this job is made easier and the chance of an unforeseen incident crippling the supply chain is unlikely.

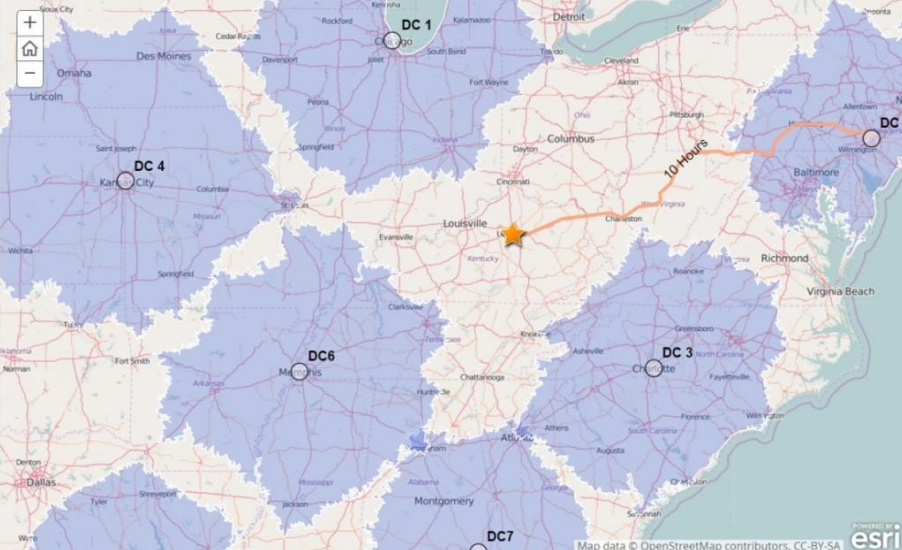
In this scenario, we have a customer who needs 100 battery units delivered by 10pm. DC 2 is ready to deliver that amount, and the delivery truck sets out in the early morning to complete the order.

Click on icons for more information.

Distribution Centers



Customer



Kupcu je potrebno 100 akumulatora do 22:00, a DC2 je spreman da realizuje ovu isporuku



ESRI GIS u logistici

Location Analysis for Supply Chain

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Delivery Status

However, midway through the delivery, the truck is delayed by a major accident on the roadway. After traffic clears and the road is cleaned, the truck will add an additional 4 hours to the estimated time of arrival. This means the truck will reach the customer after the delivery window has closed.

Unforeseen incidents like this occur on a daily basis. Weather, natural disasters, and accidents are among the many things that may interfere with meeting a customer's expectations. Without real-time awareness, this truck and its operators would be unaware of changes in the environment and the necessary alterations that must be made to ensure timely delivery.

Click on icons for more information.

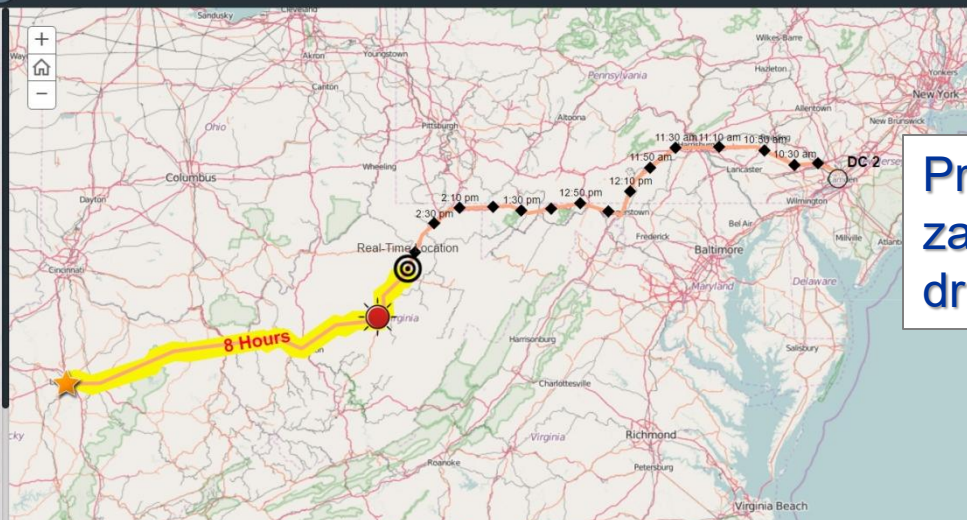
Real-Time Location



Real-Time Tracking



Distribution Centers



Praćenje isporuke,
zastoj na ruti, planiranje
drugih varijanti.

Location Analysis for Supply Chain

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Risk Mitigation

After realizing the product will not make it to the customer on time, an alternative needs to be decided. In this case, there may be another DC nearby that can make the delivery. Keeping in mind the quantity of product needed and the delivery window, DC 1 will be alerted to send 100 units to the customer by 10pm. The customer is happy and the deadline is met.

Click on the DCs to see available inventory levels.

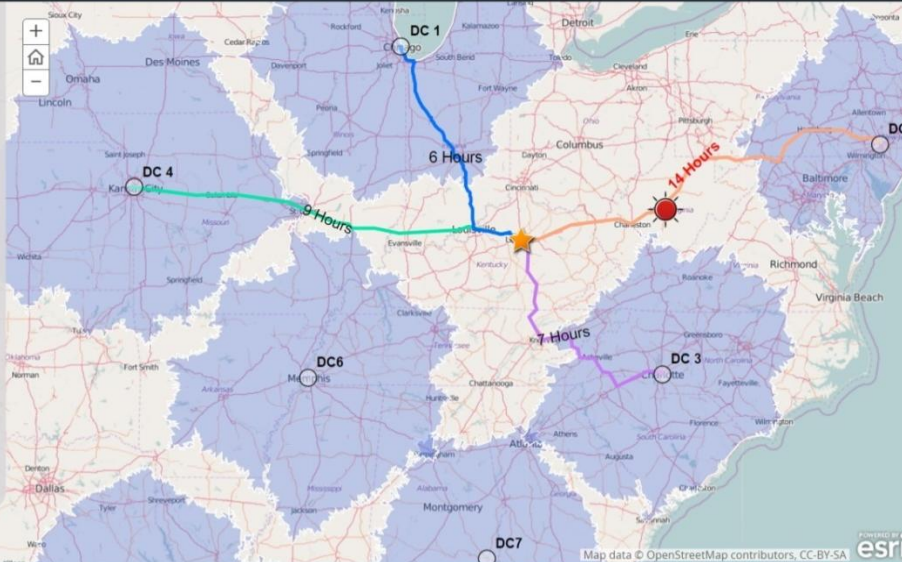
Distribution Centers



Customer



Severe Accident



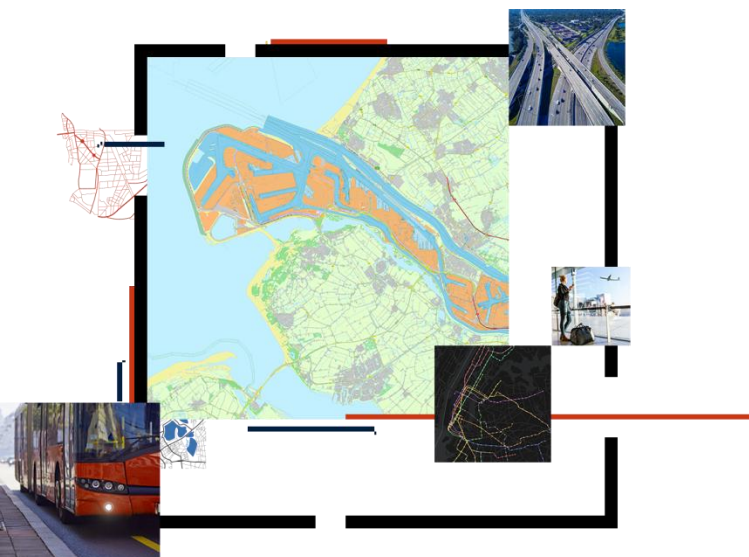
Varijante isporuke
(DC1 i DC4) koje mogu
da ispune zahteve
korisnika (do 22:00)



ESRI proizvodi u transportu

Na sajtu kompanije ESRI u okviru oblasti *Transport* data je mogućnost primene GIS-a za:

- Vazdušni saobraćaj
- Vodni saobraćaj
- Železnički saobraćaj
- Upravljanje putevima
- Javni prevoz





Vazdušni saobraćaj

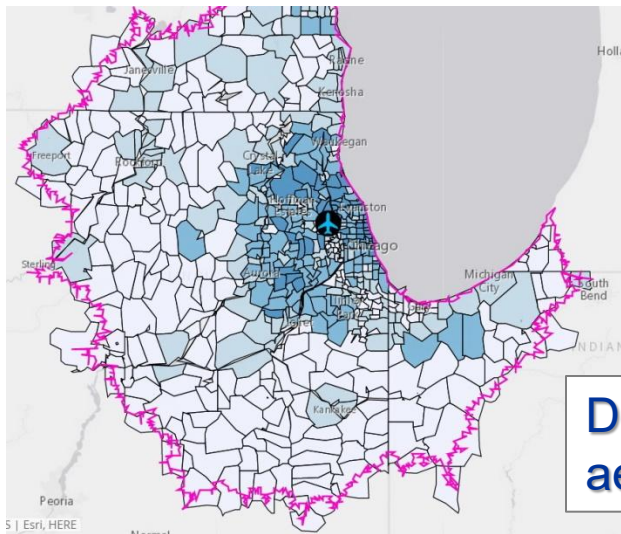
- Aerodromi širom sveta planiraju da za potrebe upravljanja svojim objektima integrišu GIS sa drugim alatima IT.
- Rešavanje širokog spektra zadataka, od bezbednost do globalnih tokova, ostvaruju se putem GIS analiza.
- Organizacije za kontrolu vazdušnog saobraćaja koriste mogućnosti 2D i 3D GIS-a kako bi održavali bezbednost vazdušnih puteva i omogućili neophodne promene ruta kada loši vremenski uslovi ometaju normalno funkcionisanje vazdušnog saobraćaja.
- Vazduhoplovni prevoznici i transporteri koriste GIS za mnoge aktivnosti, uključujući upravljanje resursima i planiranje kapaciteta.



Primeri

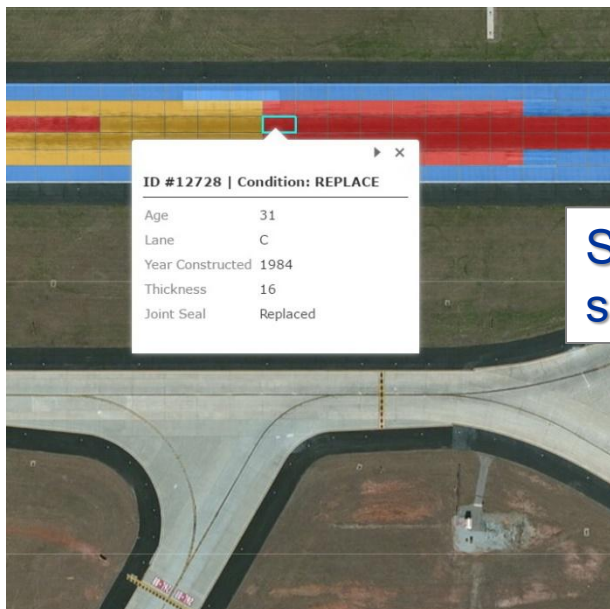
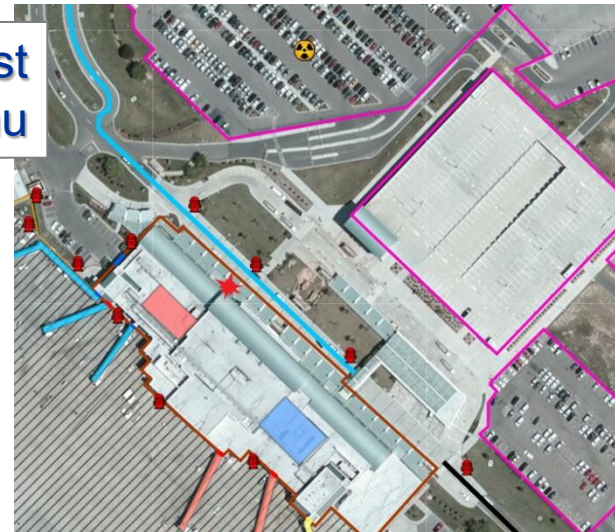


ESRI GIS u logistici



Dolasci do
aerodroma

Bezbednost
na aerodromu



ID #12728 Condition: REPLACE	
Age	31
Lane	C
Year Constructed	1984
Thickness	16
Joint Seal	Replaced

Stanje poletno-
sletnih staza

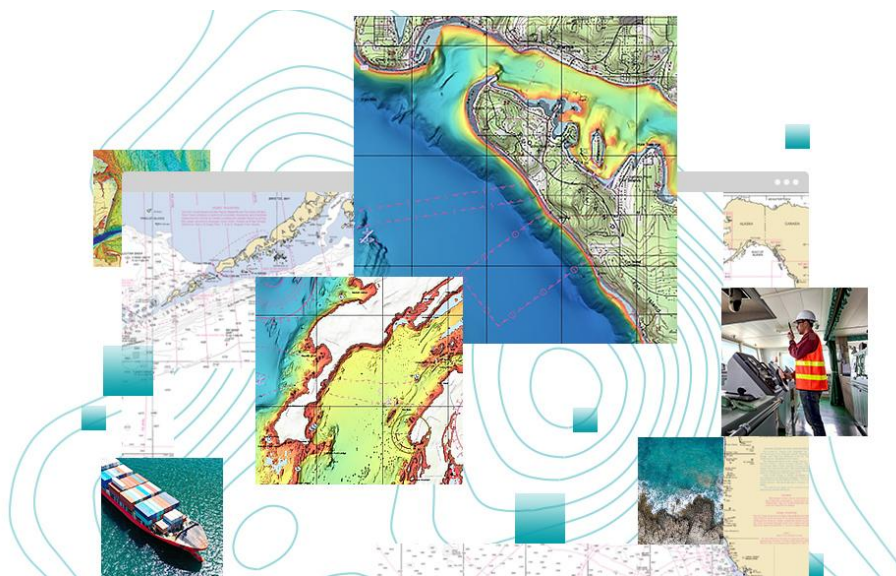
Sadržaji od
značaja za putnike





Vodni saobraćaj

- GIS je veoma važan alat koji se primenjuje u svim velikim lukama.
- Lučki operatori se svakodnevno suočavaju sa zahtevima za što efikasnijim operacijama.
- ESRI GIS rešenja obezbeđuju bolje upravljanje procesima i podršku za donošenje odluka.
- GIS omogućava upravljanje imovinom, vizuelizaciju sadržaja i operacija, nadgledanje procesa u zaleđu i pravovremeno reagovanje.

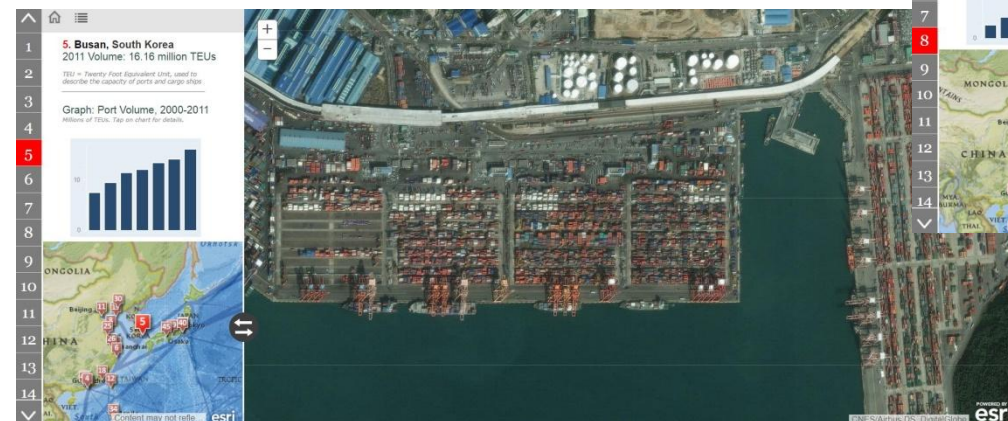


Primeri

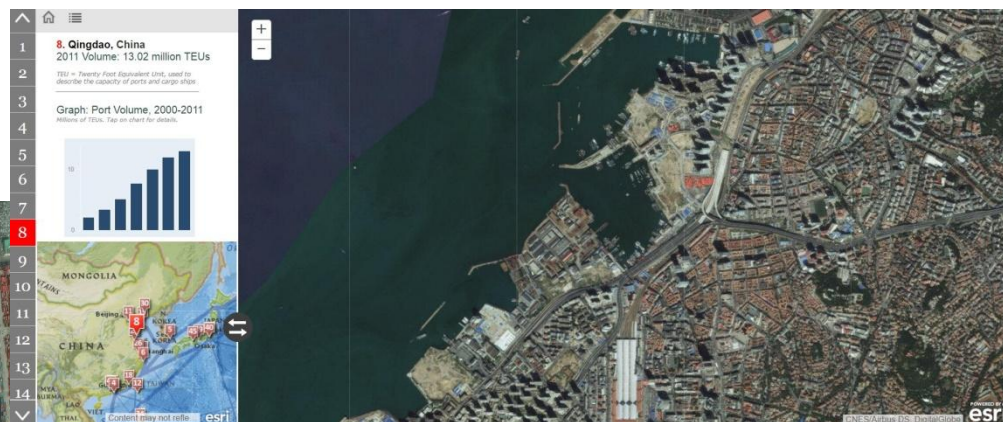


Pregled karakteristika najvećih svetskih luka

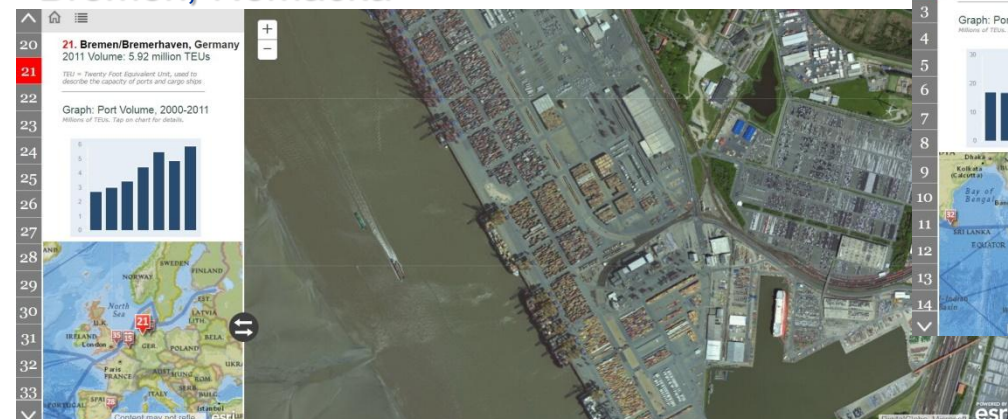
Busan, Južna Koreja



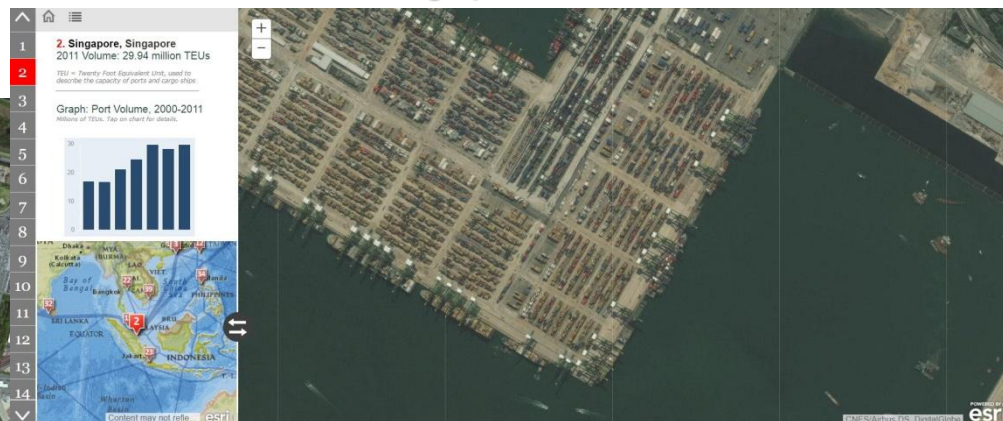
Kingdao, Kina



Bremen, Nemačka



Singapur





Železnički saobraćaj

- Železnice širom sveta se oslanjaju na GIS radi upravljanja ključnim informacijama o aktivnostima na mreži, održavanju, praćenju resursa i sistemu podrške donošenju odluka.
- GIS se u železničkim organizacijama uspešno uključio i razvio u nizu različitih funkcija i disciplina.
- Neke od njih su specifične za železnicu (upravljanje objektima i infrastrukturu, snabdevanje energijom, komunikacije i signalizacija), a neke su analiza robnih tokova, aktivnosti u opasnim situacijama, upravljanje životnom sredinom i izgradnjom, informacije za putnike i marketing.



Primeri



Upravljanje putevima

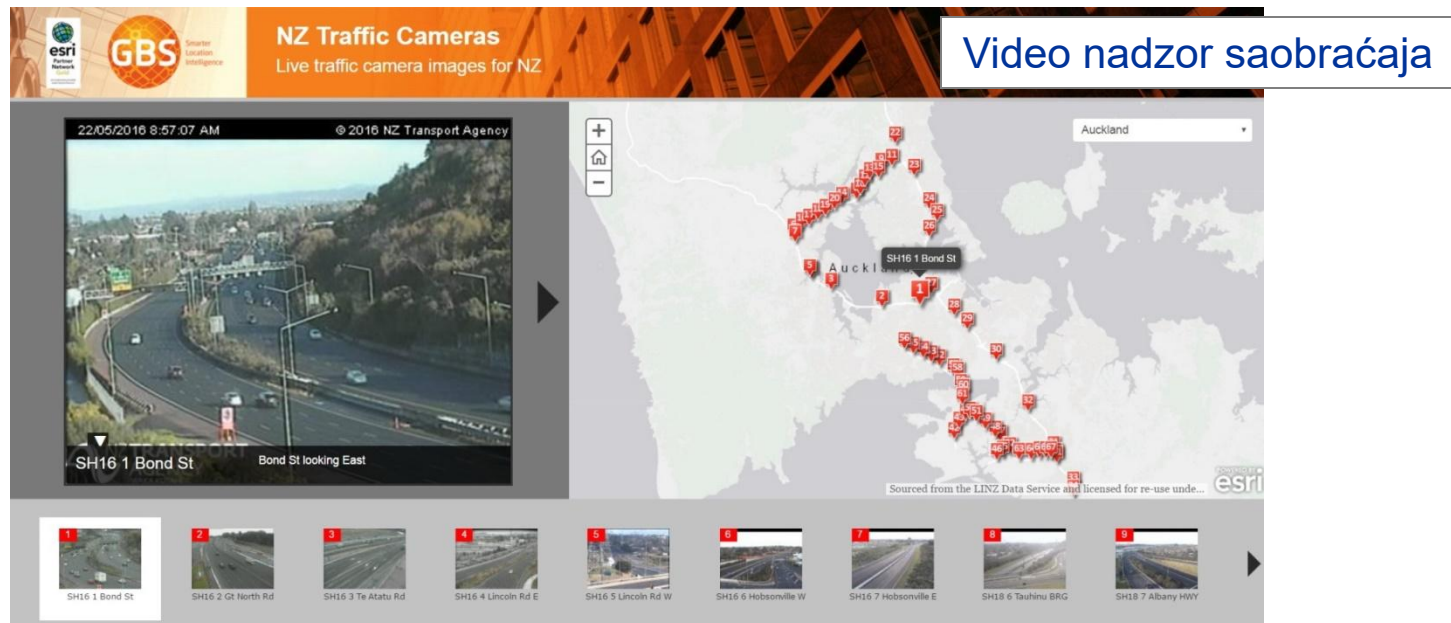
- Saobraćajnim stručnjacima je neophodan alat za upravljanje transportnim sredstvima, ljudskim resursima, infrastrukturom i terenskim operacijama.
- GIS omogućava planiranje, nadzor i upravljanje strateškom infrastrukturom.
- GIS obezbeđuje integraciju podataka i informacija iz različitih izvora.
- GIS aplikacije se primenjuju na svim nivoima odlučivanja, od nadgledanja saobraćaja u realnom vremenu do planiranja strateških investicija u putnu mrežu.



Primeri



ESRI GIS u logistici





Javni prevoz

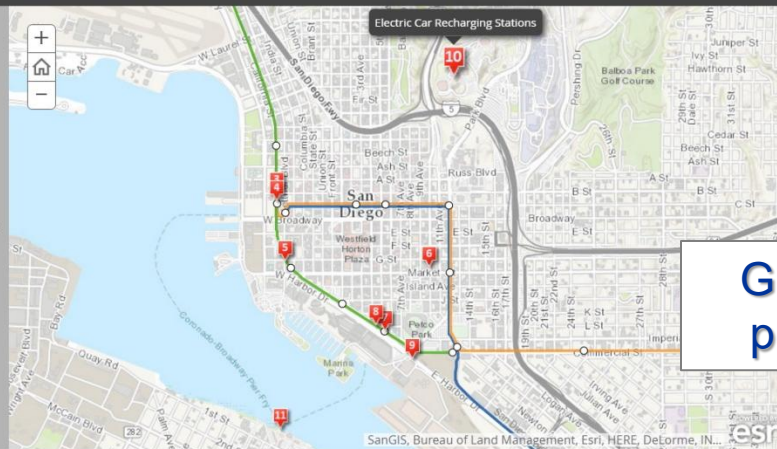
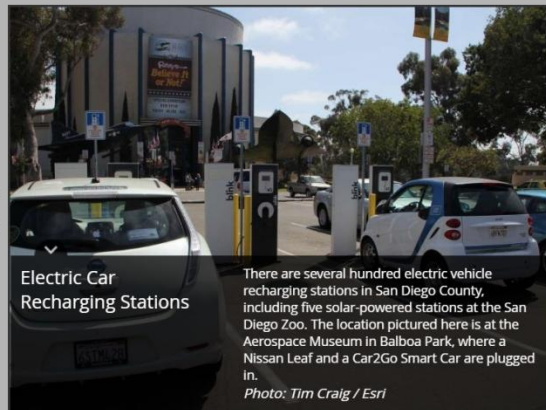
- GIS platforma i IT arhitektura omogućavaju neposrednim korisnicima dobijanje kritičnih informacija o planiranju putovanja i ruta na transportnoj mreži.
- GIS obezbeđuje inteligentne mape koje sadrže informacije o linijama javnog prevoza, redu vožnje, zahtevima za prevozom i dr.
- Postoje brojne primene GIS-a koje omogućavaju nadzor i upravljanje u realnom vremenu i prognozu i planiranje javnog prevoza.



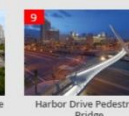
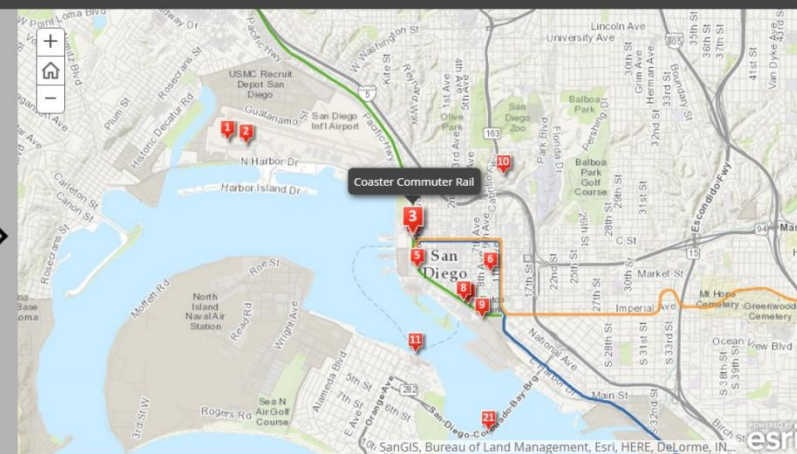
Primeri



ESRI GIS u logistici



GIS aplikacija za pomoć putnicima u San Dijegu





Pitanja ...

