

Trendovi, inovacije i budućnost IPP-a

Prof. dr. sc. Željko Bačić

Sveučilište u Zagrebu Geodetski fakultet



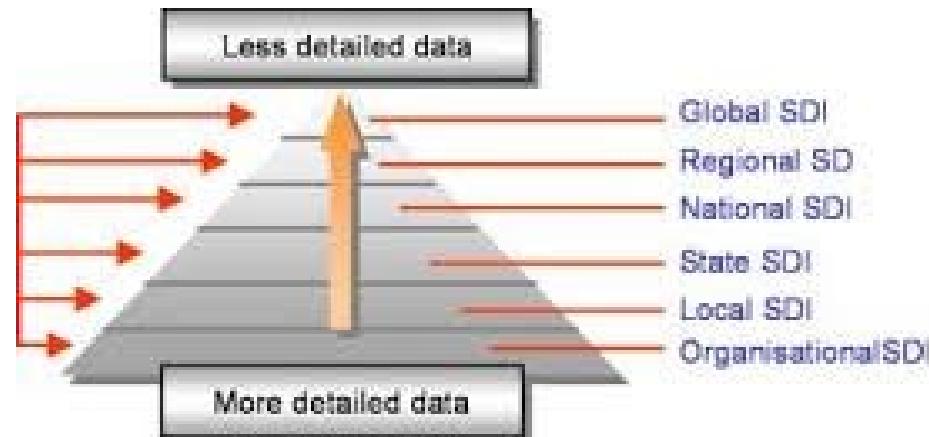
Pogled unatrag

- Razvoj koncepta i uspostava Infrastrukture prostornih podataka započet je prije kojih 25 godina
- Započet je zbog potreba (nezadovoljnih) korisnika
- Prvenstveno stručnjaka i institucija koje se bave zaštitom okoliša i prirode
- Stručnjaci i institucije koje stvaraju autoritarne prostorne podatke i vode registre nisu na početku s oduševljenjem dočekali inicijativu za uspostavom IPP-a
- Štoviše, neki su IPP doživljavali kao ugrozu
- A neki kao geozeziju ...

Današnje stanje

Postignuto i pozitivno:

- Potreba za uspostavom IPP-a globalno je opće prihvaćena činjenica
- U Europi se podrazumijeva da su države uspostavile Nacionalni IPP
- Količina podataka (baza) koje su umrežene u NIPP-ove stalno se povećava
- Količina funkcionalnosti (servisa) koje NIPP-ovi pružaju stalno se povećava
- Tehnološke platforme na kojima su NIPP-ovi izgrađeni stalno se moderniziraju

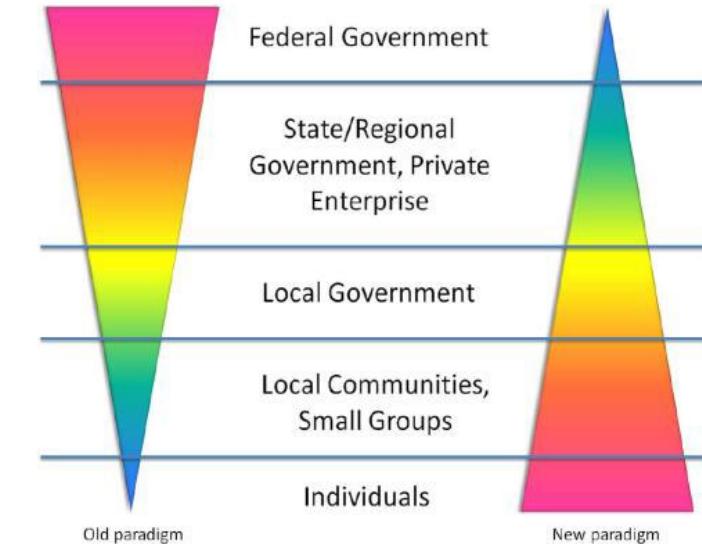


Rajabifard et al, 2000

Današnje stanje

Izazovi:

- NSDI je rijetko gdje u cijelosti uspostavljen
- Fokus pri uspostavi NSDI-a je na autoritarnim podacima
- Fokus je također na uporabi NIPP-a od strane tijela vlasti
- Servisi su stoga namijenjeni uporabi od strane profesionalaca
- Pristup uspostavi IPP-a je stoga još uvijek top-down
- Što činiti s podacima mnoštvenog prikupljanja podataka je otvoreno pitanje
- Kvaliteta i ažurnost podatak su u raskoraku



Haris & Lafone, 2012

Primjer izazova današnjice: autoritarni vs neautoritarni podaci

Usporedba dviju paradigmi: Mnoštveni i autoritarni podaci, [Jackson i dr. 2010.](#)

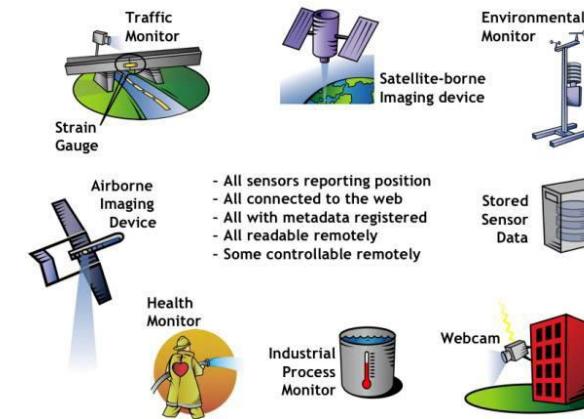
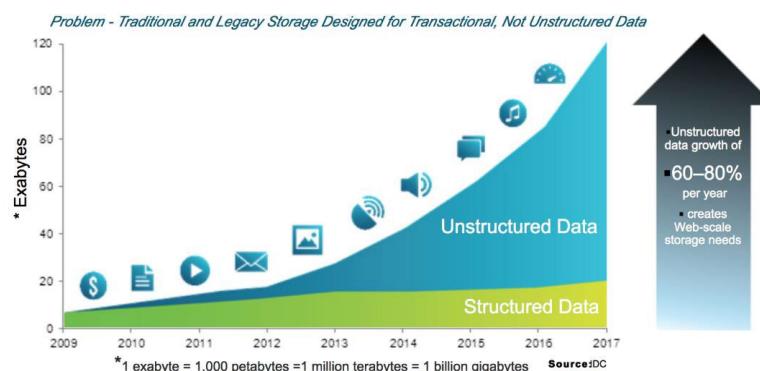
Mnoštveno prikupljeni podaci	Autoritarni podaci
Jednostavni web servisi za prikupljanje i obradu podataka pogonjeni potrebama korisnika	Kompleksno institucionalno prikupljanje podataka i razvijene GIS aplikacije
Prikupljanje podataka u približno realnom vremenu što omogućava temporalne analize	Povijesni podaci prikupljeni određenog trenutka
Slobodni „ne-kalibrirani“ podaci, često visoke rezolucije i ažurni	Kvalitetni ali i skupi podaci
Nestrukturirani metapodaci i hibridne web aplikacije oblikovani potrebama korisnika	Strukturirani i institucionalizirani metapodaci, često rigidne ontologije
Neograničeno prikupljanje i distribucija podataka pomoću sveprisutnih mobilnih uređaja s kamerama visoke rezolucije i kvalitetnim pozicioniranjem	Kontrolirano licenciranje, pristup i prava korištenja
Nesustavna i nekomplentna pokrivenost	Sustavna i sveobuhvatna pokrivenost

Prije pogleda u budućnost ...

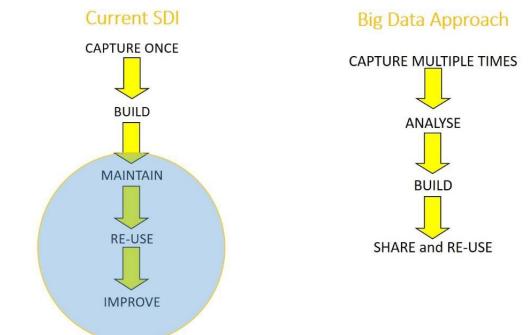
Brojna pitanja traže odgovore:

- Koji će biti glavni pokretači razvoja društva i ekonomije u budućnosti?
- Kako će se digitalna (informacijska) tehnološka revolucija odraziti na glavne pokretače?
- Kako držati korak s novim tehnološkim rješenjima?
- Kako se nositi (IPP) s potrebom prikupljanja sve veće količine podataka i informacija?
- Kako se nositi s novim senzorima kojima se prikupljaju podaci i informacije?
- Kako se nositi s ogromnom količinom novih podataka (big-data)?
- Kako ugraditi nove koncepte upravljanja prostorom i procesima u IPP?

Data Growth



Trends in GeoSpatial Data Utilisation



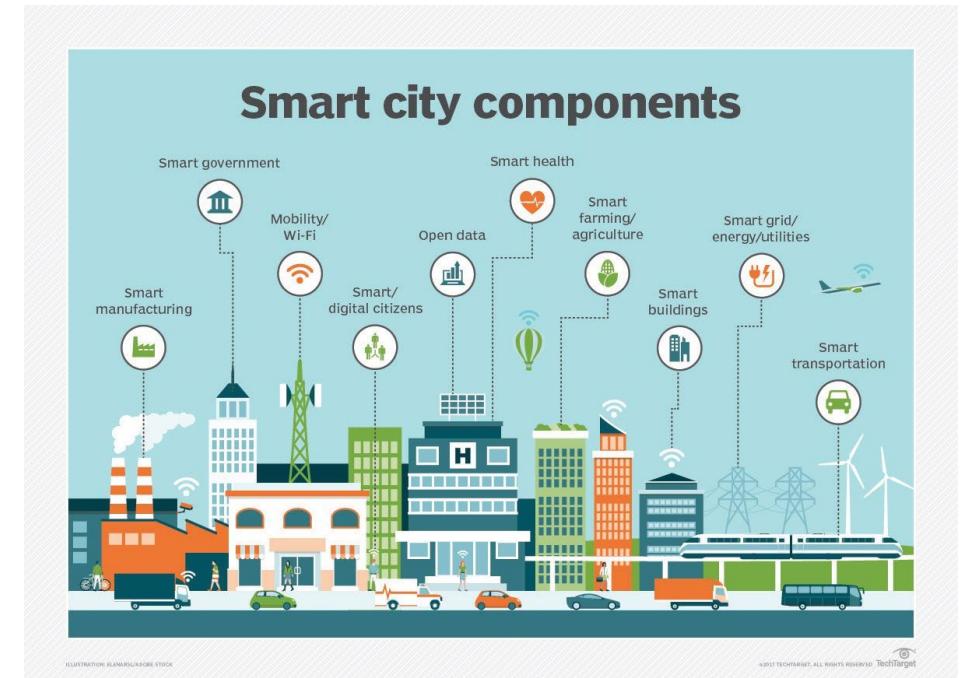
Prije pogleda u budućnost ...

Novi koncepti upravljanja prostorom i procesima traže velike količine kvalitetnih i ažurnih prostornih podataka (što je trenutno kontradikcija!):

- Inteligentni transportni sustavi
- Precizna poljoprivreda
- Pametni (otporni, zeleni, samoodrživi) gradovi
- Klimatski neutralno društvo (privreda)

Za koje su nam na raspolaganju brojna tehnološka pomagala i aplikacije:

- Miniaturizirani integrirani sezori
- Zemaljski i svemirski sustavi opažanja
- Internet stvari
- BIM i Digitalni dvojnici
- Virtualna/proširena/miješana = produžena realnost (VR/AR/MR = XR)
- AI – umjetna inteligencija



Pokretači i kočničari razvoja društva?

Pokretači:

- Ubrzani razvoj digitalne tehnologije i transformacija brojnih tehnologija u digitalne
- Ograničeni postojeći i iznalaženje novih energetskih resursa
- Migracije stanovništva u gradove
- Sigurnost hrane

Kočničari:

- Političke nestabilnosti i ratovi
- Bolesti - pandemije
- Klimatske promjene



Primjer: migracije stanovništva u gradove

Činjenice do 2050 godine

- Svjetska populacija će porasti za 2 mlrd. ljudi
- Istovremeno u gradove će migrirati 2,6 mlrd. ljudi

Pozitivni efekti:

- Koncentracija ljudi stvara nove vrhunske kapacitete koji rješavaju izazove
- Osiguranje pristojnih uvjeta života za stanovništvo

Negativni efekti:

- Pitanje sigurnosti i individualnih sloboda
- Izloženost bolestima, katastrofama i nesigurnostima



Primjer: migracije stanovništva u gradove

Činjenice do 2050 godine

- Svjetska populacija će porasti za 2 mlrd. ljudi
- Istovremeno u gradove će migrirati 2,6 mlrd. ljudi

Pozitivni efekti:

- Koncentracija ljudi stvara nove vrhunske kapacitete koji rješavaju izazove
- Osiguranje pristojnih uvjeta života za stanovništvo

Negativni efekti:

- Pitanje sigurnosti i individualnih sloboda
- Izloženost bolestima, katastrofama i nesigurnostima



Primjer: siromaštvo i sigrunost hrane

Činjenice danas

- Prag ekstremnog siromaštva prema OUN iznosi prihod od 2,15 US\$ dnevno
- Danas 800 mil. ljudi živi ispod praga siromaštva
- Relativni prag siromaštva ovisi o razvijenosti države (u SAD npr. 35 US\$ dnevno)
- 4.800 mil ljudi danas živi ispod praga relativnog siromaštva

- Danas je 750 mil. ljudi je gladno, što znači da nedostaje najmanje 10% hrane
- Od 2019. godine broj gladnih je porastao za 122 mil.!



Primjer: pandemije i klimatske promjene

Činjenice danas

- Najsmrtonosnija pandemija bila je kuga koja je ubila 75 mil. ljudi, ali je trajala nekoliko stoljeća
- Od Covida-19 u dvije godine je umrlo 7 miliona ljudi
- Procjena je da će od povećanih temperatura uslijed klimatskih promjena dodatno godišnje umirati 5 miliona ljudi
- Tome treba dodati prirodne katastrofe, ratove i sl.



Primjer: u korak s tehnološkim rješenjima

IPP danas ([UN-GGIM, 2022](#)):

- Nije „machine friendly” – dizajnirani su kao „ljudima dostupne” biblioteke, što npr. Internetu stvari ne omogućuje puni potencijal korištenja podataka
- Nije „user friendly” – dizajnirani su da omoguće „poguraju” razmjenu podatke ne uzimajući u obzir potrebe širokog kruga korisnika (namijenjeni prvenstveno profesionalnim korisnicima)
- Analitički procesi ekstrakcije informacija/znanja iz podataka su dugotrajni i ne omogućuju efikasno postavljanje pitanja (AI)
- Očekivanja korisnika od servisa podržani IPP-ima rastu brže od razvoja aplikacija koji omogućuju potrebne servise za građane
- Zato individualizirana pitanja nisu moguća a za njima je sve veća potreba (očekivanje).

Spoznaja trenutka

IPP je prvi bitni korak u razvoju koncepata zasnovanih na podacima koji omogućuju praćenje i upravljanje prostorom i procesima

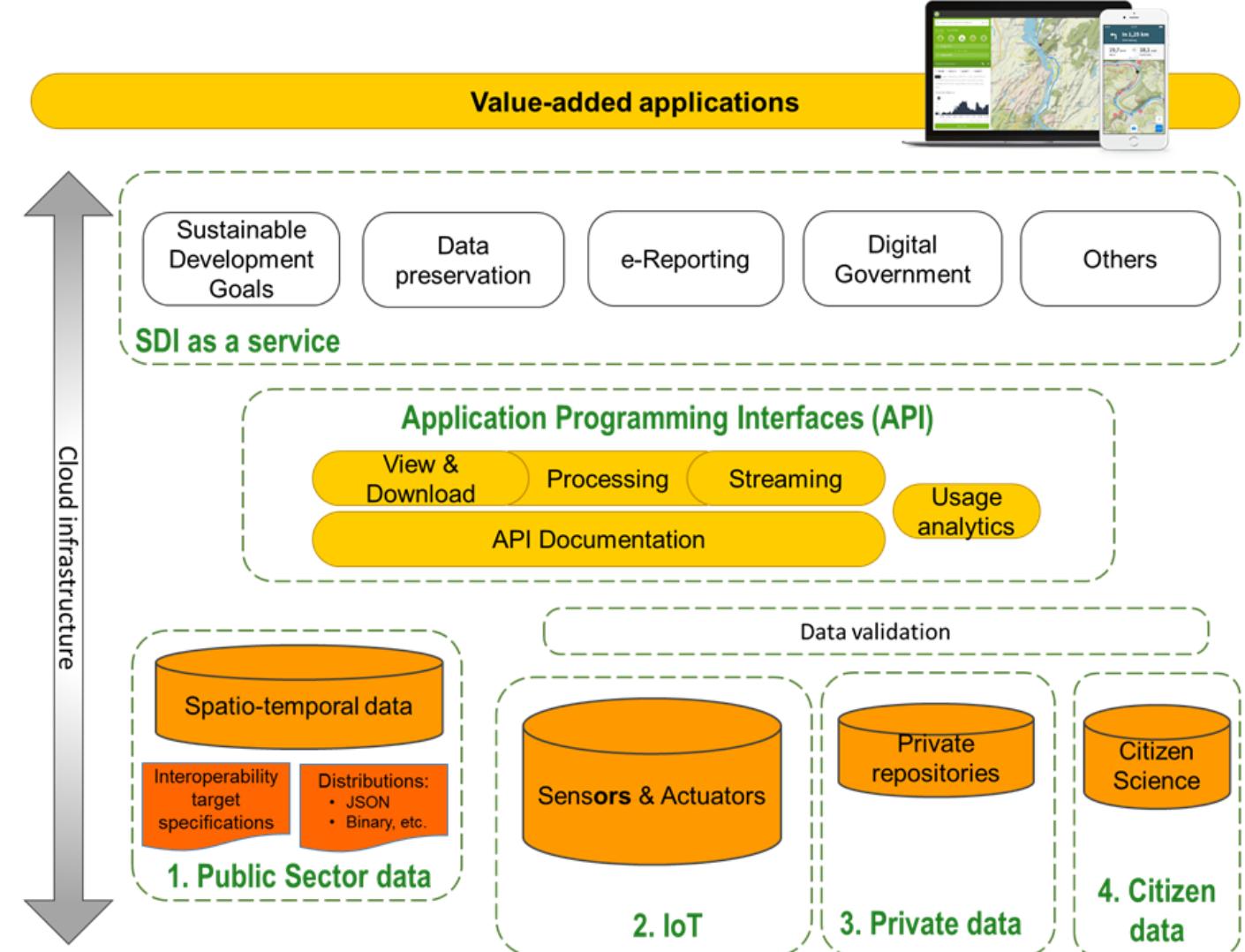
Međutim, IPP više ne može odgovoriti na sve potrebe društva zbog svojih konceptualnih i tehnoloških postavki

Stoga je potrebna evolucija IPP-a na višu razinu koja će omogućiti efikasno korištenje podatak od strane tehnoloških rješenja, pružanje „user friendly“ servisa puno širem krugu korisnika i individualizaciju korištenja

Spoznaja trenutka (globalna)

Europska komisija je prepoznala ovu potrebu i definirala „prostore podataka“ (data spaces) kao neprekinuto digitalno područje opsega koji će omogućiti razvoj novih proizvoda i usluga temeljenih na podacima

Modernizirana IPP arhitektura (Kotsev i dr., 2020)



Spoznaja trenutka (globalna)

Slično je **UN-GGIM** definirao potrebu za uspostavom Geoprostornog informacijskog ekosustava (Geospatial information ecosystem) koji bi trebao objediniti tri koncepta:

- postojeći IPP,
- „Sustav sustava“ (System of Systems) koji povezuje sustave koji konzumiraju podatke iz IPP-a sposobni funkcionirati samostalno i u zajednici, kao što su Pametni gradovi, Inteligentni transportni sustavi, bezposadna vozila ili pametne ploče,
- te Geoverse - rješenja i sustavi za pametnu interakciju od pojedinačnih senzora do strojnog učenja, rudarenja podataka, umjetne inteligencije i dr.

Spatial Data Infrastructures

Human centered – A person searches, retrieves, processes and analyses data via a web catalogue to obtain knowledge.

System of Systems

Distributed/federated interconnected systems managed under the control of humans and include advanced machine analytics and AI

Geoverse

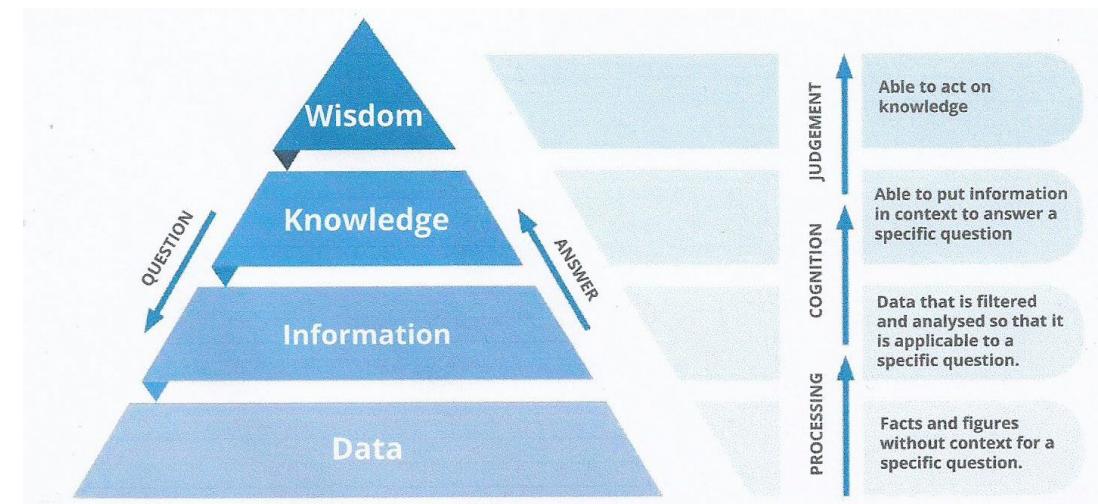
Machined centered – AI searches, retrieves, processes and analyses data to deliver knowledge direct to a person's device or another machine.

Spoznaja trenutka (globalna)

Svrha pomaka paradigme od „podataka ka znanju“ predstavlja srž tranzicije ka budućem Geoprostornom informacijskom ekosustavu.

Pod znanjem se podrazumijeva prolaz kroz 4 kvalitativna koraka:

- Podaci – činjenice i prikazi bez konteksta za specifična pitanja
- Informacije – podaci koji su filtrirani i analizirani te sposobni za specifična pitanja
- Znanje – informacije stavljene u kontekst sposobne odgovoriti na specifična pitanja
- Mudrost – sposobnost i sigurnost u djelovanje na osnovu znanja



Od podataka ka
informacijama, znanju i
mudrosti (UN-GGIM, 2022)

Pogled u budućnost

Slijedeće aktivnosti je moguće identificirati kao srednjoročne prioritete:

- Potrebno je raditi na daljnjoj izgradnji postojećeg IPP-a, pogotovo u regionalnom kontekstu na obuhvaćanju većeg broja baza podataka u sustav IPP-a
- Potrebno je stalno pratiti potrebe korisnika i prilagođavati odnosno razvijati servise IPP-a sukladno tim potrebama
- Potrebno je razvijati institucije i kapacitete u njima kako bi bile u stanju predvoditi izgradnju IPP-a i promjene koje slijede
- Potrebno je generalno razvijati kapacitete koji su i nadalje potrebni za funkcioniranje IPP-a
- Sukladno navedenim potrebama neophodno je usklađivati zakonodavstvo kako bi pratilo promjene koje slijede
- Konstantno treba analizirati koje podatke korisnici trebaju i tražiti načine da se isti osiguraju, bilo kroz autoritarne podatke ili u suradnji s gospodarstvom, nevladinim sektorom ili čak građanima
- Koliko god su nacionalni prioriteti najvažniji, istovremeno je potrebno pratiti Europske i globalne trendove i usklađivati se s njima

Pogled u budućnost

Slijedeće aktivnosti je moguće identificirati kao dugoročne prioritete:

- Detektirati nacionalne razvojne prioritete i uskladiti aktivnosti IPP-a s njima
- Sustavno analizirati globalne trendove i razraditi vlastitu dugoročnu strategiju tranzicije IPP-a na višu razinu
- Unaprjeđivati podatke u IPP-u na razinu informacija kako bi se mogli efikasnije i masovnije koristiti
- Voditi računa o institucionalnim liderima razvoja IPP-a i provedbe tranzicije i jasnoj legislativi koja će to podržati
- U tu svrhu pokrenuti sustavnu uspostavu servisa sukladno potrebama društva, od države do građana pojedinca.
- Pogotovo omogućiti širem krugu korisnika (građanima) korištenje podataka i servisa IPP-a koji će biti „user friendly” kako za građane tako i strojeve
- Razvijati kapacitete na svim razinama, a pogotovo osposobiti obrazovni sustav da osigura potrebne kapacitete – pametna tranzicija traži pametno obrazovanje!

Zaključno

- Trenutno nema jedinstvenog recepta za budućnost razvoja IPP-a
- Prije je riječ o smjernicama koje se još uvijek razvijaju koje svaka država treba prilagoditi svojim prioritetima
- Pitanje je kako će modernizirani IPP, Prostor podataka ili Geoprostorni informacijski ekosustav točno izgledati ali je jasno da će budući sustavi morati biti puno efikasniji kroz uspostavu sinergije podataka i tehnoloških alata s ciljem postizanja više razine iskoristivosti podataka
- Tehnološki prvi korak je napredovati od distribucije podataka ka pružanju servisa sukladno potrebama korisnika
- Pritom, pri uvođenju svih tehnoloških novina i konceptualnih nadogradnji ne treba smetnuti s uma da još ima puno posla u inicijalnoj organizaciji IPP-a i objedinjavanju podataka kroz njega

Hvala na pažnji!



Prof. Željko Bačić, PhD.
Faculty of Geodesy University of Zagreb
zeljko.bacic@geof.hr