



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva 2020.

Video oblik digitalizacije u tunelogradnji

Davorin Kolić, Christopher Kerschbaumer

Dr. Davorin Kolić, dipl.ing.građ., Neuron 4 Consult ZT, Zagreb

Christopher Kerschbaumer, MSc, Yoirs, Traun

Sadržaj

- 1. Primjeri digitalizacije u građevinarstvu
- 2. Tunelogradnja i obrada podataka
- 3. Uzimanje podataka s gradilišta ili objekta
- 4. Video zapisi
- 5. Pristup u realnoj stvarnosti
- 6 .Obrada u centrima i namjena
- 7. Razvoj

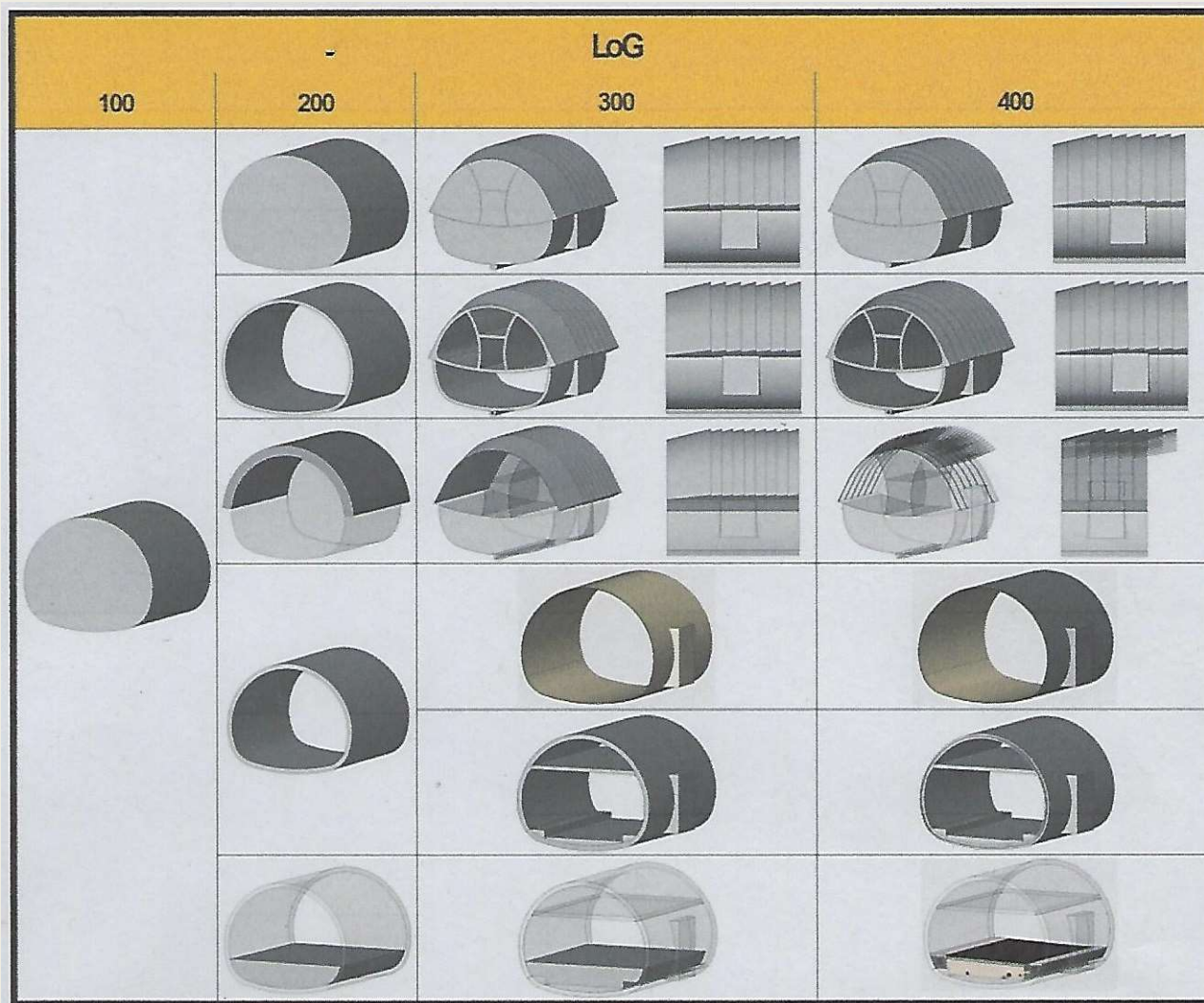


1. Primjeri digitalizacije u tunelogradnji

1. Primjena BIM pristupa u projektiranju, gradnji i primjeni objekata
2. Kontrola procesa gradnje
3. Nadzor nad troškovima i vremenom (u BIMu -3D do -6D stupnja)
4. Digitalizacija i vizualizacija geoloških podloga i 3D modela
5. Simulacije i vizualizacije procesa iskopa
6. Primjene metoda umjetne inteligencije za učenje i predviđanje koridora i trase iskopa
7. Troškovi procesa gradnje slijedom iskopa u raznim predviđenim vs. ostvarenim klasama iskopa
8. Primjena dronova u organizaciji gradilišta i tokom nadzora gradilišta i puteva građevinskih strojeva
9. Sigurnosni aspekti digitalizacije putem nadzora gradilišta tokom izvedbe



2. Tunelogradnja i obrada podataka

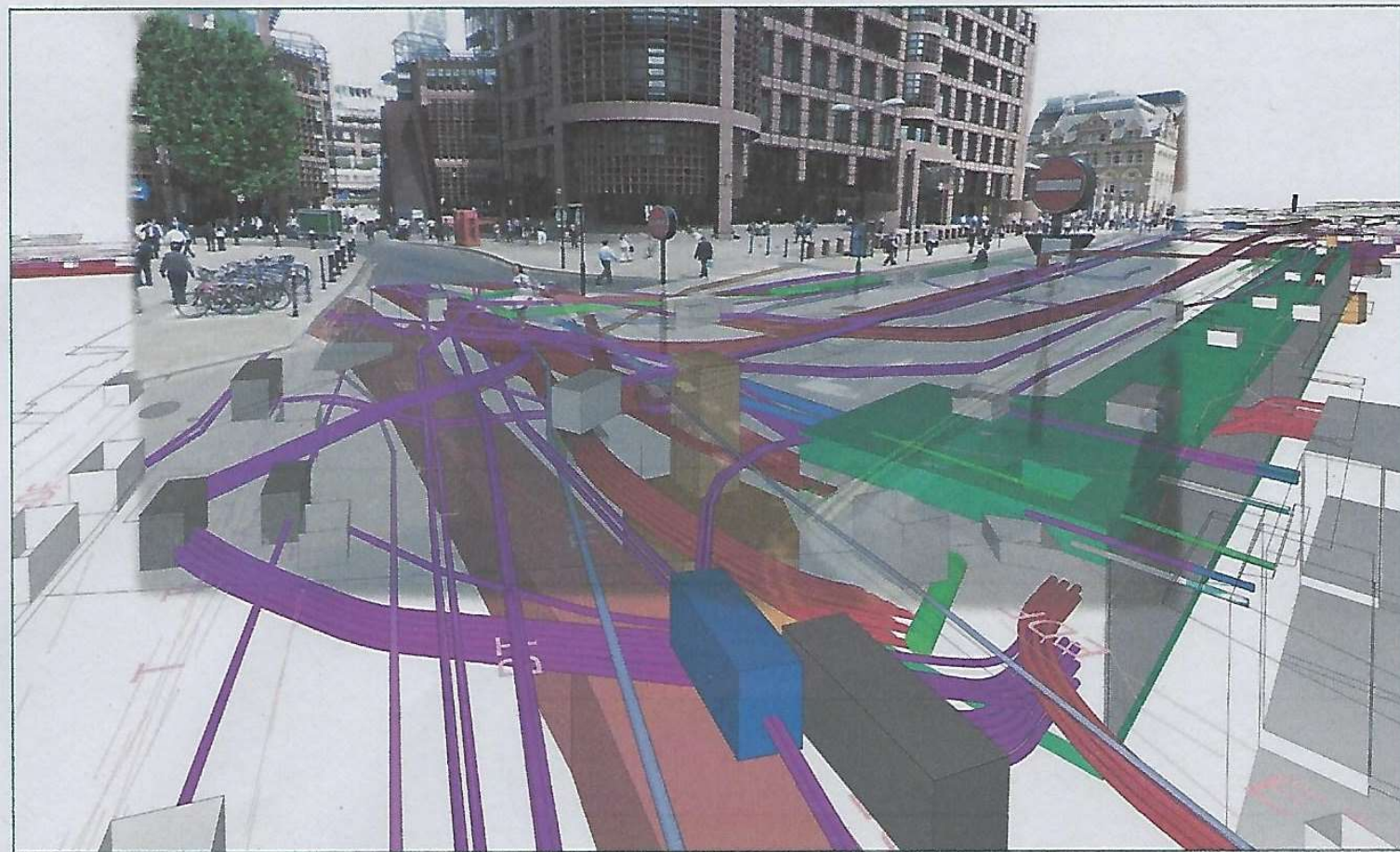


Pregled klasifikacije*)
razine razvoja
geometrije kod
konvencionalnog tipa
tunelogradnje prema
smjernicama za
primjenu BIM
tehnologije,
tzv. LOG razine

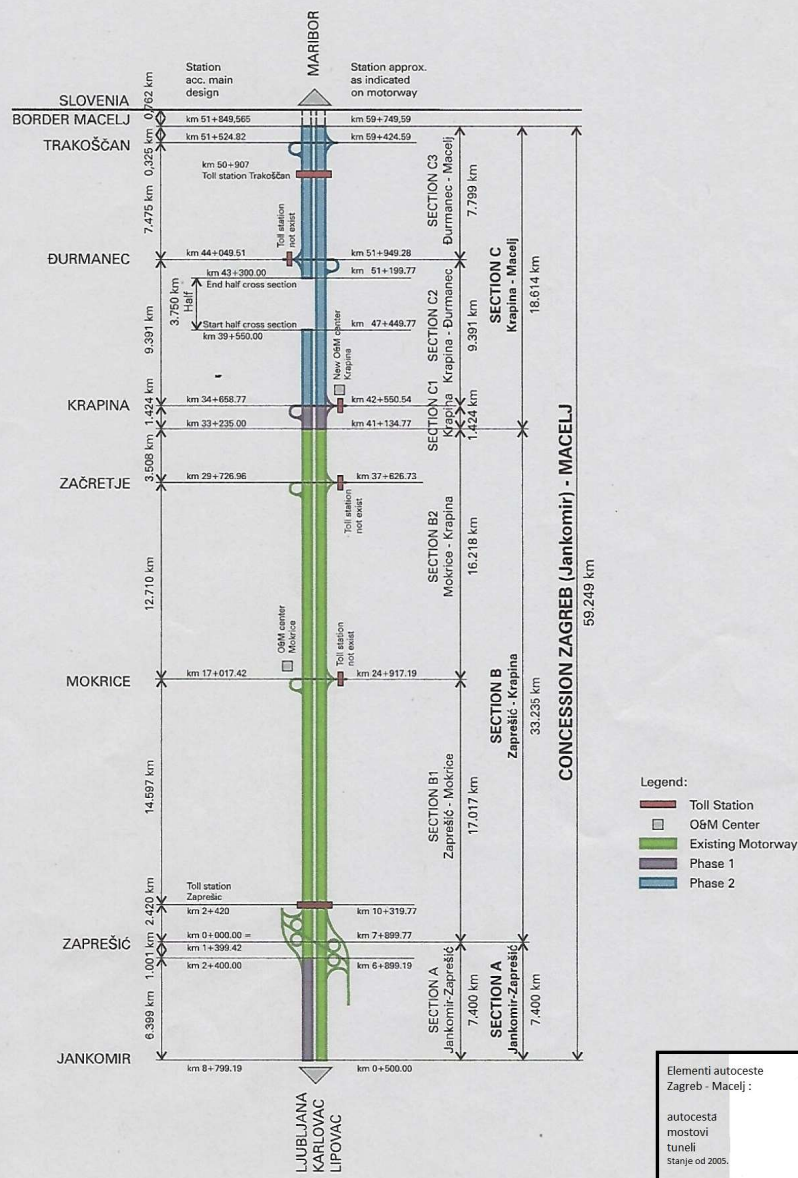
*) - prema njemačkim
smjernicama DAUBa



2. Tunelogradnja i obrada podataka



Vizualizacija postojeće podzemne infrastrukture ispod Londona
(izvor : Projekt „CrossRail” prolaska željeznice ispod Londona).



3. Uzimanje podataka s gradilišta ili objekta

Primjer : Autocesta Zagreb-Macelj (AZM)

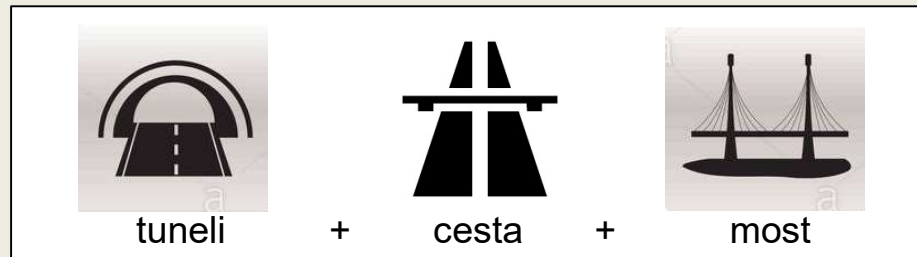
- Autocesta duljine 59.25 km
- Građena u periodu 09.2005-05.2007
- Mostovi 2 (dvostruki)
- Tuneli 6
(4 dvocijevna, kraći tuneli
2 jednocijevna, duži tuneli)
- Vijadukti 6
(3 dvostruka, 3 jednostruka)

Financiranje :

- Koncesija na 28 godina koja je počela teći s trenutkom gradnje
- Trenutno u korištenju 15 godina
- Redovno i izvanredno održavanje
(uglavnom kolnik, tuneli, zaštita pokosa)

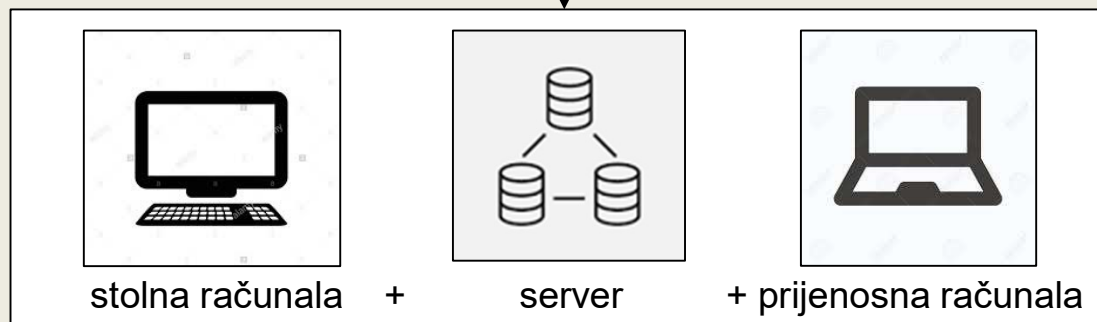
3. Uzimanje podataka s gradilišta ili objekta

Objekti na autocesti,
liniji željeznice,
podzemne željeznice
ili gradskog prometa



Korištenje internet veze za prijenos
video snimaka s pametnih telefona
putem programske podrške

Upravni centar s
obradom
podataka u
sjedištu
investitora



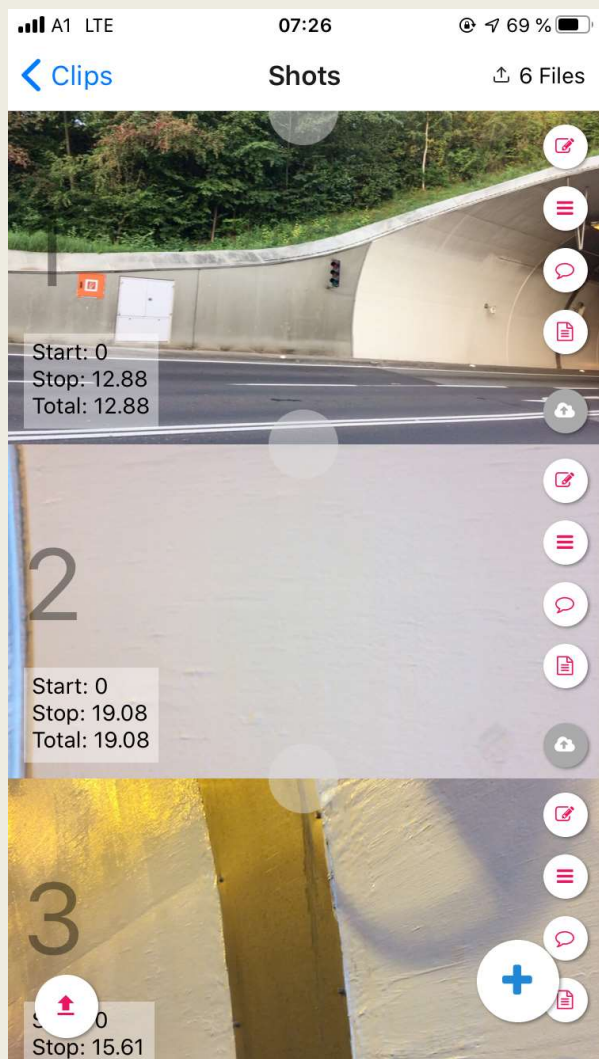
4. Video zapisi

Razlika između zapisa fotografijom i videom :

Čimbenik	Fotografija	Video zapis
Realnost prikaza	realno u granicama mogućnosti fotografije	realniji prikaz dimenzija i geometrijskih odnosa
Lokacija	ne postoji opis lokacije, posredno komentarom	putem GPSa, integriran
Komentar opisni tekstom	moguć	osiguran, integriran
Boja	osiguran	osiguran
Osjet opipa	posredno komentarom	posredno komentarom, integriran
Osjet mirisa	posredno komentarom	posredno komentarom, integriran
Dostava podataka	putem internet veze	putem internet veze, integrirana
Obrada podataka	manualno	integrirana



4. Video zapisi

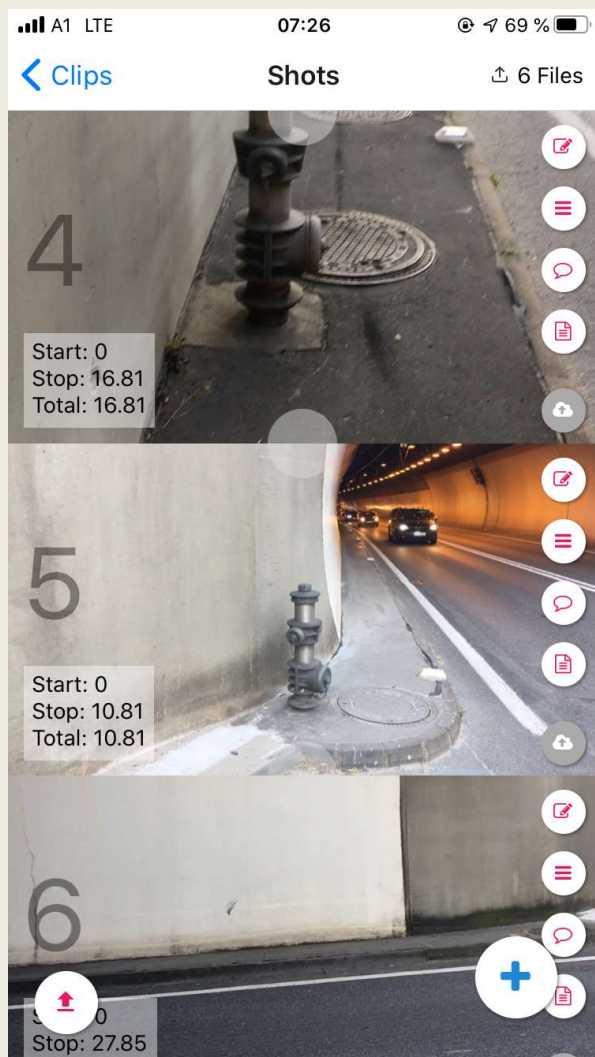


Primjeri video zapisa na jednom tunelu:

- Portal na ulazu u tunel
 - Pregled spojnice portalnog bloka i unutarnje obloge
 - Pregled pukotina na vanjskim zidovima
 - Pregled spojnica asfalta pločnika i tunelske obloge
-
- Pregled spojnice portalni blok – prvi blok obloge
 - Pregled ugrađene opreme
 - Pregled unutarnje obloge i traženje pukotina
-
- Pregled spojnice između 1. i 2. bloka obloge
 - Pregled stanja CCTV kamera



4. Video zapisi



Primjeri video zapisa na jednom tunelu:

- Pregled juznog portala
- Pregled hidranta za protupožarnu zaštitu
- Pregled slivnika drenažnog sistema

- Pregled sjevernog portala
- Pregled hidranta za protupožarnu zaštitu
- Pregled pukotina na vanjskim zidovima
- Pregled spojnica asfalta pločnika i tunelske obloge

- Pregled spojnice između portalnog i 1. bloka obloge
- Pregled pukotina na portalnom bloku



4. Video zapisi

Analiza snimljenih video zapisa:

- Aplikacija dozvoljava snimanja dodatnih audio objašnjenja na mjestima gdje je potrebno
- Kvaliteta video snimke je dovoljno dobra da omogući dodatnu detaljnu naknadnu obradu
- Aplikacija dozvoljava dopisivanje tekstualnih napomena na snimci (uz različite moguće boje tekstova)
- Postojeća audio snimka uz video zapis daje jedan opći dojam o intenzitetu prometa
- Pregled elemenata na video snimci nije ograničen samo tim trenutkom
- Budući da je video i audio zapis moguće poslati u centralu trenutno moguće je snimke i pregledati te dati povratnu informaciju koja dodatna snimka bi bila potrebna s obzirom na stanje zapisa

Općenite prednosti video snimke pred fotografijom:

- Fleksibilnost u pristupu
- Moguć pojačani i dodatni pregled na mjestima koja nisu jasna ili je potreban detaljniji pregled
- Mogućnost zoomiranja gotove snimke kasnije kod obrade rezultata
- Mogućnost dopune snimke u realnom vremenu



5. Pristup realnoj stvarnosti



Video zapis : primjer dijela objekta koji se promatra i pregledavaju detalji

6. Obrada u centrima i namjena

Analiza podataka snimljenih video zapisima:

- Pregledom video zapisa procjenjuje se kvaliteta snimanja i iskoristivost zapisa
- Procjena dopuna video zapisa u slučaju nepostojanja detalja i podataka koji su potrebni u daljnim analizama
- Numerička identifikacija i vrednovanje zapisa, te monetarne procjene šteta
- Primjene rezultata u procjenama troškova tokom života objekata (LCC metoda - „Life-Cyclus-Costs“)

Organizacija video zapisa:

- Pregled svih video zapisa prema numeričkoj identifikaciji i trenutku snimanja
- Mogućnost organizacije i manipulacije video zapisima
- Mogućnost dopune tekstovnih opisa i komentara video zapisa
- Vezivanje video zapisa s ocjenama oštećenja i numeričkom/monetarnom procjenom štete
- Mogućnost dopune podataka, dopune video zapisa ili praćenja razvoja štete tokom vremena



7. Razvoj

Odžavanje infrastrukturnih prometnih objekata:

- Pregledi uz pomoć video zapisa služe kao materijal za određivanje potrebnih mjera sanacije
- Podloge za planiranje redovnog i izvanrednog održavanje objekata
- Procjena stanja i uvjeta korištenja prometnih linija i objekata

Procjena vrijednosti infrastrukturnih prometnih objekata:

- Povezivanje s procjenama vrijednosti objekata u sklopu LCC analiza (životni troškovi objekata)
- Podloge za trenutnu procjenu vrijednosti prometne infrastrukture (linije i objekti)
- Praćenje kvalitete izvedbe objekata tokom korištenja

