



RAPORTI I EKZAMINIMIT JO-DESTRUKTIV

INSPEKTIMI I KONSTRUKSIONIT
TË URAVE

PËRGATITI
SELATIN ZOGJANI

MARS 2010

049.344.333
044.573.827
info@geoscan.info
www.geoscan.info

1.0 HYRJE

NJOHURI TË PËRGJITHSHME

Gjatë viteve 1990-ta, investimi në rehabilitimin e rrugëve në British Kolumbin e Kanadasë ishte jashtëzakonisht i limituar. Gjatë kësaj kohe nataliteti në këtë provincë ishte ngritur për 21% duke ndikuar direkt, që vetëm në 5 vitet e fundit, në trafikun urban të ket një ngritje prej 14%. Gjatë kësaj kohe kualiteti i rrugëve ishte degjeneru seriozisht si rezultat i veprimeve atmosferike, ngarkesës në trafik, dhe vjetërsisë. Kjo gjendje kaotike ngriti shqetsime serioze në sigurinë e pjesmarrësve në komunikacion, dhe në ndojten e ambientit.

British Kolumbia ka rreth 42,000 kilometra rrugë të asfaltuar dhe 2,750 ura dhe tunele. Prandaj, është me rëndësi që opcionet për mirëmbajtje dhe/apo rehabilitim të aplikohen në kohrat e duhur që të ken një ndikim maksimal në ripërtrijen dhe jetëgjatjen e infrastrukturës rrugore.

Sot, inxhinierët dhe inspektorët nga departamenti i transportit kërkojnë një metod jo-destruktive, të sigurt, dhe të saktë për vlerësimin e gjendjes ekzistuese të infrastrukturës rrugore. Geoscan Corp. përdor "ground penetrating radar" (GPR) për vlerësimin e integritetit të konstruksioneve apo ndërtimeve inxhinierike. GPR bën evaluimin apo matjen shtresave nënsipërfaqësore duke matur densitetin e materialit.

Në një projekt të fundit në kemi përdorur këtë teknologji moderne për inspektimin gjegjësisht për zbulimin dhe analizimin e vendodhjes së armaturës mbrenda elementeve të betonuara të strukturës së urës, "Granville St. Bridge" në Vankuver të Kanadasë. Kjo urë e vjetër kishte nevojë për një riparim të përgjithshëm, një retrofit seizmik, veçanërisht në përforcimin e trarëve dhe 12 shtyllave armë.

1.2 OBJEKTIVI

Raporti paraqet një metodë të re Jo-destruktive,

- a) për vlerësimin apo analizimin e gjendjes së strukturës së urave në mënyrë sa më të saktë, ekonomike, dhe efikase;
- b) për evaluimin e rrugëve gjegjësisht matjen e trashësisë së shtresave gjeologjike nënsipërfaqësore; dhe
- c) mbledhjen e të dhënave në mënyrë të shpejt dhe konsistente.

1.3 PËRMBAJTJA

Raporti përmban:

Seksioni 1.0 tekstin hyrës;

Section 2.0 aktivitetet dhe kriteret në baze të së cilave është mbledhur materiali vlerësues;

Section 3.0 saktësinë dhe besueshmërinë e rezultateve; dhe

Section 4.0 konkluzionin dhe rekomandimet.

1.4 METODOLOGJIA E GPR-SË

Ground Penetrating Radar (GPR) është një teknikë jo-destruktive e cila ofron rezultate në kohë reale e që përdoret gjerësisht në:

Inspektimin e konstruksioneve nga betoni (armaturë, kabllot optike dhe elektrike, etj.);

Inspektimin e rrugëve (gropat nënsipërfaqore, gypat nëntokësor, trashësin e asfaltit dhe shtresat tjera gjeologjike);

Inspektimin e Urave - analizimin e gjendjes të ndërtimit inxhinierik;

Zbulimin dhe përpilimin e hartave të infrastrukturës nëntokësor (sistemi sanitar, sistemi i ujësjellsit, sistemi elektrik, telefonik, dhe optik), etj.

Kjo metodë e skenimit operon në principet e transmetimit, reflektimit dhe detektimit të pulseve elektromagnetike.

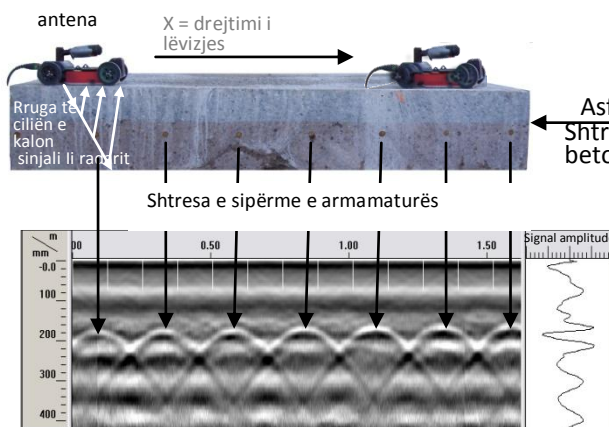


Fig. 2. Shembulli i radargramit prej spesimentit të urës së Pitt River Bridge, Pitt Meadows, BC, Kanada

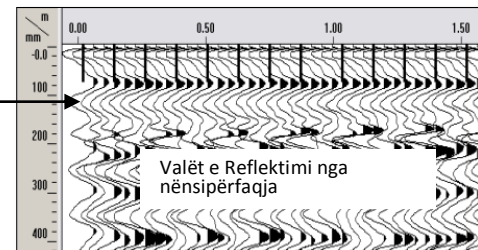


Fig. 1. Reflektimi i sinjalit në kohë reale

Radargrami i prezantuar në Fig. 2 reprezenton akumulimin e pulseve elektromagnetike gjatë lëvizjes horizontale mbi sipërfaqen e soletës së urës. Aksi horizontal korrespondon me rrugën e përshkuar, kurse aksi vertikal është thellësia e depërtuar (aksi i kohës).

Sistemi GPR është i pajisur me një apo më shumë antena transmetuese dhe një apo më shumë antena pranuese. Valët apo pulset elektromagnetike emitojnë nga antena transmetuese të cilat penetrojnë apo depërtojnë nën sipërfaqen e tokës, dhe reflektohen nga objektet apo shtresat e ndryshme gjeologjike. Këto pulse elektromagnetike kthehen prapsëri mbi sipërfaqe dhe detektohen nga antena pranuese. Duke e matur kohën të cilën e ka kaluar sinjali apo pulsi elektromagnetik prej momentit të transmetuar, dhe detektuar nga antena pranuese mbi sipërfaqe, bëhet vlerësimi i madhësisë, formës dhe thellësisë së objektit.

Metoda e inspektimit nëpërmes GPR-së është metoda e imigjimit të nënsipërfaqes së tokës ndër më të shpejtat, ekonomike, dhe e cila jep një kualitet jashtëzakonisht të lartë të rezolucionit që tani është në dispozicion.

GPR bën incizimin në kontinuitet, kros-sektorial apo prerjen e nënsipërfaqës deri në thellësin e depërtuar. Por, avantazhi më i madh i kësaj metode të inspektimit është kontinuiteti i incizimit të profilit vertikal. Këto data apo informata mirren dhe ruhen në një shpejtësi relativisht të shpejtë. Në disa aplikacione, puna mund të bëhet edhe më shpejtë kur antena tërhiqet apo shtytet me makinë apo anije.

2.0 AKTIVITET

Për inspektimin e urave apo konstruksioneve të larta dhe komplekse, përdorimi i një sistemi që jep rezultatet aty për aty apo në kohë reale është benefite për dy arsye, e para sepse minimizon destruksionin në qarkullimin e trafikut dhe e dyta redukton apo eliminon kohën e grumbullimit, ruajtjes, dhe procesimit të datave.

Ura, "Granville St. Bridge", ishte hyrë në procesin e përforcimit dhe rehabilitimit për të përmirësuar performancën e saj gjatë dridhjeve eventuale saizmike të tokës. Puna që filloj në Shkurt 2009 dhe mbaroj në Dhjetor konsistonte përmirësimin e spenit të bregut të veriut dhe jugut duke modifikuar e zgjeruar trarët mbajtës, instalimin e mbrojtësve të hekurt anësore, rrethimin e shtyllave dhe trarëve mbajtës me rrethoja të hekurta përforcuese.

Qëllimi i skenimit të këtij projekti ishte informimi i sakët i thellësisë dhe vendodhjes së armaturës mbrenda segmenteve të konstruksionit të betonuar.

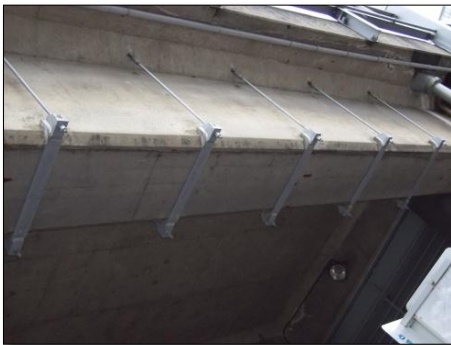


Fig. 4. Përforcimi e trarëve të urës "Granville St Bridge "

Duke marrur parasysh kohën e shkurtër për përfundimin e projektit para lojrave Dimërore Olimprike 2010, skenimi është ndarë në seksione me sipërfaqe relativisht të vogla (Fig. 4) rreth 300 me 300mm çdo një meter. Trerët gjatësor janë inspektuar mbi 400 lokacione të ndryshme. Në të gjitha këto vende skenimi është bërë me sistemin GSSI të paisur me antenë 1.6 GHz. Saktësia e informatave dhe furnizimi i rezultateve në kohë reale, mundësoj që klienti të merr vendime ditore, pa e penguar apo vonuar procesin e montimit të ankërve.



Fig. 3. Skenimi i urës Granville St. Bridge nga ana e poshtme.

Determinimin e shkallës së degradimit të urës është njëra ndër problemet më të veçanta që inspektorët e infrastrukturës ballafaqohen. Metodatat tradicionale për evaluimin e gjendjes siç janë tërheqja e zinxhirëve, matja e përmbajtjeve kimike janë të ngadalshme dhe kërkojnë një fuqi të madhe puntore. Më tej, keto metoda janë jo adekuate për detektimin e deteriorimit në fazat e hershme.

Në kontrast, metodatat jo-destruktive siç është GPR dhe termografia infrarred janë të shpejta dhe testojnë (skenojnë) sipërfaqe të mëdha në një kohë relativisht të shkurtër. GPR është verteturuar e sukseshme në detektimin e delaminimit (hapsirës në mes të shtresës së asfaltuar dhe soletës së betonuar).

Fig. 5 paraqet inspektimin me radar në urën e vjetër, Pitt Meadows Bridge (South). Kjo urë ishte larguar nga funksioni për shkak të vjetërsisë. Skenimi dhe rezultati ishte publikua para se të hiqet i tërë konstruksioni permanent. Gjatë dhe pas shkatërrimit rezultatet ishin verifikuar dhe krahasuar me spesimiente.



Fig. 5. Skenimi manual mbi urën Pitt Meadows River Bridge

3.0 SAKTËSIA DHE BESUESHMËRIA E RESULTATEVE

Inspektimi vizual, inspektimi me tërheqjen e zinxhirëve, dhe inspektimi me goditje të çekanit konsiderohen ende si metoda të rëndësishme për vlerësimin e gjendjes së urave nga betoni. Megjithatë, këto metoda mvaren nga eksperiencia dhe intuiti i inspektorit, e cila mund të dërgon në evaluim të pa sakët dhe vendime apo planifikime jo adekuate të procesit të riparimit. Sipas një studimi të fundit nga FHWA, më shumë se 50% e inspektimeve të bëra në mënyr vizuale nga inspektorët shtijn në rezultate jo të sakta.

Edhe pse, GPR është relativisht një metodë e re e vlersimit të urave, kjo metodë është duke u pranuar gjithnjë e më shumë nga profesionistët e kësaj industrie. Rezultati i prezantuar në këtë raport tregon që kjo metodë e vlerësimit ka potencial të bëhet mënyra më ekonomike dhe praktike e vlersimit të gjendjes eksiztuese të urave.

Për të vertetur aftësin e matjes së trashësisë së shtresës së asfaltuar, dhe thellësin dhe vendodhjen e armaturës, disa segmente (Fig. 6) të urës së demoluar janë marrur si spesimente për t'i krahasuar rezultatet. Segmentet e solutës kanë një sipërfaqe prej 1.22m me 1.83m me trashësi prej 330mm. Ky konstruksion ishte ndërtuar me soleta me elemente të parapërgatitur prej betonarmeje dhe flinte në trerët e hekurit.



Fig. 6. Segmente nga sloleta e urës Pitt Meadows River Bridge

Figure 7 parqet një imigj të GPR-së në profil (prerje) të solutës pllakë në pamje 2D. Rezultati i përmbledhur në **Tabelen 1** është një krahasim në mes të interpretimeve të datave nga GPR dhe matjeve fizike të spesimenteve. Rezultati indikon se GPR ka aftësi që të detektoj thellësin dhe vendodhjen e objekteve apo shtresave gjeologjike nënsipërfaqësore me saktësi mbi 95%.

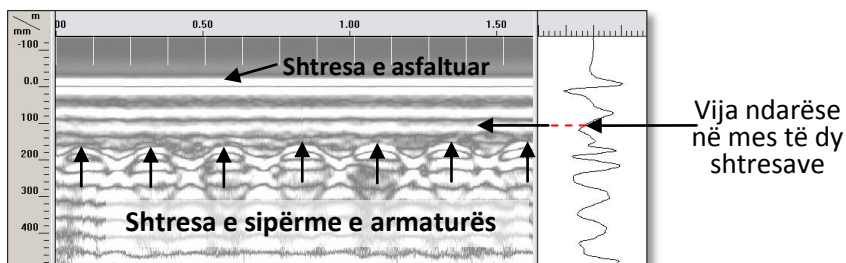


Fig. 7. Imigji i profilit të spesimentit

GPR është vërtetuar gjithashtu të determinoj shkallën e degradimit me saktësi mbi 80%.

Table 1: Krahasimi i rezultatit

	Matjet fizike (mm)	Matjet me GPR (mm)	Saktësia (%)
Shtresa e Asfaltuar (trashësia)	121	125	96.8
Shtresa e armaturës (thellësia)	165	168	98.2
Hapsira në mes armaturës (horizontale)	254	256	99.2

3.1 SKENIMI NË 3D

Skenimi i një segmenti të konstruksionit nga betoni në 3D nxjerr një imigjë të detajuar duke pikturuar të gjitha elementet e mbrendshme që përbëjnë atë strukturë. Për të demonstruar këtë opcion, një skenim në 3D i është bërë njërit segment të urës së demoluar.

Vijat e kuqe horizontale dhe vertikale në Fig. 8 reprezentojnë shtresën e epërme të përforcimit të armatures e cila ndodhet 165mm nënsipërfaqen e betonit.

Në mungesë të vizatimeve të projektimit, një skenim në 3D zëvendson ato duke vizatuar të gjitha elementet përbërse të atij konstruksioni.

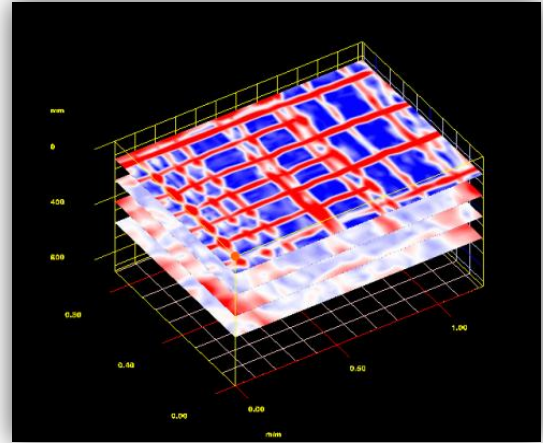


Fig. 8. Një pamje në 3D të imigjuar nga GPR pas procesimit.

4.0 KONKLUZAT DHE REKOMANDIMET

Trashësia e shtresës së asfaltuar sipërfaqësore dhe mbulesa me beton të shtresës së sipërme të armatur ishte përcaktuar me saktësi mbi 95%. Dallimi në mes të rezultatit dhe realitetit ishte më pak se 10mm. Gjithashtu determinimi i vendndodhjes së armaturës ishte përcaktuar me saktësi mbi 95%. Për më tepër, determinimi i vendndodhjes së trerëve të hekurt nën soletën e urës ishte konsideruar si relativisht i sakët mbrenda një margjine prej +/- 50mm.

Të dhënat e akomuluara gjatë skenimit mund të arkivohen për një kohë të gjatë. Keto informata mund të luajnë një rolë esencial në skenimin e urave në të ardhmen duke u përdorur si të dhëna apo arkive referente për monitorimin e degradimit.

Edhe pse GPR ofron shumë avantazhe në krahasim me metodat tjera, gjithnjë do të ketë scenario kur do të gjinden zgjidhje tjera më adekuate për inspektimin e urave. Është me rëndësi të veçantë të përmendet se GPR mund të jetë e limituar në detektimin e objekteve në thellësi të mëdha nëse betoni është i freskët. Kjo ndodh për faktin se lagshtësia abzorbon energjinë e sinjalit. GPR është më efektive kur betoni është terur apo forcuar mirë.

Diametri i objektit mund të jetë i limituar sepse mvaret nga rezulicioni i imigjit, por megjithatë madhësia shpesh herë mund të determinohet nga prezervimi i energjisë së sinjalit. GPR nuk mund të përcaktojë kompozimin e objektit, por reagimet e sinjalit nga objektet metalike dhe ato jo-metalike mund të dallohen.