

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° 221181



HOLDING d.d.

Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.

GEOT d.o.o.

GRAS d.o.o.

V okviru gradnje in vzdrževanja prometne infrastrukture izvajamo:

razvoj in raziskave

- razvoj in raziskave na področju novogradenj in sanacij premostitvenih objektov, geotehnike in prometnic

preiskave, meritve in analize

- geološko-geotehnične preiskave za trase prometnic in različne objekte
- preiskave materialno - tehničnih in konstrukcijskih lastnosti objektov (preskušanje in pregledi mostov, ...)
- geodetske, inklinometriške in georadarske terenske meritve

projektiranje, revidiranje, nadzor

- projektiranje in tehnično svetovanje na področju premostitvenih in geotehničnih objektov ter prometnic
- projektiranje, revidiranje in nadzor nad izvedbo novogradenj ter sanacij, ojačitev in rekonstrukcij premostitvenih objektov
- statične in dinamične analize zahtevnejših inženirskih objektov
- opazovanje objektov (vplivi velikih gradbenih posegov na stabilnost obstoječih konstrukcij)
- dimenzioniranje voziščnih konstrukcij

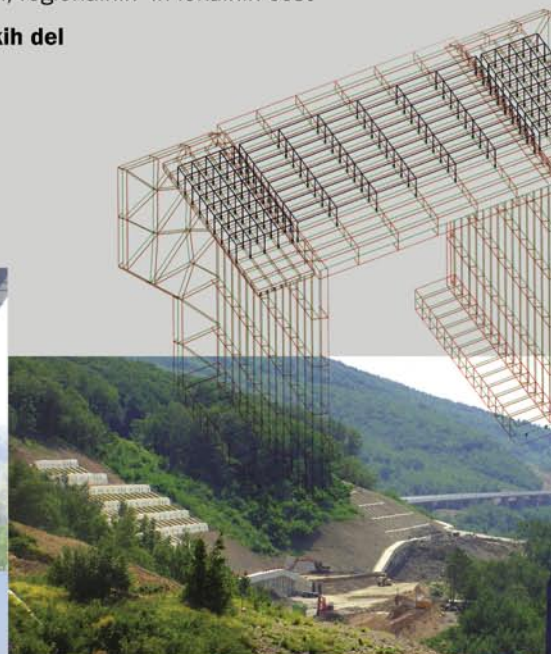
kontrola kakovosti

- kontrola kakovosti pri gradnji avtocest, glavnih, regionalnih in lokalnih cest

izvajanje specialnih geotehničnih in sanacijskih del

proizvodnja specialnih materialov

Ljubljana, Dimičeva 12,
tel.: 01/280 8 181
e-mail: info@gi-zrmk.si



ODKRIVANJE TEMPERATURNIH RAZLIK PRI VGRAJEVANJU ASFALTNIH ZMESI

ŠE PRED NEKAJ LETI JE VELJALO PREPRIČANJE, DA JE EDINI RAZLOG ZA NAPAKE PRI VGRAJENIH ASFALTNIH ZMESEH SEGREGACIJA MATERIALA. RAZISKAVE PA SO POKAZALE, DA TO NE DRŽI IN DA SO VZROK ZA TO TEMPERATURE RAZLIKE PRI VGRAJEVANJU ASFALTNIH ZMESI, KI POVZROČIJO NASTANEK SLABŠE ZGOŠČENIH OBMOČIJ.

1 UVOD

V zadnjih letih se pri vgrajevanju asfaltnih zmesi srečujemo z novo odkritim problemom, imenovanim »ciklična segregacija«. Gre za periodično obnašanje lastnosti manj zgoščenih mest v asfaltni plasti. Omenjena slabše zgoščena mesta v asfaltni plasti se kažejo kot prezgodnje razpoke, razgraditve ali oboje.

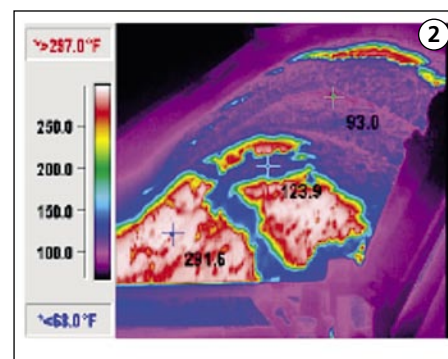
Do sedaj je veljalo mišljenje, da je edini razlog za napake pri vgrajenih asfaltnih zmesih segregacija materiala. Raziskave WSDOT (Washington State Department of Transport) pa so pokazale, da ni tako in da je iskati vzrok v temperaturnih razlikah pri vgrajevanju asfaltnih zmesi, ki povzročijo nastanek slabše zgoščenih območij (slika 1). Na sliki 1 (levo) so temperaturne razlike na površini asfaltne zmesi med 60 – 70 °F (27 – 31 °C). Kasneje so na istem odseku vozišča opazna manj zgoščena mesta (slika 1 – desno). Raziskave so tudi pokazale, da temperaturne razlike, odvisno od velikosti, lahko zmanjšajo pričakovano življenjsko dobo za 20 do 80 odstotkov.

2 TEMPERATURNE RAZLIKE IN ZGOŠČENOST ASFALTNIH PLASTI

Ciklična segregacija je bila sprva zaznana kot vizualna napaka. Te napake so odkrili pri vgrajevanju asfaltnih zmesi z ročnimi merilniki temperature. Ugotovljene so bile velike temperaturne razlike oziroma mesta, ki imajo nižjo temperaturo. Zato so na omenjenih ohlajenih mestih izvedli meritve zgoščenosti z izotopsko sondo in rezultati so pokazali, da ta mesta izkazujejo slabšo zgoščenost.

Za odkrivanje temperaturnih razlik se med drugim uporabljala tudi termo (infra rdeča - IR) kamera. Z njo se ugotavljajo območja, ki imajo različno temperaturo - tako pri prevozu, pri vgrajevanju in na koncu pri zgoščevanju asfaltnih zmesi.

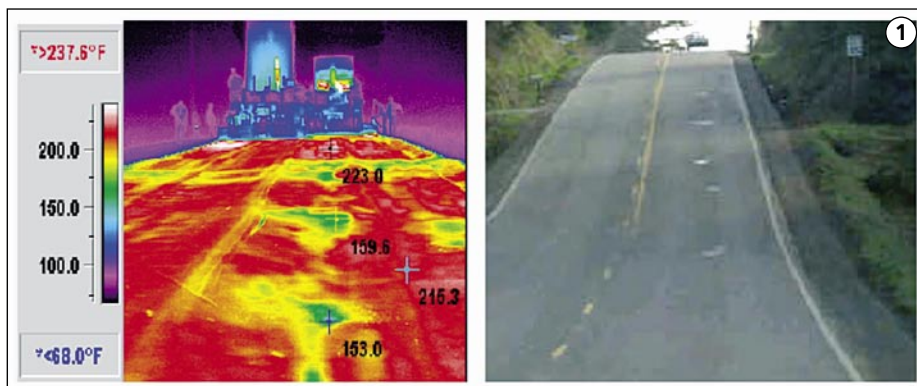
Temperaturne razlike asfaltnih zmesi je moč zaznati že med prevozom (slika 2). Asfaltna zmes se med prevozom zaradi neustrezne termične zaščite na površini ohladi in posledično pri vgrajevanju nastanejo koncentrirana ohlajena mesta. Omenjena mesta imajo nižjo temperaturo vgrajevanja



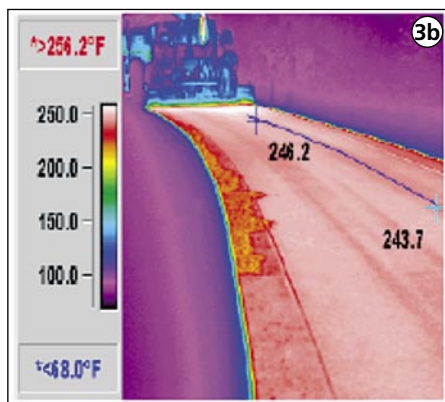
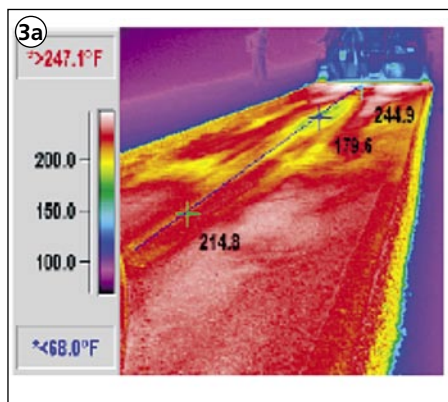
Temperaturne razlike med prevozom asfaltne zmesi

in so zato bolj odporna proti zgoščevanju. Ta koncentrirana mesta imajo običajno višjo vsebnost votlin v zmesi in površina je bolj odprta. Vsebnost votlin na ohlajenih območjih je večja nekje v območju za 1,6 % do 7,8 %, glede na ostali material. Ugotovljeno je, da ohlajena območja ne kažejo znamenja segregacije materiala, ampak manjšo zgoščenost plasti. Znano je, da na ohlajenih mestih prometna in klimatska obremenitev vpliva na morebitne poškodbe asfaltne zmesi (razpoke, razgraditve, staranje bitumna).

Na podlagi dolgoletnih raziskav WSDOT na tem področju je znano, da temperaturne razlike, ki so večje kot 68 °F (30 °C), izkazujejo več kot 4,5 % povečanje votlin v asfaltni plasti. Temperaturne razlike oziroma ohlajena mesta enostavno zaznamo s termo kamero, vendar ni nujno, da so vsa mesta slabo zgoščena. Namreč, omenjena metoda je samo pripomoček za odkrivanje morebitnih slabo zgoščenih mest. To pomeni, da so območja, ki imajo temperaturno razliko večjo od 25 °F (11 °C), potencialna mesta z manjšo zgoščenostjo in povečano vse-



Temperaturne razlike pri vgrajevanju asfaltnih zmesi (levo) in ohlajena mesta na istem odseku ceste (desno)



Temperaturne razlike pri vgrajevanju asfaltne zmesi (levo: > 25 °F (11 °C)), (desno: < 25 °F (11 °C))

bnostjo votlin za več kot 4 % z več kot 80 % verjetnostjo (slika 3a). Če je temperaturna razlika pod 25 °F (11 °C) potem predvidevamo, da je zgoščenost ustrezna (slika 3b).

Na osnovi raziskav WSDOT so predlagani trije koraki za ugotavljanje temperaturnih razlik in posledično napake v asfalti zmesi, in sicer:

- lociranje temperaturnih razlik z ročno termo kamero ali ročnim termometrom,

- če je temperaturna razlika na teh mestih več kot 25 °F (11 °C), so potrebne meritve zgoščenosti z izotopsko sondo,
- če so zgoščenosti na tem ohlajenem območju pod minimalno zahtevano vrednostjo, je potrebno izdelati sanacijski ukrep.

3 ZAKLJUČEK

Z novim pristopom odkrivanja temperaturnih razlik (s termo kamero) lahko zagotovimo boljšo zgoščenost asfaltne plasti

in posledično daljšo življenjsko dobo voziščne konstrukcije. Zagotavljanje minimalne zgoščenosti asfaltne plasti (nad 93 %) pripomore k temu, da lahko asfaltna plast vzdrži celotno projektirano dobo (15 let in več). Če je dosežena pri asfaltne betonu v asfaltni plasti vsebnost votlin pod 7 % in so ugotovljene minimalne razlike v gostoti med poljubno izbranimi mesti na vozišču, potem je velika verjetnost, da bo asfaltna plast vzdržala projektirano dobo kljub vplivu prometnih in klimatskih obremenitev.

MAG. DEJAN HRIBAR, UNIV. DIPL. INŽ. GRAD.,
GRADBENI INŠTITUT ZRMK,
CENTER ZA PROMETNICE

VIRI

<http://depts.washington.edu/trac/bulldisk/pdf/476.1.pdf>

www.wsdot.wa.gov/biz/mats/Pavement/Technotes/TemperatureDifferentialTechNote-2001.pdf

www.wsdot.wa.gov/biz/mats/Pavement/Technotes/CyclicDensitySpec2004.PDF

<http://sptc.ce.washington.edu/InfraredImages/search.asp>