



**HRVATSKO
ASFALTERSKO
DRUŠTVO**

**OBRAČUN ODBITAKA NA
UMANJENU KVALITETU
IZVEDENIH RADOVA U NOVIM
OPĆIM TEHNIČKIM UVJETIMA ZA
RADOVE NA CESTAMA**

prof. dr. sc. Tatjana Rukavina

Radionica: Iskustva u primjeni Tehničkog propisa za asfaltne kolnike

Zagreb 11. 06. 2024.

Sadržaj

- **Uvod**
- **Koncepcija novih Općih tehničkih uvjeta**
- **Knjiga VII – Kolnička konstrukcija**
- **Knjiga XIV - Građevinski materijali i proizvodi**
- **Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova**
 - **Donji nosivi sloj**
 - **Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj**
 - **Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina**
 - **Asfaltni kolnik**
 - **Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)**
 - **Lijevani asfalt (MA)**
 - **Površinske obrade (SD)**
 - **Tankoslojne asfaltne prevlake izrađene hladnim postupkom (SS)**
- **Zaključak**

Uvod

- **Naručitelj: Hrvatske ceste d.o.o.**
- **Ugovaratelj: Zajednica ponuditelja**
 - **Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Partner 1 – Vodeći partner)**
 - **Institut IGH d.d. s podugovarateljima (Partner 2)**
 - **ZG-PROJEKT d.o.o.**
 - **TPA održavanje kvalitete i inovacija d.o.o.**
 - **R2 & tunnel design d.o.o.**
- **Početak projekta: 22.4.2022.**
- **Dovršetak projekta: 31.12.2023.**

Uvod

r.br.	Naziv knjige	Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet	Institut IGH	ZG-PROJEKT	TPA	R2&Tunnel Design
1	2	%	%	%	%	%
1.	Opće odredbe	45,49	43,27	11,24	0	0
2.	Pripremni radovi	59,53	50,59	0	0	0
3.	Zemljani radovi	52,10	40,40	0	19,48	0
4.	Geotehnički radovi	100	0	0	0	0
5.	Odvodnja	100	0	0	0	0
6.	Potporni i obložni zidovi	100	0	0	0	0
7.	Kolnička konstrukcija	68,49	0	0	31,51	0
8.	Betonski radovi	0	100	0	0	0
9.	Mostovi	100	0	0	0	0
10.	Tuneli	7,50	86,27	0	0	6,23
11.	Čelične konstrukcije	100	0	0	0	0
12.	Ostale građevine	65,22	34,78	0	0	0
13.	Oprema ceste	27,59	19,6	52,81	0	0
14.	Građevinski materijali i proizvodi	0	100	0	0	0
15.	Krajobrazno uređenje	79,66	20,34	0	0	0
UKUPNO IZRADA OTU		50,69%	38,93%	5,00%	5,00%	0,38%

Uvod

- Izdanja OTU: 1976. godine, 1989. godine i 2001. godine
- Važeći iz **2001.** godine sadrže 9 poglavlja objavljenih u 6 knjiga, ukupno **626 stranica**
- **Novi OTU** sastoje se od 15 knjiga, ukupno **1555 stranica**
- Novi OTU sadrže 6 poglavlja (knjiga) koja OTU-om iz 2001. nisu obuhvaćena i to su:
 - 4. Geotehnički radovi
 - 9. Mostovi
 - 11. Čelične konstrukcije
 - 12. Ostale građevine
 - 14. Građevinski materijali i proizvodi
 - 15. Krajobrazno uređenje
- Sadržaj knjiga je:
 - Općenito
 - Popis kratica
 - Pojmovi
 - Popis radova / materijala i proizvoda
 - Norme i tehnički propisi

Koncepcija novih Općih tehničkih uvjeta

- U novim OTU opisani su standardni radovi dok projekt ili posebni tehnički uvjeti trebaju sadržavati opise posebnih radova
- novi OTU propisuju:
 - opće uvjete za izvedbu radova na cestama
 - minimalne zahtjeve kvalitete za rad, materijal i proizvode koji se koriste u gradnji
- Struktura stavke rada u **knjigama** (osim knjige XIV) je:
 - Opisa rada
 - Reference na materijale
 - Zahtjev izvođenja rada
 - Uvjet kvalitete
 - Načina mjerenja i obračuna radova
- Struktura stavke u knjizi **XIV, Građevinski materijali i proizvodi** je:
 - Vrste i tipovi
 - Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete
 - Dokazivanje uporabljivosti

Koncepcija novih Općih tehničkih uvjeta

- Izrađene **klasifikacijske tablice**
 - **kompatibilne su sa suvremenim klasifikacijskim sustavima radova u graditeljstvu** - temeljene na standardu ISO 12006-2:2015
 - omogućavaju konzistentnost strukture baze s minimalnim redundancijama, te omogućavaju pojednostavljenje procesa održavanje baze radova – **smanjen broj stavaka standardnih radova cca 10 puta**
 - osiguravaju i kompatibilnost s BIM tehnologijama koje su u procesu uvođenja
 - omogućuju buduću integraciju s klasifikacijom imovine i RAMS sustavom
- Novi OTU su napisani u **formi tehničke specifikacije** i imaju dodatnu ulogu podloge za razradu Baze radova i troškovnika HC
- Stavke radova obrađene u formi koja jednoznačno omogućuje izradu stavki troškovnika za **Bazu standardnih radova u cestogradnji HC**

Knjiga VII – Kolnička konstrukcija

- 7-01. Općenito
- 7-02. Pojmovi
- 7-03. Donji nosivi slojevi
- 7-04. Asfaltni kolnik
- 7-05. Betonski kolnik
- 7-06. Održavanje kolnika
- 7-07. Izrada proširenja kolnika
- 7-08. Popis normi i tehničkih propisa

Knjiga VII – Kolnička konstrukcija

- 7-06: Održavanje kolnika
- 7-03: Donji nosivi slojevi
- 7-03.1: ~~7-03.1: Popravci udarnih jama~~ Nosivi sloj od nevezanih mješavina
- 7-03.2: ~~7-03.2: Betonski kolektori i hvatljivosti površine kolnika~~ Nosivi slojevi od hidrauličnim vezivom vezanih mješavina
- 7-05.1: ~~7-05.1: Sitnija i tekućina bitumenske mješavine (AC base i)~~ Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina (in plant, in situ)
- 7-05.2: ~~7-05.2: Habajući sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine (AC surf), habajući sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine za vrlo tanke slojeve (BBTM) te habajući sloj od bitumenske mješavine-tipa splitmastiks asfalt (SMA)~~ Sloj habajućih slojeva kolničke konstrukcije
- 7-05.3: ~~7-05.3: Neprekidno armirani betonski kolektivni mješavina~~ (GRCB – continuously reinforced concrete pavement)
- 7-04.2: ~~7-04.2: Lijevanje asfalta (MA)~~ Lijevanje u betonskim pasicima
- 7-05.4: ~~7-05.4: Neprekidno armirani nosivi sloj od betona površina asfaltnog sloja~~ Habajući sloj od lijevanog asfalta (MA), zaštitni sloj hidroizolacije od lijevanog asfalta (MA)
- 7-05.5: ~~7-05.5: Kolnik od uvaljanog betona~~ Kolnik od uvaljanog betona
- 7-04.3: ~~7-04.3: Površinske obrade (SD)~~ Površinske obrade (SD) materijala geosinteticima
- 7-04.4: ~~7-04.4: Izrada proširenja kolnika~~ Izrada proširenja kolnika izrađene hladnim postupkom (SS)
- 7-08: Popis normi i tehničkih propisa

Knjiga III – Zemljani radovi

- **3-10. Uređenje i sanacija temeljnog tla**
- **3-12. Izrada posteljice (uređenjem završnog sloja nasipa i/ili u sraslom tlu)**
 - **3-12.1. Popravci udarnih jama**
 - **3-12.2. Izrada posteljice od zemljanih materijala**
 - **3-12.2. Poboljšanje teksture i hvatljivosti površine kolnika**
 - **3-12.3. Sanacija pukotina kamenih materijala**
 - **3-12.4. Izrada posteljice od slojeva kolničkih konstrukcije**
- **3-13. Stabilizacija tla od zemljanih materijala vapnom i hidrauličkim vezivim**

Knjiga XIV - Građevinski materijali i proizvodi

- 14-03. Cement
- 14-06. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih, hidrauličkim vezivom vezanih i hladno recikliranih mješavina
- 14-04. Asfalt
- 14-07. Materijali za izradu betonskih i cementnih površina
- 14-04.2. Agregat za betonske i cementne hidrauličkim vezivom vezane i hladno reciklirane mješavine
- 14-04.3. Matriksne mješavine asfaltnih posteljica izrađene hladnim postupkom
- 14-04.4. (Materijali za posteljice – zemljani, miješani, kameni, reciklirani, vezani hidrauličkim vezivom i hladno reciklirane mješavine)
- 14-04.5. (Materijali za izradu posteljice – cement, gips, vapnava) hidraulična veziva za ceste, normalno otvrdnjavajuća hidraulična veziva za ceste)
- 14-04.6. Materijali za stabilizaciju zemljanih materijala vapnom i hidrauličkim bitumenskim emulzijama
- 14-06.3. Cestogradevni bitumen za hladno reciklirane mješavine
- 14-04.8. (Vapno bitumenski materijali za stabilizaciju zemljanih materijala, hidraulična veziva za ceste)
- 14-06.4. Bitumenska emulzija za hladno reciklirane mješavine
- 14-04.9. stabilizacija zidova bitumenom
- 14-06.5. Nevezane mješavine
- 14-05. Agregat
- 14-06.6. Hidrauličkim vezivom vezane mješavine
- 14-05.2. Hladno reciklirane mješavine kolničke konstrukcije
- 14-05.3. Agregat za nevezane i hidraulički vezane materijale

Knjiga XIV - Građevinski materijali i proizvodi

- 14-17. Geosintetici
- 14-08. Beton
 - 14-17.1. Geotekstili
 - 14-08.1. Običan beton
 - 14-17.2. Polimerne geomreže
 - 14-08.6. Beton kolničkih konstrukcija – hvaljani beton
 - 14-17.3. Geosintetski materijal za armiranje asfaltnih slojeva
 - 14-17.4. Geomembrane
- 14-09. Predgotovljeni betonski elementi
- 14-09.2. Nekonstrukcijski predgotovljeni elementi
- 14-23. Ostali materijali
 - 14-23.1. Vapno
 - 14-15. Materijali i proizvodi za hidroizolacije i sljubnice
 - 14-23.2. Voda
 - 14-15.1.7. Materijali i proizvodi za izvedbu zaštitnog sloja hidroizolacije
 - 14-23.4. Kemijski dodaci betonu
 - 14-15.1.8. Hladni bitumenski temeljni premaz
 - 14-23.5. Mineralni dodaci betonu
- 14-15.3. Materijali za sljubnice – vruće brtvene mase

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

Općenito

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

- sastavni materijali i mješavine za izradu slojeva kolničkih konstrukcija
 - moraju zadovoljiti uvjete kvalitete propisane u projektu,
 - odnosno ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni uvjeti kvalitete propisani OTU
- tijekom izvođenja, u sklopu sustava kontrole kvalitete izvedenih radova provode se:
 - **tekuća ispitivanja** i
 - **kontrolna ispitivanja**
- **vrsta i obim** ovih **ispitivanja** kvalitete radova i materijala određuje se **Programom kontrole i osiguranja kvalitete** koji je sastavni dio projekta, a za pojedini je sloj kolničke konstrukcije dan u OTU (tablično)

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

- **Laboratoriji** koji provode **tekuća ispitivanja** moraju raspolagati **umjerenom laboratorijskom opremom** i **osposobljenim osobljem** za provedbu traženih ispitivanja navedenih za pojedini sloj kolničke konstrukcije
- U slučaju da **izvođač nema** vlastiti laboratorij sa odgovarajućom opremom i osobljem, tekuća ispitivanja može, o trošku izvođača obaviti **Ovlašteno tijelo**, koje **ne provodi kontrolna ispitivanja na istom projektu**.
- **Kontrolna ispitivanja** obavlja **Investitor** ili **Ovlašteno tijelo**, o trošku Investitora.
- **Ovlaštenim tijelom** smatra se laboratorij **akreditiran** prema normi **HRN EN ISO 17025** za metode ispitivanja navedene u odgovarajućim tablicama (za svaki sloj)

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

- Osnova za obračun izvedenih radova je **ocjena kvalitete sloja**
- **Kvaliteta mješavina** iz kojih se radi pojedini sloj kolničke konstrukcije kao i **kvaliteta ugrađenog sloja** ocjenjuje se temeljem **odnosa između projektom zahtijevanih i u okviru kontrolnih ispitivanja postignutih vrijednosti propisanih karakterističnih parametara kvalitete**
- primjerice **tlačna čvrstoća nakon sedam dana i stupanj zbijenosti** za hidrauličnim vezivom vezane mješavine
- Ostali parametri koji utječu na kvalitetu mješavine odnosno sloja, moraju biti u granicama određenim OTU ili drugim regulatornim dokumentom.

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

- Kod obračuna radova za određenu prometnicu, potrebno je **ukupnu duljinu zahvata** definiranog projektom (od početne prema krajnjoj stacionaži) **podijeliti na jedinične poddionice**
- **Poddionice** trebaju biti **jednake duljine**
- svaka **predstavlja površinu određene kvadrature** (npr. od 5000 m² za hidrauličnim vezivom vezane mješavine)
- Izračun **ukupne korigirane jedinične cijene** provodi se **zasebno** za svaku jediničnu poddionicu
- **Kvaliteta mješavine** odnosno sloja na jediničnim poddionicama definira se kroz dvije vrijednosti karakterističnih parametra:
 - **pojedinačnom** (najniži rezultat svih ispitanih uzoraka na jediničnoj poddionici)
 - **prosječnom** (prosjek rezultata svih ispitanih uzoraka na jediničnoj poddionici)

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

- U okviru OTU, za mješavine i sloj koji se ocjenjuje razrađena su **tri modela za prihvaćanje i obračun radova**:
 - **Model 1 (neupitna kvaliteta radova)**: **Svi pojedinačni i prosječni rezultati** ispitivanja kvalitete **nalaze se u granicama neupitne kvalitete** kako se propisuje OTU. Izvedeni radovi se u slučaju postignute neupitne kvalitete obračunavaju prema ugovorenim cijenama.
 - **Model 2 (prihvatljiva kvaliteta radova uz smanjenu ugovorenu cijenu)**: **Prosječni rezultati ispitivanja kvalitete (mješavine i sloja) nalaze se u granicama neupitne kvalitete** propisane ovim OTU.
Pojedinačni rezultati nalaze u granicama prihvatljive kvalitete.
 - **Model 3 (neprihvatljiva kvaliteta)**: **Pojedinačni rezultati i prosječni rezultati** ispitivanja kvalitete mješavine i ugrađenog sloja nalaze se **u granicama neprihvatljive kvalitete**. U tom slučaju **kvaliteta upotrijebljene mješavine i ugrađenog nosivog sloja** ocjenjuje se kao **neprihvatljiva**, a predmetni sloj mora se **izvaditi i zamijeniti novim**.

**Obračun odbitaka na
umanjenu kvalitetu izvedenih radova**

Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

- Kvaliteta mješavine i izvedenog hidrauličnim vezivom vezanog nosivog sloja za potrebe obračuna izvedenih radova ocjenjuje se prema postignutim vrijednostima:
 - **najmanje tlačne čvrstoće nakon 7 dana (R_{c7min})** na mješavini za izradu hidrauličnim vezivom vezanog nosivog sloja
 - **stupnja zbijenosti (S_z)** izvedenog sloja
- Ostali parametri koji utječu na kvalitetu mješavine odnosno sloja moraju biti u granicama određenim ovim OTU

Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

- ukupnu duljinu zahvata definiranog projektom (od početne prema krajnjoj stacionaži) potrebno je podijeliti na **jedinične poddionice istih duljina**, formiranih na način da **svaka predstavlja površinu od 5000 m²**
- Kvaliteta mješavine odnosno sloja na jediničnim poddionicama definira se kroz
 - **pojedinačnu** (najniži rezultat svih ispitanih uzoraka na jediničnoj poddionici) i
 - **prosječnu** (prosjek rezultata svih ispitanih uzoraka na jediničnoj poddionici)vrijednost rezultata ispitivanja

Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

- Izračun ukupne korigirane jedinične cijene provodi se **zasebno za svaku jediničnu poddionicu.**
- za prihvaćanje i obračun radova izrade hidrauličnim vezivom vezanog nosivog sloja razrađena su, kao što je već napomenuto u općem dijelu, tri modela,
 - **Model 1 (neupitna kvaliteta radova)**
 - **Model 2 (prihvatljiva kvaliteta radova uz smanjenu ugovorenu cijenu):**
 - **Model 3 (neprihvatljiva kvaliteta)**

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

Svojstvo		Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Debljina sloja: najviše dopušteno odstupanje (mm)	pojedinačno	-	- 15
	prosječno	-	- 5
Stupanj zbijenosti [%]		DIN 18125-2	≥ 98
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ [m/km] ^(a)		HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	≤ 3,0 ^(b) (3,5) ^{(b) (c)}
Ravnost površine: dopušteno odstupanje vrijednosti najviše mm		HRN EN 13036-7	± 15
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm ^{(d)(e)}	pojedinačno	-	± 20
	prosječno	-	± 15
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje najviše % (aps) ^(e)		-	± 0,4

^(a) koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer

^(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnosti IRI₁₀₀

^(c) vrijednost u zagradi se odnosi na izvedbu donjeg nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezanih mješavina in situ postupkom

^(d) ukoliko su visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je predvidjeti i osigurati min. uzdužne i poprečne padove

^(e) geodetskim snimanjem na mjestima ispod oba ruba kolnika, te sredine kolnika

Uvjeti kvalitete izvedenog nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezanih mješavina

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

- **Model 1 (neupitna kvaliteta radova):**
- Svi pojedinačni i prosječni rezultati ispitivanja kvalitete nalaze se u granicama neupitne kvalitete kako se propisuje OTU. Izvedeni radovi se u slučaju postignute neupitne kvalitete obračunavaju prema ugovorenim cijenama.

Parametar kvalitete	Jedinica	Odnosi se na	Dopušteno odstupanje od gornje ili donje granice kvalitete			
			Neupitna kvaliteta	Prihvatljiva kvaliteta uz smanjenu ugovorenu cijenu		Neprihvatljiva kvaliteta
Najmanja tlačna čvrstoća nakon 7 dana ($R_{c_{7min}}$)	[MPa]	Pojedinačni uzorak	$\geq 3,0$	2,99 do 2,75	2,74 do 2,50	$< 2,5$
Stupanj zbijenosti (SZ)	[%]		$\geq 98,0$	97,9 do 97,0	96,9 do 96,0	$< 96,0$
Koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{NK})			1,000	0,960	0,840	Vađenje sloja

Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

- **Model 2 (prihvatljiva kvaliteta radova uz smanjenu ugovorenu cijenu)**
- Prosječni rezultati ispitivanja kvalitete (mješavine i sloja) nalaze se u granicama neupitne kvalitete propisane ovim OTU, ali se pojedinačni rezultati nalaze u granicama prihvatljive kvalitete.

Parametar kvalitete	Jedinica	Odnosi se na	Dopušteno odstupanje od gornje ili donje granice kvalitete			
			Neupitna kvaliteta	Prihvatljiva kvaliteta uz smanjenu ugovorenu cijenu		Neprihvatljiva kvaliteta
Najmanja tlačna čvrstoća nakon 7 dana (R_{c7min})	[MPa]	Pojedinačni uzorak	$\geq 3,0$	2,99 do 2,75	2,74 do 2,50	$< 2,5$
Stupanj zbijenosti (SZ)	[%]		$\geq 98,0$	97,9 do 97,0	96,9 do 96,0	$< 96,0$
Koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{NK})			1,000	0,960	0,840	Vađenje sloja

Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

- kvaliteta hidrauličnim vezivom vezane mješavine i ugrađenog nosivog sloja ocjenjuje se kao prihvatljiva, ali uz smanjenju cijenu
- smanjenje cijene ovisi o veličini pojedinačnog odstupanja kvalitete

Parametar kvalitete	Jedinica	Odnosi se na	Dopušteno odstupanje od gornje ili donje granice kvalitete			
			Neupitna kvaliteta	Prihvatljiva kvaliteta uz smanjenu ugovorenu cijenu		Neprihvatljiva kvaliteta
Najmanja tlačna čvrstoća nakon 7 dana (R_{c7min})	[MPa]	Pojedinačni uzorak	$\geq 3,0$	2,99 do 2,75	2,74 do 2,50	$< 2,5$
Stupanj zbijenosti (SZ)	[%]		$\geq 98,0$	97,9 do 97,0	96,9 do 96,0	$< 96,0$
Koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{NK})			1,000	0,960	0,840	Vađenje sloja

- primjenjuje se na količinu hidrauličnim vezivom vezane mješavine i površinu nosivog sloja na koje se odnosi pojedinačni uzorak ispitane mješavine odnosno ispitnog sloja
- u slučaju da se oba parametara nalaze u granicama prihvatljive kvalitete, tada se ukupni koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{UK}) dobiva kao umnožak pripadajućih koeficijenata nedovoljne kvalitete (K_{NK}) za svaki parametar

Umanjena cijena = Ugovorena cijena * K_{UK}

$$K_{UK} = K_{NK,Rc7min} * K_{NK,SZ}$$

Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj

Model 3 (neprihvatljiva kvaliteta)

Pojedinačni rezultati i prosječni rezultati ispitivanja kvalitete hidrauličnim vezivom vezane mješavine i ugrađenog nosivog sloja nalaze se u granicama neprihvatljive kvalitete. U tom slučaju kvaliteta upotrijebljene hidrauličnim vezivom vezane mješavine i ugrađenog nosivog sloja ocijenjena je kao neprihvatljiva, a predmetni sloj mora se izvaditi i zamijeniti novim.

Parametar kvalitete	Jedinica	Odnosi se na	Dopušteno odstupanje od gornje ili donje granice kvalitete			
			Neupitna kvaliteta	Prihvatljiva kvaliteta uz smanjenu ugovorenu cijenu		Neprihvatljiva kvaliteta
Najmanja tlačna čvrstoća nakon 7 dana (R_{c7min})	[MPa]	Pojedinačni uzorak	$\geq 3,0$	2,99 do 2,75	2,74 do 2,50	< 2,5
Stupanj zbijenosti (SZ)	[%]		$\geq 98,0$	97,9 do 97,0	96,9 do 96,0	< 96,0
Koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{NK})			1,000	0,960	0,840	Vađenje sloja

**Obračun odbitaka na
umanjenu kvalitetu izvedenih radova**

Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina

- Kvaliteta hladno reciklirane mješavine i izvedenog nosivog sloja za potrebe obračuna izvedenih radova ocjenjuje se prema postignutim vrijednostima:
 - **indirektne vlačne čvrstoće u suhom i mokrom stanju** na recikliranim mješavinama stabiliziranim bitumenskim vezivom,
 - **tlačne čvrstoće nakon 28 dana** na recikliranim mješavinama stabiliziranim hidrauličnim vezivom te
 - **debljine** i
 - **stupnja zbijenosti** izvedenog sloja.
- Ostali parametri koji utječu na kvalitetu mješavine odnosno sloja moraju biti u granicama određenim ovim OTU

Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina

- ukupnu duljinu zahvata definiranog projektom (od početne prema krajnjoj stacionaži) potrebno je podijeliti na **jedinične poddionice istih duljina**, formiranih na način da svaka **predstavlja površinu od 2500 m²**
- Kvaliteta mješavine odnosno sloja na jediničnim poddionicama definira se kroz
 - **pojedinačnu** (najniži rezultat svih ispitanih uzoraka na jediničnoj poddionici) i
 - **prosječnu** (prosjek rezultata svih ispitanih uzoraka na jediničnoj poddionici)vrijednost rezultata ispitivanja
- **indirektne vlačne čvrstoće u suhom i mokrom stanju** na recikliranim mješavinama stabiliziranim bitumenskim vezivom,
- **tlačne čvrstoće nakon 28 dana** na recikliranim mješavinama stabiliziranim hidrauličnim vezivom te **debljine i stupnja zbijenosti** izvedenog sloja.

Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina

- Izračun ukupne korigirane jedinične cijene provodi se **zasebno za svaku jediničnu poddionicu**
- za prihvaćanje i obračun radova izrade nosivog sloja od hladno recikliranih mješavina također su razrađena tri modela:
 - **Model 1 (neupitna kvaliteta radova)**
 - **Model 2 (prihvatljiva kvaliteta radova uz smanjenu ugovorenu cijenu)**
 - **Model 3 (neprihvatljiva kvaliteta)**
- Obračun se odnosi na hladno reciklirane mješavine proizvedene
 - **u postrojenju** (in plant postupak)
 - **na licu mjesta** (in situ postupak)

Svojstva		Ispitna norma	Uvjeti kvalitete za kategorije JC		
			BC, JC I	JC II i III	JC IV
NC odgovarajuće razine prometa					
Debljina sloja: najviše dopušteno odstupanje (mm)	pojedinačno	-	-15		
	prosječno	-	-5		
Stupanj zbijenosti [%]		DIN 18125-2	≥ 98 (100) ^(a)		
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ [m/km] ^(b)		HRN EN 13036-5, HRN EN 13036-6	≤ 3,0 ^(d) (3,5) ^{(c)(d)}		
Ravnost površine: dopušteno odstupanje vrijednosti najviše mm		HRN EN 13036-7	± 15		
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm ^{(e) (f)}	pojedinačno	-	± 20 ^(c)	± 28 ^(d)	± 30 ^(e)
	prosječno	-	± 15 ^(c)	± 23 ^(d)	± 25 ^(e)
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje najviše % (aps) ^(f)		-	± 0,4		
Dinamički deformacijski modul [MN/m ²] ^(f)		TSC 06.720	Ispituje se		

(a) vrijednost u zagradi se odnosi na hladno reciklirane mješavine stabilizirane bitumenskim vezivom
(b) vrijednost u zagradi se odnosi na izvedbu donjeg nosivog sloja od hladno recikliranih mješavina in situ postupkom
(c) BC, JC I kat. i NC odgovarajuće razine prometa*
(d) JC II i III kat. i NC odgovarajuće razine prometa*
(e) JC IV kat. i NC odgovarajuće razine prometa*
(f) ispituje se samo kod hladno recikliranog sloja stabiliziranog bitumenskim vezivom

Uvjeti kvalitete izvedenog nosivog sloja od hladno recikliranih mješavina

Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina

Parametar kvalitete reciklirane mješavine	Jedinica	Dopušteno odstupanje od gornje ili donje granice kvalitete propisane ovim OTU			
		Neupitna kvaliteta (Model 1)	Prihvatljiva kvaliteta uz smanjenu ugovorenu cijenu (Model 2)		Neprihvatljiva kvaliteta (Model 3)
ITS suhi	MPa	$\geq 0,250^{(a)}$	0,249 do 0,195 ^(a)	0,194 do 0,140 ^(a)	$< 0,140^{(a)}$
		$\geq 0,300^{(b)}$	0,299 do 0,240 ^(b)	0,239 do 0,180 ^(b)	$< 0,180^{(b)}$
ITS mokri	MPa	$\geq 0,150^{(a)}$	0,149 do 0,105 ^(a)	0,104 do 0,060 ^(a)	$< 0,060^{(a)}$
		$\geq 0,200^{(b)}$	0,199 do 0,140 ^(b)	0,139 do 0,080 ^(b)	$< 0,080^{(b)}$
Najmanja tlačna čvrstoća nakon 28 dana (Rc 28 min)	MPa	$\geq 3,0$	2,9 do 2,5	2,4 do 2,0	$< 2,0$
Najveća tlačna čvrstoća nakon 28 dana (Rc 28 max)	MPa	$\leq 8,0$	8,1 do 9,0	9,1 do 10,0	$> 10,0$
Debljina sloja (D_{poj})	[mm]	$\leq -15,0$	15,1 do 20,0	20,1 do 25,0	$> -25,0$
Stupanj zbijenosti (SZ)	[%]	$\geq 98,0 (100)^{(c)}$	97,9 do 97,0 (99,9 do 99,0) ^(c)	96,9 do 96,0 (98,9 do 98,0) ^(c)	$< 96,0 (98,0)^{(c)}$
Koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{NK}) za recikliranu mješavinu		1,000	0,960	0,840	Vađenje sloja

(a) JC III i IV kat. i NC odgovarajuće razine prometa

(b) BC, JC I i II kat. i NC odgovarajuće razine prometa

(c) vrijednosti u zagradi se odnose na hladno reciklirane mješavine stabilizirane bitumenskim vezivom

Ocjena kvalitete pojedinačnog uzorka s koeficijentom nedovoljne kvalitete koji služi za smanjenje cijene nosivog sloja od hladno recikliranih mješavina

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- Pod pojmom slojeva od bitumenskih mješavina podrazumijevamo:
 - **slojeve od asfaltbetonskih bitumenskih mješavina – AC,**
 - poglavlje 7-04.1. Nosivi sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine - AC base,
 - poglavlje 7-04.2. Vezni sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine - AC bin,
 - poglavlje 7-04.3. Habajući sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine - AC surf,
 - poglavlje 7-04.7. Nosivo-habajući sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine – AC,
 - poglavlje 7-04.8. Izravnavajući sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine - AC,
 - poglavlje 7-04.10. Zaštitni sloj hidroizolacije od asfaltbetonske bitumenske mješavine - AC)

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- **slojeve od asfaltbetonskih bitumenskih mješavina za vrlo tanke slojeve – BBTM**
 - poglavlje 7-04.4. Habajući sloj od asfaltbetonske bitumenske mješavine za vrlo tanke slojeve - BBTM)
- **slojeva od splitmastiks asfalta – SMA**
 - poglavlje 7-04.5. Habajući sloj od bitumenske mješavine tipa splitmastiks asfalt – SMA
 - poglavlje 7-04.9. Izravnavajući sloj od bitumenske mješavine tipa splitmastiks asfalt – SMA
 - poglavlje 7-04.11. Zaštitni sloj hidroizolacije od bitumenske mješavine tipa splitmastiks asfalt – SMA) te
- **slojeve od poroznog asfalta – PA,**
 - poglavlje 7-04.6. Habajući sloj od bitumenske mješavine tipa poroznog asfalta - PA

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- Osnovni cilj svih aktivnosti koje se provode u svrhu ocjenjivanja kvalitete je dobivanje što realnije, objektivnije i pouzdanije slike o kvaliteti proizvedene i ugrađene asfaltne mješavine, odnosno objektivno vrednovanje izvedenih asfaltnih radova na temelju saznanja o postignutoj kvaliteti.
- Naime, niti sa tehničke niti sa ekonomske strane gledišta nije ispravno asfalt, koji u nekim svojim svojstvima odstupa od propisanih uvjeta kakvoće, proglasiti potpuno nevaljanim.
- Ispravnije je u takvim slučajevima stupnjevano vrednovati asfaltna radova, ovisno o stupnju odstupanja od propisanih uvjeta kakvoće

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM

- **Ocjena kvalitete izvedenih radova** provodi se na osnovi rezultata ispitivanja sastava i svojstava:
 - proizvedene asfaltne mješavine i
 - ugrađenog asfaltnog sloja
- **Kvaliteta proizvedene asfaltne mješavine** ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava proizvedene mješavine:
 - Udio topivog bitumenskog veziva ispitan prema HRN EN 12697-1,
 - Osjetljivost asfaltnih uzoraka na djelovanje vode ispitan prema HRN EN 12697-12

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- **Kvaliteta asfaltnih slojeva** ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava izvedenog sloja:
 - **Ocjena tehničkih svojstava (kvalitete) temeljem relativnih vrijednosti**
 - debljina izvedenog sloja određena prema HRN EN 12697-36,
 - dubina teksture izmjerena prema HRN EN 13036-1, HRN EN 13036-6, HRN EN ISO 13473-1, HRN EN ISO 13473-5
 - otpornost na trajnu deformaciju (kolotraženje) određenu prema HRN EN 12697-22 (svojstvo se ne ispituje za tipove mješavina kod kojih se ne deklarira otpornost u ITT-u)
 - **Ocjena tehničkih svojstava prema apsolutnim odstupanjima u odnosu na uvjetovane vrijednosti**
 - udio šupljina u izvedenom asfaltnom sloju određen prema HRN EN 12697-8,
 - neravnost sloja izmjerena prema HRN EN 13036-5, HRN EN 13036-6,
 - povezanost među asfaltnim slojevima određena prema HRN EN 12697-48
 - hvatljivost izmjerena prema HRN EN 13036-4
 - čvrstoća prionljivost ispitana prema HRN EN 1542, točka 7 (ispituje se kod mikroasfalta, BBTM)

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- kod obračuna radova za određenu prometnicu, **potrebno je ukupnu duljinu svake prometne trake** (od početne prema krajnjoj stacionaži zahvata definiranog projektom) **podijeliti na jedinične poddionice** jednake duljine na način da **svaka predstavlja površinu od 2000 m²**.
- izračun ukupne korigirane jedinične cijene provodi se **zasebno za svaku jediničnu poddionicu**
- jediničnim poddionicama pridružuje se
 - rezultat ispitivanja **debljine** i
 - **udjela šupljina** u asfaltnom sloju, zatim
 - prosječan rezultat izmjerene **ravnosti** (prosječan IRI_{100}) na pripadajućoj poddionici, te
 - pripadajući rezultat **ispitivanja otpornosti asfalta na trajnu deformaciju** ukoliko je ispitivanje provedeno
- Korekcija cijene za svako pojedino svojstvo računa se na način da se **ugovorena jedinična cijena množi sa pripadajućim koeficijentom nedovoljne kvalitete (K_{NK})** pojedine poddionice.
- u slučaju kada **više parametara kvalitete odstupa** od postavljenih granica, ukupna korigirana **jedinična cijena** računa se na način da se **zbrajaju korekcije cijene za svako pojedino svojstvo**

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- ako radovi ne zadovoljavaju u potpunosti zahtjeve navedene u OTU, kakvoća se ocjenjuje na način opisan u dijelu Ocjena kvalitete izvedenog asfaltnog sloja
- temeljem **razrađenog sustava ocjene postignute kvalitete** obračun izvedenih asfaltnih radova na temelju postignute kvalitete definira:
 - radove **neupitne** kvalitete – **Model 1**
 - radove **nepotpune**, ali prihvatljive kvalitete - **Model 2**, te
 - radove **neprihvatljive** kvalitete - **Model 3** (uklanjanje i ponovna izvedba asfaltnog sloja)
- **Model 1 - Neupitna kvaliteta radova**
 - **Svi pojedinačni i prosječni rezultati** ispitivanja svojstava asfaltne mješavine i sloja **nalaze se unutar granica propisanih tehničkim uvjetima ili proširenih granica u odnosu na tehničke uvjete** za svojstva **debljine, udjela šupljina i otpornosti na trajnu deformaciju** kako je definirano u OTU.
 - Izvedeni asfaltni radovi neupitne kvalitete obračunavaju se prema ugovorenim cijenama, odnosno plaćaju se u cijelosti.

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- **Model 2 - Prihvatljiva kvaliteta radova uz smanjenu ugovorenu cijenu**
 - pojedinačni i/ili prosječni rezultati ispitivanja određenih svojstava asfaltnog sloja nalaze se izvan granica propisanih tehničkim uvjetima ili proširenih granica
 - ovisno o veličini pojedinačnog ili prosječnog odstupanja u odnosu na granice propisane OTU za svojstva **debljine, udjela šupljina, otpornosti na trajnu deformaciju i neravnosti sloja** veličine dopuštenih odstupanja grupirane su u **pet razreda nedovoljne kvalitete (R_{K1-RK5})**, te je **za svaki razred definiran koeficijent nedovoljne kvalitete (K_{NK})** izvedenog asfaltnog sloja.
 - izvedeni asfalterski radovi **nepotpune, ali prihvatljive kvalitete** plaćaju se po **umanjenoj cijeni od ugovorene jedinične cijene** za kvadratni metar izvedenog asfaltnog sloja projektirane debljine.

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- Investitor prihvaća izvedene radove ali se oni obračunavaju po umanjenoj jediničnoj cijeni od ugovorene prema niže navedenom izrazu.

$$\text{KORIGIRANA CIJENA} = \text{UGOVORENA CIJENA} * (1 - K_{\text{NK-UKUPNI}})$$

ukupni koeficijent korekcije
 $K_{\text{NK-UKUPNI}}$

$$K_{\text{NK-UKUPNI}} = K_{\text{NK-debljina}} + K_{\text{NK-udio šupljina}} + K_{\text{NK-ravnost}} + K_{\text{NK-pl. deform.}}$$

Razredi kvalitete izvedenog asfaltnog sloja sa koeficijentima za izračun odbitaka od ugovorene jedinične cijene radova

Parametar kvalitete izvedenog asfaltnog sloja			Debljina sloja (R)		Udio šupljina (A)		Neravnost sloja IRI ₁₀₀ (A)		Otpornost na trajnu deformaciju (R)		Koeficijent (KNK) nedovoljne kvalitete asfaltnog sloja
			%		% (v/v)		m/km		WTS _{Air}	PRD _{Air}	
			Pojedinačni uzorak	Prosječni uzorak	Pojedinačni uzorak	Prosječni uzorak	Pojedinačni uzorak	Prosječni uzorak	Pojedinačni uzorak		
Neupitna kvaliteta			D _{poj} -15%	D _{prosj} -5%	Cš _{poj} -10%	u propisanim granicama	IRI ₁₀₀ +0,1	u propisanim granicama	WTS _{poj} -10%	PRD _{prosj} -10%	
Razredi prihvatljive, ali sankcionirane nedovoljne kvalitete	RK1	Dozvoljeno relativno (R) ili apsolutno (A) odstupanje od propisanih granica kvalitete	<16	5,8	1,5	1,1	0,2		15,0		0,009
	RK2		<17	8,6	2,0	1,3	0,3		20,0		0,036
	RK3		<18	11,4	2,5	1,6	0,4		30,0		0,082
	RK4		<20	14,2	3,0	1,9	0,6		40,0		0,146
	RK5		<25	16,5	3,5	2,2	0,8		45,0		0,227
Neprihvatljiva kvaliteta			>25	>16,5	>3,5	>2,2	>0,8		>45		Vađenje sloja

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

o **Model 3 - Neprihvatljiva kvaliteta radova**

- o **Prosječni ili pojedinačni rezultati** ispitivanja svojstava asfaltne mješavine ili sloja **nalaze se izvan granica minimalno prihvatljive kvalitete** kako je definirano u OTU. U tom slučaju **kvaliteta asfaltne mješavine ili sloja ocjenjuje se kao neprihvatljiva** te se asfaltni sloj mora **ukloniti i zamijeniti novim**.
- o Izvedeni asfalterski radovi neprihvatljive kvalitete, se ne plaćaju prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za kvadratni metar izvedenog asfaltnog sloja projektirane debljine već se sloj uklanja i zamjenjuje novim.

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

Parameter kvalitete	Ispitna norma	Jedinica	Odnosi se na	Neprihvatljiva kvaliteta
Proizvedena asfaltna mješavina				
NEPRIHVATLJIVA KVALITETA ASFALTNE MJEŠAVINE				VAĐENJE SLOJA
Udio topivog bitumenskog veziva	HRN EN 12697-1 (A)	% (m/m)	Odstupanje od uvjeta kvalitete za pojedinačni uzorak	<B _{min}
Osjetljivost asfaltnih uzoraka na djelovanje vode	HRN EN 12697-12 (A)	ITSR odnos (%)		>15,0 %
Izvedeni asfaltni sloj				
NEPRIHVATLJIVA KVALITETA ASFALTOG SLOJA				VAĐENJE SLOJA
Povezanost slojeva	HRN EN 12697-48 (A)	N/mm ²	Pojedinačni uzorak	<0,4
			Prosječni uzorak	<0,6
Dubina teksture	HRN EN 13036-1	mm	Pojedinačni uzorak	>25%
	HRN EN 13036-1 (R)		Prosječni uzorak	>15%
Hvatljivost	HRN EN 13036-4 (A)	SRT	Pojedinačni uzorak	<50,0
			Prosječni uzorak	<55,0
Čvrstoća prionljivosti	HRN EN 1542-točka 7 (A)	N/mm ²	Pojedinačni uzorak	<0,3
			Prosječni uzorak	<0,4

Neprihvatljiva kvaliteta proizvedene asfaltne mješavine i izvedenog asfaltnog sloja - MODEL 3

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

○ **NAPOMENA 1- dodatna ispitivanja**

- provedbom ispitivanja u okviru investitorske kontrole utvrđena je **neprihvatljiva kvaliteta** za
 - **udio veziva,**
 - **osjetljivost na djelovanje vode i**
 - **otpornosti na kolotražnje,**a budući da su tim rezultatima predstavljene velike površine **dopušta se izvođaču provesti dodatna ispitivanja**
- **dodatna ispitivanja** moraju se provesti **u akreditiranom laboratoriju** kojeg predlaže izvođač radova, a odobrava investitor
- provode se sa **bitno većom frekvencijom** u odnosu na standardno propisanu kako bi se površine prometnice sa neprihvatljivom kvalitetom mješavine ili sloja preciznije locirale i minimalizirale
- kod provedbe dodatnih ispitivanja svojstava asfaltne mješavine **ispitni uzorak potrebno je proizvesti uzorkovanjem iz sloja**
- **trošak dodatnih ispitivanja snosi izvođač radova** osim u slučaju da se dodatnim ispitivanjima utvrdi **neupitna kvaliteta kada troškove snosi investitor**

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

○ **NAPOMENA 2 – praćenje određenih svojstava**

- Ukoliko se provedbom ispitivanja u okviru investitorske kontrole utvrdi **neprihvatljiva kvaliteta**
 - **povezanosti među asfaltnim slojevima,**
 - **dubine teksture,**
 - **hvatljivosti ili**
 - **čvrstoće prionljivosti**

izvođač je dužan **pratiti promjenu navedenih svojstava** tijekom narednih **6 mjeseci** ili duže uz suglasnost investitora. **Nakon isteka perioda praćenja provode se dodatna ispitivanja**

- dodatna ispitivanja provode se u **akreditiranom laboratoriju** odabirom kojeg su suglasni izvođač radova i investitor
- provode se **većom frekvencijom**, minimalno trostruko većom od standardno propisane frekvencije ispitivanja, kako bi se površine prometnice sa neprihvatljivom kvalitetom sloja preciznije locirale.
- **trošak** dodatnih ispitivanja **snosi izvođač** radova osim u slučaju da se dodatnim ispitivanjima utvrdi **neupitna kvaliteta kada troškove snosi investitor.**
- **Vađenju sloja** pristupa se ukoliko je i dodatnim ispitivanjima utvrđena neprihvatljiva kvaliteta.

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

○ **NAPOMENA 3 - duljina poddionice**

- **Minimalna duljina** poddionice na prometnoj traki koju je nužno zahvatiti lokalnom sanacijom (popravkom) asfaltnih slojeva neprihvatljive kvalitete iznosi **20 metara**. Maksimalno su **dopuštene ukupno 2 takve poddionice u 100 metara duljine prometne trake**. U suprotnom izvođač radova treba **zamijeniti kompletnu dionicu duljine 100 metara**.

○ **NAPOMENA 4**

- **B_{min}** se odnosi na **deklarirani, minimalni udio bitumenskog veziva** za određenu asfaltnu mješavinu **od strane proizvođača asfalta**.

○ **NAPOMENA 5 – ograničenje vrijednosti ukupnog koeficijenta korekcije**

- Kada **UKUPNI KOEFICIJENT KOREKCIJE CIJENE $K_{NK-UKUPNI}$** prelazi vrijednost od 0,75 asfaltni sloj se mora ukloniti i zamijeniti novim.

○ **NAPOMENA 6**

- U granične vrijednosti razreda nedovoljne kvalitete za svojstva debljine pojedinačnog i prosječnih ispitanih uzoraka, te za udio šupljina u pojedinačnom uzorku već su integrirane proširene vrijednosti dopuštenih odstupanja odnosno navedene vrijednosti u tablici ne korigiraju se dodatno proširenim granicama

Slojevi od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM)

- **NAPOMENA 7**

- Kod izračuna odstupanja od uvjetovanih granica odabire se prvi manji razred nedovoljne kvalitete RK ukoliko su izmjerene vrijednosti u rasponu između dva razreda kvalitete definirana u tablici, osim za prosječnu debljinu izvedenog asfaltnog sloja gdje se odabire prvi veći razred.

- **NAPOMENA 8**

- U slučaju **višeslojne izvedbe** asfaltnih slojeva dopušteno je **dodatno odstupanje od 5% u prosječnoj debljini habajućeg ili veznog sloja asfalta** u odnosu na granične vrijednosti, ukoliko je **nosivi sloj prosječno izveden minimalno 5% u većoj debljini** od projektirane.

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

Slojevi od lijevanog asfalta (MA)

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Lijevani asfalt (MA)

- ocjena kvalitete izvedenih radova pri izradi sloja od lijevanog asfalta provodi se na osnovi rezultata ispitivanja svojstava bitumenske mješavine uzorkovane iz proizvodnje odnosno pri ugradnji asfaltnog sloja
- uvjeti kvalitete za proizvedenu bitumensku mješavinu za izradu sloja od lijevanog asfalta navode se u Knjizi XIV OTU
- Kvaliteta asfaltnog sloja ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava:
 - dubina utiskivanja
 - najveći porast dubine utiskivanja
 - debljina
 - hvatljivost
- ocjena kvalitete za **debljinu izvedenog sloja** provodi se temeljem **relativnih vrijednosti** odstupanja u odnosu na uvjete kvalitete
- **dubina utiskivanja** ocjenjuje se prema **apsolutnim odstupanjima** u odnosu na OTU uvjetovane vrijednosti

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Lijevani asfalt (MA)

- **Neupitna kvaliteta radova (Model 1)**

- svi pojedinačni i prosječni rezultati ispitivanja svojstava asfaltne mješavine i sloja nalaze se unutar propisanih granica
- izvedeni asfalterski radovi obračunavaju se prema ugovorenim cijenama, odnosno plaćaju se u cijelosti prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za kvadratni metar izvedenog asfaltnog sloja projektirane debljine.

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova Lijevani asfalt (MA)

○ Neprihvatljiva kvaliteta (Model 3)

- Izvedeni asfalterski radovi, se ne plaćaju već se sloj uklanja i zamjenjuje novim.

Parameter kvalitete	Ispitna norma	Jedinica	Odnosi se na	Neprihvatljiva kvalitea	
NEPRIHVATLJIVA KVALITETA BITUMENSKE MJEŠAVINE/IZVEDENOG ASFALTOG SLOJA				VAĐENJE SLOJA	
Dubina utiskivanja na 40°C		mm	Prosječni uzorak	M1	M2
				I<1,0	I<2,0
Porast dubine utiskivanja		mm	Prosječni uzorak	M1	M2
				I_{nc}<0,4	I_{nc}<0,6
Hvatljivost	HRN EN 13036-4	SRT	Pojedinačni uzorak	<50,0	
			Prosječni uzorak	<55,0	

Neprihvatljiva kvaliteta proizvedene bitumenske mješavine odnosno izvedenog asfaltnog sloja

**Obračun odbitaka
na umanjenu kvalitetu izvedenih radova**

Površinske obrade (SD)

**Tankoslojne asfaltne prevlake izrađene hladnim
postupkom (SS)**

Obračun odbitaka na umanjenu kvalitetu izvedenih radova

- završeni sloj mora zadovoljavati uvjete kvalitete propisane u projektu, ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni uvjeti kvalitete propisani OTU
- izvedeni sloj ocjenjuje i preuzima nadzorni inženjer na temelju rezultata provedenih tekućih i kontrolnih ispitivanja.
- konačna ocjena izvedene površinske obrade daje se **25 do 35 dana nakon završetka izvedbe**, sukladno normi HRN EN 12272-2.
- sve ustanovljene manjkavosti, izvođač otklanja o svom trošku, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koje je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije
- za sve radove, koji ne zadovoljavaju propisane zahtjeve kakvoće, a izvođač ih nije sanirao po zahtjevu nadzornog inženjera, izvođač nema pravo tražiti nikakvo plaćanje
- izvedeni asfaltni **radovi neprihvatljive kvalitete, se ne plaćaju, već se sloj uklanja i zamjenjuje novim**

Zaključak

- U okviru OTU, za mješavine i sloj kolničke konstrukcije koji se ocjenjuje razrađena su **tri modela za prihvaćanje i obračun radova**:
 - **Model 1 (neupitna kvaliteta radova)**
 - **Model 2 (prihvatljiva kvaliteta radova uz smanjenu ugovorenu cijenu)**
 - **Model 3 (neprihvatljiva kvaliteta).**
- U novim Općim tehničkim uvjetima detaljnije je razrađen način obračuna odbitaka na umanjenju kvalitetu izvedenih radova, prema Modelu 2 (smanjenje ugovorne cijene) za:
 - **Hidrauličnim vezivom vezani nosivi sloj**
 - **Nosivi sloj od hladno recikliranih mješavina te**
 - **Slojeve od bitumenskih mješavina (AC, SMA, PA, BBTM).**
- **Za slojeve od lijevanog asfalta (MA), Površinske obrade (SD) te tankoslojne asfaltne prevlake izrađene hladnim postupkom (SS), model 2 nije razrađen obzirom da za navedene slojeve nije moguća umanjenja (prihvatljiva kvaliteta)**



**Hvala na
pažnji!**

Pitanja?