

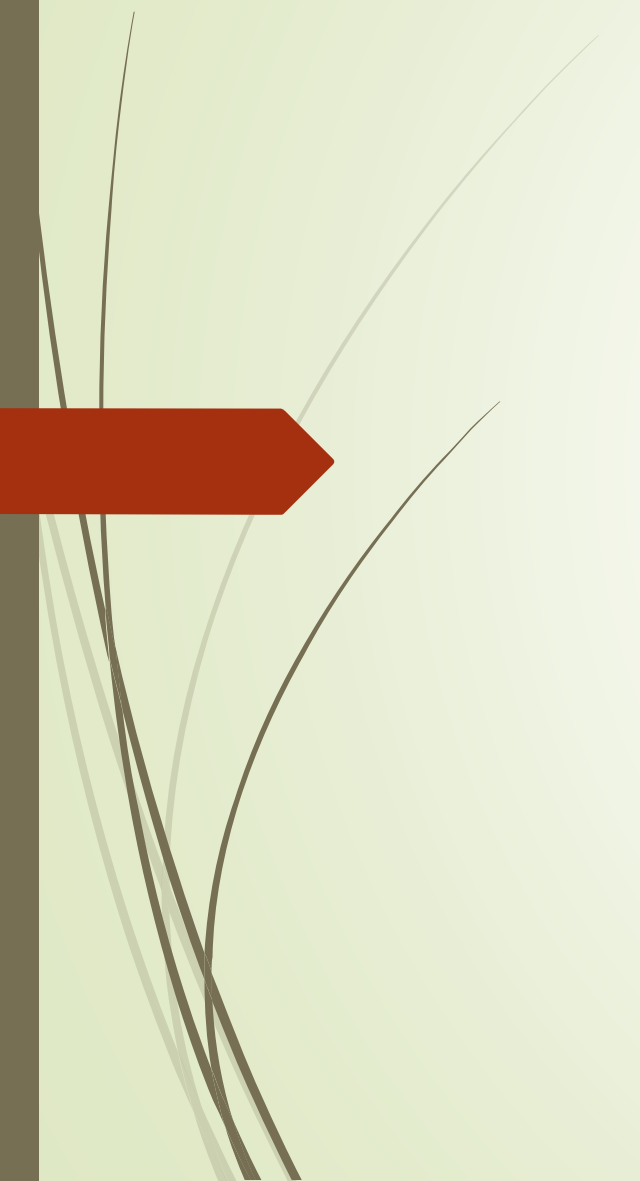
UGLJIKOVODIČNI MATERIJALI





UGLJIKOVODIČNI MATERIJALI

- Tvari na bazi ugljikovodika
- **Katran, bitumen, asfalt**
- Primjenjuju se:
 - u građevnoj tehnici kao vezivni materijali za izradu kolnika
 - za zaštitu od vode i vlage
 - protiv hrđanja
 - za hidroizolaciju
 - za izradu drugih građevnih materijala



KATRAN



KATRAN

- Složen kemijski spoj
- Mješavina lakih , srednjih, teških i antracenskih ulja i smola, fenola, naftalina, sirovog antracena i vode
- Gusta, smeđe crna ugljevitna tekućina
- Djelovanjem zraka i svjetla zbog ishlapljivanja lakih ulja prelazi u gusto tekuće stanje velike ljepljivosti
- Poslije ishlapljivanja na zraku postaje krhak
- Može se zagrijavati na temperaturi 70 – 110 °C
- Gustoća mu je od 1070 do 1300 kg/m³



KATRAN

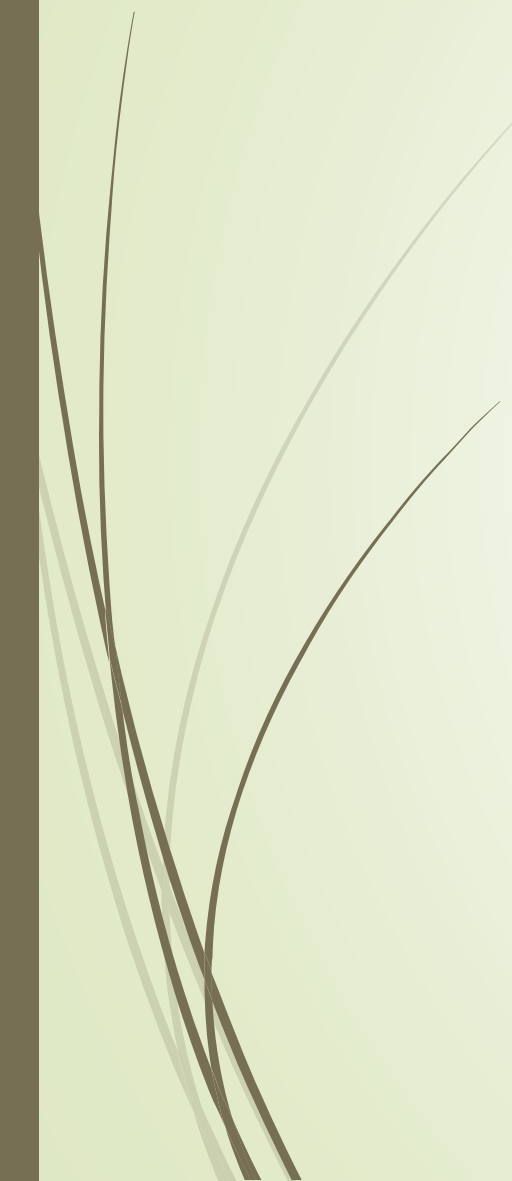
- Dobiva se suhom destilacijom ugljena ili drva
- Razlikujemo:
 - Katran kamenog ugljena
 - Katran smeđeg ugljena
 - Katran bjelogoričnog drva
 - Katran crnogoričnog drva

PRERADA SIROVOG KATRANA

- I izdvojak - laka ulja; izdvajaju se na temperaturi do 170 °C, sadrže benzol, naftalin, fenol
- II izdvojak – srednja ulja; na temperaturi 170 - 230 °C, sadrže naftalin i fenol
- III izdvojak – teška ulja; na temperaturi 230 – 270 °C , miješaju se sa smolama i uljima
- IV izdvojak – antracenska ulja; na temperaturi 270 – 370 °C dijele se u tri skupine:
 - Laka antracenska ulja (do 300 °C)
 - Srednja antracenska ulja (do 320 °C)
 - Teška antracenska ulja (do 370 °C)
- V ostatak – katranska smola



VRSTE KATRANA

- KATRAN ZA KOLNIKE
 - KATRAN ZA HIDROIZOLACIJE
- 



KATRAN ZA KOLNIKE

- Isporučuje se u limenim bačvama ili cisternama
- Upotreba:
 - Za površinsku obradu
 - Za makadam
 - Vezivo za asfaltne betone
- Temperatura zagrijavanja je 60 - 120 °C
- Za izradu kolnika koristi se i hladni katran za kolnike

KATRAN ZA HIDROIZOLACIJE

- Samo katran kamenog ugljena
- Dobiva se suhom destilacijom kamenog ugljena na temperaturi oko 1000 °C
- Na sobnoj temperaturi je crna viskozna tekućina gustoće 1100 – 1200 kg/m³
- Na temperaturi 70 °C postaje rijetka tekućina
- Daljnjim zagrijavanjem se pjeni i postaje zapaljiv
- Vrste katrana za hidroizolaciju:
 - destilirani
 - praparirani
 - smole katrana kamenog ugljena
 - specijalna smola
 - rastvori smola



BITUMEN

BITUMEN

- Zemni vosak
- Tekuć, plastičan ili krut smolast materijal crne boje
- Rastvorljiv u ugljičnom disulfidu CS_2 i kloroformu CHCl_3
- Neosjetljiv je na kemijske utjecaje
- Ne propušta vodu
- Na nižim temperaturama postaje sve tvrdi i čvršći
- Zagrijavanjem postaje tjestast i potpuno tekuć
- Može se zagrijati na $140 - 180\text{ }^\circ\text{C}$
- Na višoj temperaturi je zapaljiv
- Gori gustim čađavim plamenom



BITUMEN

- PRIRODNI BITUMEN
- UMJETNI BITUMEN



PRIRODNI BITUMEN

- rijetko je potpuno čist
- najčešće je pomiješan s ilovačom i pijeskom
- nalazi se u bitumenskim vapnencima, škriljcima i prirodnim asfaltima



UMJETNI BITUMEN

- **Ostatak postupne destilacije nafte**
- Postupnom destilacijom najprije se izdvaja benzin, zatim petrolej, plinsko ulje i ostatak koji prema vrsti nafte čine : vazelin, parafin, maziva ulja i asfaltni bitumen kao najteži ostatak
- Poslije destilacije bitumen se specijalnim postupcima prerađuje u različite vrste
- Umjetni bitumen čišći je od prirodnog
- Potpuno se rastvara u ugljičnom disulfidu

UPORABA BITUMENA

- za gradnju kolnika i staza
- za izolaciju od vlage





BITUMENI ZA KOLNIKE

- Za površinske obrade
- Za asfaltni beton
- Makadam za lijevani asfalt

To su mekše vrste bitumena temperature razmekšavanja ispod 70 °C, ali ne niže od 30 °C

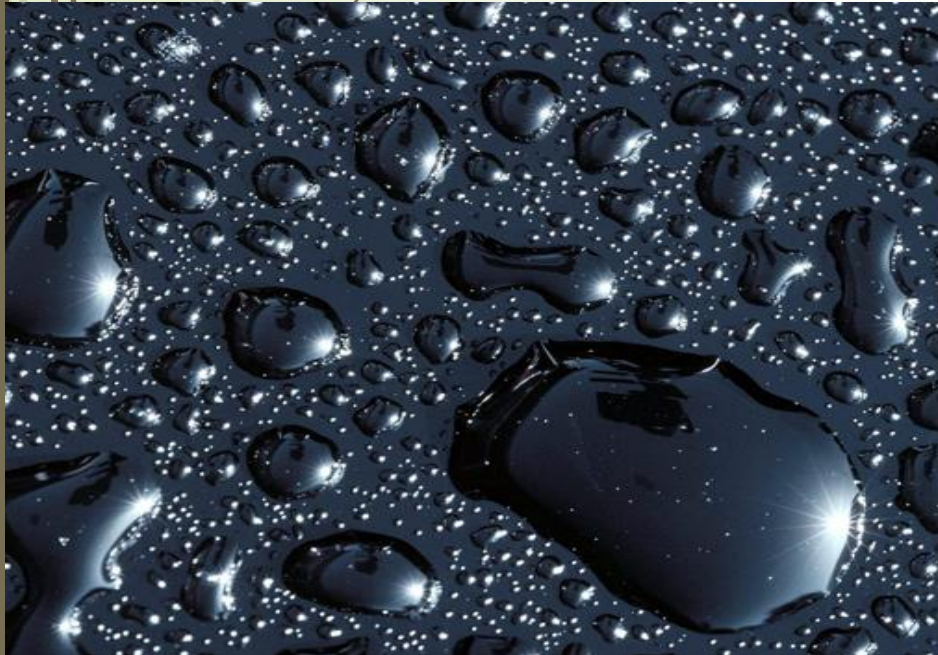


BITUMENI ZA KOLNIKE

- Dijeli se na 7 vrsta; BIT 200, Bit 130, **BIT 90, BIT 60**, BIT 45, BIT 25, BIT 15
- broj znači dubinu prodiranja standardne igle u uzorak – penetracija
- Bitumen se isporučuje u limenim bačvama s oznakom napisanom uljanom bojom

BITUMEN ZA HIDROIZOLACIJE

- ne smije omekšavati na višim temperaturama ni pucati na niskim
- mora biti:



- nerastvorljiv u vodi
- velike ljepljivosti
- otporan na oborine
- vrlo plastičan
- neosjetljiv na kiseline



BITUMENSKI I KATRAANSKI PROIZVODI

BITUMENSKI I KATRANSKI PROIZVODI

- dobivaju se djelovanjem rastvarača (raznih ulja) na bitumen i katran
- od razrijeđenih bitumena i katrana kao veziva i dodataka (cement, vapno, kameno brašno) dobivaju se brojni materijali za raznu upotrebu
- Razrijeđeni bitumen
- Industrijski bitumen
- bitumenski rastvori
- Hladan katran
- Destilirani katran
- Preparirani katran
- Smole katrana kamenog ugljena
- Specijalna smola
- Rastvori smola
- Bitumenska emulzija
- Katranska emulzija
- Katranizirani bitumen
- Bitumenizirani katran
- Veziva s dodatkom gume i lateksa



ASFALT

ASFALT

- **zemna smola**
- mješavina bitumena i mineralne ispune, a sadrži još sumpor, dušik i kisik
- sličan je smoli
- tamnosmeđe je i crne boje
- ima ljušturast i sjajan prijelom
- gustoće je 1100-1200 kg/m³
- talište mu je na oko 100 °C
- lako je zapaljiv i gori svjetlećim plamenom sa puno dima
- u vodi je netopljiv
- u alkoholu i eteru je djelomično topljiv
- u benzenu je potpuno topljiv

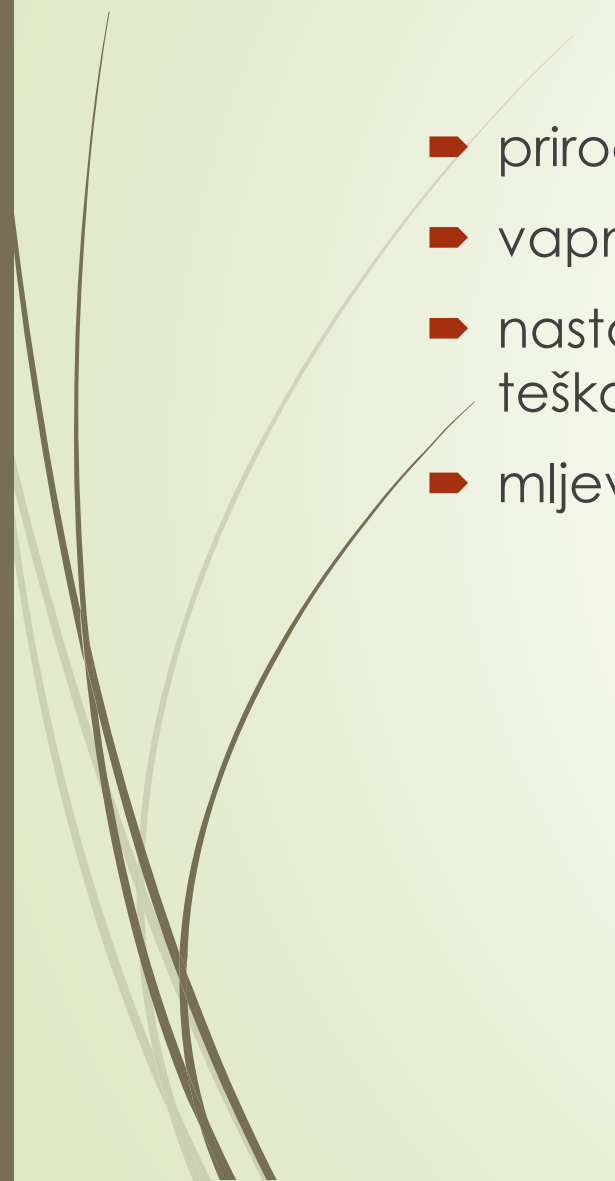
ASFALTI PREMA POSTANKU

- PRIRODNI
- UMJETNI





PRIRODNI ASFALT

- prirodna mješavina
 - vapnenac natopljen bitumenom (oko 10-20 %)
 - nastao je iz petroleja, ishlapljivanjem lakših komponenata, a ostatkom teško hlapljivog bitumena, te njegovom polimerizacijom i oksidacijom
 - mljevenjem asfaltnog kamena dobiva se asfaltno brašno
- 

UPOTREBA ASFALTOG BRAŠNA

- za izradu nabijenog asfalta
- kao dodatak za izradu asfaltnog morta
- za izradu asfaltnog betona i asfaltnog mastiksa (u zagrijani bitumen (150 °C) uz miješanje dodaje se asfaltno brašno i lijeva u prizmatična tijela mase 25 kg koja se ohlade i služe kao poluproizvod
- Dodatkom asfaltnog brašna povećava se površina lijepljenja, smanjuje se debljina bitumena za vezanje zrnaca i tako povećava kohezija i ukupna čvrstoća asfalta



UMJETNI ASFALT

- umjetna mješavina bitumena i ispune
- prema načinu spravljanja razlikujemo:
 - nabijeni asfalt
 - valjani asfalt
 - lijevani asfalt



NABIJENI ASFALT

- mješavina prirodnog asfaltnog kamena ili mljevenog vapnenca i bitumena (7,5 – 12 %) koja se u zagrijanom stanju nanosi na suhu betonsku podlogu
- nabijanjem zagrijanim nabijačima izdvaja se bitumen i ponovo pretvara u asfaltni kamen

VALJANI ASFALT

- mješavina tučenca, pijeska i filera s bitumenom kao vezivom
- mješavina se u vrućem stanju nanosi na čvrstu podlogu i valja željeznim valjcima



LIJEVANI ASFALT

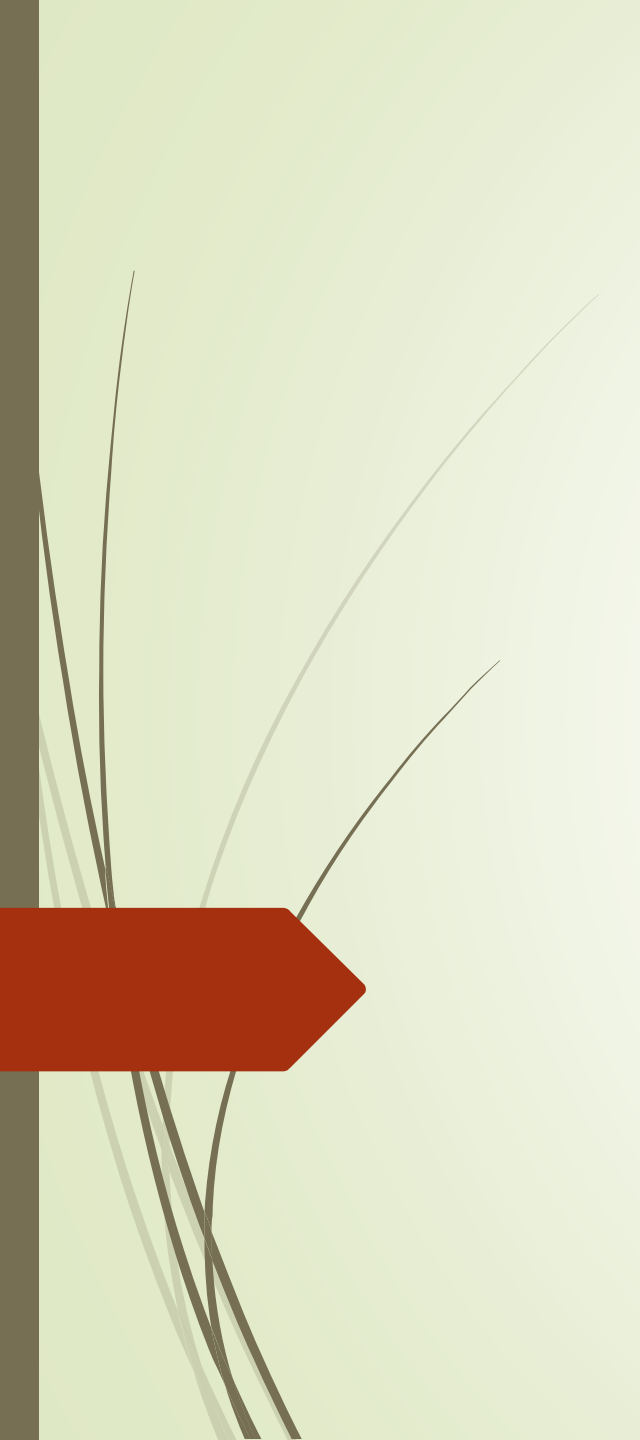
- dobiva se od usitnjenog asfaltnog mastika, bitumena i kamenih zrna razne krupnoće
- mješavina se kuha na 180 °C uz stalno miješanje
- ugrađuje se u zagrijanom stanju na suhu, čistu i čvrstu podlogu





UPOTREBA ASFALTA

- Izrada kolnika, pješačkih staza, ravnih krovova, terasa i dr.
- Osnova za polaganje parketa
- Izolacijski materijal u obliku premaza i asfaltnog morta
- Za premazivanje zidova
- Za izradu vodoravnih hidroizolacija
- Za zaštitu od hrđanja
- Za proizvodnju lakova



Svojstva i ispitivanja ugljkovodičnih veziva

Svojstva i ispitivanja ugljikovodičnih veziva

- **Viskoznost**
- **Reološke karakteristike**
- **Penetracija**
- **Točka razmekšavanja po PK (prsten-kuglica)**
- **Rastezljivost – duktilnost**
- **Točka loma po Frasu**
- **Indeks penetracije**
- **Stabilnost bitumena**

A) Viskoznost

- Viskoznost katrana i još nekih drugih materijala na bazi bitumena određuje se pomoću Englerovog viskozimetra.
- Kao pokazatelj viskoznosti usvaja se vrijeme u sekundama potrebno da kroz određenu mlaznicu istekne 50 cm^3 katrana.
- Otvori mlaznice su $\varnothing 10 \text{ mm}$ ili 14 mm , što se bira u ovisnosti od viskoznosti uzorka, dok je temperatura na kojoj se vrši mjerenje 30°C odnosno 40°C .
- Bitumeni : dinamička viskoznost na 60°C



B) Reološke karakteristike bitumena

- Ispituju se pomoću specijalnih aparata koji omogućuju definiranje njegovog ponašanja tijekom vremena, a u slučajevima kada su uzorci izloženi djelovanju konstantnog napona.
 - Aparati su elastomeri, plastomeri, reomeri, konzistomeri.
- 

C) Penetracija

- Je dubina do koje u točno određenu količinu bitumena , a za vrijeme od 5 (s), proдре igla standardnih dimenzija.
- Ispitivanje se vrši na 25 (°C)
- Opterećenje igle je 100 (g)
- Penetracija se iskazuje dubinom prodiranja izraženom brojem desetih dijelova mm (1/10mm)
- Penetracija je osnovna metoda za identifikaciju bitumena za kolničke zastore
 - BIT 200 (prodiranje igle 20mm)
 - BIT 130 (prodiranje igle 13 mm)
 - BIT 45 (prodiranje igle 4,5 mm)

D) Točka razmekšanja po PK (prsten-kuglica)

- Bitumen se nalazi u prstenu propisanih dimenzija u vodenoj kupelji, a na bitumenu je kuglica propisane mase i dimenzije.
- Vodena kupelj se zagrijava, a samim time i bitumen
- Kao točka (temperatura) razmekšanja definira se ona temperatura pri kojoj bitumen dostiže određeni stupanj deformacije, tj. temperatura pri kojoj kuglica, zajedno sa dijelom bitumena sa kojim je u kontaktu, propada kroz prsten.
- Točka razmekšanja, zajedno sa penetracijom se koristi za označavanje industrijskih bitumena
- napr. BIT 85/40
- temperatura razmekšanja je 85(°C)
- penetracija 4 mm

E) Rastezljivost - duktilnost

- Određuje se na duktilometrima
- To su aparati pomoću kojih se vrši postepeno istezanje bitumena propisanog uzorka do prekida.
- Uzorci su zagrijani na 25 (°C)
- Površina presjeka na najužem mjestu je 100mm²
- Brzina istezanja iznosi 5 cm/min
- Kao mjera duktilnosti uzima se apsolutno izduženje uzorka neposredno pred lomom

F) Točka loma po Frasu

- Temperatura na kojoj sloj bitumena određene debljine prsne, ako se pod propisanim uvjetima hladi i savija
- U poseban se aparat stavlja propisana čelična pločica sa nanijetim, ravnomjerno raspoređenim slojem bitumena zagrijana na određenu temperaturu
- Pločica se savija svake minute i istovremeno postepeno hladi
- Pad temperature je 1 (°C/min)
- Kada se tokom hlađenja i naizmjeničnog savijanja i otpuštanja pločice u određenom momentu na sloju bitumena pojavi prva pukotina, dostignuta temperatura se usvaja kao točka loma po Frasu.



G) Indeks penetracije IP

- Pri ocjeni kvalitete bitumena veliki značaj ima odnos između penetracije i temperature razmekšavanja
- S obzirom na uvjete kojima su izloženi tijekom eksploatacije, bitumeni se smatraju kvalitetnijima ako pri određenoj temperaturi razmekšavanja imaju veće vrijednosti penetracije
- Odnos između penetracije i temperature razmekšavanja predstavlja mjerilo temperaturne osjetljivosti bitumena, a izražava se indeksom penetracije IP
- Važeći standardi točno propisuju potrebne vrijednosti IP za pojedine vrste bitumena

H) Stabilnost bitumena

- ▶ Bitumen se u praksi izlaže djelovanju visokih temperatura kako bi mu se smanjila viskoznosti i omogućilo obavljanje kamenog agregata opnom optimalne debljine
- ▶ Uslijed toga dolazi do kemijskih procesa u bitumenu i do promjene njegovih karakteristika
- ▶ Za ocjenu ovih karakteristika vrši se ispitivanje koje se sastoji u tome da se bitumen 5 sati grije na $163\text{ }^{\circ}\text{C}$ u posudi promjera 128 mm i u sloju debljine 4 mm.
- ▶ Nakon grijanja mjeri se gubitak mase, a vrše se i neka od prethodnih ispitivanja, pa se na bazi usporedbe rezultata donosi zaključak o stabilnosti bitumena
- ▶ Važeći propisi precizno definiraju granice u okviru kojih se mogu kretati karakteristike bitumena nakon završenog ispitivanja stabilnosti