

# SMJERNICE ZA PROJEKTOVANJE, GRAĐENJE, ODRŽAVANJE I NADZOR NA PUTEVIMA

Knjiga I: PROJEKTOVANJE

Dio 2: PROJEKTOVANJE MOSTOVA

PROJEKTANTSKA SMJERNICA (PS 1.2.7)

Poglavlje 7: DILATACIJE



## U V O D

Dilatacija premošćuje prostor za slobodno pomjeranje između gornje konstrukcije i upornjaka ili između dva dijela gornje konstrukcije objekta.

Kod projektovanja objekata treba nastojati da se usvoji koncept integralnih mostova za kraće objekte koji ne zahtijevaju ugrađivanje dilatacija, odnosno takvim konceptima koji zahtijevaju što manji broj dilatacija.

Dilatacije po svojoj konstrukciji spadaju u vrlo osjetljive elemente, posebno ako se radi o većim pomjeranjima, radi toga se za njihovo projektovanje, ugrađivanje i izbor mora posvetiti pažnja. Potrebno je uzeti u obzir najnovija saznanja koja se oslanjaju na ispitivanjima i praćenjem ugrađenih dilatacija. Upotrebljavaju se savremene dilatacije koje proizvode iskusni i sigurni proizvođači.

Ugrađuju se samo one dilatacije koje obezbijavaju vodonepropusnost sa kontrolisanim odvodnjavanjem.

Dilatacije moraju ispunjavati slijedeće zahtjeve:

- vodonepropusnost i kontrolisanu odvodnju
- sposobnost prilagođavanja i preuzimanja očekivanih pomjeranja,
- sposobnost i otpornost na uticaje očekivanih opterećenja,
- otpornost na uticaj korozije i abrazije,
- ne smiju prouzrokovati buku pri prelazu vozila,
- moraju imati dug vijek upotrebe,
- moraju obezbijediti jednostavnu kontrolu, održavanje, popravljanje i zamjenu.

## SADRŽAJ

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. PREDMET PROJEKTANTSKE SMJERNICE .....                             | 5  |
| 2. REFERENTNI NORMATIVI .....                                        | 5  |
| 3. TUMAČENJE IZRAZA .....                                            | 5  |
| 4. OSNOVNI ZAHTEJEVI .....                                           | 6  |
| 4.1 Koncepti mostova .....                                           | 6  |
| 4.2 Izbor odgovarajuće dilatacije .....                              | 6  |
| 5. VRSTE I PODRUČJA UPOTREBE .....                                   | 6  |
| 5.1 Vodnepropusnost dilatacije .....                                 | 6  |
| 5.2 Dilatacije za minimalna pomjeranja .....                         | 7  |
| 5.3 Dilatacije za mala pomjeranja .....                              | 8  |
| 5.4 Dilatacije za srednja pomjeranja .....                           | 9  |
| 5.5 Dilatacije za velika pomjeranja .....                            | 9  |
| 5.6 Dilatacije za jako velika pomjeranja .....                       | 10 |
| 6. IZBOR DILATACIJE I PRATEĆA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA .....           | 10 |
| 6.1 Osnove statičkog proračuna .....                                 | 10 |
| 6.2 Račun pomjeranja u dilatacijskoj spojnici .....                  | 10 |
| 6.3 Grafički prilozi .....                                           | 11 |
| 7. USLOVI ZA KONSTRUKCIJU OBJEKTA U PODRUČJU DILATACIJE .....        | 13 |
| 7.1 Općenito .....                                                   | 13 |
| 7.2 Gornja konstrukcija .....                                        | 14 |
| 7.3 Donja konstrukcija .....                                         | 14 |
| 7.4 Kolovoz mosta .....                                              | 14 |
| 7.5 Odvodnjavanje .....                                              | 16 |
| 7.6 Kontrola postupaka prije naručivanja dilatacije .....            | 16 |
| 8. PREUZIMANJE, UGRAĐIVANJE, ODRŽAVANJE I ZAMJENA DILATACIJE .....   | 18 |
| 8.1 Preuzimanje dilatacije od proizvođača .....                      | 18 |
| 8.2 Ugrađivanje dilatacije .....                                     | 18 |
| 8.2.1 Ugrađivanje asfaltne dilatacije i elasto-mernih punjenja ..... | 18 |
| 8.2.2 Ugrađivanje gumenih dilatacija .....                           | 18 |
| 8.2.3 Izvođenje izolacije uz dilataciju .....                        | 20 |
| 8.2.4 Ugrađivanje habajućeg sloja uz dilataciju .....                | 20 |
| 8.2.5 Kontrola i održavanje dilatacija .....                         | 20 |
| 8.2.6 Zamjena dilatacije .....                                       | 20 |
| 8.2.7 Atestiranje dilatacije .....                                   | 20 |

## 1. PREDMET PROJEKTANTSKE SMJERNICE

Osnovna namjena smjernice je pomoć u opredjeljenju do izbora dilatacije, davanja tehničkih uslova za pravilano ugrađivanje i upotrebu.

U okviru smjernice date su osnove za proračun pomjeranja dilatacije. U poglavljima koja slijede su uputstva za pripremu načrta za izradu dilatacije i zahtjevi koje mora ispuniti konstrukcija objekta za kvalitetno ugrađivanje i djelovanje dilatacije u eksploataciji objekta.

Dati su bistveni konstrukcijski detalji dilatacije u području kolovoza, hodnika za pješake i rubnom vijencu.

U tački 8 specifikacija određuje postupke kod ugrađivanja, kontrole, održavanja i zamjene dilatacije.

## 2. REFERENTNI NORMATIVI

Predmetna smjernica uključuje inostrane standarde i drugu tehničku regulativu. U odgovarajućim poglavljima je navedena u tekstu. Za upotrebu je uvijek mjerodavno zadnje izdanje.

- Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton (PBAB) Sl.list SFRJ br.15/90
- Structural bearings and expansion joints for bridges, Structural Engineering Documents IABSE, Zürich, 2002;
- DIN 1072
- Austrian guidelines RVS 15.45: Bridge Equipment – Expansion Joints, 1985 (Brückenausrüstung Übergangskonstruktionen);
- TL/TP-Fü, Germany

## 3. TUMAČENJE IZRAZA

**Asfaltna dilatacija** je pojam za široki izbor dilatacija u kojima je raztežući dio izrađen iz smjese za koju je udomaćen izraz "asfalt".

**Bitumenska dilatacija** predstavlja užiji pojam za asfaltnu dilataciju u kojoj je raztežući dio dilatacije izrađen iz mješavine polimeriziranog bitumena sa dodatkom elastomera i kamenog punjenja.

**Bitumenska masa za zalijevanje** je masa iz polimeriziranog bitumena sa kojom se

zaptivaju priključci asfaltnih slojeva na elemente dilatacije.

**Betonska konstrukcija** predstavlja širi izraz za dio konstrukcije objekta iz betona, u kojeg se ugrađuju elementi dilatacije.

**Cjevčica za procjednu vodu** je po posebnom detalju oblikovana cjevka, koja služi za odvajanje vode, koja prođe kroz asfaltno slojeve pored dilatacije.

**Dilatacijski otvor** je širina razmaka između elemenata konstrukcije koju premošćava dilatacija.

**Dilatacija** premošćava prostor za slobodno pomjeranje (fugu) između gornje konstrukcije i upornjaka odnosno između dva dijela gornje konstrukcije.

**Dilatacija jednostavne izrade** je elemenat koji se ugrađuje na spoju između kolovoza na objektu i priključne ceste (obično na manjim objektima i na cestama nižeg ranga).

**Dilatiranje konstrukcije** je širi pojam za prekinu u konstrukciji sa kojima se omogućava međusobno nezavisno gibanje odvojenih dijelova konstrukcije.

**Elastomer** je šire ime za sintetički kaučuk sa zahtjevanim fizikalnim i kemijskim osobinama. U mostogradnji je to kloroprenski kaučuk.

**Češalj** je konstruktivni elemenat dilatacije, oblikovan u obliku češlja ili žage gdje dva elementa, koji ulaze jedan u drugoga i objezbeđuju kontinuitet površine dilatacije.

**Hodnik za pješake** u širem značenju predstavlja dio kolovoza na objektu, koji je namijenjen pješacima i biciklistima i obično je izdignut nad kolovozom.

**Čelični profil** predstavlja poseban profilisani čelični nosač u koji se utisne ili privije gumeni zaptivač.

**Čelično sidro** je karika iz okruglog čelika, posebno oblikovani elemenat iz čeličnog lima ili cilindrično oblikovani elemenat koji se ubetonira u konstrukciju i stvara čvrstu vezu između dilatacije i konstrukcije mosta.

**Moždanik** je užiji pojam za čelično sidro koji se ubetonira ili sidri u prethodno izbušenu rupu.

**Otvor dilatacije** je širina između dva čvrsta dijela dilatacije koji zavisi od namještenja i djelovanja konstrukcije – određuje veličinu pomjeranja dilatacije.

**Pomjeranje dilatacije** je zajednički pojam za sve moguće vektore pomjeranja u osi dilatacije uključujući i zasuke.

**Temperaturna dilatacija** je skraćen izraz za skraćanje ili produženje elemenata konstrukcije koji nastaje od uticaja promjene temperature konstrukcije.

## 4. OSNOVNI ZAHTJEVI

Predmetna smjernica obrađuje dilatacije na objektima.

### 4.1 Koncepti mostova

Kod projektovanja mostova, projektant treba da teži konceptu koji ne zahtjeva ugrađivanje dilatacija, (integralne konstrukcije) odnosno konceptu koji zahtjeva najmanji broj dilatacija.

Kod izbora koncepta objekta projektant treba uzeti u obzir činjenicu, da ugrađivanje izuzetno kosih, ukrivljenih dilatacija, većim uzdužnim i poprečnim nagibima i drugih neregularnih oblika, zahtjevaju posebne izrade sa neregularnim detaljima. Ovakve dilatacije nemaju dovoljnu sigurnost, zahtjevaju češće kontrole i održavanje i poskupljuju izgradnju.

Dilatacija mora biti bezprijekorno konstruisana u svim svojim elementima koja su povezana sa kolovozom, ivičnjacima, hodnicima za pješake, biciklističkim stazama, rubnim vijencima, rubovima, betonskim ogradama itd. Radi ispunjenja navedenog mora se posvetiti pažnja izboru rješenja za navedene elemente.

Ako se na jednoj dionici gradi više objekata, treba nastojiti da se upotrijebi isti tip dilatacije sa čime se postiže jednostavnija kontrola, lakše održavanje i niža cijena.

### 4.2 Izbor odgovarajuće dilatacije

Izboru dilatacija, posebno onih sa velikim pomjeranjima, zahtjeva sa najvišu mjeru stručnosti. Pri tome se moraju uzeti u obzir najnovija saznanja iz raznih ispitivanja te praćenja dilatacija u upotrebi. Treba birati najkvalitetnija rješenja koja u datom momentu nude provjereni proizvođači.

Savremene dilatacije moraju se izgraditi tako, da odgovaraju slijedećim zahtjevima:

- da omoguće pomjeranja u horizontalnom i vertikalnom smjeru.
- da su bezprijekorne u pogledu vodonepropusnosti, odnosno omogućavaju sigurnu odvodnjavanje,
- da nosivost elemenata dilatacije obezbjeđuje granično stanje nosivosti, sva granična stanja upotrebe i otpornost na zamor za čitavo vrijeme trajanja,
- da su mirne za vrijeme prelaska vozila i da odgovaraju za prelaz svih korisnika u prometu,
- da su otporne na koroziju u vrijeme upotrebe srestava za topljenje (u zimskom periodu), u normalnim uslovima upotrebe te otporne na habanje zbog uticaja pjeska sa kolovoza i točkova vozila,
- da omogućavaju jednostavnu kontrolu, održavanje, popravljavanje i zamjenu,
- da imaju dugi vijek trajanja (u zavisnosti od tipa dilatacije, najmanje toliko kao asfaltni kolovoz uz dilataciju,
- da su prihvatljive u pogledu cijene uz garantovanje odgovarajućeg kvaliteta.

## 5. VRSTE I PODRUČJA UPOTREBE

Kod objekata kod kojih prostor ispod dilatacijskog spoja nije dostupan smije se upotrijebiti samo vodonepropusna dilatacija.

### 5.1 Vodonepropusnost dilatacije

Dilatacija je vodonepropusna:

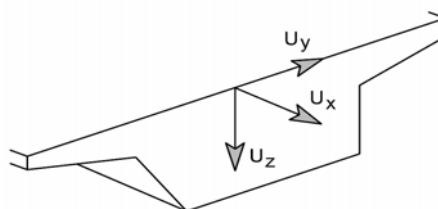
- ako je zaptivanje zagantovano sa ugrađivanjem vodonepropusnog zaptivača, koji je vodonepropusno spojen sa hidroizolacijom na objektu (slike 4, 8 i 9);
- ako je zaptivač vodonepropusno ugrađen u profil ili u jastuk iz visokokvalitetnog betona koji je vodonepropusno spojen sa hidroizolacijom objekta (slike 5, 6 i 7);
- ako vodonepropusnost obezbjeđuje žlijeb koji je ugrađen u dilatacijsku spojnicu ispod dilatacije. U ovu grupu spadaju dilatacije napravljene iz teških gumenih zaptivača koja su prikazana na slikama 6, 8 i 9 i slične dilatacije kod kojih su zaptivači sastavljeni iz više dijelova koji nisu vodonepropusno spojeni, dilatacije u obliku češljeva (slika 10) i jednostavnije dilatacije sa krovnim limom koje se ugrađuju u području hodnika ili u manje značajne objekte.

Dilatacije se dijele prema veličini pomjeranja u slijedeće osnovne grupe (tabela 1).

Tabela 1: Podjela dilatacija

| Tč. | Vrsta dilatacije                                        | Orijentaciona dužina dilatiranja objekta | Pomjeranja u dilatacijskoj spojnici   |                    |                    | Materijali za dilataciju                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                         |                                          | u<br>(smjer x)                        | v<br>(smjer y)     | W<br>(smjer z)     |                                                                                                                                        |
| 5.2 | Dilatacije za minimalna pomjeranja (završetak kolovoza) | do 20 (30) m                             | 20 mm <sup>1)</sup><br>( $\pm 10$ mm) | 5 mm <sup>1)</sup> | 5 mm <sup>1)</sup> | čelični završni profil i bitumenska masa za zalijevanje                                                                                |
| 5.3 | Dilatacije za mala pomjeranja                           | do 50 (70) m                             | 50 mm<br>( $\pm 25$ mm)               | 5 mm               | 1 mm <sup>2)</sup> | polimerizirana bitumenska masa, elastomjerna ispuna, guma, čelik                                                                       |
| 5.4 | Dilatacije za srednja pomjeranja                        | do 150 m                                 | 150 mm<br>( $\pm 75$ mm)              | 5 mm <sup>3)</sup> | 1 mm <sup>3)</sup> | gumeni zaptivač, upeti profili, čelična sidra, zavrtnjevi za sidranje itd.                                                             |
| 5.5 | Dilatacije za velika pomjeranja <sup>4)</sup>           | do 300 m                                 | 300 mm<br>( $\pm 150$ mm)             | 5 mm <sup>3)</sup> | 1 mm <sup>3)</sup> | gumeni zaptivač, čelična sidra, čelični nosivi elementi, čelični češljevi i žage, teške ploče, elementi iz sintetičkih materijala itd. |
| 5.6 | Dilatacije za jako velika pomjeranja <sup>4)</sup>      | iznad 300 m                              | $\geq 300$ mm<br>( $\pm 150$ mm)      | 5 mm <sup>3)</sup> | 1 mm <sup>3)</sup> |                                                                                                                                        |

- 1) pomjeranja su orijentaciona, obezbjeđuju se sa klinima iz asfaltbetona,
- 2) ograničenje 1 mm važi za bitumenske dilatacije (npr. Thorma Joint). Izrada bez gumenih zaptivača je manje osjetljiva za vertikalna pomjeranja
- 3) podaci su orijentacioni pošto su kapaciteti pomjeranja u smjeri "Y" za pojedine tipove dilatacija jako razlikuju u odnosu na specifičnosti konstrukcije
- 4) dilatacije za velika i jako velika pomjeranja su često u vodopropustnoj izvedbi. U ovakvim slučajevima mora se obezbijediti sigurno odvodnjavanje i pristup ispod dilatacije.



## 5.2 Dilatacije za minimalna pomjeranja

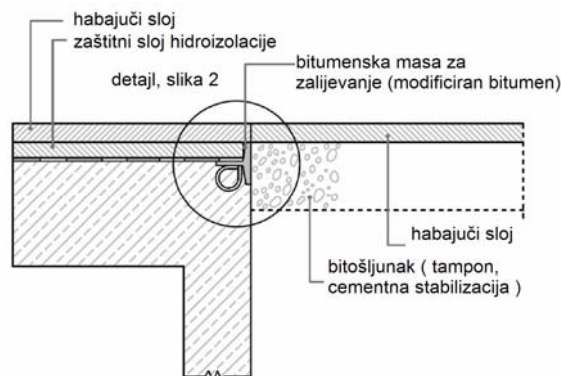
U primjerima kod kojih treba dilatirati fugu između kolovoza objekta i kolovoza priključne ceste, posebno kod okvira na cestama nižeg ranga u koje nije potrebno ugrađivati "prave" dilatacije, izvodi se samo završetak kolovoza.

Završetak kolovoza izvodi se po pravilu na objektima koji nisu duži od 20 m, ako se nalaze na autocestama, magistralnim ili regionalnim cestama, odnosno 30 m, ako se nalaze na cestama nižeg ranga. U takvim slučajevima se moraju uzeti u obzir očekivane deformacije i slijeganje objekta i nasipa uz objekat.

Dilatacijski spoj – fugu zaključka kolovoza treba oblikovati pri ugrađivanju habajućeg sloja asfaltbetona ili naknadno sa rezanjem. Rezanje omogućava kvalitetniju izradu.

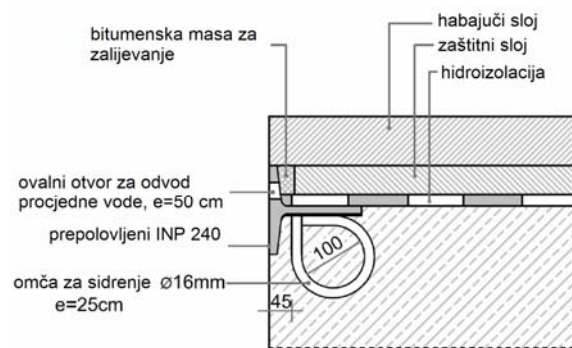
Zaključak koji je prikazan na slici 1 se ugrađuje i na spoju asfalta objekta sa makadamom kolovoza priključne ceste.

Kod izvođenja zaključka kolovoza treba uzeti u obzir detalje iz PS 1.2.8.

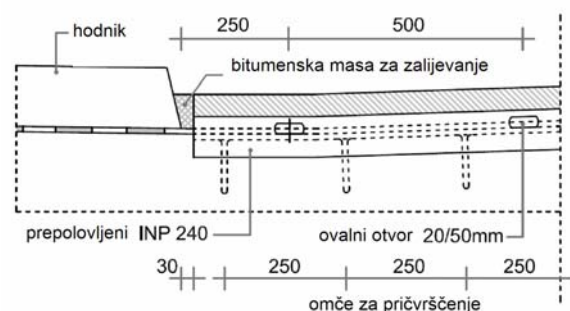


Slika 1: Završetak kolovoza – princip

Spojnice zaključaka zalijevaju se sa smjesom iz modificiranog bitumena (slika 1). Ugrađivanje čeličnog profila obavlja se prema radioničkom nacrtu, odnosno geometriji kolovoza na objektu (slike 2 i 3).



Slika 2: Detalj završetka kolovoza



Slika 3: Čelični profil na završetku kolovoza

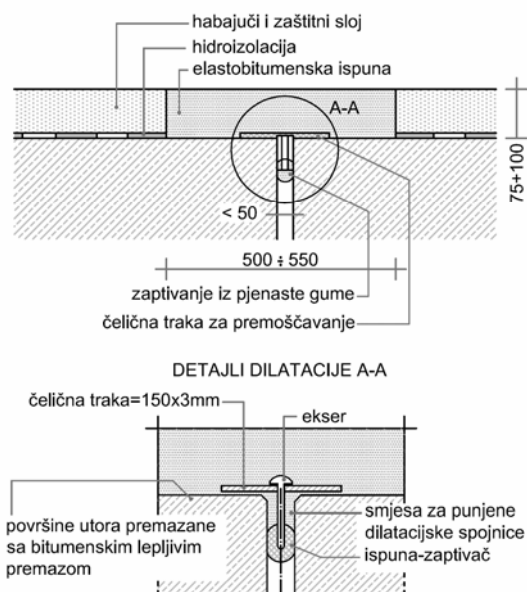
### 5.3 Dilatacije za mala pomjeranja

U pogledu načina izrade i materijala ove se dilatacije mogu podijeliti u dvije grupe:

- asfaltne dilatacije
- gumene dilatacije

**Asfaltne dilatacije** ili **elastobitumenske dilatacije** su iz polimeriziranoga bitumena sa povećanim elastičnim osobinama koji se ugradi u utvor asfaltnog kolovoza tako da postane sastavni dio kolovoza.

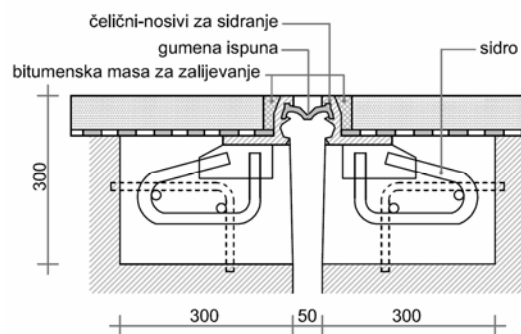
Pričvršćenje se obezbjeđuje sa ljepljenjem mase dilatacije sa donje strane za betonsku podlogu, a sa bočnih strana masa je sljepljena za slojeve asfalt-betona (slika 4). Asfaltne dilatacije se preporučuju i na obalnim stubovima sa nepokretnim ležištima i na mjestima zglobova.



Slika 4: Asfaltna dilatacija – princip

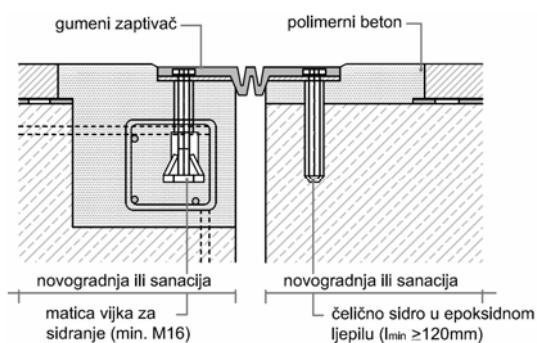
**Gumene dilatacije** se sastoje iz čeličnog nosivog profila koji se sidri u betonsku konstrukciju sa obadvije strane dilatacijske spojnice i iz gumenog zaptivača koji je vodonepropusno uklješten u nosivi dio (slika 5).

Proizvođač gumenih dilatacija mora dati sertifikate i garanciju i za masu za zalijevanje prostora između gumenog zaptivača i asfaltnog kolovoza.



Slika 5: Gumena dilatacija sa ubetoniranim sidrima

U ovu grupu spadaju i dilatacije iz gumenog zaptivača koji se sa vijcima pričvrsti na betonsku konstrukciju sa obadvije strane dilatacijske spojnice (slika 6).



Slika 6: Gumena dilatacija sidrena sa vijcima

Asfaltne dilatacije se obično ugrađuju u objekte na cestama višeg ranga sa dužinom dilatiranja do 50 m, ako zahtjevana pomjeranja nisu veća od 50 mm (odnosno pomjeranja koja garantuje proizvođač).

Asfaltne dilatacije se ne ugrađuju na objektima kod kojih je nagib kolovoza veći od 5 % i ako se u osi prelazne konstrukcije pojavljuju uzdužna pomjeranja veća od 10 mm ili vertikalna pomjeranja veća od 1 mm.

U slučajevima kod kojih se zbog specifičnih prilika ne mogu ugraditi asfaltne dilatacije, ugrađujemo gumene dilatacije za mala pomjeranja.

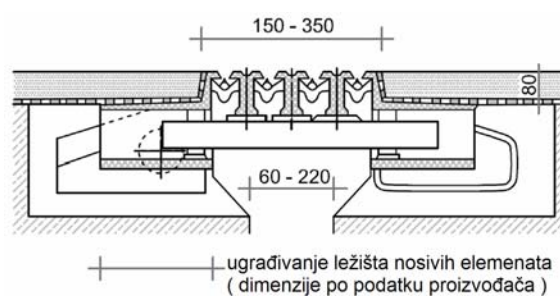
Asfaltne dilatacije imaju prednost zbog svoje jednostavnosti, materijala koji je sličan materijalu u koji se ugrađuju, jednostavnog održavanja i jednostavne zamjene.

#### 5.4 Dilatacije za srednja pomjeranja

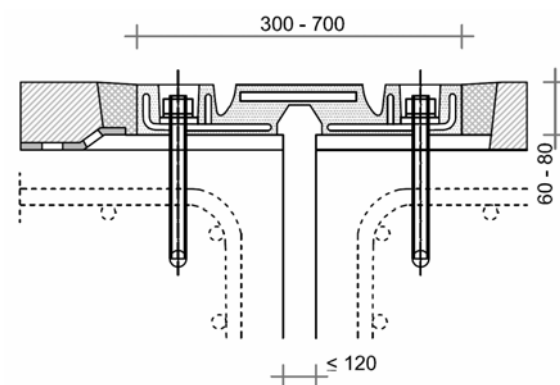
U ovu grupu spadaju dilatacije sa pomjeranjima do 150 mm. Ovo područje pokrivaju dilatacije napravljene iz čeličnih profila sa međuprofilima, koji su poduprti na različite načine (slika 7) te dilatacije sa gumenim zaptivačima teže izrade. Primjer takve dilatacije prikazan je na slici 8.

#### 5.5 Dilatacije za velika pomjeranja

Dilatacije sa velikim pomjeranjima do 300 mm su konstrukcije sa većim brojem elemenata koji su osjetljivi na habanje i zamor, a održavanje je dosta komplikovano. (slike 7, 9, 10)



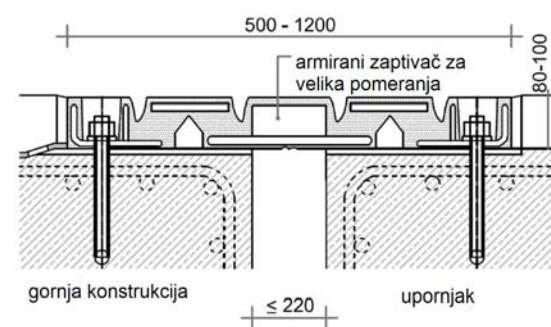
Slika 7: Tip dilatacije za srednja i velika pomjeranja sa međuprofilima



Slika 8: Dilatacije za srednja pomjeranja sa sidranjem pomoću zavrtnjeva

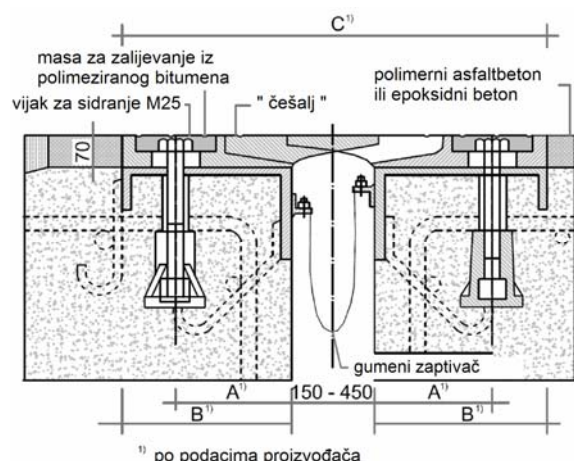
Dilatacije sa teškim armiranim gumenim zaptivačima koji su sa zavrtnjevima pričvršćeni na konstrukciju (slika 9).

Ako je dilatacija, po dužini, sastavljena iz više dijelova i ako međusobni spojevi elemenata nisu vodonepropusni, onda se u dilatacijsku spojnicu ugrađuje žlijeb koji sakuplja procjednu vodu.



Slika 9: Dilatacija za velika pomjeranja sa armiranim gumenim zaptivačem - princip

U ovo područje spadaju i dilatacije u obliku češljeva koje mogu biti vodonepropusne i vodopropusne (slika 10).



Slika 10: Dilatacija u obliku češlja za velika pomjeranja sa zaptivačem – princip

Kod dilatacija za velika pomjeranja moraju se provjeriti svi elementi koji moraju biti usklađeni sa kriterijima iz uvodnog poglavlja.

## 5.6 Dilatacije za jako velika pomjeranja

Sve što je napisano u prethodnom poglavlju važi i za dilatacije za jako velika pomjeranja (uz primjenu veće poroznosti).

## 6. IZBOR DILATACIJE I PRATEĆA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Poglavlje daje osnovne podatke na osnovu kojih se određuje tip i veličina dilatiranja i obim prateće tehničke dokumentacije na osnovu koje se dilatacija naručuje kod proizvođača.

Osnovni kriteriji na osnovu kojih se određuje vrsta (tip) dilatacije su:

- veličina i smjer pomjeranja,
- vrsta konstrukcije (materijal i statički sistem),
- kategorija ceste,
- kvalitet,
- način odvodnjavanja,
- cijena.

Na izbor mogu utjecati i posebni uslovi koje projektant mora dobro ocijeniti sa stanovišta održavanja i zamjene (zastoji na cestama sa gustim prometom itd.). Na cestama sa gustim prometom kriterij jednostavne i brze zamjene može biti odlučujući, bez obzira na visoku cijenu.

## 6.1 Osnove statičkog proračuna

U statičkom proračunu određuje se veličina i smjer pomjeranja te povratne sile koje djeluju u dilataciji, a iste djeluju na elemente upornjaka i gornje konstrukcije.

Statički proračun za dilataciju je sastavni dio statičkog proračuna objekta.

U proračunu se prvo treba opredjeliti za statički sistem nakon čega se odredi centar ili centri pomjeranja i dužine dilatiranja. Kod proračuna se moraju uzeti u obzir faze i predviđeno vrijeme građenja. Nakon toga se odrede smjerovi i veličine vektora pomjeranja uzimajući u obzir uticaje, geometriju i statički sistem objekta, vrstu ležišta, opterećenja na objektu, vlastite deformacije elemenata konstrukcije objekta, deformacije temeljnog tla i druge uticaje.

## 6.2 Račun pomjeranja u dilatacijskoj spojnici

U računu pomjeranja, na osnovu kojih se određuje veličina dilatacije, uzimaju se odredbe iz poglavlja 6.1, DIN 1072 iz 1985 godine sa pripadajućim objašnjenjima iz poglavlja 1.

Pomjeranja se određuju na osnovu osnovnih, dodatnih i posebnih opterećenja (§ 3, § 4 § 5 DIN 1072) sa najnepovoljnijim kombinacijama kroz slijedeće uticaje:

- kod gornje konstrukcije: promjena temperature, prednaprezanje, skupljanje i tečenje betona i uticaji nastali radi deformacija gornje konstrukcije (zakretanje iznad ležišta);
- kod donje konstrukcije: pomjeranja i zakretanja konstruktivnih elemenata.

Za proračun pomjeranja u dilataciji, moraju se uzeti u obzir još i slijedeće odredbe:

- Kod proračuna pomjeranja nastala uslijed promjene temperature, u osnovi se uzimaju u obzir fiktivne, granične i srednje temperature konstrukcije po tabeli 2 s tim, da se kod čeličnih i betonskih konstrukcija primjenjuje koeficijent temperaturnog raztezanja  $\alpha_T = 1,2 \times 10^{-5}$ .
- Kod nastavljanja – fiksiranja otvora dilatacije ne uzima se ishodišna temperatura  $+10^\circ \text{C}$  koju određuje DIN u statičkom proračunu elemenata konstrukcije objekta, nego stvarno, izmjerena srednja temperatura konstrukcije.

- U tabeli 2 zadane vrijednosti se smiju smanjivati, ako kod izmjerene srednje temperature konstrukcije za konačni statički sistem nastavimo dilataciju na izmjerenu temperaturu. Na taj način se mogu smanjiti obadvije granične temperature za 15° C za objekte iz prvog reda, a za 10° C za objekte iz drugog reda.
- U slučaju očekivane promjene položaja centra pomjeranja u toku građenja, onda se mora uzeti u obzir povećane vrijednosti graničnih temperatura za 15° C odnosno 10° C.
- Kod proračuna uticaja skupljanja i tečenja betona povećavaju se uticaji sa faktorom 1.3, ako ti uticaji neugodno djeluju. Ako djeluju ugodno onda se ne uzimaju u obzir. Konačnu vrijednost skupljanja i konačnu vrijednost koeficienta tečenja betona sa vremenskim tokom uzimamo iz PBAB članovi 57 do 60.

Tabela 2: Fiktivne granične temperature

| Vrsta objekta                                       | Fiktivna najviša temper. | Fiktivna najniža temper. |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| čelični i spregnuti objekti                         | + 75° C                  | - 50° C                  |
| betonski objekti sa ubetoniranim čeličnim profilima | + 50° C                  | - 40° C                  |

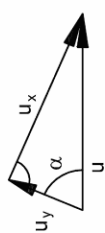
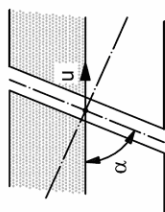
Na osnovu izračunatih podataka o smjerovima i graničnim vrijednostima pomjeranja te pomjeranja za promjenu temperature 1°C u dilataciji, projektant pripremi protokol za nabavku koji je sastavni dio projekta za građenje. Uzorak protokola prikazan je u tabeli 3.

### 6.3 Grafički prilozi

U projektu za izgradnju objekta treba uložiti i nacrt za izradu dilatacija koji će služiti proizvođaču kao podloga za izradu radioničkog nacrtu.

Ovaj nacrt treba da sadrži sve potrebne kote koje tačno određuju geometriju dilatacije, kotirane lomove, visinske skokove, ostojanja, položaj u tlocrtu u pogledu na osu objekta, eventualne tlocrtne lomove i zaokruženja, položaj eventualnih montažnih spojeva, detalje u području hodnika i rubnih vijenaca, detalje limova za maskiranje itd. U nacrtu se prikazuju svi detalji koji se odnose na ugrađivanje, navedu podaci o kvalitetu materijala i zaštiti na uticaj korozije te navedu sve potrebne primjedbe. Na slici 11 prikazan je shematski izgled dilatacije sa svim mjerama koje treba da sadrži nacrt, a na slici 12 prikazan je primjer radioničkog nacrtu dilatacije.

Tabela 3: Uzorak protokola za narudžbu dilatacije



Investitor : .....

Projekat : .....

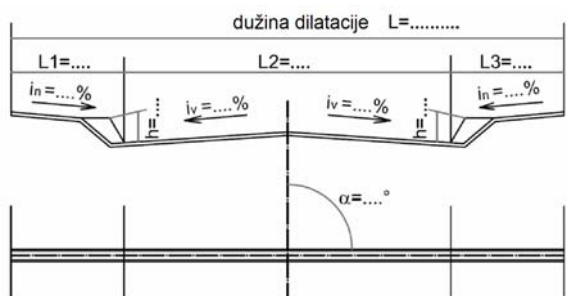
Objekat : .....

Mjesto građenja : .....

| pozicija | Tip | POMJERANJA U DILATACIJI |                          |                            | širina otvora (mm) | DIMENZIJE DILATACIJE   |                         |                        | Ugao između ose dilatacije i ose objekta (°) | Pokrovni lim (da / ne) | Rok dobave (da / ne) |
|----------|-----|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------------------|------------------------|----------------------|
|          |     | uzdužni<br>»ux«<br>(mm) | poprečni<br>»uy«<br>(mm) | vertikalni<br>»uz«<br>(mm) |                    | hodnik<br>»L1«<br>(mm) | kolovoz<br>»L2«<br>(mm) | hodnik<br>»L2«<br>(mm) |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |
|          |     |                         |                          |                            |                    |                        |                         |                        |                                              |                        |                      |

Datum : .....

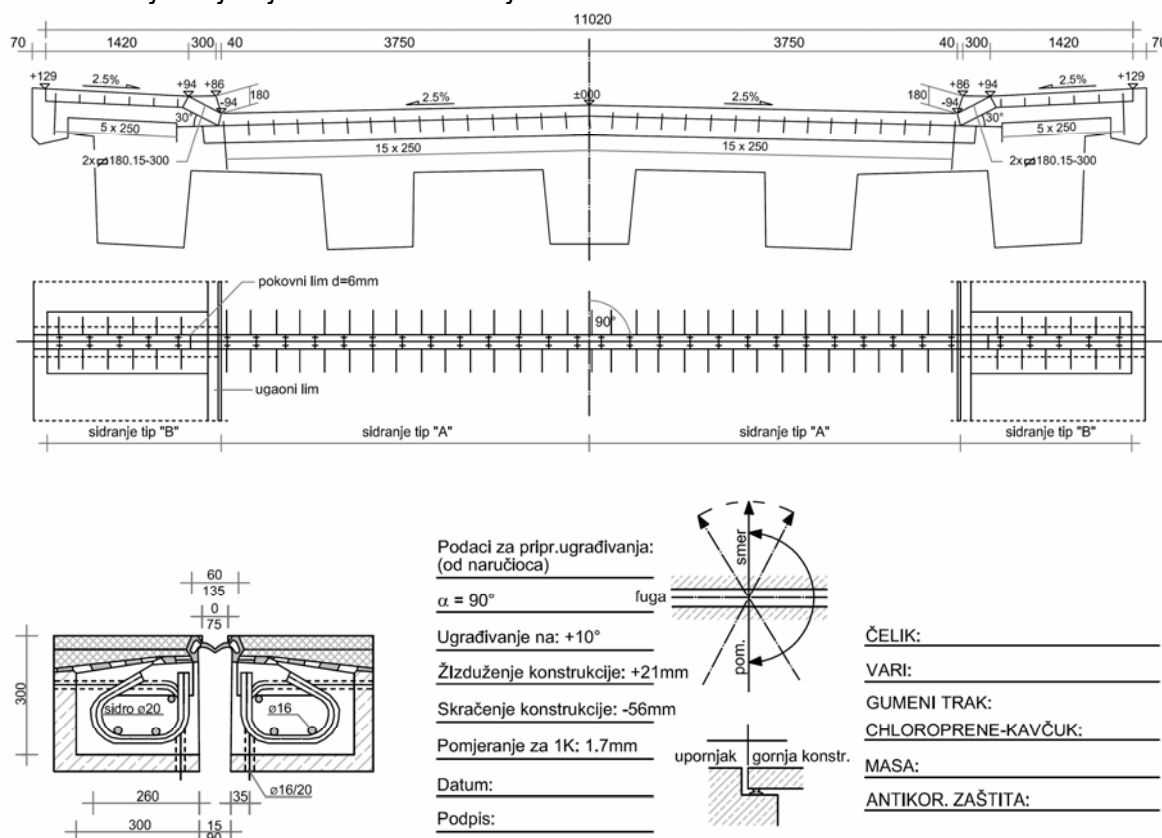
Podpis : .....



Na osnovu protokola i nacrtu za izvođenje, proizvođač izrađuje radionički nacrt koji sadrži i podatke o namještanju – blokadi otvora za vrijeme ugrađivanja i smjernice za održavanje i zamjenu dilatacije.

Radionički nacrt dilatacije mora proizvođač dostaviti projektantu na ovjeravanje.

Slika 11: Najvažnije mjere u nacrtu dilatacije



Slika 12: Uzorak radioničkog nacrtu dilatacije

## 7. USLOVI ZA KONSTRUKCIJU OBJEKTA U PODRUČJU DILATACIJE

Ovo poglavlje obrađuje smjernice za izradu projekta za gradnju objekta u zoni ugrađivanja dilatacije.

### 7.1 Općenito

Elementi u koje se ugrađuju dilatacije, moraju imati dimenzije koje omogućavaju sigurno građenje i pravilan unos sila iz ankerisanog dijela dilatacije u konstrukciju. Za sve nosive elemente konstrukcije, koji preuzimaju uticaje prometnog opterećenja od dilatacije, uzima se u obzir prometno opterećenje sa dinamičkim faktorom  $\varphi = 1,4$ .

U samom konceptu mora se uzeti u obzir jednostavno i sigurno odvodnjavanje površinske i procjedne vode iz područja dilatacije i za slučajeve kada otkaže vodonepropusnost dilatacije.

Istovremeno se mora obezbijediti dovoljno provjetravanje prostora za slobodno pomjeranje ispod dilatacije i dijelova konstrukcije u području dilatacije. Za obezbijeđenje gore navedenih zahtjeva treba predvidjeti i minimalnu širinu prostora za slobodno pomjeranje od  $15\text{ cm}$  (slika 13).

Kod konstruisanja armature treba uzeti u obzir zahtjev da debljina zaštitnog sloja betona, nakon ugrađivanja dilatacije, bude min. 4,5 cm.

Mora se obezbijediti mogućnost kontrole i zamjene dilatacije uz minimalne smetnje prometa. U tehničkom izvještaju projekta za građenje treba navesti tačna uputstva za ugrađivanje, a u projektu za održavanje uputstva za kontrolu, održavanje i zamjenu dilatacije, skladno sa smjernicama proizvođača.

## 7.2 Gornja konstrukcija

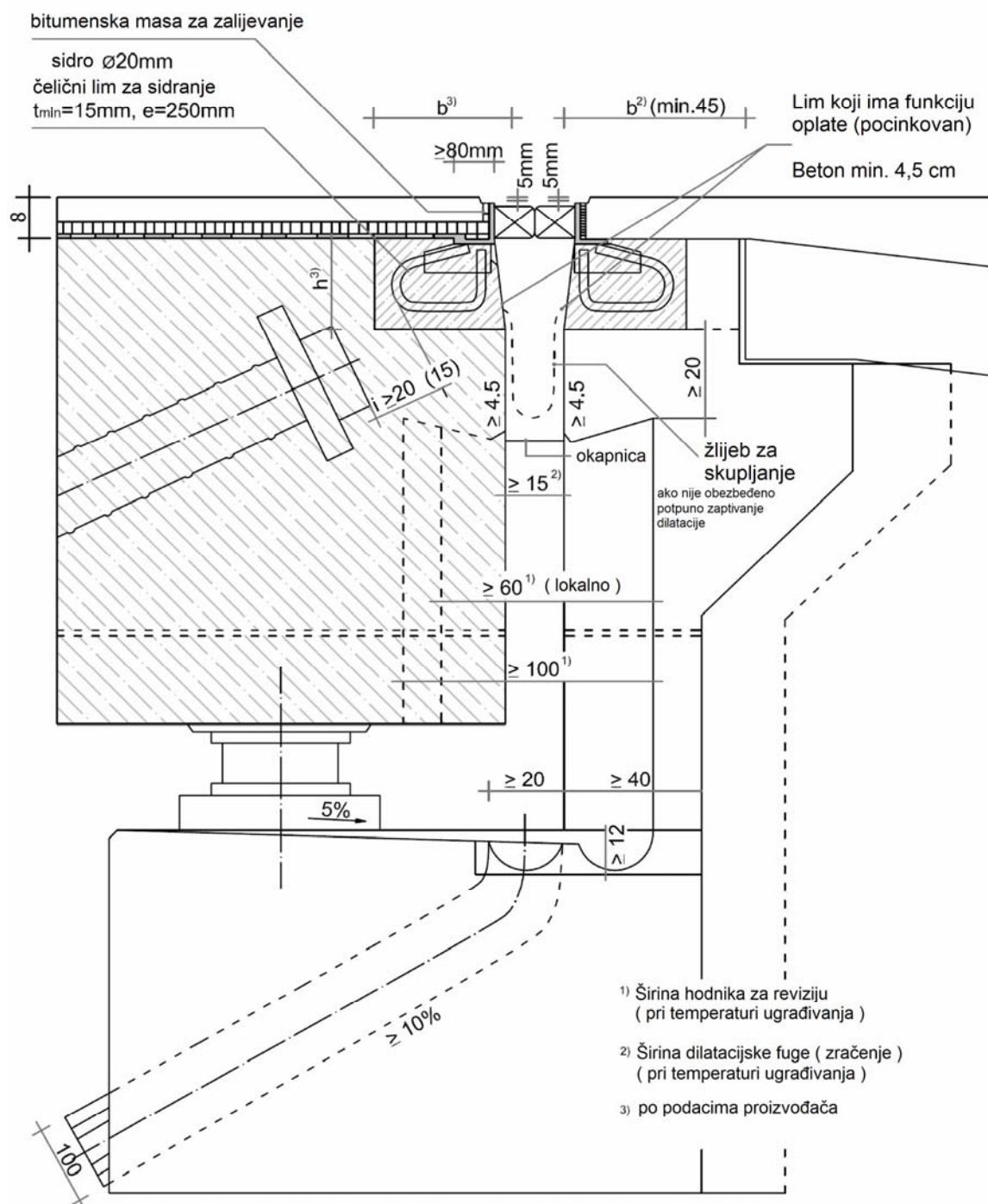
- U gornjoj konstrukciji treba predvidjeti odgovarajući utor – prostor za ugrađivanje dilatacije sa pravilno konstruisanom armaturom za sidranje (kod sidranih dilatacija), odnosno dovoljne dimenzije i ostojanja za pritvrđivanje sa vijcima. Kod ovakvih slučajeva treba uzeti u obzir uputstva proizvođača. Kod dilatacija sa više elemenata treba obezbijediti prostor – nišu za ugrađivanje nosivih elemenata dilatacije.
- Debljina konstrukcije oko niše – utora treba da je min. 20 cm, ako opterećenja prije stvrdjavanja betona u utoru ne zahtijevaju veće dimenzije.
- U području hodnika primjenjuje se tip lakšeg sidranja.
- Kod gornjih konstrukcija koje su ojačane sa kablovima za prednaprezanje moraju se uzeti u obzir blizine kotvi kablova, posebno za slučajeve zamjene dilatacija, kada mogu doći u opasnost kotve kablova.
- Najmanji razmak između sidara dilatacije i kotvi kablova mora iznositi 20 cm.
- Sve konstruktivne elemente u području dilatacija, koji mogu doći u dodir sa vodom za slučaj kvara dilatacije (poprečni nosač), treba opremiti sa okapnicom.
- Ako je dilatacija opremljena sa žljebom za vodu, koji se ugrađuje u prostor slobodnog pomjeranja, onda treba poštovati sva uputstva proizvođača, koja su vezana za ugrađivanje, zaptivanje i odvod vode iz žljeba (slika 13).

## 7.3 Donja konstrukcija

- Kod objekata sa dužinom dilatiranja većom od 100 m treba predvidjeti kontrolni hodnik na krajnjim upornjacima koji omogućavaju pregled dilatacije sa donje strane.
- Zid upornjaka u koji se ugrađuje prelazna konstrukcija treba imati debljinu min. 40 cm ili više, ako to zahtijevaju podaci proizvođača dilatacija.
- Gornju površinu upornjaka ispod dilatacije treba oblikovati sa odgovarajućim nagibom i odvodnim žlijebom koji sakuplja vodu u slučaju da vodonepropusnost dilatacije odkaže.

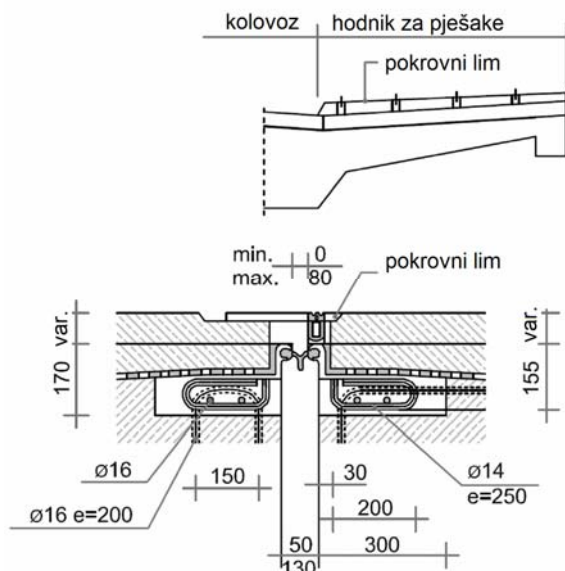
## 7.4 Kolovoz mosta

- Kod oblikovanja dilatacije uzima se u obzir profil na kolovozu i na hodnicima za pješake. Jako je važan položaj linije odvodnjavanja kolovoza na mostu - na tom istom mjestu odvodnjava se i dilatacija.
- Kod izrade detalja dilatacije u području hodnika za pješake i biciklističke staze mora se obezbijediti priključak hidroizolacije na dilataciju ispod hodnika i u području rubnoga vijenca.



*Slika 13: Oblikovanje elemenata konstrukcije u području dilatacije*

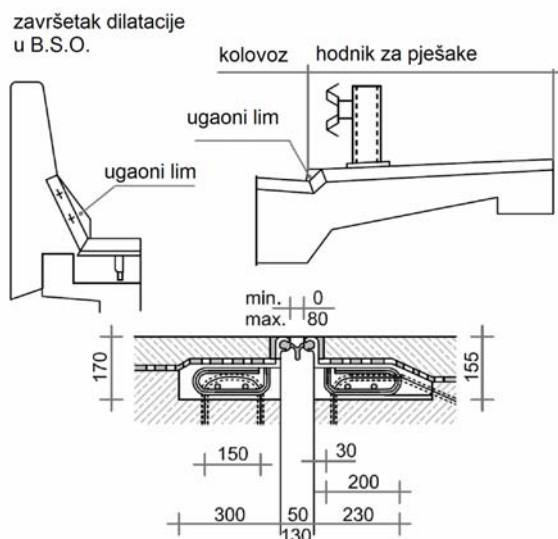
Obično se dilatacija, u području hodnika za pješake, vodi u nivou gornje nosive konstrukcije gdje se i sidra (slika 14). Ovakva izrada ne zahtjeva zaptivanje cijevi za instalacije, pošto voda iz cijevi teče na vodonepropusnu dilataciju. Ovaj način se primjenjuje i kod dilatacija koje su izrađene iz teških gumenih zaptivača jer ne zahtjeva prelome u vođenju dilatacije ili su ti prelomi mali.



Slika 14: Dilatacija u području hodnika – vođenje u donjem nivou

Dozvoljeno je vođenje dilatacije i u gornjoj površini hodnika sa sidranjem u gornju konstrukciju (slika 15), ali ovo rješenje ne dozvoljava vođenje instalacijskih cijevi bez obzira što nudi siguran priključak hidroizolacije.

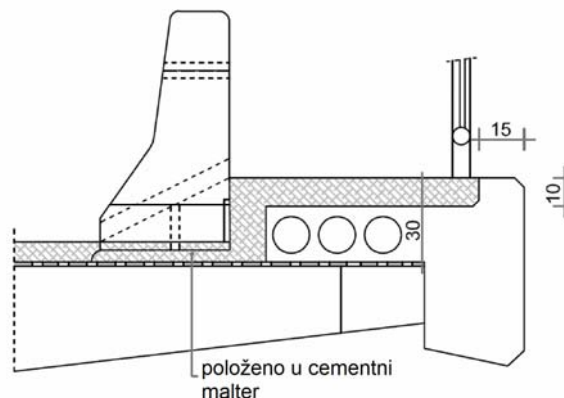
Kod ugrađivanja se mora voditi računa da je zaptivač dilatacije na krajevima podignut sa čime se sprječava oticanje vode iz žljeba odnosno gumenog zaptivača.



Slika 15: Dilatacija u području hodnika – vođenje u gornjem nivou sa sidranjem u konstrukciju

Ako je površina hodnika predviđena za javni promet pješaka ili biciklista, onda se dilatacija u hodniku (u odnosu na tip) mora zasnovati tako, da zadovoljava siguran prelaz pješaka, biciklista i invalida bez mogućnosti pojave oštećenja dilatacije.

Kod dilatiranja cijevi za komunalnu instalaciju u hodnicima, treba uzeti u obzir mogućnost pojave kondezne ili površinske vode koja dotiče po cijevima. Na ovu pojavu treba obratiti posebnu pažnju kod dilatacija koje su ugrađene u gornjem nivou (slika 15).



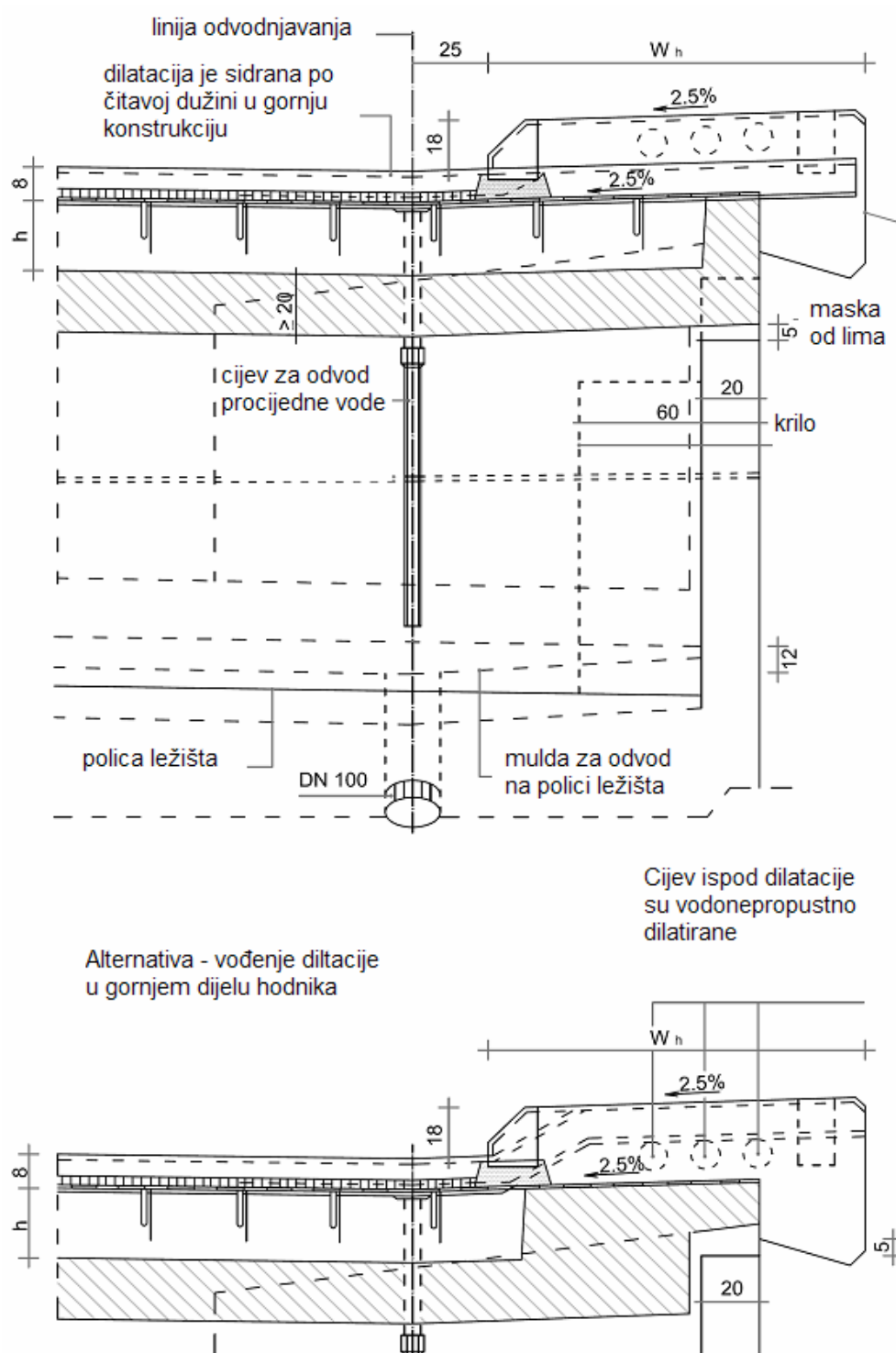
Slika 16: Izrada asfaltne dilatacije uz BSO

## 7.5 Odvodnjavanje

- Kod zasnivanja objekta, a nakon toga i u projektu odvodnjavanja treba birati takva rješenja koja imaju najmanji dotok vode u područje dilatacije. U tu svrhu treba u neposrednoj blizini dilatacije ugraditi slivnik u liniji odvodnjavanja kolovoza.
- Ako se radi o dilataciji na višoj strani mosta, onda se oticanje vode po priključnom nasipu obezbjeđuje sa izgradnjom kanalete.
- Na mostovima sa dugim paralelnim krilima ugrađuje se slivnik u neposrednoj blizini dilatacije, slično kao na mostu na kome uz krilo dotiče voda u područje dilatacije.
- U neposrednoj blizini dilatacije treba prekinuti i doticanje procjedne vode (PS 1.2.5).
- Treba voditi računa za odvodnjavanje procjedne vode iz depresija koje nastanu uslijed nadvišenja zaključka hidroizolacije uz dilataciju.

## 7.6 Kontrola postupaka prije naručivanja dilatacije

Prije naručivanja dilatacije treba izvršiti kontrolu projektnih rješenja. Provjera se izvrši na osnovu kontrolne liste koja je priložena uz tehničku dokumentaciju dilatacije svakog ozbiljnijeg proizvođača.



Slika 17: Oblikovanje elemenata konstrukcije u području dilatacije kod hodnika

## **8. PREUZIMANJE, UGRAĐIVANJE, ODRŽAVANJE I ZAMJENA DILATACIJE**

### **8.1 Preuzimanje dilatacije od proizvođača**

Dilataciju preuzima odgovorni vođa građevinskih radova. U koliko se ukaže potreba, za preuzimanje se može angažovati i odgovarajuća stručna institucija.

Kod preuzimanja treba provjeriti dimenzije, kvalitet materijala i antikorozijsku zaštitu. Utvrđene činjenice uporediti sa projektom i sva zapažanja unijeti u zapisnik (tabela 4). Osim toga treba provjeriti sadržaj potrebne tehničke dokumentacije, ateste, garanciju i upustva.

U upustvima moraju biti definisane odredbe vezane za:

- uskladištenje,
- transport,
- ugrađivanje,
- održavanje,
- zamjenu.

Postupak preuzimanja izvodi se na osnovu odgovarajućeg kontrolnog lista.

Kod preuzimanja se ispravnost dilatacije potvrđuje sa upisom u odgovarajuću rubliku jedinstvenog zapisnika, koji obrađuje sve faze prije ugrađivanja i sve do tehničkog prijema (tabela 4).

### **8.2 Ugrađivanje dilatacije**

Dilataciju ugrađuje izvođač prema upustvima projektanta i proizvođača, ali tek nakon provjere dilatacije i dijelova konstrukcije u koju se ugrađuje.

Kod provjeravanja se takođe upotrebljava kontrolna lista.

Ako se radi o komplikovanim dilatacijama onda ugrađivanje kontroliše komisija koju sastavlja odgovorni predstavnik Investitora, odgovorni vođa radova, odgovorni projektant, predstavnik proizvođača, a po potrebi i predstavnik ovlaštene institucije za kontrolu materijala i konstrukcije. Ispunjavanje uslova za ugrađivanje potvrđuje se sa navedenim jedinstvenim zapisnikom, koji je prikazan u tabeli 4.

Ako izvođač nema odgovarajući osposobljeni kadar, onda mora angažovati osposobljene radnike ili ovlaštenog instruktora.

U nastavku su navedena najznačajnija opšta uputstva uz koja treba još uzeti u obzir i specifične zahtjeve koje su navedene u projektu i uputstva za ugrađivanje koje posreduje proizvođač.

#### **8.2.1 Ugrađivanje asfaltne dilatacije i elasto-mernih punjenja**

- Dilatacija se ugrađuje što kasnije u poređenju sa drugim radovima sa čime se obezbjeđuje manje rastezanje gibljivih dijelova dilatacije.
- Nakon ugrađivanja slojeva asfaltnog kolovoza pripremi se utor za ugrađivanje dilatacije. Dimenzije utora treba uskladiti sa podacima proizvođača. Bočne stranice utora treba zarezati do hidroizolacije sa priručnim alatom.
- Utor treba očistiti, sanirati eventualna oštećenja na površini betona, a u dilatacijsku fugu se ugradi zaptivač iz pjenaste gume. Nakon toga se nanese ljepilni sloj iz elastičnog polimernog bitumena te ugradi aluminijumska traka koja premošćava dilatacijsku fugu. Traka se fiksira sa trnom. Nakon toga slijedi ugrađivanje ispune i prekrivanje sa habajućim slojem iz polimernog bitumena.
- Za sve navedene postupke mora izvođač priložiti ateste sa uslovima i postupcima ugrađivanja te kvalitetima ugrađenih materijala.

#### **8.2.2 Ugrađivanje gumenih dilatacija**

- Nakon dopremanja na gradilište, dilatacija se mora uskladištiti na način koji štiti dilataciju od nečistoće i oštećenja.
- Treba nastojati da se ugrađivanje izvodi što kasnije posebno kada se radi o objektima koji imaju duži stepen razvoja deformacija (reologija betona, konsolidacija temeljnog tla).
- Prije ugrađivanja treba prekontrolisati geometriju utora (dimenzije i visinske kote), priključnu armaturu u utoru, izvršiti eventualne popravke i čišćenje.
- Kod čeličnih konstrukcija treba obraditi sve rubove i pripremiti spojeve za zavarivanje.
- Odrediti veličinu već izvršenih dugotrajnih deformacija konstrukcije objekta i izmjeriti srednju temperaturu. Na osnovu ovih nalaza treba nastaviti otvor dilatacije, odnosno korigovati veličinu blokade.
- Sva mjerenja u toku ugrađivanja treba pratiti sa odgovarajućom geodetskom kontrolom.

Tabela 4: Uzorak zapisnika za dilataciju

| Objekat (dionica ceste, oznaka, položaj):            |                                  |                                                              |      |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|
| Naručilac (investitor):                              |                                  |                                                              |      |
| Primalac:                                            |                                  |                                                              |      |
| Ime proizvođača dilatacije, broj narudžbe:           |                                  |                                                              |      |
| Broj atesta dilatacije, izdanog od:                  |                                  |                                                              |      |
| Važnost atesta:                                      |                                  |                                                              |      |
| Izvođač radova, odgovorni vođa građenja:             |                                  |                                                              |      |
| Broj projekta za izvođenje i ugrađivanje dilatacije: |                                  |                                                              |      |
| Nadzorni organ, odgovorni nadzorni inženjer:         |                                  |                                                              |      |
| Br.                                                  | Faza                             | O p i s                                                      | Upis |
| 1                                                    | osnovni podaci o dilataciji      | mjesto ugrađivanja (br. podupore, os)                        |      |
| 2                                                    |                                  | tip dilatacije                                               |      |
| 3                                                    |                                  | kapacitet pomjeranja okomito na os dilatacije                |      |
| 4                                                    |                                  | pomjeranja za 1 °C                                           |      |
| 5                                                    |                                  | broj tehničke dokumentacije za dilataciju, važnost           |      |
| 6                                                    | doprema dilatacije na gradilište | datum preuzimanja kod proizvođača                            |      |
| 7                                                    |                                  | datum dostave na gradilištu                                  |      |
| 8                                                    |                                  | oznaka na dilataciji                                         |      |
| 9                                                    |                                  | dilatacija dopremljena u bezprijekornom stanju (da/ne)       |      |
| 10                                                   |                                  | bezprijekornost svih čeličnih elemenata i blokade            |      |
| 11                                                   |                                  | stanje protikorozijske zaštite čeličnih dijelova             |      |
| 12                                                   |                                  | bezprijekornost gumenog zaptivača                            |      |
| 13                                                   |                                  | dilatacija pravilno odložena, poduprta, zaštićena            |      |
| 14                                                   | prije ugrađivanja                | ispravnost dimenzija utora, niše za ugrađivanje              |      |
| 15                                                   |                                  | čistoća i priprema kontaktnih površina                       |      |
| 16                                                   |                                  | pravilnost armature za sidranje                              |      |
| 17                                                   |                                  | pravilnost bušotina za zavrtnjeve za sidranje                |      |
| 18                                                   |                                  | broj tehnološkoga projekta za ugrađivanje                    |      |
| 19                                                   |                                  | broj geodetskog elaborata o mjerenju geometrije              |      |
| 20                                                   | u toku ugrađivanja               | datum / sat                                                  |      |
| 21                                                   |                                  | temperatura gornje konstrukcije u °C                         |      |
| 22                                                   |                                  | širina otvora dilatacije                                     |      |
| 23                                                   |                                  | pravilnost geometrije pritvrđivanja                          |      |
| 24                                                   |                                  | pravilnost otpornosti pritvrđivanja                          |      |
| 25                                                   |                                  | blokada dilatacije odstranjena                               |      |
| 26                                                   |                                  | protikorozijska zaštita, zaptivač, čistoća prije zalijevanja |      |
| 27                                                   |                                  | oznaka i broj uzoraka ugrađenog materijala                   |      |
| 28                                                   | upotreba                         | datum / sat                                                  |      |
| 29                                                   |                                  | temperatura gornje konstrukcije u °C                         |      |
| 30                                                   |                                  | širina otvora dilatacije                                     |      |
| 31                                                   |                                  | protikorozijska zaštita, zaptivač, krovni limovi             |      |

Izvođač:

Proizvođač dilatacije:

Nadzor:

Kraj:

Datum:

- Pripremljena dilatacija se namješta u utor, zavare se sidra na priključnu armaturu (obično svako peto). Prva se zavare sidra na jednoj strani, a onda na drugoj strani dilatacijske spojnice. Na taj način je dilatacija spojena i povezana sa konstrukcijom objekta radi čega treba odmah osloboditi dilataciju od prethodno ugrađenih blokada.
- Analogan postupak se sprovodi i kod dilatacija sa sidranjem pomoću zavrtnjeva.
- Ako je konstrukcija objekta čelična onda se prvo zavari profil za sidranje na gornju konstrukciju, onda sidra na upornjaku,

nakon čega se moraju odmah odstraniti blokade. Isti postupak je i kod dilatacijskog spoja koji se nalazi između dva dijela gornje konstrukcije objekta.

- Nakon fiksiranja treba provjeriti sve mjere i kote visinskog položaja kako bi se obezbijedila potpuna ravnost nakon ugrađivanja slojeva asfaltbetona (propisano poglabljenje 5 mm) u odnosu na gornju površinu kolovoza).
- Nakon svih provjera izvede se betoniranje sa betonom koji je pripremljen po posebnom tehnološkom projektu.

### 8.2.3 Izvođenje izolacije uz dilataciju

Prije ugrađivanja izolacije odstrani se cementno mlijeko sa betonske površine sa vodom pod visokim pritiskom, pjeskaranjem, četkanjem, itd.). Sloj izolacije se pažljivo priljepi na profil dilatacije koji mora biti grundiran. Preostala fuga se zalije sa bitumenskom zalivnom masom skupa sa fugom koja je formirana u zaštitnom sloju izolacije. Alternativno se priključi zaštitni sloj na dilataciju sa bitumenskom trakom za zaptivanje. Postupak je određen na osnovu tehničkih uslova za zaključenje izolacije uz vertikalne granične površine. Pažnju treba usmjeriti svim spojevima graničnih površina sa površinama na dilataciji.

### 8.2.4 Ugrađivanje habajućeg sloja uz dilataciju

Habajući sloj uz dilataciju treba ugrađivati sa posebnom pažnjom. Kruti elementi dilatacije onemogućavaju valjanje i zbijanje asfaltbetona tik uz dilataciju radi čega nastupa krušenje habajućeg sloja uz dilataciju.

Kvalitetna zbijenost se postiže na taj način, da se kruti elementi prije valjanja prekriju sa daskom odgovarajuće debljine – ugrađivanje šablona. Nakon valjanja daščica se ukloni i nastavi valjanje sa čime se dodatno zbije habajući sloj (valjak ne naliže na dilataciju). Debljina daščice (uloška) izabere se tako da dilatacija ostane 5 mm ispod površine kolovoza po završenom valjanju. Sa ovim se omogućava zbijanje habajućeg sloja pod opterećenjem točkova vozila, a dilatacija čuva od udara pluga kod čišćenja snijega.

### 8.2.5 Kontrola i održavanje dilatacija

Postupak kontrole i održavanja propisuje proizvođač. Kod tehničkog prijema izvođač mora predati upustva upravljaču objekta, koja su sastavni dio tehničke dokumentacije za dilataciju. Upravljač objekta upiše postupak u poslovnik (tehnička upustva) sa čime zadužuje odgovornu osobu koja se brine za kontrolu i održavanje.

Ako radovi na održavanju zahtjevaju ograničenja u prometu, onda se radovi izvode u dogovoru sa odgovarajućim službama koje uređuju promet.

Služba za održavanje vrši pregled dilatacije dva puta godišnje. Uz pregled dilatacije obavlja se i pregled konstruktivnih elemenata objekta u koje je dilatacija ugrađena.

### 8.2.6 Zamjena dilatacije

Zamjena dilatacije obavlja se po postupku koji je identičan opisanom postupku za ugrađivanje nove dilatacije, odnosno na osnovu tehničke dokumentacije za izvođenje.

Kod zamjene treba uzeti u obzir specifičnosti opisanog postupka. Pažnju treba posvetiti postupku odstranjivanja dilatacije koji može destruktivno djelovati na konstrukciju.

Zamjene dilatacije se često obavljaju pod prometom što zahtjeva fazno izvođenje. U ovakvim slučajevima dilatacija ima montažne spoje.

### 8.2.7 Atestiranje dilatacije

Prijem i provjeravanja dilatacija obavlja se na osnovu:

- Structural bearing and expansion joints for bridges, Structural Engineering Documents IABSE, Zürich, 2002;
- DIN 1072;
- Austrian guidelines RVS 15.45: Bridge Equipment – Expansion Joints, 1985 (Brückenausrüstung Übergangskonstruktionen);