

CREP, element krovnog pokrivača. Načelno se pod imenom »crep« razumevaju proizvodi od raznih materijala namenjeni pokrivanju krovova: od azbest-cementa (v. *Azbest-cementni proizvodi*), od drveta (drveni crepovi se popularno zovu »šindre«, prema nemačkom Schindel), od prirodnog kamena, pa i od stakla. Međutim, u užem smislu i bez bliže oznake materijala, reč »crep« se upotrebljava za pečeni opekarski (ciglarski) proizvod; on se proizvodi od gline na analogan način kao i zidna opeka i drugi opekarski proizvodi. To su najstariji veštački proizvedeni elementi krovnog pokrivača, a u nas su i najviše primenjeni, prvenstveno na selima i u manjim i srednjim gradovima, u kojima crvena i crveno-žuta boja krovova mnogo doprinosi živopisnom koloritu naselja. Donedavna oni su se primenjivali na prvom mestu i u većim i najvećim našim gradovima, ali je na velikim stambenim i sličnim zgradama danas njihova primena unekoliko potisnuta primenom pokrivača od drugog materijala: od ravnog ili talasastog azbest-cementa, od lima, a na ravnim krovovima od bitumenskih izolacijskih materijala. Crep je u nas standardizovan tek od 1957.

Proizvodnja i vrste crepa. Sirovina za izradu crepa, glina, mora da zadovoljava pooštrene uslove koji se, inače, postavljaju pri izradi opeke i drugog opekarskog materijala. Ne sme da sadrži zrna kamena krečnjaka (koja izazivaju prskanje pa i raspadanje gotovih pečenih produkata) niti soli rastvorljive u vodi (koje izazivaju tzv. rascvetavanje ili eflorescenciju). Pri izradi crepa višeg kvaliteta preporučuje se da se pripremljena sirova masa (razmočena, usitnjena glina) u ozidanim jamama izloži procesu parloženja kroz više meseci ili nedelja, za koje se vreme postiže uvećano homogeniziranje materijala koji se, zatim, sprovodi kroz fini kolski mlin. Dalji je tehnološki proces proizvodnje crepova: formiranje sirovog crepa od plastičnije glinene mase (mašinsko, u redim slučajevima i ručno), sušenje sirovog crepa (prirodno ili veštačko) a zatim pečenje (u kružnim ili drugim pećima) odgovara, uglavnom, postupku pri izradi zidne opeke i drugih opekarskih proizvoda masovne produkcije. Dobro pečen crep mora jasno odzvanjati pri udaru, mora da je ravnomerne, sitnozrne strukture i da je jednolično obojen.

U našoj zemlji visokokvalitetnom glinom raspolažu naročito krajevi u dolini Tise i Save (Banat, Srem). Produkcija crepova različitih vrsti u našoj zemlji je razvijena još iz davnog vremena. U godini 1963 u nas je proizvedeno 244 miliona komada crepova.

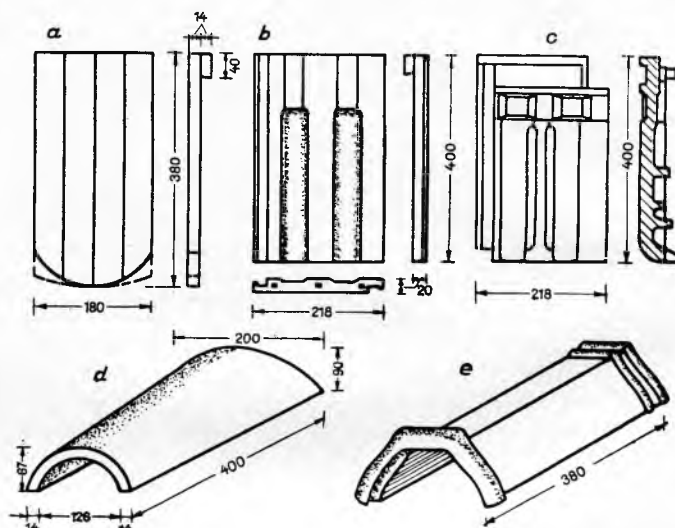
Shodno jugoslovenskom standardu (JUS B. D1.1010) razlikuje se ovih 5 vrsta crepova:

Običan crep, često zvan »biber-crep« (od nemačkog Biber-schwanz, jer podseća na rep dabra) vrlo je stara vrst crepa. Normalno se proizvodi mašinski, ali se u nekim našim krajevima, naročito u Vojvodini, izrađuje i ručno (u drvenim kalupima). Pri mašinskoj proizvodnji, obrađena glinena masa prolazi u dugoj traci kroz usnik, u kojem se formiraju sirovi crepovi; svaki pojedini crep se odseče tankom žicom. Ovi crepovi, prema standardu, dugi su 38 cm, široki 18 cm, a debljina im je 14 mm; na donjoj su strani zaobljeni u vidu segmenta (sl. 1 a). Gornja površina crepa (lice) je glatka ili retko izbrazdana, a na naličju crep ima nos koji služi za vešanje o krovnu letvu; nos može biti probušen za slučaj kada se crepovi žicom vezuju za letve. Vezivanje crepova sprovodi se naročito u krajevima i na mestima gde vladaju jači vetrovi; prema intenzitetu vetra vezuje se bilo svaki crep—što je redi slučaj—bilo, pak, svaki drugi ili treći crep krovnog pokrivača. Veličina i detalji nosova predviđeni su standardom za svaku pojedinu vrstu crepa.

Utoresen (vučen) crep proizvodi se mašinski, istiskivanjem kroz usnik. Ovi crepovi imaju sa jedne uzdužne strane utor, tj. mali žleb dubine 6 mm, a s druge strane, na naličju, odgovarajući preхват sa rebrom; to su glavne karakteristike ove vrste crepova, čija standardna dužina iznosi 40 cm, širina 21,8 cm, a debljina, na najtanjem mestu, 14 mm. Lice utoresenog crepa obično se izvodi rebrasto radi boljeg oticanja vode: detalji nisu standardom propisani, te se mogu da izrađuju i ravni i valoviti (talasasti) crepovi. Rubovi crepa moraju biti oblikovani tako da sprečavaju ulazjenje vode u utor (sl. 1 b).

Tlačen (presovan) crep je relativno novog datuma; počeo se primenjivati tek u drugoj polovini prošlog stoleća. U nas je vrlo rasprostranjen. Njegova produkcija se razlikuje od produkcije prethodno navedenih crepova, kao i od produkcije zidnih opeka, utoliko što se obrađena sirova masa, koja može sadržavati i relativno posniju glinu, ne istiskuje mašinski kroz usnik, već

se svaki crep presuje ponaosob; prethodno se metalni ili gipsani kalupi ispunje sirovom masom, pa se zatim oblikuju u tzv. revolverskim presama. Za ovu vrstu crepa često se uzima glina sa više železa, koja prilikom pečenja dobija karakterističnu crvenkastu



Sl. 1. Crepovi. a običan (biber) crep, b utoresen (vučen) crep, c tlačen (presovan) crep, d žlebnjak (glatki slemenjak, čeramida), e utoresen slemenjak

boju. Glavne dimenzije ovog crepa prema standardu su iste kao i vučenog crepa, tj. $40 \times 21,8$ cm, a debljina mu je manja; iznosi svega 12 mm. Ima jednostruki ili dvostruki uzdužni utor, a sem toga i žleb odnosno rebro sa poprečne strane, namenjen boljem povezivanju dva susedna reda crepova. Lice ovog crepa se u različnim tvornicama različito oblikuje radi celishodnog odvođenja vode; u duhu standarda ono može biti rebrasto, valovito, oblika S ili na drugi način obrađeno. Detalji nisu propisani (sl. 1 c).

Žlebnjak (glatki slemenjak, čeramida, kanalic) vrlo je star, olučast crep, nekada mnogo primenjivan naročito na teritoriji Bosne, Srbije i Makedonije. Kako je znatno teži od ostalih navedenih vrsta, danas se retko upotrebljava za pokrivanje celih krovova (sem iz arhitektonskih razloga), već je prvenstveno namenjen pokrivanju slemena-grbina. Dužine je 40 cm, a preseka je kružnog segmenta (sl. 1 d); debljina mu je 14 mm. Obe strane ovog slemenjaka moraju biti glatke.

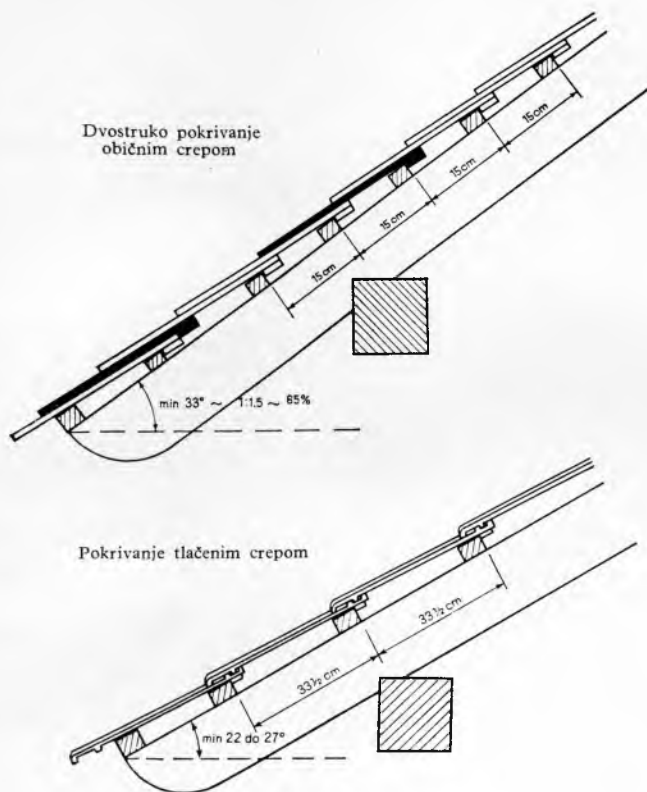
Utoresen slemenjak se izrađuje mašinski, stiskanjem kalupa; dužine je, prema standardu, 38 cm. Izrađuje se bilo prema sl. 1 e ili, pak, u vidu polovične cevi. Ovi slemenjaci se uzajamno prehvataju utorima i odgovarajućim rebrima; između rebra i utora je prostor za malter.

Pored navedenih crepova proizvode se i polovični obični, utoreni i tlačeni crepovi, namenjeni pokrivanju zabatnih (kalkanskih) zidova. U drugim državama u primeni su, pored navedenih, još i druge vrste crepova, u skladu sa tradicionalnim lokalnim oblicima i izgledom krovnih pokrivača. Nekada su se gornje površine crepova, iz estetskih razloga, obrađivale angobiranjem, tj. prevlačenjem tankim slojem obojene glinene mase, ili glaziranjem (gledosanjem), tj. stvaranjem površine staklastog izgleda i sjaja; danas su ovi postupci, naročito glaziranje, skoro potpuno iščezli iz naše prakse.

Tlačeni crepovi, zahvaljujući manjem prehvatanju susednih crepova i nešto manjoj debljini, daju najlakše krovne pokrivače. Nasuprot tome, žlebnjaci stvaraju najteže pokrivače; zatim po težini slede pokrivači od običnog (biber) crepa pri dvostrukom pokrivanju prema sl. 2 gore.

Pokrivanje krova crepom. Pri izboru nagiba (prikлона) krovnih pokrivača uzimaju se u obzir estetski, konstruktivni i ekonomski momenti. Krovni pokrivač se načelno utoliko pre suši ukoliko je, većim nagibom, omogućeno brže odvođenje atmosfere vode; to je od velikog interesa i za njegovu trajnost. Pri dvostrukom pokrivanju običnim crepom (sl. 2 gore), kao i pri pokrivanju utoresnim crepom, zahteva se nagib od najmanje 33° , što približno odgovara odnosu visina : raspon = 1 : 1,5 ili, zaokruženo, 65%. Za tlačeni crep zahteva se daleko manji nagib, tj., zavisno od prirode

gornje površine crepa, $22 \dots 27^\circ$ (1 : 2,5 do 1 : 2, ili $\sim 40 \dots 50\%$, sl. 2 dole). Treba skrenuti pažnju na to da nagibi letava nisu identični sa nagibima crepova. Žlebnjacima se pokriva krov na daščanoj oplati, prema zasebnim postupcima. Za pokrivače od



Sl. 2. Pokrivanje krova crepom

običnog crepa preporučuje se izrada slemena od običnih žlebnjaka, a za pokrivače od utorenog i tlačenog crepa preporučuju se utoreni slemenjaci koji se polažu u krečni malter.

Ispitivanje crepa. Naši standardi zahtevaju da crepovi sa gledišta njihovih osobina zadovoljavaju uslove koji se navode pojedinačno, zajedno sa postupcima oko ispitivanja materijala.

S obzirom na značajnu funkciju koju crepovi, kao elementi krovnog pokrivača, imaju u vezi sa sprečavanjem prodiranja atmosfere vlage u unutrašnjost objekta, postavljaju se za njih strogi uslovi sa gledišta *odstupanja od standardnih dimenzija i iskrivljenosti* crepova i njihovih ivica (rubova). Tolerancije u pogledu mera navode se u standardu pojedinačno, za sve moguće slučajeve.

Crep ne sme biti *propustljiv za vodu*. To se ispituje na 5 crepova, osušenih prethodno na temperaturi $+105^\circ\text{C}$; oni se, zatim, stavljaju u okvire od čeličnih ili limenih profila, visine najmanje 80 mm, za koje se dobro zakituju. Zatim se u okvire nalije voda do visine 50 mm, računajući od najdubljeg dela crepa, s tim da najizdignutiji deo bude prekriven slojem vode od najmanje 10 mm. Posle toga se posmatranjem u toku 6 časova utvrđuje da li se i u kojem vremenu, računajući od nalivanja vode, pojavljuju vlažne mrlje ili kapljice koje su se probile kroz crep. Crep je praktički nepropustljiv ako prosečno vreme probijanja vode, za 5 crepova, nije kraće od 2 sata; probijanje kapljica ni na jednom crepu ne sme da usledi pre nego prođe 1,5 časa. Stepem propustljivosti je pokazatelj propuštanja vode, a dobija se deljenjem broja 6 sa vremenom koje je proteklo od nalivanja vode do početka kapanja.

Svaki crep mora biti *postojan na mrazu*. Ovo se takođe ispituje u serijama po 5 komada, s tim da se crepovi najpre osuše na temperaturi $+105^\circ\text{C}$, zatim u toku 24 časa zasite u vodi sobne temperature, a posle toga izlože ciklusu od 15 smrzavanja u hladnjači, na temperaturi -20°C , i otkravlivanju u vodi temperature $+15$ do $+20^\circ\text{C}$. Pojedinačno smrzavanje i otkravlivanje traje po 5 časova. Crep je postojan na mrazu ako po završenom ispitivanju ne pokazuje defekte u vidu ljuštenja, naprslosti, krunjenja na površini i sl. Gubitak težine postojanog crepa ne sme biti veći od 2%.

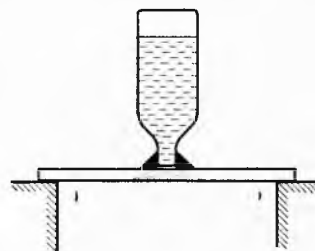
Kao merodavni pokazatelj mehaničke otpornosti crepa uzima se njegova *nosivost*, tj. njegovo opterećenje pri slomu izraženo u kilopondima. Za razliku od otpornosti većine drugih materijala, ova se otpornost ne izražava kao čvrstoća, tj. kao odnos sile pri slomu i površine preseka. Kao standardni kriterij, u svakom pojedinom slučaju, važi približna težina čoveka zajedno sa ev. alatom (merdevinama), s tim da se za veće crepove pretpostavlja da čovek stoji sa obema nogama na jednom crepu, a za manje, da prenosi samo oko polovinu tereta na jedan crep. Shodno tome, prosečna nosivost crepova jedne serije iznosi: za običan crep 75 kp, za vučen i tlačen crep 110 kp, a za sve vrste žlebnjaka 150 kp. Sem toga, u serijama od 5 komada nijedan crep ne sme imati manju nosivost od 65 kp (običan crep), odn. 90 kp (vučen i tlačen crep) i 120 kp (žlebnjaci). Nosivost crepova ispituje se opterećenjem na savijanje silom u sredini raspona koji za običan crep iznosi 25 cm, a za ostale crepove i za žlebnjake 30 cm; nosivost je sila pri slomu crepa. Da bi se postigli ravnomerni uslovi pri slomu, moraju se pre ispitivanja crepovi na ležištima i na mestu dejstva sile snabdeti uskim trakama od cementnog maltera.

Crepovi se, sem na statičku otpornost, moraju da ispituju i dinamički, tj. na *udar*; ovo zbog toga što jak grad i druge padavine mogu bitno da oštete krovni pokrivač. Ipak, ni crepovi otporni na udar u duhu standarda ne mogu da odole udarima pri padu težih predmeta sa veće visine. Crepovi se ispituju na udar tako da se (bez traka od cementnog maltera) polože na valjkasta ležišta, postavljena u odstojanju koje odgovara ranije navedenim rasponima (25 odn. 30 cm), a s visine od 20 cm spušta se na sredinu crepa železna kugla težine 500 g. Pri padu kugle crep se ne sme razbiti niti sme naprsnuti.

Zbog rasprskavajućeg dejstva živog kreča (CaO) kog u crepu može biti ako je u samoj glini bilo zrnaca kamena krečnjaka (koji se u vatri raspada na CaO i CO₂) mora se, u duhu standarda, crep ispitati na *dejstvo kreča*. Ovo se sprovodi ispitivanjem u autoklavu, pod dejstvom zasićene pare, a pod pritiskom od 3 atm. Vodom zasićeni crep mora da izdrži ovo dejstvo u toku od 3 sata i da posle toga ne pokazuje znakove naprslosti ili drugog oštećenja.

Ispitivanje dejstva soli nije obavezno; od interesa je u slučaju kad je bitno da se ne stvaraju ružne mrlje na površini crepa. Naime, soli rastvorljive u vodi (naročito sulfati natrija, kalija, magnezija i kalcija) mogu izbiti na površinu crepa, gde kristališu u vidu belih ili sivo-smeđih mrlja; ova pojava se naziva *rascvetavanjem* ili *eflorescencijom*. Sklonost ka rascvetavanju ispituje se na polovičnim crepovima na koje se zakituje obrnuto postavljena boca sa destiliranom vodom (sl. 3). Posle potpunog zasićavanja ovim putem, crep se na sobnoj temperaturi osmatra u toku 7 dana; kao kriterij služi ocena o tome u kojoj se meri pojavilo izbijanje soli.

U težim slučajevima, kad je pozitivno dokazana eflorescencija, hemijski se ispituje izdrobljeni materijal na *količnu sulfata*. Sklonost ka rascvetavanju postoji pri sadržini sulfata većoj od 0,8‰, a u slučaju sadržine veće od 2‰ može nastupiti i štetno (razarajuće) dejstvo, jer navedeni sulfati za preminski nisu postojani.



Sl. 3. Ispitivanje eflorescencije

Jugoslovenskim standardom predviđene su *odredbe za isporuku i za oštećenost crepova*. Prema standardu svaki standardni crep mora imati proizvođačku oznaku. Propisan je i način pakovanja pri željezničkom i drugom kolskom transportu; crepovi se pakuju u horizontalnim redovima, zbijeni nasatice, i moraju biti dobro zaglavljivi slamom ili drugim materijalom. Propisan je i način odabiranja uzoraka za ispitivanje. Dopuštena oštećenost crepova je vrlo ograničena; za pokrivanje istog krova ne sme se upotrebiti više od 20% oštećenih crepova. Pri tome, na utorima, nosovima i na površinama koje se ne preklapaju prilikom pokrivanja uopšte ne sme biti ma kakvih oštećenih mesta. Na ostalim mestima mogu biti izvesna minimalna oštećenja, detaljno opisana u standardu.

LIT.: Jugoslovenski standard JUS B. D1.1010, 1957. — P. Košević, Građevna opeka i crijep, Zagreb 1957. J. Hahamović