

ELOT TS 1501-01-05-00-00:2023

GRŠKA TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Nepokriti beton

Fair faced concrete

Cenovni razred: **11**

Preambula

Ta grška tehnična specifikacija spreminja in nadomešča ELOT TS 1501-01-05-00-00:2009.

To grško tehnično specifikacijo so pripravili strokovnjaki, na svojem področju pa jo je pregledal in ocenil kustos/strokovnjak specialist, ki je pomagal pri delu Tehničnega odbora ELOT/TE99 „Specifikacije tehničnih del“, katerega sekretariat je del Direktorata za standardizacijo grške Organizacije za standardizacijo (ELOT).

Besedilo te grške tehnične specifikacije ELOT TS 1501-01-05-00-00 je 27. januarja 2023 sprejela ELOT/TE 99 v skladu z Uredbo o pripravi in objavi grških standardov in specifikacij.

ELOT je na voljo za evropske, mednarodne in nacionalne standarde, navedene v standardizacijskih referencah.

Vsebina

Uvod.....	4
1 Cilj.....	5
2 Sklici na standarde.....	5
3 Opredelitev pojmov.....	5
3.1 Arhitekturni beton, nepokriti beton, vidni beton, izpostavljeni beton.....	5
3.2 Luknje, ki so posledica ujetega zraka ali žuželk.....	5
3.3 Materiali za lažje odstranjevanje opaža.....	6
4 Zahteve.....	6
4.1 Splošno.....	6
4.2 Zahteve za beton.....	9
4.3 Zahteve za opaže.....	10
4.4 Zahteve za materiale za lažje odstranjevanje opažev.....	10
5 Metoda izvedbe del.....	10
5.1 Smernice o dobri praksi.....	10
5.2 Ukrepi za zaježitev lukenj, ki so posledica ujetega zraka.....	12
5.3 Postopek za zapolnjevanje spojnih lukenj.....	13
5.4 Posebne nepokrite površine.....	14
6 Merila za sprejetje del.....	14
7 Metoda merjenja del.....	16
Bibliografski viri.....	26

Uvod

Ta grška tehnična specifikacija (HTS) je del tehničnih besedil, ki sta jih prvotno pripravila Ministrstvo za okolje, prostorsko načrtovanje in javna dela ter Inštitut za gospodarstvo gradbeništva (IOK) in ga je nato uredil ELOT, da bi ga uporabili pri gradnji nacionalnih javnih tehničnih objektov, da bi ustvarili objekte, ki so robustni in sposobni izpolnjevati in zadovoljiti potrebe, ki so narekovala njihovo gradnjo, in koristno za družbo kot celoto.

V skladu s pogodbo med NQI/ELOT in ministrstvom za infrastrukturo in promet (spletna objava št. 6EOB465XΘΞ-02T) je bila ELOT dodeljena sprememba in posodobitev tristo štirinajstih (314) grških tehničnih specifikacij (HTS) kot 2. izdaja v skladu z veljavnimi evropskimi standardi in predpisi ter postopki, določenimi v uredbi o pripravi in objavi grških standardov in specifikacij ter v uredbi o vzpostavitvi in delovanju instrumentov za tehnično standardizacijo.

To grško tehnično specifikacijo je pripravil izvajalec omejenega javnega razpisa št. 1/2020 za oddajo dela „Revizija 1. izdaje 314 HTS“ (spletna številka objave ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ki ga je na svojem področju pregledal in ocenil nadzornik/strokovnjak – strokovnjak ter ga predložil v javno posvetovanje. Odobril jo je Tehnični odbor ELOT/TE 99 „Specifikacije tehničnih del“, ki je bil ustanovljen s sklepom generalnega direktorja NQIS, Δv.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ta HTS zajema zahteve, ki izhajajo iz prava EU, zadevnih trenutno veljavnih direktiv po novem pristopu in nacionalnega prava, in se sklicuje na usklajene evropske standarde in je z njimi združljiva.

Nepokriti beton

1 Cilj

Namen te tehnične specifikacije je določiti zahteve za oblikovanje nepokritih betonskih površin.

Ta tehnična specifikacija se nanaša na zahteve in tehnike, ki jih je treba uporabiti za opaže, med pripravo betona in med betoniranjem, da se zagotovi načrtovani estetski rezultat v skladu s študijo.

2 Sklici na standarde

Ta tehnična specifikacija s sklicevanjem vključuje določbe drugih publikacij z ali brez datuma. Ta sklicevanja se nanašajo na zadevne dele besedila, nato pa je predstavljen seznam teh objav. V primeru sklicevanja na publikacije z datumom se za ta dokument uporabljajo vse njihove naknadne spremembe ali spremembe, če so vanj vključene s spremembo ali revizijo. V zvezi s sklicevanji na publikacije brez datuma se uporablja njihova zadnja različica.

ELOT EN 206 *Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Beton – Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost.*

ELOT EN 13670 *Execution of concrete structures -- Izvajanje betonskih konstrukcij.*

ELOT TS 1501-01-04-00-00 *Concrete formwork -- Opaž za betonske konstrukcije.*

3 Opredelitev pojmov

V tej tehnični specifikaciji se uporabljajo naslednji izrazi in opredelitve:

3.1 Arhitekturni beton, nepokriti beton, vidni beton, izpostavljeni beton

Ta izraz se pogosto uporablja tudi za nepokriti beton. Nekateri menijo, da so vsi nepokriti betoni tudi arhitekturni, ker so del arhitekturnega oblikovanja površin (zunanjih in notranjih) objekta.

Opomba: Drugi menijo, da arhitekturni betoni vključujejo betone, ki imajo posebno obliko, teksturo in barvo kot rezultat izbire materiala, opaža in/ali dodatne obdelave po odstranitvi, kot so barvni beton, tiskani beton, beton z izpostavljenimi grobimi agregati (po čiščenju z vodnim curkom), ilustrirani betoni, prosojni beton itd.

Dodatne/posebne konfiguracije površin se lahko uporabljajo za nosilne in nenosilne elemente konstrukcij z naknadnim odlivanjem plasti ali z namestitvijo dodatnih montažnih plošč (obloge).

3.2 Luknje, ki so posledica ujetega zraka ali žuželk

To so zaobljene ali nepravilno oblikovane majhne votline, ki nastanejo na površini betona med betoniranjem in se pokažejo po odstranitvi opaža. Majhni mehurčki (manj kot 10 mm) so običajno poloblaste oblike, večji pa so nepravilne oblike in pogosto vsebujejo groba zrna agregata.

Njihova porazdelitev je proti vrhu betonskega elementa gostejša kot pri dnu, kar je posledica večjega zgoščevanja v spodnjih plasteh odlitka in vpliva teže svežega betonskega stebra.

Na splošno veljajo za težavo samega videza betona, čeprav lahko pojav velikih lukenj vpliva tudi na obstojnost betona.

V skladu s standardi in predpisi, ki veljajo v različnih državah, je velikost in število lukenj eno od meril za ocenjevanje betonskih površin po odstranitvi opaža.

Z uporabo navadnih vodoneprepustnih opažev je skoraj nemogoče doseči površino brez mehurčkov. Z uporabo vodoprepustnih opažev je mogoče znatno zmanjšati njihov pojav.

V osnovi luknje nastanejo zaradi zraka, ujetega na notranji strani opaža. S kvantitativnega vidika je njihov pojav odvisen od naslednjih dejavnikov:

- (1) tekstura in konsistenca površine opaža;
- (2) naklon površine opaža (pogostost lukenj se poveča, kjer se površina opaža nagiba proti notranjosti elementa);
- (3) uporaba neprimerne ali preveč kohezivne sestave betona;
- (4) stopnja vibracij;
- (5) uporaba neprimerne materiala za odstranjevanje opaža.

3.3 Materiali za lažje odstranjevanje opaža

Pred betoniranjem se na površino opaža nanesejo sredstva proti sprijemanju (imenovana tudi ločilna sredstva). njihov namen je zagotoviti enostavno odstranjevanje opaža s površine strjenega betona brez poškodb.

V primeru nepokritega betona imajo sredstva proti sprijemanju (kemikalije) dodatno vlogo, saj mora betonska površina izpolnjevati posebne estetske zahteve:

- i. omejena število in velikost lukenj, ki so posledica ujetega zraka;
- ii. preprečevanje sprijemanja opaža z betonom;
- iii. visoka barvna enotnost vidne površine betona.

Vrste sredstev proti sprijemanju:

- i. mineralna olja ali rastlinska olja brez kemijskih dodatkov, z naravnimi lastnostmi proti lepljenju;
- ii. mineralna olja s kemijskimi dodatki (za kemično pomoč pri ločevanju od površin);
- iii. vodne emulzije proti sprijemanju.

Vodne emulzije proti sprijemanju (vodne disperzije) delujejo drugače kot mineralna in naravna olja. Zagotavljajo ali olajšujejo učinkovito odstranjevanje zračnih mehurčkov na spoju med betonom in opažem.

Viskoznost izdelkov, ki niso emulzije ali olja, igra pomembno vlogo pri zmanjševanju pojava površinskih lukenj, nanjo pa vplivata temperatura litnega betona in temperatura okolice.

Materiali z visoko viskoznostjo ustvarjajo močnejši oprijem med opažem in betonom, zaradi česar se na površini betona zadržuje zrak in nastajajo majhne votline (mehurčki).

4 Zahteve

4.1 Splošno

Ena od osnovnih značilnosti vseh vrst betonskih konstrukcij je površinska obdelava, tj. oblika, tekstura in geometrijska odstopanja površin, ki nastanejo po odstranitvi opaža. To velja ne glede na to, ali bo element premazan ali ne.

Za vsako vrsto površinske obdelave se navede naslednje:

- (a) material za površinski premaz opažev;
- (b) zahteve glede barvne obstojnosti;

- (c) omejitve velikosti, globine in pogostosti mehurčkov;
- (d) velikost in pogostost napak na površini opaža. Te nepravilnosti niso pomembne za sprejemljiva odstopanja elementa in so pomembne le za tiste, ki so posledica napak na površini opaža;
- (e) dovoljeni oziroma sprejemljivi posegi za izboljšanje končne površine betona.

Visokokakovostni nepokriti beton ima naslednje značilnosti:

- (1) površine elementov z določeno teksturo in dovoljenimi odstopanji;
- (2) nizek odstotek površinskih vrzeli (največje „razmerje mehurčkov“ (površinske praznine, luknje, ki so posledica ujetega zraka, mehurčki) od 0,3 do 0,8 % vsake preverjene površine);
- (3) „mehurčki“ majhnih dimenzij ($\Phi < 3$ mm ali v skladu z zahtevami študije);
- (4) gladka betonska tekstura;
- (5) enoten videz.

Opomba: Zakonodajna besedila, ki se uporabljajo v različnih državah, določajo minimalne zahteve za površinske obdelave glede na vrsto in primer betonske konstrukcije (glej Prilogo A).

Opozoriti je treba, da ustrezna zakonodajna besedila, ki se uporabljajo v Nemčiji, Avstraliji itd., vključujejo podrobnejšo opredelitev zahtev za površinske obdelave betonskih konstrukcij.

Standard ELOT EN 13670 določa kategorizacijo površinskih obdelav v skladu z naslednjo tabelo 1:

Tabela 1 – Razvrstitev površinskih obdelav po ELOT EN 13670

Vrsta končne obdelave	Primeri uporabe	Primeri
Oblikovane površine		
Osnovna končna obdelava:	Brez posebnih zahtev	Temelji
Običajna končna obdelava:	Brez zahtev glede videza ali kadar je predviden nanos zaključnega premaza	Površine, ki so ometane ali niso vidne, na primer v notranjosti cevi ali jaškov dvigal
Dodelana končna obdelava:	Z zahtevami glede videza, vendar z omejenim pomenom	Površine, ki niso pogosto vidne, površine, ki jih je treba premazati, površine, ki bodo neposredno pobarvane, in na splošno površine, ki morajo ustrezati določenim zahtevam
Posebna končna obdelava:	Kadar so določene posebne zahteve	Površine, katerih gladkost in/ali odtenek sta pomembna
Proste površine		
Osnovna končna obdelava:	Zaprte enotne površine, ki se oblikujejo s preprostim izravnavanjem brez dodatne obdelave	Površine, na katerih bo uporabljena mehanska izravnava ali druge vrste premazov
Običajna končna obdelava:	Gladke enotne površine, ki se oblikujejo s spajanjem ali podobno obdelavo	Površine za postavitve dvignjenih tal ali nanos drugih premazov
Dodelana končna obdelava:	Trdne gladke površine, ki se oblikujejo z uporabo zidarske lopatice ali podobnih orodij	Tla običajnih skladišč in industrijskih proizvodnih prostorov, ki so namenjena samo barvanju
Posebna končna obdelava:	Površine posebnih zahtev z dodatno obdelavo ali drugo vrsto končne obdelave.	Skladiščna tla s posebnimi zahtevami glede ravnanja

Zahteve za površinske obdelave nepokritih betonskih konstrukcij morajo biti natančno opredeljene v projektni študiji. Prav tako se določi, ali je uporaba cementne barve sprejemljiva, pa tudi razdalja opazovanja za vizualni pregled površin.

Pred začetkom del mora izvajalec pristojnemu organu v odobritev predložiti poročilo o metodologiji, prilagojeno zahtevam študije, z naslednjimi informacijami:

- (1) značilnosti opažev, ki jih je treba uporabiti, in način njihove montaže, da se zagotovijo značilnosti nepokritega betona, kot je predpisano v študiji;
- (2) študija sestave betona, ki se bo uporabljal;
- (3) podrobnosti o izdelku, ki se bo uporabljal za lažje odstranjevanje opažev (sestava, viskoznost, razmerja nanašanja itd.);
- (4) podrobnosti o vzdrževanju in zaščiti površine.

Poleg tega mora izvajalec zabetonirati preskusne elemente (modele) za vsako vrsto končne obdelave, predpisano v študiji, z uporabo betona, opažev in sredstva proti sprijemanju, kot je opredeljeno v zgoraj navedenem poročilu o metodologiji.

Če pristojni organ ne sprejme rezultata, mora izdelati nove preskusne elemente, dokler se ne doseže zastavljen cilj.

Preskusni elementi, ki jih pristojni organ sprejme, bodo merilo za sprejetje dokončane dela.

4.2 Zahteve za beton

Za doseganje visokokakovostnega nepokritega betona je potrebnega veliko strokovnega znanja (in izkušenj) proizvajalca in izdelovalca betona ter tesno sodelovanje med njima.

Na splošno se beton pripravi in dostavi na lokacijo dela v skladu z veljavnimi predpisi in standardi (Uredba o betonski tehniki iz leta 2016, ELOT EN 206).

Kadar mora beton izpolnjevati dodatne zahteve poleg tistih, ki so določene v veljavnih predpisih, je potrebna njihova jasna opredelitev in navedba po posvetovanju in dogovoru z dobaviteljem betona.

Običajno **oblikovani beton** in običajen postopek litja na splošno zadostujeta za izdelavo najpreprostejših oblik betonskih oblikovanih površin, vendar pa visoko zmogljive površinske obdelave na splošno zahtevajo **predpisan beton**, zlasti v naslednjih primerih:

- (a) če je katera koli od lastnosti betona (trdnost, posed, velikost agregata, način betoniranja, vsebnost zraka, postopki preskušanja) zunaj mejnih vrednosti, določenih v veljavnih predpisih;
- (b) kadar se zahtevajo posebne lastnosti v zvezi s končnimi značilnostmi betona, kot so odstopanja v odtenku znotraj določenih meja, se je treba dogovoriti o materialih, ki se bodo uporabljali:
 - (1) vrsta ali barva cementa in kakršnih koli dodatkov za cement, vir dobave, mešalno razmerje itd., da se zagotovi enoten odtenek v vseh elementih konstrukcije;
 - (2) stabilnost lastnosti peska, da bi se izognili odstopanj v odtenkih;
 - (3) stabilnost odstotka ploščatih ali podolgovatih zrn agregata (priporočljiv je najmanjša vsebnost) zaradi vpliva teh zrn na teksturo končne betonske površine;
 - (4) vsebnost cementa v mešanici. Sestave betona za visokokakovostne površinske obdelave običajno vsebujejo višje razmerje cementa in nižje razmerje med vodo in cementom, kot je potrebno za zagotovitev predpisane trdnosti. Včasih imajo ti betoni slabše obdelovalne lastnosti kot običajni betoni, lahko se težje črpajo in zahtevajo intenzivnejše vibracije za zgoščevanje.

Zahteva po preverjanju betonskega odtenka poudarja potrebo po sodelovanju med izdelovalcem in proizvajalcem, saj na odtenek vplivajo tudi dejavniki, ki niso sestava mešanice, kot so metoda betoniranja in vremenske razmere.

Naslednji dejavniki prispevajo k oblikovanju enotnih betonskih površin z enotnim videzom in brez odtenkov ter jih je treba upoštevati v primerih nepokritega betona:

- (1) stabilna kakovost materialov, ki se uporabljajo pri pripravi betona. Cement, ki močno vpliva na barvo betona, mora izvirati iz istega proizvodnega obrata in, če je mogoče, iz iste serije. Agregati, vključno s peskom, morajo izvirati iz istega kamnoloma in, če je mogoče, iz istega dela kamnoloma, njihova sestava delcev pa mora biti enaka;
- (2) razlike v sestavi zmesi, zlasti glede vsebnosti vode, je treba preprečiti s stalnim nadzorom in umerjanjem merilnih naprav v proizvodnem obratu za beton;
- (3) pogoji in postopki za mešanje in polaganje svežega morajo biti stabilni;
- (4) pogoji vzdrževanja betona morajo biti prav tako stabilni in enotni po celotni določeni površini nepokritega betona.

Razumljivo je, da se bo izpostavljen betonski element zaradi okoljskih vplivov postopoma poslabšal, obrabil ali celo poškodoval. Visokokakovostne končne obdelave so tudi drage in so običajno pomembni in/ali značilni morfološki elementi konstrukcij.

Cilj je torej zagotoviti dolgotrajno obstojnost (proti razbarvanju, onesnaženju, razpokam itd.). Obstaja veliko metod in tehnik za obravnavanje ali zmanjšanje teh učinkov, kot so hidrofobna impregnacija, uporaba prozornih ali nezaščitnih premazov različnih vrst, specializacija študij betonske sestave itd.

4.3 Zahteve za opaže

Potrebno je uporabiti opaže iz materiala in teksture, primerne za doseganje želenega končnega videza betonskih površin, kot je določeno v študiji, ki naj bi ostale vidne, brez premazov, oblog itd., razen morebitnega barvanja.

Za doseganje sprejemljivega nepokritega betona je treba uporabiti eno od naslednjih vrst opaža v skladu z ELOT TS 1501-01-04-00-00 „Opaži za betonske konstrukcije“:

- (1) opaž, izdelan iz nedeformiranih plošč vezanega lesa s površinsko laminacijo (ali podobno obdelavo), v odličnem stanju, ki ni bil uporabljen več kot petkrat ali tolikokrat, kot je določeno v pogodbenih dokumentih projekta;
- (2) opaž, izdelan iz skobljanih ali nesobljanih desk enake debeline in širine, nov, uporabljen do petkrat v skladu z ustreznimi zahtevami študije;
- (3) jekleni opaž, sestavljen iz valjane pločevine debeline najmanj 1,5 mm, opremljen z zunanjo toplotno izolacijo, tudi v poletnih mesecih, za stabilnost temperature notranje površine v stiku s površino nepokritega betona.

Uporaba notranje porozne obloge iz trde, vendar vodoprepustne mineralne volne z neprekinjenim dovajanjem vlage med vzdrževalno fazo ima za posledico boljšo hidracijo površine v stiku z opažem, še posebej v primerih razmeroma visokih temperatur. V nasprotnem primeru se v prvih dneh vzdrževanja zmanjša površinska vlaga, kar povzroči nižjo kakovost površinske obdelave.

4.4 Zahteve za materiale za lažje odstranjevanje opažev

Sredstva proti sprijemanju opažev tvorijo tanko ločilno membrano med površino (oplaščenje) opaža in betona. Odvisno od sestave betona vrsta te membrane včasih znatno vpliva na površinsko obdelavo in njeno kakovost, zlasti kar zadeva površinske mehurčke.

Sredstvo proti sprijemanju je treba izbrati glede na vpojnost površine opaža (npr. nevpojne površine s plastično prevleko, pa tudi rahlo vpojne površine, prevlečene s fenolno smolo), čas v letu, ko poteka betoniranje (poletje – zima s temperaturami pod 10 °C), in število prejšnjih uporab opaža.

Ker lahko ti materiali ustvarijo madeže ali vplivajo na odtenek betonske površine, je treba opozoriti na naslednje:

- (1) na vseh površinah projekta je treba uporabiti enako sredstvo proti sprijemanju;
- (2) postopek izvedbe mora biti povsod enak;
- (3) material je treba nanesti na enoto površine v količini, ki jo je navedel proizvajalec, nanesti pa ga je treba enakomerno po vsej površini;
- (4) materiali za odstranjevanje opaža ne smejo vsebovati kemičnih (organskih) spojin, ki v stiku s kemičnimi dodatki v sestavi betona povzročajo neželene kemične reakcije, ki lahko povzročijo manj kakovostno površinsko obdelavo.

5 Metoda izvedbe del

5.1 Smernice o dobri praksi

- (1) Za doseganje popolnoma gladkih površin brez napak v spojih ali drugih deformacij in nepopolnosti mora biti površinske obdelave nepokritih betonskih površin skrbno oblikovane z lesenim ali jeklenim opažem, kot je opisano v odstavku 4.2.
- (2) Hkratna uporaba lesenega in jeklenega opaža za izdelavo kalupa površine vsakega gradbenega elementa ni dovoljena.

- (3) Uporabljene jeklene opaže je treba posebej prilagoditi potrebam betoniranja objektov, če so predvidene vidne površine. Jeklene opaže je mogoče uporabiti večkrat, če se preveri in ugotovi, da niso zarjaveli in da se zaradi stalne uporabe niso deformirali.
- (4) Kadar se uporablja opaž iz ojačanega vezanega lesa s površinsko laminacijo ali podobnih materialov, je število ponovnih uporab opaža omejeno (ne več kot pet uporab). Plošče iz laminiranega vezanega lesa in podobnih materialov morajo imeti jasno oblikovane robove brez poškodb, odkruškov, odlomov in deformacij njihove površine.
- (5) Postavitev lesenih ali jeklenih opažnih plošč na površino, ki naj bi ostala vidna, se izvede s standardno razporeditvijo vzdolžnih in prečnih spojev v skladu s študijo ali navodili pristojnega organa.
- (6) Vse robove površinskih obdelav je treba posneti z uporabo pripomočka za posnemanje robov.
- (7) Upoštevati je treba zahteve iz te tehnične specifikacije v zvezi z materiali za lažje odstranjevanje opažev (glej slike 1 do 4).
- (8) Prav tako bi bilo treba predvideti uporabo posebnih plastičnih vložkov, da se zagotovi pozicioniranje ojačitev, da se doseže želeni ter popolnoma gladek in enoten videz nepokritih betonskih površin.
- (9) Uporabijo se opažni pritrdilni elementi s posebno konfiguracijo odstranljivega dela iz plastike ali drugega materiala stožčaste oblike. Uporaba žic ali pritrdilnih elementov, ki se lahko med odstranitvijo zlomijo, ni dovoljena.

Pri visokokakovostnih površinskih obdelavah (npr. tip E v skladu z odstavkom A.3 Priloge A) velja naslednje:

- i. uporaba notranjih spojev in vgrajenih kovinskih delov ni dovoljena;
- ii. deli opaža morajo biti med seboj povezani in pritrjeni na nevidni strani elementa tako, da ne povzročajo nobenih napak na površini betona, ki mora biti gladka, enotne teksture in videza ter brez madežev.



Slika 1 – Enakomeren nanos sredstva proti sprijemanju z gumijasto lopatico



Slika 2 – Nanos sredstva proti sprijemanju s škropljenjem



Slika 3 – Pravilen odmerek sredstva proti sprijemanju je bistvenega pomena



Slika 4 – Razbarvanje zaradi prevelikega odmerka sredstva proti sprijemanju

5.2 Ukrepi za zajezitev lukenj, ki so posledica ujetega zraka

Minimalno število mehurčkov je zaželeno in/ali potrebno tudi za beton, ki ni namenjen temu, da bi ostal nepokrit.

Zaščita površin s čim manj luknjami, ki so posledica ujetega zraka, je odvisna od vseh naslednjih dejavnikov:

- (a) končne površine opaža (značilnosti in tekstura „oplaščenja“);
- (b) uporabljenih sredstev proti sprijemanju;
- (c) sestave betona;
- (d) postopka betoniranja in zgoščevanja.

Podrobneje so poudarjena naslednja načela dobre prakse:

- (1) uporaba robustnega opaža z zadostnimi togimi elementi (vezave);
- (2) izogibanje uporabi opaža, ki se nagiba v notranjost elementa, kjer je to mogoče;
- (3) uporaba tanke plasti sredstva proti sprijemanju, ki ni lepljiva in je enakomerno razporejena;
- (4) uporaba vodoprepustnega opaža, kjer je to mogoče;
- (5) izogibanje „lepljivim“ sestavam betona, npr. mešanici z visokim razmerjem peska ali visoko vsebnostjo zraka ter šibkim mešanici;
- (6) betoniranje s hitrostjo, ki zagotavlja dvig ravni svežega betona v opažu za vsaj 2 m/h;
- (7) zagotavljanje zadostne vibracije betona (velikost vibratorja, penetracijska mreža, uporabljena metoda vibriranja);
- (8) počasno vlečenje šobe vibratorja, da se omogoči dovolj časa, da ujeti zrak uide na površje;
- (9) zagotavljanje zadostne vibracije površinskega sloja betona na opažu;
- (10) ponovna vibracija zgornje površine temeljnega sloja takoj po dodajanju naslednjega ali tresenje opaža.

Bolje je poskušati čim bolj zmanjšati pojav mehurčkov, kot pa sprejemati ukrepe za popravilo/obnovo površine. Dobre prakse za zagotovitev visokokakovostnega nepokritega betona so naslednje:

- (1) Identifikacija površin, ki morajo ostati vidne;
- (2) izbira opaža, ki ustreza zahtevam gladkosti in texture nepokritih betonskih površin;
- (3) določitev sprejemljive meje nepravilnosti in dovoljenih odstopanj (npr. velikost in število mehurčkov na m² površine);
- (4) določitev konfiguracije (oblikovanja) opaža, vključno s položaji pritrdilnih elementov, da se določijo zahteve, ki jih mora izpolnjevati proizvajalec;

- (5) določitev položajev zapornih spojev pri betoniranju (in po potrebi krčnih/ekspanzijskih spojev);
- (6) sredstva proti sprijemanju morajo biti združljiva s sestavo betona, površinsko prevleko opažev ter vsemi utekočinjevalnimi sredstvi in kemijskimi dodatki, ki se uporabljajo;
- (7) uporaba vodoprepustnega opaža, kjer je to mogoče;
- (8) uporaba notranje porozne obloge iz trde, vendar vodoprepustne mineralne volne s stalnim dovajanjem vlage v fazi vzdrževanja. Rezultat je boljša hidracija površine v stiku z opažem;
- (9) uporaba jeklenih opažev z zunanjo toplotno izolacijo za stabilnost notranje temperature površine opaža v stiku s površino nepokritega betona v fazi vzdrževanja in zaščite.

5.3 Postopek za zapolnjevanje spojnih lukenj

Vdolbine na območjih lukenj, ki jih ustvarijo spoji opaža, se zapolnijo na način, opisan v nadaljevanju.

Po odstranitvi povezovalnih palic je treba vdolbine temeljito očistiti, popolnoma impregnirati v vodi (vsaj 3 ure) in po odstranitvi preostale vode previdno zapolniti z močno cementno malto.

Cementna malta mora vsebovati cement v razmerjih, ki se uporabljajo za beton, droben pesek, ki gre skozi sito z gostoto mreže 0,65 mm, in dovolj vode, da nastane gosta in povezana zmes.

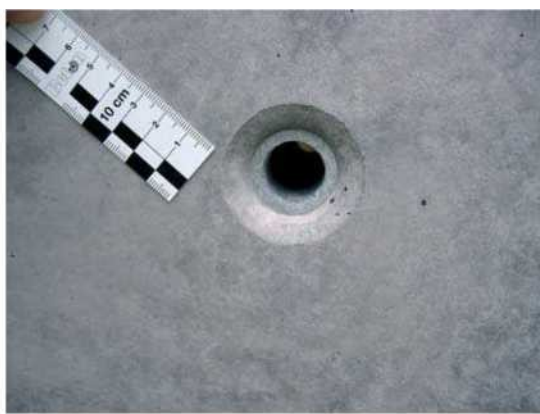
Malta mora vsebovati toliko cementa, da sta končna barva in tekstura popravljenega dela enaki preostali površini. V ta namen je treba pred začetkom posegov v konstrukcijo pripraviti preskusne mešanice malte in cementa, ki jih je treba pod določenimi pogoji vzdrževanja pustiti, da se posušijo.

Malto je treba pripraviti vsaj eno uro pred uporabo (za predhodno krčenje) in jo takoj pred uporabo ponovno zmešati brez dodajanja vode.

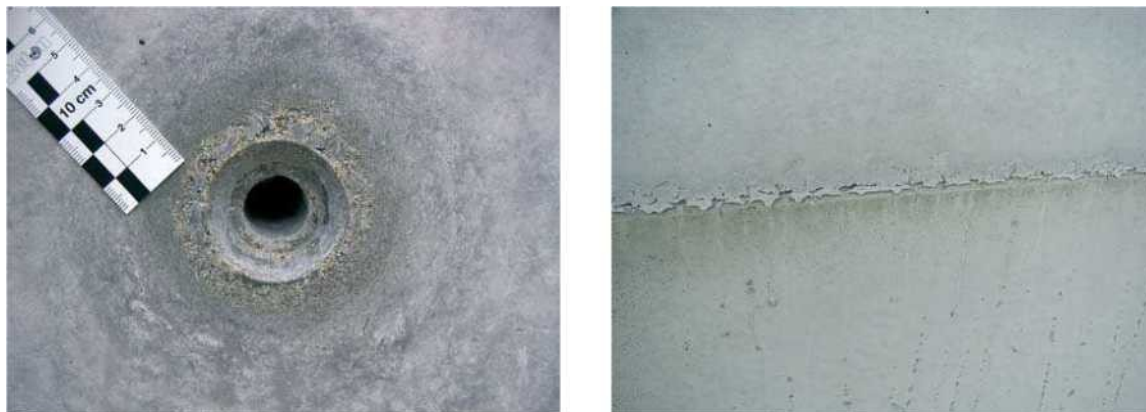
Nato je treba malto, dokler je še plastična, sistematično drgniti z vrečevino in ji dodati suho mešanico cementa in drobnega agregata v enakem razmerju, kot je bilo uporabljeno za cementno malto.

To končno drgnjenje je treba opraviti tako, da je zapolnitev vrzeli poravnana s površino sosednjega betona, celotna površina pa je enotne texture in barve. Po izvedbi zgoraj navedenih posegov je treba beton vzdrževati v skladu z zahtevami Uredbe o betonski tehniki iz leta 2016.

Naslednje slike so primeri dobre in slabe prakse:



Slika 5 – Dobra praksa in rezultat



Slika 6 – Rezultati slabe prakse

5.4 Posebne nepokrite površine

Če je predvideno oblikovanje različnih oblik ali votlih opažev, posnetih robov, lažnih spojev itd. na končni površini betona, se oblikujejo tako, da se na opaž postavijo in pritrdijo lesene, plastične (ali iz podobnega materiala) letve ali površinski elementi v prerezu, obliki in razporeditvi, določeni v študiji.

Odstranjevanje letev in drugih elementov med odstranjevanjem opaža je treba opraviti zelo previdno, da se ne poškodujejo robovi betona vzdolž njih, ki morajo biti po odstranitvi neprekinjeno, gladki, popolnoma ravni in brez nepravilnosti.

V to kategorijo spadajo tudi površine, oblikovane z opažem iz desk, katerih načrt smeri prog in namestitve mora biti v skladu z arhitekturno študijo.

Deske morajo biti debele vsaj 18 mm ter popolnoma enakomerne, pravokotne in enako široke. Ne smejo imeti razpok v smeri njihove dolžine ali poškodb na robovih.

Stik med deskami mora biti popoln, da se prepreči uhajanje cementne mase, za doseganje zahtevane dolžine pa med seboj ne smejo biti prstasto spojene.

Pred vsako uporabo morajo biti premazane z ustreznim sredstvom proti sprijemanju, ki je bilo predhodno uspešno preskušeno tako z vidika preprečevanja poškodb med odstranjevanjem opaža kot z vidika preprečevanja razbarvanja ali obarvanja.

6 Merila za sprejetje del

Uporabljajo se določbe ELOT TS 1501-01-04-00-00 o konstrukcijskih dovoljenih odstopanjih betonskih elementov. V primeru nepokritega betona mora pristojni organ preveriti tudi naslednje:

- (1) če so nastale betonske površine zadovoljive in sprejemljive kot nepokrite betonske površine, v smislu geometrijske natančnosti, gladkosti, teksture in enakosti, v skladu s študijo in njenimi pogoji.
- (2) Če se na betonskih površinah kažejo majhne in popravljive napake, kot so geometrijska odstopanja, sledi zračnih mehurčkov, sledi odstranjenih opažev, sredstva za namestitev opažev itd., se lahko po obnovi (s cementno malto iz drobnih agregatov ali malto za popravilo) v skladu s temi pogoji, sprejmejo kot nepokrite betonske površine.
- (3) Če imajo betonske površine resne napake, za katere pristojni organ meni, da jih ni mogoče popraviti v skladu s točko 2 zgoraj, se površine razvrstijo kot površine, ki niso nepokrite.

V tem primeru lahko pristojni organ sprejme konstrukcijo pod določenimi pogoji ali odredi odstranitev in rekonstrukcijo neskladnih elementov. Ustrezne stroške in zamude krije izključno izvajalec. Primeri nesprejemljivih površin so predstavljeni na naslednjih slikah.



**Slika 7 – Viden gradbeni spoj
(nesprejemljivo)**



**Slika 8 – Očitna barvna razlika
(nesprejemljivo)**

Opomba:

Ker zgornja merila za sprejem del pomenijo tveganje za njihovo subjektivno oceno, je treba v tehničnem opisu dela določiti kvantitativna merila vrednotenja, kot so:

- (i) sprejemljiv odstotek skupne površine lukenj določenega premera v površinski enoti;
- (ii) barvno odstopanje končne površine na podlagi specifičnega barvnega indeksa;
- (iii) število očitnih napak (luknje, sledi itd.) na površinsko enoto na razdalji 1,5 m od površine z naravno razsvetljavo.

V ta namen se lahko uporabijo metodologije za kategorizacijo površinskih obdelav iz Priloge A k tej tehnični specifikaciji ali podobne določbe in predpisi.

Vendar je treba izdelati vzorec želene končne obdelave (model), ki bo po sprejetju s strani pristojnega organa služil kot primerjalna podlaga za sprejetje končne konstrukcije.

7 Metoda merjenja del

Konfiguracija nepokritih betonskih konstrukcij se meri v m² popolnoma obdelane površine v skladu s pogoji te tehnične specifikacije glede na vrsto končne obdelave.

Votli opaži in posneti robovi, če je to predvideno v pogodbenih dokumentih, se merijo v tekočih metrih ne glede na prečni prerez in material uporabljenih letev.

Vse zgoraj navedene enote izmerjenega dela vključujejo:

- (1) zaposlitev potrebnega osebja ter zagotavljanje opreme in sredstev, potrebnih za izvedbo del;
- (2) zagotavljanje in uporaba materialov za izdelavo opažev vseh vrst (leseni, jekleni, plastični opažni materiali) ter vseh vrst potrebnih pritrdilnih elementov, dodatkov in drobnega materiala;
- (3) obrabo in poslabšanje materialov za izdelavo opaža;
- (4) dodatno obdelavo, potrebno za zagotovitev zahtevanih značilnosti nepokritih površin;
- (5) vse dodatne zahteve za proizvodnjo predpisanega betona v skladu s pogoji te tehnične specifikacije;
- (6) nanos materiala za odstranjevanje opaža (sredstvo proti sprijemanju);
- (7) zatesnitev lukenj pritrdilnih elementov opaža in popravilo površinskih napak v skladu z navodili pristojnega organa;
- (8) postopno odstranjevanje opaža v skladu z uporabljenim časovnim razporedom betoniranja;
- (9) čiščenje ostankov betona in vezivnih sredstev z opažnih elementov;
- (10) odstranitev opažnih elementov z gradbišča in njihov prenos v skladišče, iz katerega so bili dobavljeni.

Posebne konfiguracije, potrebne za ustvarjanje teksturiranih površin, niso vključene in so predmet posebnega merjenja v skladu s pogodbenimi dokumenti projekta.

Priloga A **(informativno)**

Kategorije površinskih obdelav

A.1 Kategorije površinskih obdelav na podlagi prejšnjih grških regulativnih dokumentov

Običajne površinske obdelave gradbenih objektov so razvrščene v pet tipov (A, B, C, D in E), od katerih prva dva (A in B) nista pomembna za oblikovane nepokrite betonske površine. Preostali trije tipi (C, D in E) imajo naslednje značilnosti:

(1) Končne obdelave tipa C

Ta končna obdelava se nanaša na betonske elemente tipične trdnosti $f_{ck} \geq 15$ MPa z ustrezno oblikovanimi opaži trde in gladke površine. Betonske površine morajo biti gladke z natančnimi in čistimi robovi. Dopustne so le zelo majhne površinske napake, kot so votline, ki jih povzroča ujet zrak ali voda, izključen pa je pojav madežev ali razbarvanje zaradi sredstev proti sprijemanju.

Opomba: Enotne tarife vključujejo poseben člen za površinske obdelave tipa C.

(2) Končne obdelave tipa D

Zgoraj navedeno velja za končne obdelave tipa C, le da se uporabljajo za betonske elemente tipične trdnosti $f_{ck} \geq 25$ MPa, čemur sledi izboljšanje površine, tj. skrbno odstranjevanje vseh izboklin s cementom in drobnimi agregati.

(3) Končne obdelave tipa E

Zgoraj navedeno velja za končne obdelave tipa E, le da se takoj po odstranitvi opaža vse površinske napake zapolnijo s posebej pripravljeno cementno malto in drobnimi agregati, kar je bilo predhodno preverjeno glede primernosti proizvedene barve s proizvodnjo modelov. Po ustreznem vzdrževanju je treba površino po potrebi pobrusiti, da postane enakomerna in gladka.

A.2 Kategorije nepokritega betona v skladu z Merkblatt BDZ/DBV „Sichtbeton“

V tehničnem listu (Merkblatt) DBV/BDZ „Nepokruti beton“ so kategorizirane značilnosti nepokritega betona, ki jih je treba podrobno opredeliti pri načrtovanju projekta.

Opomba: BDZ: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie – Zvezno združenje nemške cementne industrije
DBV: Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein – Nemško združenje za beton in gradbeništvo

Glede na zahteve je treba določiti kategorije teksture opažev, poroznost betonske površine, enakost barve površine konstrukcije, natančnost in obliko spojev, geometrijska dovoljena odstopanja površinskih elementov in končno obdelavo opažev.

Predvidene kategorije razvrstitev končnih betonskih površin na podlagi teh značilnosti so prikazane v naslednji tabeli:

Tabela A.1 – Razvrstitev končnih betonskih površin v skladu z Merkblatt BDZ/DBV „Sichtbeton“

Kategorije nepokritega betona		Opis	Okvirna uporaba
Omejene zahteve	SB 1	Omejene zahteve glede konstrukcije	Kletne stene, skladiščni prostori
Standardne zahteve	SB 2	Standardne zahteve glede konstrukcije	Stopnišča, podporni zidovi
Posebne zahteve	SB 3	Visoke zahteve glede konstrukcije	Fasade
	SB 4	Posebne zahteve glede konstrukcije	Reprezentativni gradbeni elementi

Kategorija nepokritega betona	Tekstura	Poroznost površine s ⁽¹⁾ ns ⁽²⁾		Odtенок s, ns	Gradbeni in opažni spoji	Ravnost	Vzorec površine (model)	Kategorija končne obdelave opaža
SB 1	T1	P1		FT1	AF1	E1	Neobvezno	SHK1
SB 2	T2	P2	P1	FT2	AF2		Priporočeno	SHK2
SB 3		P3	P2		AF3	E2	Zelo priporočljivo	
SB 4	T3	P4	P3	FT2, FT3	AF4	E3	Zahtevano	SHK3

⁽¹⁾ s = vpojni opaž⁽²⁾ ns = nevpojni opaž

Tekstura opaža – sklepni spoji	T1	- Dovoljene so sledi opažnega materiala - Večinoma betonska površina, prekrita s cementno maso (zaprta površina brez štrlečih grobih agregatov) - Uhajanje betona na spoje opažnih elementov, ki ne presegajo širine 20 mm in višine 10 mm
	T2	- Uhajanje betona na spoje opažnih elementov, ki ne presegajo širine 10 mm in višine 5 mm - Večinoma betonska površina, prekrita s cementno maso (zaprta površina brez štrlečih grobih agregatov) - Votline na površini in štrleči deli ne smejo presegati 5 mm - Dovoljene so sledi opažnega materiala
	T3	- Gladka, „zaprta“ in na splošno enotna betonska površina - Uhajanje iz sklepni spojev opažnih elementov največje širine 3 mm - Tehnično neizogibni betonski štrleči deli (sledi) višine do 3 mm so sprejemljivi - Podrobna opredelitev dodatnih zahtev (uhajanje na sklepne spoje opažnih elementov, arhitekturne vdolbine – votli opaži itd.)
Enakost barv (barvna stabilnost)	FT1	- Dovoljena je sprememba barve v svetlejše ali temnejše tone - Sledi rje in onesnaževal niso dovoljene
	FT2	- Sprememba barve velikih površin v svetlejše ali temnejše tone je dovoljeno, če je enakomerno - Opazi različnih vrst in površinska obdelava ter surovine različnih vrst in izvora so dovoljeni

	FT3	- Dovoljena je omejena sprememba barve v svetlejše ali temnejše tone (v obliki „oblakov“ in v omejenem barvnem razponu) - Močno razbarvanje zaradi uporabe opažev z različnimi premazi, surovin različnega izvora in nepravilnega vzdrževanja betona ni dovoljeno - Sledi rje in vidnih polnil z maltami za popravilo niso dovoljene - Potrebna je izbira primerne in združljivega sredstva proti sprijetanju
Kategorija poroznosti površine		Največja poroznost površine v mm ²
	P1	≈ 3 000 (≈ 1,2 %)
	P2	≈ 2 250 (≈ 0,9 %)
	P3	≈ 1 500 (≈ 0,6 %)
	P4	≈ 750 (≈ 0,3 %)
		Upoštevajo se pore s premerom 2 mm < d < 15 mm na površini 50 x 50 cm
Geometrijska dovoljena odstopanja	E1	- V skladu z DIN 18202, tabela 3, vrstica 5 (npr. odkloni pokritih sten, merjeni s pravilom 4 metrov, morajo biti < 15 mm)
	E2	- V skladu z DIN 18202, tabela 3, vrstica 6 (npr. odkloni nepokritih sten, merjeni s pravilom 4 metrov, morajo biti < 10 mm)
	E3	- V skladu z DIN 18202, tabela 3, vrstica 6 (npr. odkloni nepokritih sten, merjeni s pravilom 4 metrov, morajo biti < 10 mm) - S posebnim sporazumom se lahko določijo strožje zahteve, ki določajo ukrepe, ki jih je treba sprejeti za zagotovitev skladnosti z njimi.
Gradbeni spoji in opazni spoji	AF1	Dopustno površinsko neravnovesje na obeh straneh spoja ≈ 10 mm
	AF2	- Dopustno površinsko neravnovesje na obeh straneh spoja ≈ 10 mm - Ekstrakte cementne mase iz novih betonskih delov je treba pravočasno odstraniti - Priporočljivo je uporabljati trapezna ali podobna tesnila
	AF3	- Dopustno površinsko neravnovesje na obeh straneh spoja 5 mm - Ekstrakte cementne mase iz novih betonskih delov je treba pravočasno odstraniti - Priporočljivo je uporabljati tesnila, npr. tesnila s trapeznim profilom
	AF4	- Potrebno je podrobno načrtovanje faz gradnje - Dopustno površinsko neravnovesje na obeh straneh spoja 5 mm - Ekstrakte cementne mase iz novih betonskih delov je treba pravočasno odstraniti - Podrobno je treba določiti dodatne zahteve (npr. za gradbene spoje)
	SHK 1	- Zapiranje lukenj opaznih pritrdilnih palic s plastičnim pokrovom - Dovoljene so luknje žebeljev, nepravilnosti zaradi vibracij, odrgnine, betonski ostanki v vdolbinah/rezih, cementne membrane, izbokline na mestih žebeljev v opažu in lokalne obnove z maltami za popravilo

Kategorija končne obdelave opaža	SHK 2	▪ Zapiranje lukenj opažnih pritrdilnih palic z malto za popravilo ▪ Dovoljene so luknje žebeljev (vendar brez luščenja), odrgnine (ki jih je treba popraviti), cementne membrane in lokalne obnove z maltami za popravilo ▪ Nepravilnosti zaradi vibracij in betonskih ostankov v vdolbinah/rezih niso dovoljene
	SHK 3	▪ Luknje, nepravilnosti zaradi vibracij, prisotnost ostankov cementne mase v vdolbinah/rezih in izbočenje na mestih žebeljev v opažu niso dovoljene ▪ V dogovoru z vodjo del je dovoljeno popravilo prask, obnova lukenj žebeljev in prisotnost membran cementne mase

Naslednje slike so značilne za površinske obdelave razreda SB1, 2, 3 in 4



Razred SB1, nizki stroški



Razred SB2, srednje visoki stroški



Razred SB3, visoki stroški



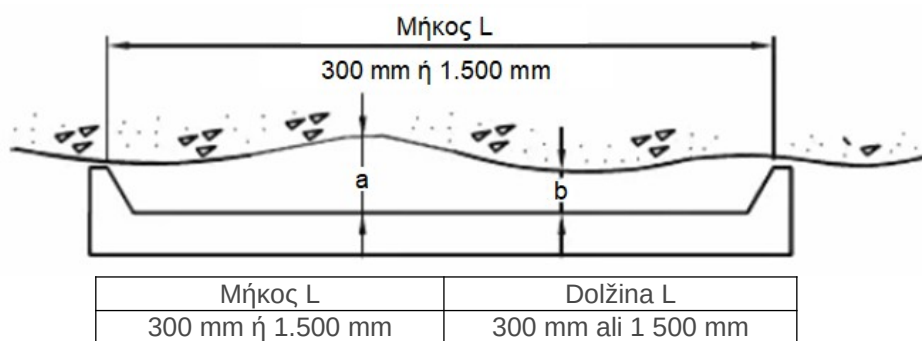
Razred SB4, zelo visoki stroški

A.3 Kategorije nepokritega betona v skladu z avstralskim standardom AS 3610

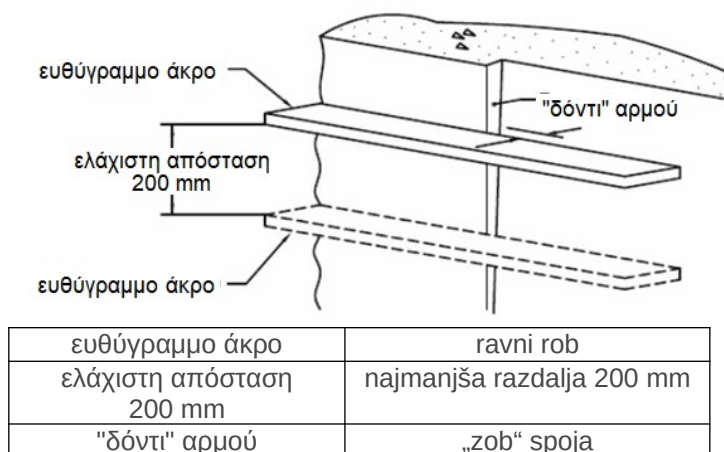
Tabela A.2 – Najmanjša sprejemljiva kakovost površine v skladu z AS 3610

	Kakovost površinske obdelave	Razred 1	Razred 2	Razred 3	Razred 4	Razred 5	Referenčni odstavek
1	Mehurčki (tabela slik)	Fotografija 1(a), 1(b)	Fotografija 2(a), 2(b)	Fotografija 3(a), 3(b)	–	–	5.6.2.1(a)

2	Deformacija površine opaža	≤ 2 mm ali odprtina v m/360	≤ 3 mm ali odprtina v m/270	> 3 mm ali odprtina v m/270	> 3 mm ali odprtina v m/270	–	5.6.2.2(b)					
		Dovoljena odstopanja ravnih delov gladke površine v mm										
% meritev		95	100	90	100	80	100	70	100	70	100	
3	Neravnovesje v spojih (glej sliko 1) (a) znotraj elementa (b) na mestu gradbenih spojev	1 2	2 3	2 2	3 3	3 3	5 5	5 5	8 8	*	*	5.6.2.2(c)
4	Valovitost površine (glej sliko 2) (a) L = 300 mm, (a-b) ≤ (b) L = 1 500 mm, (a-b) ≤	1 2	2 4	2 3	4 6	3 5	4 7	5 8	7 10	*	*	5.6.2.2(d)
5	Ravnost (a) 1,25 m mreža	4	5	6	7	7	10	*	*	*	*	5.6.2.2(e)
	(b) na petmetrski odsek znotraj 10 metrov (se ne uporablja za montažne betonske izdelke)	5	7	7	10	10	15	*	*	*	*	
6	Vertikalnost (a) višina < 3 m	3	5	4	6	5	7	*	*	*	*	5.6.2.2(f)
	(b) 3 < višina < 8 m (se ne uporablja za montažne betonske izdelke)	6	8	8	10	10	12	*	*	*	*	



Slika A.1 – Merjenje valovitosti površine

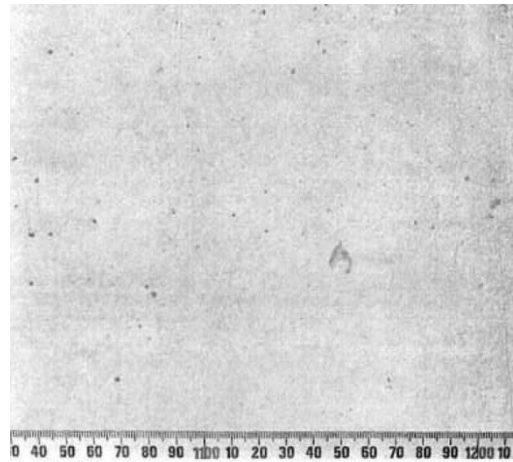


Slika A.2 – Merjenje neravnovesij na oglavju gradbenih spojev

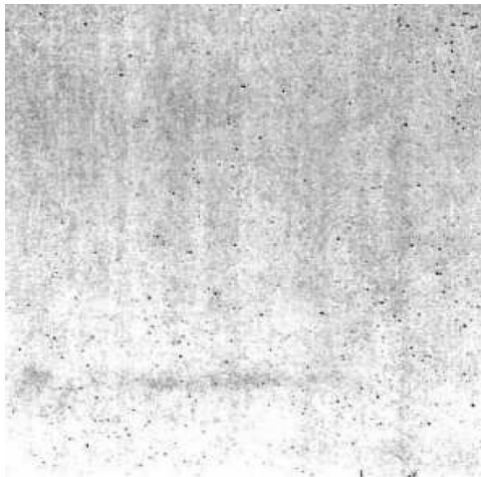
Referenčne slike površinskih obdelav po razredih



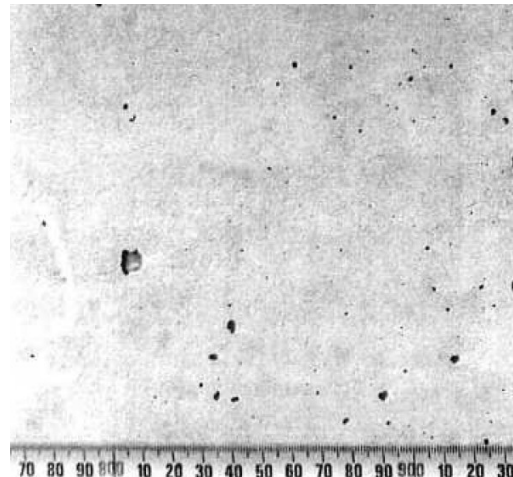
Slika 1(a) – Razred 1, merilo 1:5



Slika 1(b) – Razred 1, merilo 1:1



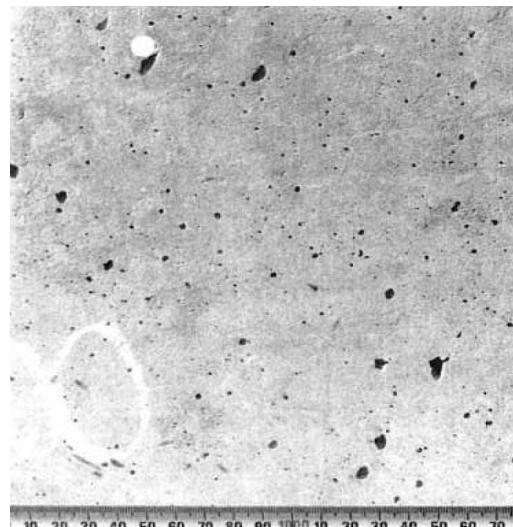
Slika 2(a) – Razred 2, merilo 1:5



Slika 2(b) – Razred 2, merilo 1:1



Slika 3(a) – Razred 3, merilo 1:5



Slika 3(b) – Razred 3, merilo 1:1

Priloga B **(informativno)**

Pogoji za zdravje, varnost in varstvo okolja

B.1 Splošno

Med izvajanjem del se upoštevajo veljavne določbe o ukrepih za zdravje in varnost pri delu, zaposleni pa so opremljeni s potrebno osebno zaščitno opremo, ki mora biti v skladu z določbami Uredbe (EU) 2016/425.

Določbe, določene v odobrenem zdravstvenem in varnostnem načrtu (HSP)/zdravstveni in varnostni dokument (HSF) dela, v skladu z ministrskimi sklepi ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) in ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001) je treba prav tako dosledno upoštevati.

B.2 Viri nevarnosti pri izvedbi del

Izdelava odrov in opažev je med najnevarnejšimi gradbenimi deli, saj do njihovega dokončanja ni varnih delovnih tal.

Okvirno so poudarjena naslednja tveganja:

- (1) padec s koridorjev in dostopov do lokacij montaže;
- (2) zlom desk;
- (3) padec iz nepokritih lukenj;
- (4) padec zaradi gibanja zunaj delovnih koridorjev;
- (5) padanje zaščitne ograje;
- (6) padec zaradi odsotnosti zaščitne ograje;
- (7) padec zaradi ozkega delovnega koridorja;
- (8) razrahljanje opažnih pritrdilnih elementov;
- (9) lomljenje opažnih elementov zaradi udarca premikajočega se elementa;
- (10) padajoče orodje ali materiali s previsnih delovnih tal;
- (11) padec zaradi spolzkih delovnih tal (led, sneg, sredstva proti sprijemanju za opaž);
- (12) zrušitev zaradi shranjevanja prekomerne teže materialov na območju, ki ni zasnovano za ta namen;
- (13) električni udar zaradi dela v bližini nadzemnih električnih kablov.

B.3 Zdravstveni in varnostni ukrepi

V vsakem primeru se uporabljajo določbe zdravstvenega in varnostnega načrta (HSP) dela.

Skladnost z Direktivo 92/57/EGS „o izvajanju minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtev na začasnih ali premičnih gradbiščih“ (kakor je bila prenesena v grško zakonodajo s Predsedniško uredbo 305/96) ter skladnost z grško zakonodajo o zdravstvenih in varnostnih vprašanjih (Predsedniška uredba 17/96 in 159/99 itd.) je obvezna.

Kadar se uporabljajo kemikalije, mora osebje, ki izvaja dela, po potrebi uporabljati zaščitne ukrepe, kot je določeno v varnostnem listu zadevnega proizvajalca materiala.

Mehanska oprema, potrebna za izvedbo del, mora biti ustrezno vzdrževana v skladu z navodili proizvodnih obratov in jo morajo pregledati tehniki izvajalca, da se preveri, ali sistemi, ki so neposredno povezani z varnostjo, delujejo zadovoljivo.

Delavci morajo biti v vsakem primeru opremljeni z zahtevano osebno zaščitno opremo, odvisno od predmeta in lokacije dela, ki ga je treba opraviti, ter vrste uporabljene opreme. Osebna varovalna oprema mora biti v dobrem stanju, brez poškodb, imeti oznako CE in izjavo o skladnosti v skladu z določbami Uredbe (EU) 2016/425 ter spadati pod naslednje standarde:

Tabela B.1 – Zahteve za osebno zaščitno opremo

Vrsta osebne zaščitne opreme	Ustrezni standard
Varovalne rokavice za zaščito pred mehanskimi nevarnostmi	ELOT EN 388
Industrijske varnostne čelade	ELOT EN 397
Varovalna obleka – Splošne zahteve	ELOT EN ISO 13688
Zaščita za oči in obraz za poklicno uporabo – 1. del: Splošne zahteve	ELOT EN ISO 16321-1
Zaščita za oči in obraz za poklicno uporabo – 3. del: Dodatne zahteve za mrežne ščitnike za oči in obraz	ELOT EN ISO 16321-3
Osebna varovalna oprema – Zaščitna obutev	ELOT EN ISO 20345

B.4 Ukrepi za varstvo okolja

Materiale, ki jih je treba odstraniti, je treba zbrati in prepeljati na predvidena mesta za končno odstranitev.

V vsem primeru veljajo okoljski pogoji dela.

Bibliografski viri

- [1] CTR 2016, *Uredba o betonski tehnologiji*.
- [2] GRRC 2000, *grška uredba o armiranem betonu*.
- [3] National Structural Concrete Specification (NSCS) – *Basic, Ordinary, Plain and Special - British National Annex to EN 13670* -- Nacionalna specifikacija za konstrukcijski beton – *Osnovni, navadni, nearmirani in posebni – Britanska nacionalna priloga k EN 13670*.
- [4] ACI 347.3R-13, *Guide to Formed Concrete Surfaces* -- Ameriški inštitut za beton - *Vodnik za oblikovane betonske površine*.
- [5] *Merkblatt Sichtbeton Deutscher Beton und Bautechnik Verein (DBV – Tehnični list o nepokritem betonu nemškega združenja za beton in gradbeništvo)*.
- [6] Skupna ministrska odločba 16440/Φ.10.4/445/1993 ministrov za delo, industrijo, energijo in tehnologijo „*Uredba o proizvodnji in dajanju na trg sestavljenih kovinskih elementov za varno proizvodnjo in uporabo kovinskih odrov*“ (Uradni list 756/B/28.9.1993).
- [7] Predsedniška uredba 396/94 (220A/94), „*Minimalne zdravstvene in varnostne zahteve za uporabo osebne zaščitne opreme s strani delavcev na delovnem mestu, v skladu z Direktivo 89/656/EGS*“.
- [8] Predsedniška uredba 397/94 (221/A/94), „*Minimalne zdravstvene in varnostne zahteve za ročno premeščanje bremen, kadar obstaja tveganje zlasti za poškodbe hrbta delavcev v skladu z Direktivo Sveta 90/269/EGS*“.
- [9] Predsedniška uredba 105/95 (Uradni list 67A/95), „*Minimalne zahteve za označevanje varnosti in/ali zdravja pri delu, v skladu z Direktivo 92/58/EGS*“.
- [10] Predsedniška uredba 305/96 (Uradni list 212A/29.8.96), „*Minimalne varnostne in zdravstvene zahteve na začasnih ali premičnih gradbiščih v skladu z Direktivo 92/57/EGS*“ v povezavi z Okrožnico št. 130159 Ministrstva za delo z dne 7. maja 1997 in Okrožnico št. 11 (Protokol št. Δ16α/165/10/258/AΦ z dne 19. maja 1997) Ministrstva za okolje, prostorsko načrtovanje in javna dela v zvezi z zgoraj navedenimi predsedniškimi uredbami.
- [11] Predsedniška uredba 338/2001 (Uradni list 227/A/2001), „*Zaščita zdravja in varnosti delavcev pri delu pred tveganji, ki jih povzročajo kemični dejavniki*“.
- [12] Uredba (EU) 2016/425 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. marca 2016 o osebni varovalni opremi in razveljavitvi Direktive Sveta 89/686/EGS.