
ELOT TS 1501-03-03-01-00:2023

HELENSKA TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Vanjsko i unutarnje žbukanje

External rendering and internal plastering

Cjenovni razred: **11.**

© ELOT

HELENSKA ORGANIZACIJA ZA NORMIZACIJU

50. Kifisou Av., 121 33 PERISTERI

Preambula

Ovom Helenskom tehničkom specifikacijom izmjenjuje se i zamjenjuje ELOT TS 1501-03-03-01-00:2009.

Ovu Helensku tehničku specifikaciju izradili su stručnjaci, a provjerio ju je i ocijenio nadzornik/specijalist– stručnjak u tom području koji je sudjelovao u radu Tehničkog odbora ELOT/TE 99 „Specifikacije tehničkih radova”, čije tajništvo pripada Upravi za normizaciju Helenske organizacije za normizaciju (ELOT).

Tehnički odbor ELOT/TE 99 usvojio je tekst ove Helenske tehničke specifikacije ELOT TS 1501-03-03-01-00 17. veljače 2023. u skladu s Uredbom o izradi i objavi helenskih normi i specifikacija.

Europske, međunarodne i nacionalne norme navedene u normizacijskim upućivanjima stavlja na raspolaganje ELOT.

© ELOT 2023.

Sva su prava pridržana. Osim ako nije drugačije utvrđeno, nijedan dio ove norme ne smije se reproducirati ili upotrebljavati ni na koji način, elektronički ili mehanički, uključujući fotokopiranje i mikrofilm, bez pisane suglasnosti izdavača.

Sadržaj

Uvod.....	5
1 Cilj.....	7
2 Upućivanja na norme.....	7
3 Pojmovi i definicije.....	8
3.1 Vrste i bilježenje mortova za unutarnje i vanjske žbuke.....	9
3.2 Vapnenačko/dolomitno vapno (CL/DL).....	9
3.3 Prirodna hidraulična vapna (NHL).....	9
4 Zahtjevi.....	10
4.1 Opće odredbe.....	10
4.2 Zahtjevi za materijale ugrađene u mortove pripremljene na licu mjesta.....	12
4.3 Dopuštena odstupanja za žbuke.....	13
4.4 Preporuke za sastav i primjenu mortova za žbuke pripremljenih na licu mjesta.....	13
4.5 Opće upute za mortove.....	14
4.6 Preporuke za vrste i debljine slojeva žbuke s mortovima pripremljenima na licu mjesta.....	15
5 Metodologija za izvođenje radova.....	16
5.1 Opće odredbe.....	16
5.2 Uvjeti za početak radova.....	17
5.3 Pripremni radovi.....	17
5.4 Priprema površine.....	17
5.5 Nanošenje žbuke.....	18
5.6 Zaštita, mjere opreza i održavanja za žbuke.....	21
6 Kriteriji za prihvrat završenih radova.....	21
6.1 Vizualni inspekcijski pregled.....	22
6.2 Kontrola značajki morta.....	22
6.3 Geometrijska kontrola.....	22
6.4 Kontrola udarom.....	23
6.5 Kontrola prijanjanja.....	23

6.6	Ponovni inspekcijski pregledi – korektivne mjere.....	23
7	Metoda mjerenja radova.....	23
	Prilog A (informativno) Zahtjevi u pogledu zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša.....	25
	Bibliografija.....	27

Uvod

Ova Helenska tehnička specifikacija (HTS) dio je tehničkih tekstova koje su izvorno izradili Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i javnih radova te Institut za graditeljstvo (IOK), nakon čega ju je uredio ELOT u svrhu primjene na provedbu nacionalnih javnih tehničkih radova s ciljem izrade pouzdanih radova koji ispunjavaju i zadovoljavaju potrebe koje su uvjetovale njihovu izgradnju i koji su korisni za društvo u cjelini.

Na temelju ugovora između NQIS-a/ELOT-a te Ministarstva infrastrukture i prometa (internetska publikacija br. 6EOB465XΘΞ-02T), ELOT-u je povjereno uređivanje i ažuriranje kao drugog izdanja tristo četrnaest (314) helenskih tehničkih specifikacija (HTS), u skladu s primjenjivim europskim normama i propisima te postupcima utvrđenima u Uredbi o izradi i objavi helenskih normi i specifikacija te u Uredbi o izradi i provedbi instrumenata tehničke normizacije.

Ovu helensku tehničku specifikaciju izradio je ugovaratelj kojem je dodijeljen ugovor na temelju ograničenog natječaja br. 1/2020 za dodjelu rada „Revizija 1. izdanja 314 HTS-a” (internetska publikacija br. ΩEEAOΞΜΓ-ΞΗΔ), a provjerio ju je i ocijenio nadzornik/specijalist - stručnjak u relevantnom polju, koji ju je predao na javno savjetovanje. Tehničku specifikaciju odobrio je Tehnički odbor ELOT/TE 99 „Specifikacije tehničkih radova”, koji je osnovan Odlukom glavnog ravnatelja NQIS-a, M.D. 285-19/08-02-2019 (internetska publikacija br. 6ΩΛPOΞΜΓ-15Ξ).

Ovim HTS-om obuhvaćeni su zahtjevi koji proizlaze iz prava Unije, relevantnih direktiva u području „novog pristupa” koje su trenutačno na snazi i nacionalnog prava te sadrži upućivanja na i spojiv je s usklađenim europskim normama.

Unutarnji i vanjske žbuke

1 Cilj

Svrha ove Tehničke specifikacije jest utvrditi zahtjeve za proizvodnju unutarnjih vanjskih žbuka s mortom od pojedinačnih materijala na licu mjesta ili od gotovih industrijskih mortova. Žbuke se nanose na nove površine armiranog ili nearmiranog betona, zidove, opeke, rešetke, u skladu s elaboratom projekta.

2 Upućivanja na norme

Ova tehnička specifikacija sadrži upućivanja na odredbe iz drugih publikacija, neovisno o tome jesu li datirane ili ne. Upućivanja se odnose na odgovarajuće dijelove teksta, a popis tih publikacija prikazan je u nastavku. U slučaju upućivanja na datirane publikacije, sve naknadne izmjene ili revizije tih publikacija primjenjuju se na ovaj dokument kada su u njega uključene izmjenom ili revizijom. U slučaju upućivanja na nedatirane publikacije primjenjuje se njihova najnovija inačica.

ELOT EN 197-1	<i>Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene</i>
ELOT EN 413-1	<i>Masonry cement - Part 1: Composition, specification and conformity criteria -- Zidarski cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti</i>
ELOT EN 459-1	<i>Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria -- Građevno vapno -- 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti</i>
ELOT EN 934-3	<i>Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 3: Admixtures for masonry mortar -- Definitions, requirements, conformity and marking and labelling -- Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje -- 3. dio: Dodaci mortu za zidanje -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje</i>
ELOT EN 998-1	<i>Specification for mortar for masonry - Part 1: Rendering and plastering mortar -- Specifikacija morta za zide -- 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka</i>
ELOT EN 1004-1	<i>Mobile access and working towers made of prefabricated elements -- Part 1: Materials, dimensions, design loads, safety and performance requirements -- Pokretne platforme i radni tornjevi od predgotovljenih elemenata -- 1. dio: Materijali, dimenzije, projektna opterećenja, sigurnost i zahtjevi izvedbe</i>
ELOT EN 1008	<i>Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Voda za pripremu betona -- Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona</i>
ELOT EN 1015-10	<i>Methods of test for mortar for masonry - Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortar -- Metode ispitivanja mortova za zide -- 10. dio: Određivanje gustoće suhog očvrsllog morta</i>

ELOT EN 1015-11	<i>Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar -- Metode ispitivanja mortova za zide -- 11. dio: Određivanje čvrstoće pri savijanju i tlačne čvrstoće očvrslog morta</i>
ELOT EN 1015-12	<i>Methods of test for mortar for masonry - Part 12: Determination of adhesive strength of hardened rendering and plastering mortars on substrates Metode ispitivanja mortova za zide -- 12. dio: Određivanje čvrstoće prionljivosti očvrslih vanjskih i unutarnjih žbuka na podloge</i>
ELOT EN 1015-18	<i>Methods of test for mortar for masonry - Part 18: Determination of water absorption coefficient due to capillary action of hardened mortar -- Metode ispitivanja mortova za zide -- 18. dio: Određivanje koeficijenta kapilarne vodoupojnosti</i>
ELOT EN 1015-19	<i>Methods of test of mortar for masonry - Part 19: Determination of water vapour permeability of hardened rendering and plastering mortars -- Metode ispitivanja mortova za zide -- 19. dio: Određivanje paropropusnosti očvrslih vanjskih i unutarnjih žbuka</i>
ELOT EN 1745	<i>Masonry and masonry products - Methods for determining thermal properties -- Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava</i>
ELOT EN 12810-1	<i>Facade scaffolds made of prefabricated components – Part 1: Products specifications -- Fasadne skele od predgotovljenih elemenata -- 1. dio: Specifikacije za proizvode</i>
ELOT EN 12878	<i>Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test -- Pigmenti za bojenje građevnih materijala na bazi cementa i/ili vapna -- Specifikacije i metode ispitivanja</i>
ELOT EN 13139	<i>Aggregates for mortar -- Agregati za mort</i>
ELOT EN 13658-1	<i>Metal lath and beads – Definitions, requirements and test methods – Part 1: Internal plastering -- Metalni profili i nosači za žbuku -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode -- 1. dio: Unutarnje žbuke</i>
ELOT EN 13658-2	<i>Metal lath and beads – Definitions, requirements and test methods – Part 2: External rendering -- Metalni profili i nosači za žbuku -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode -- 2. dio: Vanjske žbuke</i>
ELOT EN 13914-1	<i>Design, preparation and application of external rendering and internal plastering – Part 1: External rendering -- Projektiranje, priprema i primjena vanjskih i unutarnjih žbuka -- 1. dio: Vanjske žbuke</i>
ELOT EN 13914-2	<i>Design, preparation and application of external rendering and internal plastering – Part 2: Internal plastering -- Projektiranje, priprema i primjena vanjskih i unutarnjih žbuka -- 2. dio: Unutarnje žbuke</i>
EAD 040016-01-0404	<i>Glass fibre mesh for reinforcement of cementitious or cement based renderings -- Staklena mrežica za armiranje cementnih žbuka ili žbuka na bazi cementa</i>
DIN 18202	<i>Tolerancije u visokogradnji – Zgrade</i>

3 Pojmovi i definicije

U ovoj tehničkoj specifikaciji upotrebljavaju se sljedeći pojmovi i definicije:

3.1 Vrste i bilježenje mortova za unutarnje i vanjske žbuke

Vrste i oznake mortova iz točaka (a) i (c) primjenjuju se samo na industrijski proizvedene mortove obuhvaćene normom EN 998-1. Razlikuju se:

- (a) s obzirom na ciljanje njihovih svojstava:
 - mortovi utvrđenih svojstava (projektirani),
 - mortovi propisanog sastava (propisani)
- (b) s obzirom na način njihove proizvodnje:
 - industrijski prethodno pomiješani sastojci, pri čemu se na gradilištu dodaje samo voda,
 - industrijski proizvedeni mortovi spremni za uporabu,
 - mortovi pripremljeni na gradilištu od pojedinačnih materijala,
- (c) s obzirom na svojstva industrijski proizvedenih mortova i/ili njihovu namjenu:
 - mortovi opće namjene za unutarnje i vanjske žbuke (GP),
 - lagani mortovi za žbuke (LW),
 - obojani mortovi za vanjske žbuke (CR),
 - mortovi za jednoslojne vanjske žbuke (OC),
 - mortovi za oblaganje žbuke (R),
 - mortovi za toplinsku izolaciju (T)

3.2 Vapnenačko/dolomitno vapno (CL/DL)

Riječ je o vapnenačkim stijenama u kojima se ugljikov dioksid oslobađa tijekom izgaranja. Derivat ovog izgaranja uz dodatak vode proizvodi hidraulično vapno u obliku kaše ili praha.

Stvrdnjavanje se vrši karbonizacijom, tj. prirodnim svojstvom kalcijevog karbonata da apsorbira, odnosno veže ugljikov dioksid. Ovi mortovi poznati su kao zračni mortovi. S obzirom na sadržaj kalcija kategoriziraju se kao CL90, CL80 itd. na temelju norme ELOT EN 459-1. Njihovo stvrdnjavanje vrši se sporo i dostupni su u obliku paste ili praha.

3.3 Prirodna hidraulična vapna (NHL)

Nastaju izgaranjem i kontroliranom hidratacijom laporastih vapnenaca koji sadrže silikatne, glinene ili čak željezne (feritne) stijene. U početku se stvrdnjavaju u dodiru s vodom, dok se stvrdnjavanje nastavlja karbonizacijom, tj. apsorpcijom ugljikova dioksida iz zraka pomoću kalcijevog karbonata.

Kod tih vapna primarno je stvrdnjavanje hidraulično (u dodiru s vodom), a sekundarno karbonizacijom (hidraulično vapno svih vrsta sadrži postotak zračnog vapna koje stvrdnjava samo karbonizacijom). Njihova klasifikacija prema normi ELOT EN 459-1 jest sljedeća:

NHL 5	5 N/mm ²
NHL 3,5	3,5 N/mm ²
NHL 2	2 N/mm ²

4 Zahtjevi

4.1 Opće odredbe

Definicija zahtjeva koje moraju ispunjavati unutarnje i vanjske žbuke predmet je elaborata. U elaboratu se navode broj i debljina slojeva, omjeri mortnih materijala, ugradnja ili neugradnja armature (vlakana i mrežica), postavljanje kutnih nosača, izrada spojeva i sl.

Pri odabiru odgovarajuće primjene žbuke za svaki pojedinačni slučaj, tijekom izrade elaborata treba uzeti sljedeće u obzir:

- (a) Izgled (npr. žbuka kao površina za bojanje ili kao podloga za obloge kao što su tapete, keramičke pločice, drvene obloge itd.).
- (b) Uvjeti okoline (npr. mokri prostori, zahtjevi u pogledu zaštite od požara, propusnost vodene pare)
- (c) Podloga (npr. vrsta površine, beton, cigla, kamen itd.)
- (d) Funkcija premaza (npr. premaz koji se može bojati, premaz za podlogu za oblaganje, premaz za zaštitu od požara, akustični premaz itd.).

Detaljne upute za odabir prikladnih vanjskih i unutarnjih žbuka u različitim uvjetima primjene navedene su u normama ELOT EN 13914-1 i ELOT EN 13914-2.

Valja imati na umu da prethodno navedene norme ne uključuju podatke o sastavu mortova za žbukanje pripremljenih na licu mjesta i odnose se na prakse koje slijedi svaka pojedinačna zemlja.

U svakom slučaju (što je izričito navedeno u prethodno navedenim normama) kako bi se izbjegla pojava pukotina na završnoj površini višeslojnih premaza, svaki gornji sloj mora biti tvrdi od donjeg, a prvi sloj koji dolazi u kontakt s podlogom (zidom) mora biti mekši od morta podloge.

Pojedinačni materijali za pripremu morta uključeni u radove obuhvaćene ovom tehničkom specifikacijom moraju ispunjavati zahtjeve usklađenih normi, kako slijedi:

1. ELOT EN 197-1: Cementi
2. ELOT EN 413-1: Zidarski cement
3. ELOT EN 459-1: Građevno vapno
4. ELOT EN 934-3: Dodaci mortu
5. ELOT EN 12878: Pigmenti za bojenje građevnih materijala na bazi cementa i/ili vapna
6. ELOT EN 13139 Agregati za mort
7. ELOT EN 13658-1: Metalni profili i nosači za unutarnje žbuke
8. ELOT EN 13658-2: Metalni profili i nosači za vanjske žbuke
9. ELOT EN 14889-1: Čelična vlakna za beton
10. ELOT EN 14889-2: Polimerna vlakna za beton

i obvezno moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- (a) nositi oznaku CE i
- (b) moraju biti popraćeni izjavom o svojstvima u skladu s Delegiranom uredbom (EU) 574/2014 i sigurnosno-tehničkim listom u skladu s odredbama Uredbe (EZ) br. 1907/2006, ako je to potrebno.

Osim toga, cement u skladu s normama ELOT EN 197-1 i ELOT EN 413-1 mora biti popraćen potvrdom o stabilnosti svojstava, dok aditivi za beton i strukturno vapno moraju biti popraćeni potvrdom o sukladnosti

kontrole proizvodnje u tvornici, koju je izdalo prijavljeno tijelo u EU-u i stavljaju se na raspolaganje ako to zatraži nadležno tijelo.

Europski dokument za ocjenjivanje EAD 040016-01-0404 odnosi se na mrežice od stakloplastike za armiranje žbuke na bazi cementa, na temelju kojeg se mogu izdati europska tehnička ocjena (ETA) i oznaka CE.

U slučaju izdavanja ETA-e, proizvodima se prilaže izjava o svojstvima i potvrda o sukladnosti kontrole tvorničke proizvodnje koju je izdalo prijavljeno tijelo u EU-u jer se primjenjuje sustav ocjenjivanja i provjere stabilnosti učinkovitosti 2+.

Svojstva navedena na oznaci CE i u izjavi o svojstvima za prethodno navedene materijale moraju biti u skladu sa zahtjevima elaborata, koji moraju biti u skladu s učinkovitošću bitnih značajki navedenih u Prilogu ZA normama.

Ako u elaboratu nisu navedena svojstva ugrađenih materijala ili omjeri miješanja mortova, izvođač može dostaviti nadležnom tijelu na suglasnost vlastiti tehnički prijedlog s potpunom dokumentacijom o njegovoj prikladnosti za uvjete projekta.

Izvođač također može predložiti upotrebu mortova industrijskog podrijetla koji ispunjavaju zahtjeve usklađene norme ELOT EN 998-1 te koji moraju:

- (a) imati oznaku CE;
- (b) biti popraćeni izjavom o svojstvima u skladu s Delegiranom uredbom (EU) br. 574/2014 (SL EU 159/41/28.5.2014.) i sigurnosno-tehničkim listom u skladu s odredbama Uredbe (EZ) br. 1907/2006, ako je to potrebno.

Bitna svojstva tih mortova jesu sljedeća:

- i. Reakcija na požar (euroklase) – unutarnje i vanjske žbuke
- ii. Apsorpcija vode – unutarnje i vanjske žbuke
- iii. Vodopropusnost nakon ciklusa starenja – samo vanjske žbuke
- iv. Propusnost vodene pare – unutarnje i vanjske žbuke
- v. Adhezija (N/mm^2) – unutarnje i vanjske žbuke
- vi. Prianjanje nakon izlaganja utjecajima okoline – samo vanjske žbuke
- vii. Toplinska vodljivost: T ($\text{W/m}\cdot\text{K}$) – unutarnje i vanjske žbuke
- viii. Otpornost na cikluse smrzavanja/odmrzavanja – samo vanjske žbuke
- ix. Ispuštanje opasnih tvari – unutarnje i vanjske žbuke

Gotove mortove karakteriziraju njihova mehanička i fizikalna svojstva u skladu sa sljedećom tablicom 1.

Tablica 1. – Kategorije svojstava mortova u skladu s normom ELOT EN 998-1

Svojstvo	Kategorija morta	Vrijednosti rangiranja
Tlačna čvrstoća u 28 dana	CS I	0,4–2,5 N/mm^2
	CS II	1,5–5,0 N/mm^2
	CS III	3,5–7,5 N/mm^2
	CS IV	$\geq 6,0 \text{ N/mm}^2$
Kapilarna apsorpcija	W 0	Nije utvrđeno
	W 1	$C \leq 0,40 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$

	W 2	$C \leq 0,20 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
Toplinska vodljivost	T 1	$\leq 0,1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
	T 2	$\leq 0,2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

Za primjenu mortova industrijskog podrijetla u skladu sa elaboratom izvođač mora nadležnom tijelu dostaviti tehnički prijedlog za materijale koje namjerava nanositi, sa sljedećim informacijama:

- (1) Tehnička uputa
- (2) Izjava proizvođača o svojstvima, kojom se dokazuje da su ispunjeni zahtjevi elaborata.
- (3) Dokumentacija o prikladnosti predloženog materijala za specifičnu primjenu, ako u elaboratu nije navedena učinkovitost bitnih značajki.

4.2 Zahtjevi za materijale ugrađene u mortove pripremljene na licu mjesta

- (1) Cement ne smije biti oštećen zbog dugotrajnog ili lošeg skladištenja, ne smije sadržavati tvrde grudice i mora biti suh u obliku praha. Njegova nijansa, siva ili bijela, mora biti ona predviđena elaboratom.
- (2) Plinovito vapno mora biti klase CL90 (visok sadržaj kalcija) prema normi ELOT EN 459-1. Ako se upotrebljava hidraulično vapno, može biti klase NHL 3.5 ili NHL 5 prema normi ELOT EN 459-1.

Valja imati na umu da se vapno ne smije miješati s drugim materijalima.

- (3) Agregati moraju ispunjavati zahtjeve norme ELOT EN 13139. Pijesak mortova, ovisno o sloju premaza, mora biti jedne od sljedećih klasa:

- (a) 0/7, 0/5 grubozrnato;
- (b) 0/3 srednjezrnato;
- (c) 0/1 sitnozrnato.

Pijesak mora biti čist, bez primjesa gline, soli i drugih štetnih elemenata i pokazivati glatku granulometrijsku gradaciju.

- (4) Mramorna prašina mora biti od čistog mramora, bijele boje, bez nečistoća, s potpunom i glatkom granulometrijskom gradacijom. Karakterizira se kao sitnozrnata 0-1 ili grubozrnata 1 do 3; treba je odabrati prema željenom rezultatu.
- (5) Voda mora ispunjavati zahtjeve norme ELOT EN 1008. Voda za piće općenito se smatra prikladnom.
- (6) Aditivi za mortove moraju ispunjavati zahtjeve norme ELOT EN 934-3. Fluidizatori, ljepila, brtvila i sredstva protiv skupljanja moraju se nanositi u skladu s uputama proizvođača.
- (7) Pigmenti (dodaci), ako su propisani, moraju ispunjavati zahtjeve norme ELOT EN 12878, biti dobro mljeveni, otporni na lužine i ne smiju kemijski utjecati na vezivne materijale (cement, vapno).
- (8) Na metalne profile primjenjuju se zahtjevi normi ELOT EN 13658-1 i ELOT EN 13658-2. Profili moraju biti pocinčani i preporučljivo je da imaju sljedeće vrijednosti:
 - (a) masa najmanje $1,6 \text{ kg/m}^2$ za unutarnje žbuke;
 - (b) masa najmanje $1,9 \text{ kg/m}^2$ za vanjske žbuke i žbuke na profilima.

Valja imati na umu da elaboratom može biti predviđeno postavljanje profila od drugih materijala, ovisno o mjestu nanošenja žbuke.

- (9) Metalni profili ugrađeni u unutarnje žbuke (profili za izradu nosača, spojnih površina i kutnih kapa) moraju biti izrađeni od vruće pocinčanog čelika. U skladu s tim, integrirani profili u vanjskim žbukama moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika ili anodiziranog aluminija. Presjek se odabire s popisa proizvođača, uz suglasnost nadležnog tijela.

- (10) Posebni plastični kutni nosači također se mogu ugraditi za zaštitu rubova, kao što su vanjski sustavi toplinske izolacije (SEV, EIFS, *Exterior Insulation Finish System*).

4.3 Dopuštena odstupanja za žbuke

U kontekstu ove tehničke specifikacije utvrđena su sljedeća dopuštena odstupanja za žbuke (izvorna norma DIN 18202):

- (1) okomito ne više od ± 6 mm na 3,00 m
- (2) vodoravno ne više od ± 6 mm na 3,00 m
- (3) U ukupnoj (bruto) debljini zida: ne više od - 6 mm i + 12 mm
- (4) U ravnini površine: ne više od ± 2 mm, pod kontrolom pravila od 3,00 m u svim smjerovima.

4.4 Preporuke za sastav i primjenu mortova za žbuke pripremljenih na licu mjesta

Kako je izričito navedeno u normama ELOT EN 13914-1 i ELOT EN 13914-2 (koje se odnose na vanjske i unutarnje žbuke), sastav i primjena mortova koji se pripremaju na licu mjesta u znatnoj mjeri ovise o uvjetima izloženosti okolišnim djelovanjima i razlikuju se od zemlje do zemlje, ovisno o prevladavajućim praksama.

Danas je primjena mortova industrijskog podrijetla gotovo generalizirana u skladu s normom ELOT EN 998-1.

NAPOMENA U malim građevinskim projektima ili u udaljenim područjima praktički je nemoguće provesti laboratorijska ispitivanja za mortove za žbuke koji se pripremaju na licu mjesta predviđena za industrijski proizvedene srodne proizvode. U tu svrhu navedene su tablice 2. i 3., u kojima je prikazan sastav koji se preporučuje za pripremu mortova za žbuke od pojedinačnih materijala dostupnih na licu mjesta.

Preporučuje se da se elementi sljedećih tablica uzmu u obzir pri primjeni mortova koji se pripremaju na licu mjesta od pojedinačnih materijala, pod uvjetom da nisu protivni različitim odredbama elaborata.

Tablica 2. – Uobičajeni sastavi morta

VRSTA	CEMENT	KALCIJ ⁽¹⁾		AGREGATI ⁽¹⁾	
		KAŠA	PRAH	PIJESAK	MRAMOR
1		1		3,5–4,5	3,5–4,5
			1	3,0–4,0	3,0–4,0
2	1	1		5–6	5–6
			1,5	5–6	5–6
3	1	⁽²⁾		3	3

⁽¹⁾ Tablica se odnosi na omjere prema volumenu (npr. 1 dio vapnene kaše na 3,5 - 4,0 dijelova pijeska)

⁽²⁾ Vapnena kaša može se dodati do 20 % mase cementa kako bi se poboljšala obradivost, uz odgovarajuću prilagodbu vode.

Ovisno o kvaliteti i vlažnosti pijeska, preporučuje se prilagođavanje graničnim vrijednostima iz tablice 2, uzimajući u obzir da sedam volumena svježeg pijeska odgovara pet volumena suhog pijeska.

Sastavi morta iz tablice 2. obično se nanose na žbuke u skladu sa sljedećom tablicom 3.

Tablica 3. – Uobičajene primjene morta

POZADINA	ZAVRŠNA POVRŠINA	VANJSKA ŽBUKA			UNUTARNJA ŽBUKA		
		1.	2.	3.	1.	2.	3.
Obični beton	UTRLJANI	3	3 ili 2	2	3	3 ili 2	2 ili 1
	PRSKANI	3	3	3	3	3	3
Obični zidarski radovi	TEKSTURIRANI	3	3	3	3	3	3
	UMJETNI	3	3	2	3	3 ili 2	2 ili 1
	PREŠANI	3	3	2	3	3	3 ili 2
	UKRASI	3	3	2	3	3	3 ili 2
Obična opeka	UTRLJANI	3	2	2	2	2	2 ili 1
	PRSKANI	3	2	3	3	2	2 ili 1
	TEKSTURIRANI	3	3	3	3	3	3
	UMJETNI	3	3 ili 2	2	2	2	2
	PREŠANI	3	3	3 ili 2	2	2	2 ili 1
	UKRASI	3	3	3 ili 2	2	2	2 ili 1
Izgradnja stijena	UTRLJANI	2	2	2	2	2 ili 1	2 ili 1
	TEKSTURIRANI	2	2	2	2	2	2
	UMJETNI	2	2	2	2	2 ili 1	2 ili 1
	PREŠANI	2	2	2	2	2	2
	UKRASI	2	2	2	2	2	2
Profil	UTRLJANI	3	3	3 ili 2	3	3	2
	PRSKANI	3	3	3	3	3	3
	TEKSTURIRANI	3	3	3	3	3	3
	UMJETNI	3	3	3 ili 2	3	3	3 ili 2
	UKRASI	3	3	3	3	3	3
	PREŠANI	3	3	3	3	3	3

4.5 Opće upute za mortove

Istaknuta su sljedeća pravila dobre prakse:

- (1) Nije dopušteno povećati količinu vode kako bi se poboljšala obradivost morta.
- (2) U slučaju ručnog miješanja izvan spremnika, sadržaj veziva u obliku praha mora se povećati do 25 %.
- (3) U suhe agregate potrebno je dodavati bojila (pigmente) u stalnoj količini i do 5 % veziva i miješati dok se ne postigne jednolika boja.
- (4) Odobreni aditivi kao što su fluidizatori, ljepila, sredstva protiv skupljanja i brtvila moraju se dodati u količinama prema uputama proizvođača proizvoda.
- (5) Mora se pripremiti onoliko morta koliko osoblje može nanijeti prije nego se počne vezivati.
- (6) Pripremljeni mort potrebno je čuvati do upotrebe kako ne bi gubio vodu i kako se ne bi kontaminirao te se mora zaštititi od ekstremnih vremenskih uvjeta (kiša, sunce, hladnoća, vrućina).
- (7) U uvjetima mraza ($t < 5^\circ$) ili toplinskog vala ($t > 30^\circ$) ne smije se pripremati mort i ne smiju se izvoditi radovi žbukanja.
- (8) Mort koji se osušio ili počeo vezivati ne smije se upotrebljavati.
- (9) Ponovno miješanje mortova s dodatkom vode ili veziva nije prihvatljivo.

(10) Mort koji je pao na pod potrebno je prikupiti i zbrinuti. Uporaba takvog morta izričito je zabranjena.

4.6 Preporuke za vrste i debljine slojeva žbuke s mortovima pripremljenima na licu mjesta

4.6.1 Opće preporuke za unutarnje žbuke

U skladu s normom ELOT EN 13914-2, dizajn unutarnjih žbuka mora se temeljiti na nizu čimbenika kao što su trajnost, akustička svojstva, otpornost na topljive soli, zaštita od izvora zračenja, je li gotova površina dekorativna, položaj (zid ili strop) i nepropusnost.

Oblici, sastav i debljine slojeva moraju biti navedeni u elaboratu.

Osim ako je u elaboratu navedeno drugačije, preporučuje se da se primjenjuje sljedeće:

(a) U smislu debljine svakog sloja

- (1) Jednoslojne žbuke prosječne debljine od 10 mm, dopuštena minimalna debljina 5 mm.
- (2) Troslojne žbuke prosječne debljine od 15 mm (svaki sloj), dopuštena minimalna debljina 10 mm.
- (3) Tanke žbuke: debljina morta od 3 do 6 mm, s povećanim zahtjevima za ravninu podloge.

(b) U smislu ukupne debljine

- (1) Ukupna minimalna debljina 15 mm i najviše:
- (2) Zid do 40 mm s ugradnjom antialkalne staklene mreže u žbuku,
- (3) Cigla do 25 mm
- (4) Lijevani beton do 20 mm
- (5) Stropovi do 15 mm,
- (6) U profilima do 20 mm
- (7) Umjetno do 38 mm.

4.6.2 Opće preporuke za vanjske žbuke

Osim ako je u elaboratu navedeno drugačije, preporučuje se da se primjenjuje sljedeće:

(a) Uobičajena žbuka

Žbuka na zidovima bez specifičnih svojstava, suhe gustoće približno 1 300 kg/m³ i prosječne ukupne debljine 20–25 mm.

(b) Žbuka na betonskim površinama

Prvi sloj treba oblikovati u grubom obliku, inače su potrebne posebne žbuke, kao što je temeljna žbuka ili čak ljepljiva žbuka.

(c) Posebni položaji i obrade

Pitanja kao što su završna obrada žbuke, nanošenje jednoslojnih žbuka i žbuke u podnožju vanjskih zidova zahtijevaju posebna rješenja za svaki pojedinačni slučaj, u skladu s elaboratom.

4.6.3 Konkretno preporuke za unutarnje i vanjske premaze žbuke u tri sloja

Osim ako je u elaboratu navedeno drugačije, preporučuje se da se primjenjuje sljedeće:

1. Prvi sloj (prskani, spojni sloj) treba biti od morta pripremljenog s pijeskom:
 - (a) 0/7 (grubozrnati) za unutarnje i vanjske žbuke;
 - (b) 0/5 (grubozrnati) za stropove.
2. Drugi sloj (kašasti) prosječne debljine 14 mm na zidovima i 10 mm na stropovima treba biti od morta pripremljenog s pijeskom:
 - (a) 0/5 (grubozrnati) za vanjske žbuke;
 - (b) 0/3 (srednjezrnati) za unutarnje žbuke i stropove.
3. Treći sloj (konačni) prosječne debljine 5 mm mora biti od morta pripremljenog s agregatima:
 - (a) mramorna prašina ili pijesak 0/3 (srednjezrnati) za vanjske žbuke;
 - (b) mramorna prašina ili pijesak 0/1 (sitnozrnati) za unutarnje žbuke i stropove.

Svaki sljedeći sloj morta mora biti slabiji od prethodnog. Prvi sloj mora biti slabiji od pozadine koju treba premazati.

5 Metodologija za izvođenje radova

5.1 Opće odredbe

Materijali moraju biti dostavljeni zapakirani na odgovarajući način, moraju nositi oznaku CE i moraju biti popraćeni propisanom popratnom dokumentacijom. Moraju se provjeriti pri ulasku na gradilište kako bi se potvrdilo da su u skladu sa specifikacijama i u izvrsnom stanju (npr. vreće cementa moraju biti svježije i suhe) kako bi se prihvatili za ugradnju u projekt.

Materijali se moraju skladištiti u prikladnom suhom prozračenom prostoru kako bi se olakšao protok zraka između njih i kako bi ih se zaštitilo od mehaničkih oštećenja njihove ambalaže, od kiše i kontaminacije drugim mortovima, muljevima, pepelom, hrdom i drugim zagađivačima koji mogu biti uzrokovani aktivnostima na gradilištu.

Proizvodi u papirnoj ambalaži moraju se odvojeno skladištiti na drvenim paletama kako bi se iskoristili u skladu s datumom proizvodnje.

Prilikom prijevoza do gradilišta moraju se primjenjivati iste mjere opreza kao i za skladištenje materijala.

Kada se u pripremi žbuke upotrebljavaju industrijski proizvedeni mortovi, moraju se slijediti upute proizvođača za primjenu.

Proizvodnju žbuke moraju obavljati radnici s dokazanim iskustvom, pod vodstvom predradnika koji je izvodio slične radove.

Radnici moraju poštovati sigurnosna i zdravstvena pravila i moraju nositi propisanu osobnu zaštitnu opremu (OZO).

Izvođač mora imati opremu potrebnu za rad (samonosive skele i ljestve, opremu za postavljanje, miješanje, pripremu i polaganje mortova, prijevoz materijala, ručni alat, ručnu i motornu opremu) Oprema mora biti u odličnom radnom stanju, mora se održavati i moraju se otkloniti svi nedostaci.

Preporučuje se da skele za pročelja od montažnih elemenata ispunjavaju zahtjeve norme ELOT EN 12810-1 ili jednakovrijedne norme te da mobilne skele ispunjavaju zahtjeve norme ELOT EN 1004-1 ili jednakovrijedne norme.

Prije početka radova potrebno je izraditi radni uzorak za odobrenje nadležnog tijela najmanje 1,50 m² na mjestu koje utvrdi nadležno tijelo. Uzorak se mora zadržati do kraja projekta kao referentni vodič i svi povezani radovi moraju se usporediti s njim.

5.2 Uvjeti za početak radova

- (1) Završetak integracije pripremnih kućišta, okvira otvora (kućišta) i obloga prozorskih dasaka.
- (2) Postavljanje svih mreža električne, hidrauličke i strojarske opreme integrirane unutar debljine žbuke (nevidljivi radovi).
- (3) Ugradnja nosača drugih konstrukcija na zidovima i drugim strukturnim elementima koje treba prekriti žbukom.
- (4) Mora proteći dovoljno vremena za završetak koagulacijskih kontrakcija mortova za zidanje.
- (5) Uklanjanje opreme koju je postavilo drugo osoblje.
- (6) Čišćenje radnog područja od svih preostalih prethodnih radova.
- (7) Nadzor nad prethodno navedenim koji provodi nadzornik i njegov nalog za početak radova.

5.3 Pripremni radovi

Prije početka radova potrebno je izvršiti horizontalno i vertikalno označavanje položaja elemenata ugrađenih u žbuku (kapice, rubni šavovi, rijeke, okviri i dr.) prema nacrtima elaborata.

Polaganje se može izvesti šavovima ili pomoću laserskih indikatora s oznakama na premazanim građevinskim elementima te fiksnih vodilica, izrađenih od drvenih ili metalnih letvica, pri čemu okomiti razmak između njih mora biti oko 1,00 m.

Istodobno je potrebno provjeriti prikladnost površina podloge za nanošenje žbuke kako bi se utvrdile potrebne intervencije kako bi se postigle površine i razine propisane elaboratom unutar dopuštenih odstupanja.

Potrebno je započeti s radovima nakon što nadležno tijelo pregleda i prihvati gravure. Izvođač mora dostaviti sve što je potrebno za reviziju.

Izvođač je odgovoran za koordinaciju istodobnih radova: okviri za otvore, okviri za ormare i police, mrežni cjevovodi, razvodne kutije, ploče, nosači itd.

Sve navedeno mora biti opremljeno i zaštićeno odgovarajućim poklopcima; u protivnom je potrebno prekinuti radove dok se ne postigne potrebna koordinacija.

5.4 Priprema površine

Površine na koje se nanosi žbuka moraju biti pripremljene kako bi se osiguralo odgovarajuće prijanjanje žbuke. Ako je to potrebno, valja izvesti jednu ili više sljedećih intervencija:

- (1) Uklanjanje masnih ostataka prikladnim neutralnim kemijskim odmašćivačem.
- (2) Uklanjanje plijesni otopinom fungicida.
- (3) Uklanjanje osipa, ostataka žbuke i trulih dijelova četkanjem.

- (4) Uklanjanje ostataka plijesni (npr. komadi drva, ekspanzirani polistiren, čavli, žice itd.).
- (5) Izrezivanje velikih izbočina i ispunjavanje velikih udubljenja prikladnim mortom.
- (6) Vlaženje supstrata čistom vodom prije početka rada.
- (7) Primjena odobrenog temeljnog premaza s mješavinom kvarcnog pijeska u svrhu povećanja prijanjanja, u skladu s uputama proizvođača, pod uvjetom da su površine iznimno glatke i tvrde bez pora.

5.5 Nanošenje žbuke

5.5.1 Opće odredbe

Žbuke se uvijek moraju nanositi odozgo prema dolje jer su građevni elementi koji nisu predviđeni za premazivanje zaštićeni listovima građevinskog papira, polietilena ili posebnim uklonjivim premazima koje je odobrilo nadležno tijelo.

Prije početka rada potrebno je odabrati položaje radnih spojeva i nanositi žbuku na način da radni spojevi ne ostanu vidljivi.

Na mjestima izmjene podloge potrebno je postaviti traku mreže širine najmanje 300 mm simetrično na spoju izmjene i pričvrstiti je vruće pocinčanim ravnim čavlima.

Mjesta širine do 200 mm na koje nije poželjno nanositi žbuku (npr. prolaz okomitih cijevi) treba prekriti građevinskim papirom, postaviti traku mrežice koja strši najmanje 50 mm sa svake strane papira i pričvrstiti kao što je prethodno navedeno.

U većim razmacima žbukanje je potrebno izvesti na mrežicu s okvirom.

Ako postoji potreba za debljim premazom žbuke, također se mora položiti mrežica.

Supstrati žbuke moraju se ostati svježi tijekom nanošenja prskanjem.

5.5.2 Priprema morta

Za miješanje smjese, industrijskog proizvoda ili sastojaka navedenih u elaboratu sastava mora se upotrebljavati miješalica za mort.

Agregati i vezivni mort prvo se moraju prebaciti u kantu miješalice, ovisno o njezinu kapacitetu, u omjerima navedenim u elaboratu sastava, odnosno ovisno o količini industrijskog proizvoda, te se moraju miješati do postizanja homogenosti smjese.

Zatim treba dodati propisanu količinu vode i aditiva te nastaviti miješanje dok smjesa ne bude potpuno ujednačena (najmanje tri minute); u tom se trenutku mogu dodati metalna ili polipropilenska vlakna, ako je to potrebno. U tom slučaju potrebno je daljnje miješanje u skladu s uputama dobavljača materijala.

Općenito, mort treba pripremiti u količinama koje se mogu iskoristiti u roku od 45 minuta od miješanja. Materijal koji se ne upotrijebi u tom razdoblju treba odbaciti kao beskoristan.

5.5.3 Nanošenje prvog sloja

Može se nanijeti pomoću bacača morta ili ručno lopaticom i mora se održavati svježim dok se mort ne stvrdne.

Sloj mora biti pun, hrapav, jednoličan i pokrivati cijelu podlogu.

Nakon tri dana mora započeti rad na drugom sloju.

5.5.4 Nanošenje drugog sloja

Na površini prvog sloja, nakon što je navlažena prskanjem, potrebno je napraviti klinove za vaganje (poravnavanje) od morta drugog sloja na platnu od najviše 800 mm, na osnovu šavova estriha.

Rubni šavovi, kapice, spojevi, kutne kuglice itd. moraju se izvagati tijekom postavljanja što je točnije moguće i pričvrstiti pocinčanim čavlima s ravnom glavom i lokalno mortom.

Vertikalne vodilice između jastučića, izvagane i izravnane šavovima i letvicama, trebaju se napuniti žbukom drugog sloja.

Položaji zidnih komponenti (okviri, razvodne kutije s prekidačima, itd.) moraju se provjeriti kako bi se osiguralo da su sve na predviđenoj razini gotove žbuke; ako postoje odstupanja, potrebno ih je otkloniti.

Nakon što su se mortovi vodilice stvrdnuli i nakon što je osigurana sigurna podloga za povlačenje grede (u normalnim uvjetima barem sljedeći dan), podlogu je potrebno poprskati tako da bude svjež, a praznine između vodilica potrebno je ispuniti strojno brizganim mortom ili nanijeti ručno lopaticom. Mort je potrebno polagati povlačenjem drvene grede i utiskivanjem između vodilica i mora biti potpuno u ravnini s njima.

Rad se mora obaviti pažljivo kako bi se dobila ravna, ali i „zrnata“ površina, prikladna za prijanjanje sljedećeg sloja.

Ako je dobivena površina glatka, mora se iščerkati u ranim fazama vezanja morta. Postavljeni mort treba održavati svježim prskanjem do postavljanja sljedećeg sloja, nakon 7-10 dana, kako bi se glatko vezao bez pucanja.

5.5.5 Nanošenje trećeg sloja

Prije polaganja trećeg i posljednjeg sloja potrebno je provjeriti ravnost, čvrstoću, prionjivost prethodnog sloja te ima li šupljina i trošnih dijelova, udubljenja ili izbočina. Svi neispravni dijelovi trebaju biti uklonjeni i obnovljeni s drugim slojem morta. Korekcija drugog sloja s mortom trećeg sloja nije dopuštena.

Površine drugog sloja treba poprskati vodom kako bi bile svježije kada se nanese treći sloj.

Treći sloj daje žbuci teksturu i boju te upotpunjuje njezinu nepropusnost i trajnost tijekom vremena. Iz tog razloga potrebno je pridati posebnu pozornost materijalima, njihovu miješanju, nanošenju slojeva morta i njegovu vezivanju.

Treći sloj nanosi se u dvjema fazama mlaznim strojem ili ručno, pomoću lopatice.

U prvoj fazi špricani mort u tankom sloju pokriva cijelu površinu i utiskuje se u hrapavu površinu drugog sloja. Nakon što se počne povlačiti i vezivati s drugim slojem, slijedi druga faza, koja se izvodi primjenom jednom od sljedećih tehnika (treba biti utvrđeno u elaboratu):

- (1) Prskanje, tako da se dobije ravna hrapava površina bez curenja. Ovisno o odabranom reljefu mora se odabrati i veličina zrna agregata. Potreban je radni uzorak.
- (2) Špricano ili pomoću valjka s reljefnom površinom ili široke plosnate nehrđajuće čelične lopatice kako bi se dobila ravnomjerna površina. Ovisno o odabranom reljefu mora se odabrati i veličina zrna agregata. Također je moguće odabrati ograničeni granulometrijski sastav ili monogranularne agregate. Smjesa se mora prethodno nanijeti, dok je mort prve faze svjež. Potreban je radni uzorak.
- (3) Trljanjem, pri čemu se mortu u ranoj fazi vezivanja ravna laganim pritiskom i trljanjem drvenom brusilicom, nakon čega se vlaži vapnenom vodom i ponovno trlja brusilicom obloženom gumom dok ne postane potpuno gladak. Obradu treba obaviti pažljivo kako veziva ne bi izašla na površinu.
- (4) Umjetni. Treći se sloj nanosi u sloju debljine do 18 mm i zaglađuje kako je prethodno navedeno (trljanjem). Zatim se na suhom mortu iscrtavaju daske, trake i spojevi te se prikladnim alatom

(žlicom, češljem i sl.) mort urezuje u daske i spojeve. Nakon završetka rezbarenja površine se čiste i prskaju dok mort ne otvrdne u potpunosti. Potreban je radni uzorak.

- (5) Prešanjem, kao trljanjem, ali nakon prvog trljanja slijedi pritiskanje lopaticom. Pritisak treba biti onoliki koliko je potrebno da se površina položi bez izbijanja veziva.
- (6) Ukrasi s mortovima. S mortom drugog sloja i uzastopnim nanosima moguće je oblikovati oblike poput okvira, rijeka i valova, čija ukupna debljina nanosa ne smije biti veća od 50 mm bez armature, odnosno 100 mm s armaturnim profilom zabijenim u podlogu i integriranim na susjednim površinama. Veće veličine zahtijevaju proporcionalnu konfiguraciju pozadine (zid).

Nakon završetka nanošenja drugog sloja i na mjestima na kojima će se postaviti ukras fiksiraju se pažljivo izvagane i izravnanе drvene letvice i metalni elementi (vidjeti prethodno), koji definiraju opći oblik ukrasa.

Podloga se mora navlažiti i uzastopno se u tankim slojevima (do 20 mm) prskanjem nanosi mort drugog sloja, koji se formira povlačenjem drvenog kalupa s odabranom osnovnom izvedbom okvira, vala, rijeke i sl. na podlogu. Na drvene grede koje su već postavljene kao kalup za ukras.

Nakon što je postavljen mort drugog sloja, slijedi treći sloj. Kalup mora imati konačni oblik ukrasnog elementa.

5.5.6 Nanošenje žbuke na slobodni metalni profil

Izvodi se na mjestima prolaza vertikalnih mehaničkih okana i srodnih konstrukcija, čije su površine prekrivene/oblikovane metalnim profilom.

Najprije je potrebno provjeriti je li okvir koji nosi profil dobro učvršćen na susjedne konstrukcije te je li dovoljno zaštićen od korozije. Pri izradi okvira potrebno je voditi računa o dimenzijama listova profila kako bi se osigurala zadovoljavajuća podloga za njegovo pričvršćivanje.

Zatim se listovi profila postavljaju u istom smjeru i uzdužnom stranom poprečno na okvir, tako da se rubovi profila poklapaju s elementom okvira.

Profil se na okvir veže odstojećima dvostrukom mekom vruće pocinčanom žicom Φ 1,2 mm, na svakih 100 mm, od sredine prema krajevima, tako da bude pravilno izravan i zategnut te s vezicama okrenutim prema okviru.

Listovi profila sljedećeg sloja trebaju se pomaknuti u odnosu na ploče u prethodnom sloju za najmanje 1/4 širine ploče. Između listova mora postojati preklapanje od 25 mm, barem kada se spoj podudara s elementom okvira, 50 mm kad su profili vezani zajedno, odnosno 100 mm kada je spoj slobodan. U kutevima u kojima se susreću više od dva profila dodaci moraju biti izrezani kako ne bi stvorili vrlo debeli (veliki) spoj. Profil također treba proširiti na susjedne pozadine i pričvrstiti ga ravnim pocinčanim čavlima na 100 mm.

Ako je na obodu okvira predviđen spoj, oblikuje se na način da su njegovi krajevi vezani za okvir i profil, s utezima u svim smjerovima.

Čavli, pričvršćivači i izrezani krajevi profila trebaju biti zaštićeni bitumenskim materijalom.

Prvi sloj morta ojačan s 120 gr/m³ vlakna otpornih na lužine ili polipropilenskih vlakana treba nanijeti preko profila.

Nanošenje se treba izvesti biti strojno ili ručno lopaticom i mortom pritisnutim u profil tako da se prelijeva sa stražnje strane i okružuje što je više moguće dijelova profila.

Nakon polaganja mort treba držati svježim dok se ne stvrdne.

Drugi i treći sloj izvode se kako je prethodno navedeno.

5.5.7 Nanošenje žbuke na profile koji prekrivaju izolacijske ploče

Načelno se mora provjeriti jesu li izolacijske ploče ugrađene i položene u potpunom kontaktu s podlogom, jesu li njihovi spojevi nula i čine li jedan izolacijski omotač.

Zatim se građevinski papir i nehrđajući čelik (petlja 15x15 mm) mehanički postavljaju na površinu ploča, koje su pričvršćene na pozadinu posebnim proširenim plosnatim čavlima od nehrđajućeg čelika od 12/m² ravnomjerno raspoređenim po površini.

Listovi profila moraju biti postavljeni razmjerno prethodno navedenom, moraju biti rastegnuti i oblikovati jedan ravni i glatki sloj.

Žbuka se mora nanijeti preko profila kako je gore navedeno. Ukupna debljina žbuke ne smije biti veća od 20 mm.

5.5.8 Nanošenje žbuke na mjestima dilatacijskih spojeva građevine

Dilatacijski spojevi građevine moraju se oblikovati:

- (1) postavljanjem kapica kako je prethodno navedeno na obje strane spoja;
- (2) postavljanjem utičnica konačnog standardnog poklopca spoja na način koji odgovara kapicama;
- (3) postavljanjem drvenih prečki okomito na krajeve spoja i uklinjavanjem klinovima od polistirena ili drugog materijala. Letvice moraju biti uravnotežene na način da služe kao vodilice za žbuku i da se mogu ukloniti nakon stvrdnjavanja žbuke.

Dilatacijski spoj građevine potrebno je zaštititi od špricanog morta posebnom drvenom pločom ili klinovima od polistirena ili drugog materijala slične širine, koje je potrebno ukloniti kako bi uslijedilo brtvljenje i prekrivanje u skladu s odredbama odgovarajuće tehničke specifikacije.

Dilatacijski spojevi radova moraju se oblikovati standardnom spojnicom (vidjeti prethodno) ili drvenom klinastom letvicom pričvršćenom na podlogu, koja se mora ukloniti nakon što se žbuka stvrdne, ili rezanjem odgovarajućim rezačem i pomoću vodilice, nakon što se nanošenje žbuke završi bez prekida.

5.6 Zaštita, mjere opreza i održavanja za žbuke

- (1) Kada temperatura iznosi ili se očekuje da će iznositi < 5 °C ili > 30 °C te u slučaju snažnih vjetrova, radovi se moraju zaustaviti.
- (2) Nanošenje vanjske žbuke ne smije se provoditi kada su temeljne površine izložene kiši ili kada se očekuje kiša odmah nakon izvođenja radova.
- (3) Treći sloj (tanki) nanosi se kada temperatura okoline iznosi između 15 °C i 30 °C i kad nema vjetrova.
- (4) Tijekom izgradnje žbuke moraju biti zaštićeni od aktivnosti na gradilištu (npr. slučajni utjecaji).
- (5) Površine žbuke moraju biti svježije tijekom gradnje i najmanje 72 sata nakon završetka. Vrijeme održavanja može se produljiti u slučajevima visoke temperature ili niske vlažnosti.
- (6) Svako savijanje žbuke u svrhu prolaza cijevi i kabela, postavljanja nosača itd. treba poduzeti najmanje osam dana nakon nanošenja slojeva kako bi se zajamčilo da se mort dovoljno stvrdnuo.

6 Kriteriji za prihvrat završenih radova

Radovi se smatraju završenima kada je izvršeno nanošenje žbuke, u skladu sa zahtjevima ove tehničke specifikacije, na površine predviđene elaboratom te nakon što su višak i neupotrebivi materijali uklonjeni i odloženi na utovarne prostore gradilišta.

Za prihvaćanje radova u svakom se slučaju mora provesti vizualni pregled, kontrola svojstava morta, geometrijsko ispitivanje i ispitivanje udarom.

Elaboratom se također može predvidjeti kontrola adhezije uz vađenje jezgri i/ili laboratorijsku kontrolu izrezanih jezgri. U tom je slučaju provjera relevantnih rezultata uvjet za prihvaćanje radova.

6.1 Vizualni inspekcijski pregled

Svrha vizualnog inspekcijskog pregleda jest otkrivanje svih nedostataka koji su postojali prije početka radova i koji su nastali tijekom njihova izvođenja.

Osobito je potrebno provjeriti postoji li u žbuci sljedeće:

- (1) kapilare i/ili veće pukotine („izbojci“);
- (2) porozni dijelovi (treći sloj);
- (3) jesu li vidljivi spojevi vodicica, slojeva i radnih spojeva te konture bilo kakvih ispravaka neispravnosti (drugi i treći sloj);
- (4) pozitivni ili negativni rubovi, koji moraju biti potpuni i ravni;
- (5) spojevi s drugim komponentama, koji moraju biti ravni i glatki.

6.2 Kontrola značajki morta

(a) U slučaju industrijski proizvedenog morta:

Potrebno je provjeriti teretne listove proizvoda kako bi se utvrdilo jesu li u projekt uključeni proizvodi koje je odobrilo nadležno tijelo, u skladu sa zahtjevima utvrđenima u ovoj tehničkoj specifikaciji.

(b) U slučaju morta pripremljenog na gradilištu:

Potrebno je provjeriti laboratorijsku ispitnu dokumentaciju, čiji tip i učestalost moraju biti navedeni u elaboratu i moraju obuhvaćati barem fizikalna i mehanička svojstva morta, ovisno o namjeni:

- tlačna čvrstoća - [ispitivanje u skladu s normom ELOT EN 1015-11]
- masa stvrdnutog morta - [ispitivanje u skladu s normom ELOT EN 1015-10]
- prijanjanje (N/mm^2) - [ispitivanje u skladu s normom ELOT EN 1015-12], ako je to potrebno
- apsorpcija vode W ($kg/m^2 \cdot min.$ 0,5) - [ispitivanje u skladu s normom ELOT EN 1015-18]
- propusnost pare: m – [ispitivanje u skladu s normom ELOT EN 1015-19], ako je to potrebno
- Toplinska vodljivost: T ($W/m \cdot K$) - [ispitivanje u skladu s normom ELOT EN 1745], ako je to potrebno

Sljedeći se rezultati smatraju prihvatljivima (osim ako je u elaboratu navedeno drugačije):

- Vrijednosti mehaničkih svojstava ne smiju biti manje od 20 % vrijednosti utvrđenih elaboratom sastava.
- Vrijednosti ostalih svojstava ne smiju biti manje od 5 % vrijednosti utvrđenih elaboratom sastava.

6.3 Geometrijska kontrola

Ravnost i vertikalnost radne površine treba provjeriti pomoću ravnala.

Radovi se smatraju prihvatljivima ako nema odstupanja većih od onih navedenih u stavku 4.3. ove tehničke specifikacije.

6.4 Kontrola udarom

Nakon stvrdnjavanja žbuke potrebno je provjeriti čvrstoću i postojanost površine laganim udarcima čekićem od 1 kg s metalnom glavom sa zaobljenim krajevima. Ako se stvaraju pukotine ili ako se čuje tupi zvuk te ako postoje znakovi lošeg prijanjanja ili odvajanja, žbuka se mora demontirati lokalno i ponovno izraditi.

6.5 Kontrola prijanjanja

Prijanjanje žbuke na zid kontrolira se rezanjem i odvajanjem uzorka žbuke, nakon što se potpuno stvrdnula. Uzorak promjera i dubine oblikuje se pomoću prikladnog uzorkivača u skladu s normom ELOT EN 1015-12, koji se zatim odvaja alatom za izvlačenje postavljenim izvan perimetra uzorka i bilježi se sila odvajanja.

Rezultat ispitivanja smatra se zadovoljavajućim ako ne dođe do loma na dodirnoj površini žbuke i zida ili, ako do loma dođe na dodirnoj površini, pod naprezanjem većim od 1/30 tlačne čvrstoće morta (kako je navedeno u elaboratu). Pregled se provodi na mjestima navedenima u elaboratu, s brojem primjeraka predviđenim elaboratom.

6.6 Ponovni inspekcijski pregledi – korektivne mjere

Ako ispitivanje prijanjanja ne daje zadovoljavajuće rezultate u skladu sa stavkom 6.5., ispitivanje se mora ponoviti u dvama susjednim položajima.

Ispitivanja se prekidaju ako su rezultati zadovoljavajući; u protivnom se postupak ponavlja na još dva susjedna mjesta.

Ako se utvrdi da nedovoljna prionjivost nije ograničena na pojedinačna mjesta, nadležno tijelo ima mogućnost zahtijevati injektiranje fuga na čitavoj površini nanesene žbuke.

Otkrivanje nesukladnosti tijekom ispitivanja udarom također treba tretirati na sličan način.

7 Metoda mjerenja radova

Radovi se mjere u četvornim metrima (m²) potpuno izvedene žbuke, ovisno o vrsti konstrukcije, sukladno elaboratu, ovoj tehničkoj specifikaciji i odredbama ugovorne dokumentacije projekta, u pogledu izmjerenih površina.

Napomena: U praksi se primjenjuju različite metode mjerenja, ponekad s uklanjanjem otvora, a ponekad bez toga (mjerenje „listova“). U tom slučaju to mora biti navedeno u ugovornoj dokumentaciji, kao i provodi li se mjerenje skele, uzima li se u obzir visina žbuke od razine radnog poda itd.

Prethodne provjere uključuju sljedeće:

- (1) nabavu, prijevoz, skladištenje i smještanje svih vrsta pomoćnih materijala na gradilištu (profili, kutni nosači i sl.);
- (2) dostupnost i zapošljavanje potrebnog osoblja, uporabu opreme, sredstava i potrošnog materijala potrebnih za izvođenje radova;
- (3) opskrbu, prijevoz na licu mjesta i skladištenje potrebnih materijala te pripremu morta;
- (4) nanošenje morta na površine za nanošenje žbuke na bilo koji način (ručno pomoću lopatice ili pumpom za mort);
- (5) poduzimanje mjera za zaštitu i izbjegavanje onečišćenja prolaznih ili susjednih konstrukcija tijekom izvođenja radova;
- (6) održavanje žbuka, kako je ovdje definirano;

- (7) potpuno čišćenje radnih područja od ostataka morta;
- (8) prikupljanje i uklanjanje sredstava za čišćenje i ostataka svih vrsta materijala i njihov prijenos u svrhu konačnog odlaganja ili zbrinjavanja, u skladu s okolišnim uvjetima projekta.

Prilog A (informativno) Zahtjevi u pogledu zaštite zdravlja, sigurnosti i okoliša

A.1 Opće odredbe

Tijekom izvođenja radova poštuju se primjenjive odredbe o mjerama zaštite sigurnosti i zdravlja za zaposlenike, a zaposlenici prema potrebi moraju biti opremljeni potrebnom osobnom zaštitnom opremom (OZO), koja mora biti u skladu s odredbama Uredbe (EU) 2016/425.

Potrebno je strogo poštovati zahtjeve utvrđene u odobrenom Planu za zaštitu sigurnosti i zdravlja / datoteci o sigurnosti i zdravlju projekta, u skladu s ministarskim odlukama GGDE/DIPAD/ex-off/889 (Službeni list/16 B/14.1.2003.) i GGDE/DIPAD/ex-off/177 (Službeni list/266 B/14.1.2001.).

A.2 Mjere zaštite sigurnosti i zdravlja

Izvori rizika tijekom izvođenja radova jesu uobičajeni građevinski radovi.

Obvezno je poštovati Direktivu 92/57/EU o primjeni minimalnih sigurnosnih i zdravstvenih uvjeta na privremenim ili pokretnim gradilištima (kako je prenesena u grčko zakonodavstvo Predsjedničkim ukazom 305/96) i grčko zakonodavstvo o zdravlju i sigurnosti (Predsjednički ukaz 17/96, Predsjednički ukaz 159/99 itd.).

Ako se upotrebljavaju, fasadne skele od montažnih elemenata moraju ispunjavati zahtjeve norme ELOT EN 12810-1.

Mehaničku opremu potrebnu za izvođenje radova potrebno je na odgovarajući način održavati u skladu s uputama proizvodnih pogona i trebaju je pregledati tehničari izvođača kako bi se provjerilo funkcioniraju li sustavi izravno povezani sa sigurnošću na zadovoljavajući način.

Kad se upotrebljavaju kemikalije, osoblje koje izvodi radove mora, ako je to potrebno, provoditi zaštitne mjere, kako je navedeno u sigurnosno-tehničkom listu materijala proizvođača predmetnog materijala.

Radnici u svim slučajevima moraju biti opremljeni potrebnom osobnom zaštitnom opremom (OZO), ovisno o predmetu i mjestu posla koji se obavlja i vrsti opreme koja se upotrebljava. OZO mora biti u dobrom stanju, bez oštećenja, mora nositi oznaku CE i imati izjavu o sukladnosti u skladu s odredbama Uredbe (EU) 2016/425 te mora biti obuhvaćen sljedećim normama:

Tablica A.1. – Zahtjevi za OZO

Vrsta OZO-a	Relevantna norma
Rukavice za zaštitu od mehaničkih rizika	ELOT EN 388
Industrijske zaštitne kacige	ELOT EN 397
Zaštitna odjeća – Opći zahtjevi	ELOT EN ISO 13688
Štitnici za oči i lice za profesionalnu upotrebu -- 1. dio: Opći zahtjevi	ELOT EN ISO 16321-1
Štitnici za oči i lice za profesionalnu upotrebu -- 3. dio: Dodatni zahtjevi za mrežaste štitnike	ELOT EN ISO 16321-3
Osobna zaštitna oprema – Sigurnosna obuća	ELOT EN ISO 20345

A.3 Mjere zaštite okoliša

Materijali koje treba zbrinuti moraju se prikupiti i prevesti na lokacije namijenjene za konačno odlaganje.

Uvijek se primjenjuje usklađenost s okolišnim propisima projekta.

Bibliografija

- [1] CEN/TR 15125, *Priprema dizajna i nanošenje unutarnjih sustava za žbuku od cementa i/ili vapna*
- [2] Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/1228 od 20. ožujka 2017. o uvjetima razredbe bez ispitivanja vanjske i unutarnje žbuke na bazi organskih veziva obuhvaćene usklađenom normom EN 15824 i proizvoda za vanjsko i unutarnje žbukanje obuhvaćenih usklađenom normom EN 998-1 s obzirom na njihovu reakciju na požar
- [3] Zakon 1568/85 (Službeni list 177A/18.10.85) o zdravlju i sigurnosti radnika
- [4] Predsjednički ukaz 17/96 (Službeni list 11A/96) „Provedba mjera za promicanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja na radu radnika” u skladu s Direktivom 89/391/EEZ i Direktivom 91/383/EEZ, kako je izmijenjen Predsjedničkim ukazom 159/99
- [5] Predsjednički ukaz 105/95 (Službeni list 67A/95), „Minimalni zahtjevi za postavljanje sigurnosnih znakova i/ili znakova za zaštitu zdravlja na radu u skladu s Direktivom 92/58/EEZ”.
- [6] Predsjednički ukaz 305/96 (Službeni list 212A/29.8.96), „Minimalni sigurnosni i zdravstveni zahtjevi na privremenim ili pokretnim gradilištima, u skladu s Direktivom 92/57/EEZ”, u vezi s Okružnicom Ministarstva rada br. 130159/7.5.97 i Okružnicom br. 11 (Protokol br. D16a/165/10/258/AF/ 19.5.97) Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i javnih radova u vezi s prethodno navedenim predsjedničkim ukazom
- [7] Predsjednički ukaz 338/2001 (Službeni list 227A/2001), *Zaštita zdravlja i sigurnosti radnika na radu od rizika koji proizlaze iz kemijskih sredstava.*
- [8] Predsjednički ukaz 396/94 (Službeni list 220A/94) „Minimalni zdravstveni i sigurnosni zahtjevi za uporabu osobne zaštitne opreme na radnom mjestu u skladu s Direktivom 89/656/EEZ”.
- [9] Predsjednički ukaz 397/94 (Službeni list 221A/94), *Minimum zdravstvenih i sigurnosnih uvjeta pri ručnom prenošenju tereta u slučajevima kad postoji opasnost osobito od ozljeda leđa radnika, u skladu s Direktivom Vijeća 90/269/EEZ.*
- [10] Uredba (EU) 2016/425 *Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2016. o osobnoj zaštitnoj opremi i o stavljanju izvan snage Direktive Vijeća 89/686/EEZ.*
- [11] *Ministarska odluka 269357/01-09-2022, Inertni materijali namijenjeni za uporabu u javnim radovima (B' 4823).*