



SPECIFIKĀCIJA

Zema Blīvuma Šūnbetona (ZBŠ)
pildījuma konstrukcijas izbūve

Versija 241004

SPECIFIKĀCIJA

Zema Blīvuma Šūnbetona (ZBŠ) pildījuma konstrukcijas izbūve

Šī specifikācijā nosaka prasības ZBŠ pildījuma konstrukcijas izbūvei. Tās mērķis ir nodrošināt, ka ZBŠ pildījums atbilst nepieciešamajām īpašībām un veiktspējas kritērijiem. Šī specifikācija attiecas uz ZBŠ pildījuma izbūvi, kā norādīts projekta plānos vai citādi Projekta inženiera noteikts. Specifikācijā ir detalizēti aprakstīti materiāli, iekārtas, sajaušanas process, iestrādes paņēmieni, kvalitātes kontrole un pieņemšanas kritēriji ZBŠ pildījumam.

1. Vispārīgi noteikumi

1.1 Apraksts. ZBŠ ir cementa bāzes materiāls, kas sastāv no Portlandcements, iepriekš veidotām putām, ķīmiskām piedevām un ūdens. Tas veido cietu materiālu, kura blīvums ir 800 kg/m³ vai mazāks. ZBŠ tiek ražots un iestrādāts atbilstoši šai specifikācijai, lai sasniegtu vēlamu stiprību, blīvumu un īpašības paredzētajam lietojumam.

1.2 Atbildība. Darbuņēmējs ir atbildīgs par šīs specifikācijas izpratni un ievērošanu visos ZBŠ pildījuma izbūves aspektos. Projekta inženieris ir atbildīgs par materiālu, iekārtu, maisījuma receptes, būvniecības metožu un kvalitātes kontroles procedūru apstiprināšanu.

1.3. Kvalifikācija. Darbuņēmējam ir vismaz 3 gadu darba pieredze ZBŠ ražošanā un iestrādē. Darbuņēmējs spēj izstrādāt ZBŠ maisījuma receptūru, dozēšanu, maisīšanu, apstrādi un iestrādi. Darbuņēmēju sertificē projektā izmantojamā putu reaģenta ražotājs. Darbuņēmējam ir kvalificēti darbinieki, kas ir rūpīgi apmācīti un pieredzējuši šūnbetona ražošanā, iestrādē un kvalitātes kontrolē.

2. Atbilstība

ZBŠ piegādātājs nodrošina neatkarīgas trešās puses testēšanu, lai apstiprinātu, ka piedāvātais ZBŠ maisījums atbilst projekta prasībām, pamatojoties uz līdzīgiem maisījumiem no iepriekšējiem projektiem, izmēģinājuma partijām vai laboratorijas testiem:

- 2.1. LVS EN 12390-3:2019, Spiedes stiprības noteikšana
- 2.2. LVS NE 12390-5:2019, Lieces stiprības noteikšana
- 2.3. LVS 405:2002, Ūdens uzsūces noteikšana
- 2.4. LVS NE 772-11:2011, Ūdens kapilārās uzsūces noteikšana
- 2.5. LVS 405:2002, Salizturības noteikšana

3. Iesniedzamie dokumenti

Darbuņēmējs iesniedz Projekta inženierim šādus dokumentus vismaz 30 kalendārās dienas pirms ZBŠ ražošanas uzsākšanas:

3.1. Sertifikāti. Sertifikācija visiem ZBŠ maisījumā izmantotajiem materiāliem, ieskaitot Portlandcimentu, putu reaģentus, papildu piedevas.

3.2. Specifikācijas. Ražotāja dati un specifikācijas visiem 4.1. iedaļā uzskaitītajiem materiāliem un 5. iedaļā uzskaitītajām iekārtām.

3.3 Piedāvātā ZBŠ maisījuma receptūra. Detalizēta maisījuma receptūra, kas parāda visu sastāvdaļu proporcijas, ieskaitot cementa materiālus, ūdeni un putu reaģentus. Maisījuma konstrukcijā norāda arī paredzamo ZBŠ blīvumu un spiedes stiprību.

3.4. Piedāvātais darba plāns. Visaptverošs darba plāns, kurā izklāstīta piedāvātā būvniecības secība un grafiks, iekārtu atrašanās vietas, materiālu uzglabāšanas un dozēšanas zonas, piekļuves un manevrēšanas ceļi vaļēja cementa piegādes kravas automašīnām, kā arī izmantojamo iekārtu un instrumentu veidi.

4. Materiāli

Visus ZBŠ pildījuma konstrukcijā izmantotos materiālus apstiprina Projekta inženieris, pamatojoties uz laboratorijas testiem vai to ražotāja sertifikātiem.

4.1. Portlandcements. Tips CEM I 42.5 N – SR3, vai CEM I 42.5 R.

4.2. Putu reaģents. Putu reaģenta ražotājs ir ISO 9001:2015 sertificēts.

4.3. Piedevas. Cietēšanas paātrinātāji, palēninātāji, plastifikatori un citas piedevas var tikt izmantotas, ja saderību ar putu reaģentu ir rakstiski apstiprinājis putu reaģenta ražotājs.

4.4. Ūdens. Ūdens ir tīrs, bez eļļainām piedevām, organiskām vielām, nogulsnēm un citiem kaitīgiem materiāliem.

5. Sasniedzamie rādītāji

Ja vien Projekta inženieris nav rakstiski apstiprinājis citādi, ZBŠ katra klase atbilst šādām īpašībām:

| ZBŠ klase | Maksimālais mitrais blīvums* (kg/m ³) | 28 dienu minimālā spiedes stiprība (MPa) |
|-----------|---|--|
| I | 480 | 0.28 |
| II | 577 | 0.55 |
| III | 673 | 0.83 |
| IV | 801 | 1.10 |

* Pieļaujamā mitrā blīvuma nobīde ir +/- 50kg/m³

6. Iekārtas

Visas nepieciešamās ZBŠ izgatavošanas un iestrādes iekārtas ir darbuzņēmēja rīcībā un Projekta inženieris to apstiprina, pirms tiek atļauta darbu sākšana. Iekārtas spēj izgatavot ZBŠ, kas atbilst receptūras, maisīšanas un iestrādes prasībām, kā noteikts šajā specifikācijā. Darbuzņēmējs nodrošina, ka viņa rīcībā esošās ZBŠ izgatavošanas un iestrādes iekārtas var izgatavot un iestrādāt nemainīga sastāva, labi samaisītu, nenoslāņojušos ZBŠ maisījumu ar jaudu vismaz 20 m³/h.

6.1. Izgatavošanas iekārta. Izgatavošanas iekārtai spēj izgatavot ZBŠ pēc apstiprinātās receptūras, iekļaujoties norādītajās pielaidēs. ZBŠ izgatavošanas iekārta ir autonoma, mobila, nepārtrauktas sajaukšanas iekārta, ievērojot šādus nosacījumus:

6.1.1. Izgatavošanas iekārta ir mobila un spējīga pārvadāt pietiekami daudz nesajaukta, sausa, vaļējā cementa un ķīmisko piedevu, ja tādas tiek izmantotas, lai uz vietas, objektā ražotu vienveidīgu ZBŠ.

6.1.2. Izgatavošanas iekārta spēj precīzi izmērīt un regulēt cementa, ūdens, iepriekš sagatavotu putu un visu maisījumā ievadītos piedevu padevi. Visu ZBŠ sastāvdaļu plūsmu ātrumi tiek reģistrēti ar skaitītājiem, kas ir redzami visu laiku.

6.1.3. Izgatavošanas iekārta ir kalibrējama tā, lai tā nepārtrauktas darbības režīmā proporcionāli sajauktu visas receptūras sastāvdaļas, un izvadītu maisījumu bez noslāņošanās.

6.1.4. Darbuņēmējs pierāda, ka izgatavošanas iekārtas var radīt nemainīga blīvuma, labi sajauktu, nenoslāņotu ZBŠ maisījumu apjomā, kas atbilst minimālajām projekta jaudas prasībām.

6.2. Putu ģenerators. Putu ģeneratoru izmanto, lai izgatavotu putas, ko ievada maisītājā un sajauc ar cementa un ūdens maisījumu.

6.2.1. Putu ģenerators ir spējīgs izgatavot putas noteiktā blīvumā, noteiktā daudzumā un noteiktā plūsmas ātrumā. Visiem šīm parametriem ir kalibrējami jebkurā brīdī, uz vietas objektā. Putu ģeneratoru apstiprina putu reaģenta ražotājs.

6.2.2. Putu ģeneratoru pārbauda un kalibrē katru dienu attiecībā uz putu reaģenta atšķaidījuma procentiem, putu blīvumu un apjoma izvadi.

6.3. Sūkņi. ZBŠ sūknē ar sūkni, kas spēj pārvietot iestrādājamā ZBŠ apjomu atbilstoši minimālajām projekta jaudas prasībām.

6.3.1. Visi sūkņi darbojas tā, lai nodrošinātu nepārtrauktu ZBŠ plūsmu bez noslāņošanās uz galīgās iestrādes vietu.

6.3.2. Visi sūkņi ir aprīkoti ar drošības ierīcēm, lai novērstu pēkšņu pārmērīga ZBŠ spiediena veidošanos.

6.3.3. Izgatavotā ZBŠ transportēšanai nav atļauts izmantot lodveida vārstu sūkņus, centrālās sūkņus, diafragmas sūkņus un citas sūkņēšanas ierīces, kā arī gatavā betona tranzīta maisītājus.

6.4. Ūdensapgādes iekārtas. Ūdensapgādes iekārtu jauda un konstrukcija ir tāda, lai nodrošinātu pietiekamu padevi un atbilstošu spiedienu vienlaicīgi visām izgatavošanas iekārtu prasībām, maisīšanas, iestrādes, mitrināšanas un visām pārējām ZBŠ pildījuma izbūves darbībām. Ja objektā nav piekļuves tekošam ūdenim, ūdeni piegādā mobilajās ūdens tvertnēs.

6.5. Iekārtu pārbaude. Pirms ZBŠ izgatavošanas, darbuņēmējs visu aprīkojumu rūpīgi pārbauda. Ja kāda no iekārtām nedarbojas pareizi, darbus neveic, kamēr trūkumi nav novērsti.

6.6. Piekļuve iekārtu pārbaudei un kalibrēšanai. Izņemot jebkādas patentētas sistēmas, Projekta inženierim jebkurā laikā ir piekļuve jebkurai iekārtai, kas izmantojama projektā, lai pārbaudītu kalibrēšanu, svarus, vadības ierīces un darbības pielāgojumus.

7. Izbūves prasības

7.1. Grunts apstākļi un pildījuma konstrukcijas pamatnes sagatavošana. Pamatnei ir attīrīta no veģetācijas, izteikti mīkstas, dubļainas, irdenas augsnes un kaitīgiem materiāliem, kā arī nolīmeņota līdz augstuma atzīmēm, kas norādītas attiecīgajos rasējumos. Pildījuma zona ir brīva no stāvoša ūdens šūnbetona iestrādes laikā un līdz šūnbetona pārklāšanai ar virsslāni. Par pildījuma vietas un pamatnes sagatavošanu ZBŠ pildījuma izbūvei ir atbildīgs rakšanas/līdzināšanas darbuuzņēmējs. ZBŠ pildījuma izbūvi nesāk un/vai neturpina, kamēr nav konstatēti apmierinoši vietas apstākļi, kas norādīti plānos un ko apstiprinājis Projekta inženieris.

7.1. Iekapsulēšana. Visi priekšmeti, kas pilnībā vai daļēji iekapsulējas ZBŠ, ir pareizi uzstādīti un stabili to galīgajā atrašanās vietā pirms ZBŠ uzstādīšanas.

7.2. Ģeotekstils. Ja savienojumā ar ZBŠ ir paredzēts ģeotekstils, tas ir novietots iestrādes vietā pirms ZBŠ iestrādes.

8. Izmēģinājuma partija (pēc izvēles)

Vismaz 30 kalendārās dienas pirms pildījuma izbūves darbu sākuma un Projekta inženiera klātbūtnē darbuuzņēmējs izgatavo ZBŠ izmēģinājuma partiju, izmantojot apstiprināto maisījuma receptūru. Šī izmēģinājuma partija ļauj Projekta inženierim novērtēt ZBŠ materiāla blīvumu un izturību, konstrukcijas metodes un virsmas apstākļus.

8.1. Izgatavo vismaz 1m³ izmēģinājuma partiju.

8.2. Iekārtas, materiāli un paņēmieni, ko izmanto izmēģinājuma partijas ražošanai, ir tie, kas tiks izmantoti, lai izbūvētu projektā paredzēto ZBŠ pildījumu.

8.3. Izmēģinājuma partiju neatkarīgi novērtē un testē gan darbuuzņēmējs, gan Projekta inženieris, lai noteiktu blīvumu un spiedes stiprību saskaņā ar šeit norādītajām paraugu ņemšanas un testēšanas prasībām.

9. Maisīšanas process

Jebkurus ZBŠ maisījuma receptūras pielāgojumus, kas nepieciešami, lai izveidotu ZBŠ saskaņā ar projekta dokumentiem, ņemot vērā apkārtējās vides apstākļus darba vietā, apstiprina Projekta inženieris.

9.1. Ja pildījuma izbūves laikā mainās cementējošo materiālu, ūdens, piedevu vai putu reaģenta tips vai avots, izbūve tiek pārtraukta un tiek izstrādāta jauna receptūra ko apstiprina Projekta inženieris.

9.2. Cementa un ūdens sajaukšana notiek mehāniski un tā, lai nodrošinātu maisījuma viendabīgumu. Lai izvairītos no ZBŠ blīvuma izmaiņu iespējamības, pēc putu pievienošanas izvairās no pārmērīgas ZBŠ masas maisīšanas.

9.3. Putu ģeneratoru, kas atbilst 6.2. iedaļas prasībām, izmanto, lai noteiktā plūsmas ātrumā izgatavotu putas, ko ievada maisītājā un sajauc ar cementa javu. Putu reaģentu ievada putu ģeneratorā saskaņā ar tā ražotāja ieteikumiem. Visas iekārtas kalibrē tā, lai ražotu viendabīgas putas ar stabilu, vienmērīgu šūnu struktūru.

10. Transportēšana

ZBŠ tiek izgatavots objektā un netiek transportēts.

11. Iestrāde

11.1. Pirms ZBŠ pildījuma konstrukcijas izbūves, iestrādes vietas virsma ir tīrai, bez svešķermeņiem un ūdens peļķēm. ZBŠ iestrādes laikā, iestrādes vietai jābūt vienmērīgi mitrai. Ja ir vajadzīga ūdens apsmidzināšana, lai atkārtoti samitrinātu noteiktas platības, smidzināšanas metode nedrīkst būt tāda, kas veido dubļus vai paliekošus ūdens baseinus.

11.2. Ja nepieciešama veidņu izbūve, tad visus veidņus projektē un uzstāda tā, lai tie varētu novērst šķidra ZBŠ noplūdi. Veidņus var būt nepieciešams izklāt ar izturīgu polietilēna plēvi vai līdzīgu necaurlaidīgu membrānu, lai novērstu noplūdi.

11.3. ZBŠ iestrādā bez pārmērīgas kustināšanas, lai novērstu noslāņošanos. Starpposma slāņus iestrādā horizontāli, bet tikai augšējo slāni pabeidz atbilstoši projekta plānā norādītajai augstuma atzīmei. ZBŠ pildījuma galējās virsmas pieļaujamā tolerance ir ± 25 mm robežās no plānā norādītās augstuma atzīmes.

11.4. Darbuzņēmējs nosaka maksimālo vienā reizē iestrādājamā slāņa biezumu pamatojoties uz ZBŠ blīvumu un citiem apsvērumiem, kas var ietekmēt pildījuma iestrādi.

11.5. Lai netraucētu ZBŠ cietēšanas procesu, iestrādes laukumus ierobežo līdz tilpumam, ko var iestrādāt 1 stundas laikā, līdz galējai augstuma atzīmei, kas norādīts projekta plānos. Iestrādes laukumu sadala pa daļām tā, lai vertikālie savienojumi būtu vismaz 3 m attālumā viens no otra.

11.6. Visu ZBŠ iestrādā ar šļūteni. Izplūdes šļūteni periodiski pārvieto, lai iestrādāto ZBŠ vienmērīgi sajauktu.

11.7. Iestrādes laikā ZBŠ nedrīkst būt mehāniski vibrēts vai citādi traucēts.

11.8. Būvdarbi uz nesen iestrādāta ZBŠ virsmas nav atļauti, kamēr ZBŠ maisījums nav sasniedzis minimālās savas klases spiedes stiprības pakāpi, kas norādīta 5. sadaļā, vai 0,14 MPa, atkarībā no tā, kura no tām ir mazāka. Pa ZBŠ drīkst staigāt pēc 48 stundām no iestrādes pabeigšanas brīža. Veidņu noņemšana drīkst notikt pēc 5 dienām no iestrādes pabeigšanas brīža.

11.9. Jebkuri sacietējuša ZBŠ rakšanas darbi vai zāģēšana, kas nepieciešami Projekta inženierkomunikāciju ierīkošanai, vai citu iemeslu dēļ notiek ar Projekta inženiera apstiprinātām metodēm.

12. Laika apstākļi

12.1. ZBŠ materiālu nedrīkst iestrādāt uz virsmas, kas ir sasalusi vai satur sasalušu materiālu, vai ja gaisa temperatūra ir zemāka par 0 ° C, vai ir iespējams, ka 48 stundu laika periodā pēc ZBŠ iestrādes būs

zemāka par 0 ° C . Var izmantot ZBŠ slāņa aizsardzību, pārklājot to ar izolētām segām, ja šāda darbība nebojā ZBŠ virsmu. Jebkurš ZBŠ, kas ir bojāts sasalšanas rezultātā, tiek demontēts un nomainīts uz darbuzņēmēja rēķina.

12.2. Lai samazinātu mitruma zudumus iztvaikošanas dēļ, karsta laika periodos (virs 30° C) vai vējainos apstākļos jāveic īpašus piesardzības pasākumus. Pārmērīgas virsmas iztvaikošanas apstākļos - gaisa temperatūras, relatīvā mitruma un vēja apstākļu kombinācijas dēļ darbuzņēmējs iesniedz Projekta inženierim detalizētu priekšlikumu mitruma zudumu samazināšanai un ZBŠ aizsardzībai. Piesardzības pasākumi var ietvert pagaidu vēja barjeru izbūvi, maisījuma ūdens dzesēšanu, iestrādājamā slāņa augstuma samazināšanu un/vai aizsargapvalka uzklāšanu.

12.3. ZBŠ iestrādi neveic, ja ir iespējami nokrišņi vairāk nekā 1 mm/m² stundā. Iestrādi var veikt ļoti viegla lietus vai miglas laikā, ja ZBŠ virsma netiek izskalota vai bojāta.

13. Uzturēšana

Darbuzņēmējs uztur iestrādāto ZBŠ labā stāvoklī, līdz visi ZBŠ darbi ir pabeigti un pieņemti. Šādu uzturēšanu darbuzņēmējs veic par saviem līdzekļiem.

14. Kvalitātes kontrole, paraugu ņemšana un testēšana

14.1. Iestrādes (mitrais) blīvums: no pirmās partijas, kas iestrādāta katru dienu un pēc tam ik pēc stundas. Iestrādes blīvums ir vidējais lielums vismaz divos testos. Ja vidējais iestrādes blīvums ir ārpus noteiktās pielāides, darbuzņēmējs pārtrauc iestrādi un veic maisījuma korekciju pirms tālākas iestrādes. Maisījuma korekcijas veic tikai ar pievienotā putu apjoma palielināšanu vai samazināšanu.

14.2. Spiedes stiprība: Četrus (4) paraugus ņem uz katriem ZBŠ 100 kubikmetriem vai pēc Projekta inženiera ieteikuma. Katram paraugam testus veic pēc 28 dienām.

15. Mērīšana un apmaksa

15.1. Mērīšana. Šo darbu mēra pabeigtā un pieņemtā ZBŠ pildījuma kubikmetros.

15.2. Apmaksa

15.2.1. Par šiem darbiem maksā pēc līgumcenas par vienu ZBŠ pildījuma kubikmetru. Šāda samaksa ir pilnīga atlīdzība par visiem darbiem, kas nepieciešami, lai izbūvētu ZBŠ pildījumu, ieskaitot uzmērīšanas un sagatavošanās darbus, receptes izgatavošanu, mobilizāciju, materiālu maisīšanu, iestrādi, testu veikšanu, darba zonas sakopšanu, demobilizāciju un visas citas nepieciešamās papildu darbības.

15.2.2. Ja tiek sagatavota eksperimentālā partija, par to maksā, pamatojoties uz vienreizēju maksājumu. Šāda samaksa ir pilnīga atlīdzība par visiem materiāliem, darbaspēku, aprīkojumu, mobilizāciju, demobilizāciju un visām citām darbībām, kas nepieciešamas Izmēģinājuma partijas izgatavošanai saskaņā ar 8. sadaļu.