**ANDREJS TRABO** DIPL. ING.

# Inovatīvie «bubble deck» pārsegumi

## Vēsture

«Bubble deck» jeb «burbuļu (bumbu) pārseguma» nosaukums un ideja radās 1997. gadā Dānijā, kad atklātā konkursā par dzelzsbetona plātņu optimizāciju inženieris Jorgens Brunings (Jorgen Breuning) piedāvāja inovatīvu ideju, kā optimizēt betona patēriņu dzelzsbetona pārseguma plātņu izbūvē. Konkursā šis risinājums neuzvarēja, taču Jorgens Brunings turpināja attīstīt un pilnveidot savu atklājumu.

## Teorija

«Bubble deck» tehnoloģijas pamatā ir burbuļu jeb tā saukto «bubble» (izveidoti no pārstrādāta izturīga plastikāta un ir apaļā – bumbu – formā) iekļaušana betona pārsegumā, aizvietojot diezgan lielu betona virsmas laukumu. «Bubble deck» pārsegumi tiek ražoti rūpnīcās un piegādāti būvlaukumā saliekamā veidā, respektīvi, tiek ieekonomēts laiks, kas paredzēts būvlaukumā veicamajiem darbiem.

Pārsegumu elementi ir plātnes ar ribām divos virzienos (garenvirzienā un šķērsvirzienā), un tie veidoti no dzelzsbetona, iekļaujot sfēriskās bumbas jeb «bubbles». Pārseguma elementiem ir apakšējā un augšējā betona daļa, kas savienota ar vertikālām ribām, kuras atrodas apkārt bumbām. Stiegrojums ir veidots divās kārtās – viena atrodas apakšējā, otra augšējā daļā –, un tas var tikt savienots ar sienamām stieplēm vai sametināts.

Attālumi starp stiegrām atbilst bumbu lielumam, savukārt pašas stiegras tiek savienotas krustošanās vietās.

Bumbas ir no augstas stiprības polipropilēna (materiāls nereaģē ķīmiski ar betonu un stiegrojumu), tās savienotas ar betonu, kas izveidots saskaņā ar projektu, un tad tiek izgatavots armējuma siets.

## Tehnoloģijas galvenie plusi un statistika

«Bubble deck» tehnoloģiju var raksturot kā efektīvu pārsegumu izbūves tehnoloģiju, kas:

- samazina būvniecības izmaksas;
- minimizē betona patēriņu;
- ir videi draudzīgs risinājums (samazinot betona patēriņu, samazinās $CO_2$ izmešu daudzums, kas rodas, ražojot betonu rūpnīcā);
- samazina plātņu svaru (par ~30%), un tas dod iespēju projektēt lielākus laidumus starp nesošajām vertikālajām konstrukcijām. Tādējādi uzlabojas objekta plānošanas iespējas;
- samazina laika patēriņu darbu veikšanai būvlaukumā (pārsegums tiek veidots no saliekamiem rūpnieciski izgatavotiem posmiem).

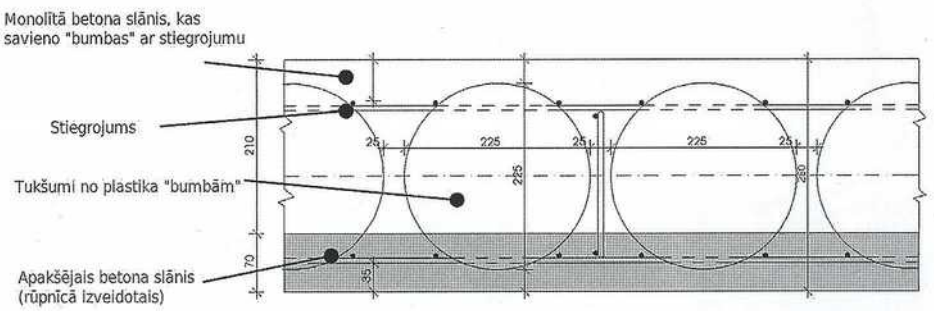
Pēc statistikas datiem (no veiktajiem projektiem ar «bubble deck» pārsegumiem), secināts, ka:

a) veicot pārseguma plātnes izbūvi <500 $m^2$, var ieekonomēt pat līdz 50% kalendārā grafikā plānotā laika, kas tiek tradicionāli rēķināts plātnes izbūvei, kā arī samazināt plātnes izbūves izmaksas līdz 5–10%;

b) veicot pārseguma plātnes izbūvi <5000 $m^2$, var ieekonomēt pat līdz 15–20% gan kalendārā grafikā atvēlētā laika, gan arī būvniecības izmaksu.

## Būvdarbi

Pēc paneļu piegādāšanas un montāžas būvlaukumā visi tukšumi starp bumbām tiek aizpildīti ar betonu – ne zemāku kā C20/25 klase, un, ņemot vērā nelielos attālumus starp bumbām, pildvielu lielumam jābūt līdz 5 mm, lai nebūtu tukšumu. Vibrēšanai izmanto speciālo vibratoru, ar kuru




Tipisks griezums/raksturojums.

**Raksturīgāko «bubble deck» tipa plātņu raksturlielumi**

| Raksturīgākie plātnes tipi «BD», biezums, mm | Bumbas, diametrs, mm | Masa, kg/$m^2$ | Siltumpretestība, $m^2K/W$ | Skaņas izolācija, Rw (C; Ctr), dB | Maksimālais laidums starp balstiem, m | Pieļaujamais pārkares garums, m | Nepieciešamais betona daudzums, $m^3$ uz $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BD230 | 180 | 390 | 0,15 | 55 (–2; –7) | 5–8,3 | <2,8 | 0,11 |
| BD280 | 225 | 460 | 0,18 | – | 7–10,1 | <3,3 | 0,14 |
| BD340 | 270 | 550 | 0,21 | 57 (–2; –7) | 9–12,5 | <4 | 0,18 |
| BD390 | 315 | 640 | 0,23 | – | 11–14,4 | <4,7 | 0,21 |
| BD450 | 360 | 730 | 0,25 | – | 13–16,4* | <5,4 | 0,24 |

Nepieciešamības gadījumā, apvienojot «bubble deck» sistēmu ar pēcsaspriegto trošu metodi «Post-Tension» («PT»), iespējams sasniegt arī garākus laidumus.
**Ugunsdrošība.** Betona aizsargslāņa 20 mm plātne sasniedz 60 minūšu ugunsizturības robežu, 25 mm – 90 minūtes, 30 mm – 120 minūtes.