

VSESTRANSKI TOPLLOTNO IZOLATIVNI GRADBENI MATERIAL PENOBETON

Klasični beton je danes najpomembnejši material v gradbeništvu, vendar so v nekaterih primerih uporabe potrebne lastnosti, ki nam jih nudi penobeton.

Penobeton odlikujejo naslednje karakteristike: nizka prostorninska masa in s tem bistveno nižja teža od klasičnega betona, dobra toplotna izolativnost, enostaven je za delo in vgradnjo, lažji je za odstranjevanje ...

Bistvene prednosti penobetona pred ostalimi vrstami lahkih beton so: enostaven je za reciklažo, ni toplotnih mostov, saj je penobeton povsem homogen material, ni vnetljiv in ni toksičen ...

Kaj je penobeton?

Penobeton je definiran kot cementni material z minimalno 20% volumna mehansko vgrajene pene v plastični betonski mešanici. Bolj pravilen naziv zanj bi bil vsekakor malta, namesto beton, saj ne vsebuje grobih agregatnih zrn. Penobeton se ne sme zamenjevati s klasičnim armiranim betonom, ki je proizveden po popolnoma drugačni metodi.

Prostorninska masa penobetona običajno varira od 250 kg/m³ do 1.600 kg/m³ ter se kontrolira z vnašanjem finih agregatov in pene. Nižja kot je prostorninska masa penobetona, nižja je trdnost tega ter boljša toplotna izolativnost – nižja lambda. Se pravi, prostorninska masa penobetona je premo sorazmerna z njegovo trdnostjo in obratno sorazmerna s toplotno izolativnimi lastnostmi penobetona.

Področje uporabe penobetona in njegove lastnosti

Penobetoni imajo dobro požarno odpornost. Zaradi njihovih toplotnih in zvočno izolacijskih lastnosti so idealni za najrazličnejše namene, od izolacije plošč in streh, do polnjenja praznin. Še posebej so uporabni pri sanaciji jarkov.

Penobeton se uporablja za:

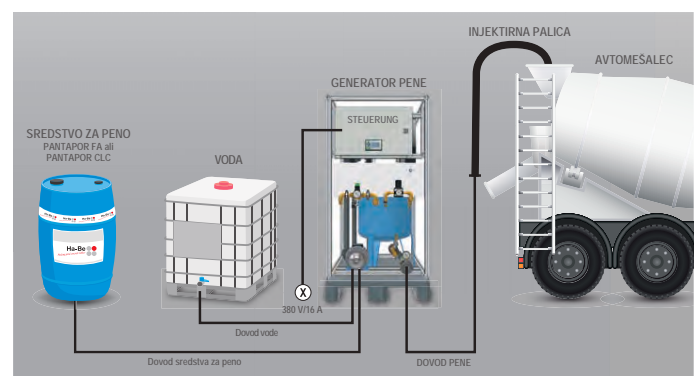
- izravnavo tlakov,
- izolacijo streh,
- zapolnitev votlin,
- zapolnitev kanalizacijskih in ostalih jarkov,
- podstavke za vzdrževanje cest,
- stabilizacijo tal,
- bloke in stenske panele.

Način proizvodnje penobetona

Da bi zagotovili, da je končni izdelek sprejemljiv za gradbenike, arhitekte, svetovalne inženirje in ostale, se osre-

dotočamo na vidik uporabnosti izdelka. Da bi izpolnili posebne zahteve strank, kombiniramo visoko-kvalitetna sredstva za peno ter tehnično podporo pri formulaciji in izdelavi penobetona, kot tudi svetovanje pri vgradnji.

Penobeton se izdelava direktno na gradbišču. Potek proizvodnje je sledeč: na betonarni se proizvede mešanica cementa, finih agregatnih zrn in vode v razmerju glede na ciljno prostorninsko maso penobetona. Na gradbišču se v avtomešalec vmeša pripeljani mešanici cementa, agregata in vode ter pena, ki jo proizvede stroj – generator pene. Ko je v avtomešalcu pena homogena vmešana (običajno je potreben čas mešanja v avtomešalcu s polnimi obrati toliko minut, kolikor je m³penobetona v avtomešalcu), se penobeton črpa na/v objekt s klasično črpalko za beton. Za enostavnost črpanja je ključna kakovost vmešane pene. Za doseganje kakovostne pene je bistvenega pomena uporaba ustreznega penila ter uporaba ustreznega generatorja pene.



Shematski prikaz proizvodnje penobetona

Sredstva za izdelavo pene PANTAPOR FA & PANTAPOR CLC

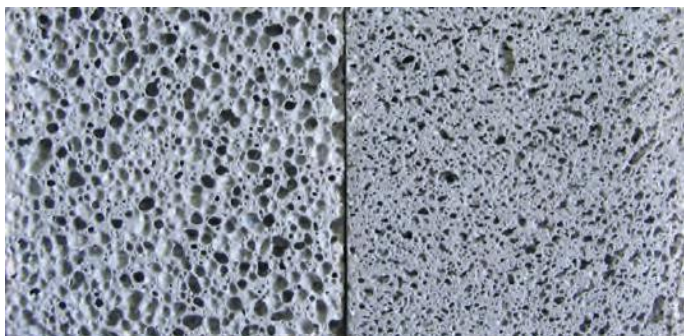
Za zagotovitev kontrole kakovosti smo razvili posebni sredstva za peno. PANTAPOR FA je sredstvo za peno na bazi proteinov, kar zagotavlja višje trdnosti. PANTAPOR FA omogoča proizvodnjo penobetona prostorninske mase od 250 kg/m³ do 1600 kg/dm³. PANTAPOR CLC pa je sintetično penilo s poudarkom na daljšem roku uporabnosti, enostavnem rokovanju in manjši porabi energije za proizvodnjo pene. Izbira sredstva je odvisna od namena uporabe pe-

nobetona, gostote penobetona, časa in načina vgradnje ter drugih parametrov.

Zahtevana gostota

Dosežemo lahko različne zahtevane gostote, ki pa so največkrat odvisne od namena uporabe in sicer:

- 300 - 600 kg/m³: toplotna izolacija;
- 700 - 800 kg/m³: polnjenje okoli inštalacij, cevi, reber in drugih praznih prostorov;
- 900 - 1.100 kg/m³: nekonstrukcijski elementi;
- 1.200 - 1.400 kg/m³: nekonstrukcijski stenski elementi in tlaki;
- 1.600 - 1.800 kg/m³: konstrukcijski elementi višjih trdnost.



Prikaz penobetona dveh različnih gostot

Tehnologija izdelave Lespatex

Pri izdelavi penobetona po tehnologiji Lespatex vedno upoštevamo lastnosti lokalnih surovin betonarne. Tekoča kontrola se izvaja v sodelovanju z betonarno. Po tem, ko so že nastavljeni vsi osnovni parametri, se kontrolira predvsem prostorninsko maso penobetona ter naknadno 28 dnevno tlačno trdnost.

Okvirne lastnosti, ki jih doseže penobeton proizveden po tehnologiji Lespatex-a so sledeče:

LASTNOSTI PENOBETONA		
Gostota suhega betona (kg/m ³)	28-dnevna tlačna trdnost (N/mm ²)	Toplotna prevodnost (W/m ² *K)
400	-1	0,096
600	-2	0,180
800	-3	0,210
1000	-4	0,320
1200	-8	0,405
1400	-12	0,450
1600	-18	0,550

Tlačna trdnost

Številke v tabeli predstavljajo zgolj smernice in ne predstavljajo dejanskih vrednosti. Na proizvodnjo celičnega lahkega betona vpliva več dejavnikov. Predpisane vrednosti se lahko razlikujejo od dejanskih in so določene glede na posamezne pogoje. Čeprav naši tehnični strokovnjaki svetujejo pri izdelavi mešanice zaradi zagotovitve optimalnih rezultatov je obveznost stranke, da samostojno določi pri-

mernost produkta in predhodno testiranje.

Sistem za proizvodnjo pene

Imeti visoko učinkovito sredstvo za peno je šele prvi korak pri ponujanju celotne rešitve za proizvodnjo penobetona. Sama pena se proizvede v posebej razviti in kalibrirani mobilni napravi za proizvodnjo pene, ki kontrolira oba procesa – proizvodnjo pene in delež zraka ter količino penila v peni. Zračni mehurčki v peni so stabilni in odporni na fizične in kemične obremenitve pri mešanju, vgradnji in strjevanju penobetona. Izdelana pena je zelo podobna peni za britje. Po tem, ko je pena dodana k mešanici cementa, agregata in vode, je penobeton tekoč in glede na konsistenco zelo podoben »čokoladni smetani«. V strjenem stanju penobeton spominja na armirane avtoklavne bloke. Stabilnost in trdnost pene za proizvodnjo penobetona je ključnega pomena, kar se tiče fine in enakomerne teksture pri celotnem delovnem proce-



Proizvedena stabilna pena je osnova kvalitetnega penobetona

Materiali za betonsko tehnologijo

Ha-Be

Making good concrete better

Novost: **LESPATEX SCHAUMBETON**

Tehnologija vključuje: formulacijo betona s surovinami betonarne, proizvodnjo pene na gradbišču in tehnično pomoč.



PENOBETON

LESPATEX

Pot k sejmišču 30 1231 Lj. Črnuče | info@lespatex.si | 01 2565 165



Generator pene

su: dokler cement ne preide v fazo strjevanja in doseže trdnosti, je okostje betona zgrajeno okoli praznin, napolnjenih z zrakom. Pena mora vzdržati pritisk betona.

Penobeton: material velikih možnosti

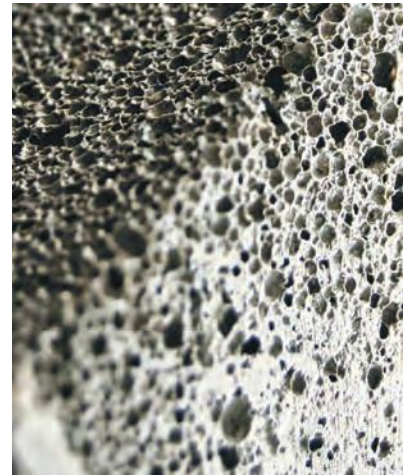
Zaradi vseh naštetih dobrih lastnostih je penobeton material, ki je premalo poznan in se tudi premalo uporablja. V

mnogih primerih nudi veliko prednosti proti klasičnim betonom ali drugim lahkim betonom (npr. stirobeton ...).

Pri izbiri je potrebno biti pozoren na kvaliteto, saj so pri mnogih formulacijah na tržišču zmogljivost penobetona zelo različne. Razlike v trdnostih in konsistenci so pogosto posledica visoke vsebnosti organskih proteinov, saj proizvajalci uporabljajo različne surovine. Zato je pomembno, da se pri proizvodnji penobetona uporablja preverjene surovine in postopke izdelave, ki zagotavljajo kvaliteten končni izdelek zahtevane gostote, ki je najprimernejša za namen uporabe.



Končen izdelek je homogen lahko vgradljiv penobeton



Izgled penobetona od blizu, ki zagotavlja dobre izolacijske lastnosti