

BORGARPLAST

EINANGRUNARPLAST

TÆKNIUPPLÝSINGAR
BORGARPLAST

Efnisyfirlit

| | |
|------------------------------------------------|----|
| Almennt..... | 2 |
| Efnið | 2 |
| Tækniupplýsingar | 2 |
| Aflfræðilegur eiginleikar og styrkur | 4 |
| Einangrunareiginleikar | 5 |
| Varmaleiðni | 5 |
| Varmarýmd | 6 |
| Aflfræðilegur stífleiki er lítill | 6 |
| Brunaeiginleikar | 6 |
| Eldtefjandi eiginleikar (Fire retardancy)..... | 6 |
| Mikilvæg athugasemd:..... | 6 |
| Bruni (combustion) | 7 |
| Brennsluvarmi | 7 |
| Sveim vatnsgufu og vatnsísog..... | 7 |
| Raffræðilegir eiginleikar..... | 7 |
| Endingargildi | 8 |
| Þol gagnvart plágum | 8 |
| Efnapól | 8 |
| Sökkuleinangrun | 12 |
| Plötueinangrun að jörð | 12 |
| Utanhússeinangrun..... | 12 |
| Innanhússeinangrun | 13 |
| Loftaeinangrun..... | 13 |

Almennt

Hér á eftir koma ítarlegar tækniupplýsingar um frauðplast. Þær eru ritaðar á íslensku eins og vera ber en til að forðast misskilning og auðvelda tæknimönnum og öðrum sem vilja sækja í efnið eru skýringar við tæknieiginleikana einnig hafðir á ensku og eins er vísað í staðla þá sem eiga við hverju sinni, hafi menn áhuga á því að auka við þekkingu sína enn frekar. Aðallega er vísað í EN staðla og í einstaka tilfellum í ISO og DIN staðla.

Efnið

Þenjanlegt frauðplast (polystyrene (EPS)) kemur frá framleiðanda hráefnisins sem smáar kúlur sem innihalda pentangas. Þvermál kúlanna er á bilinu 0,2-2,5 mm eftir í hvaða notkun hráefnið er ætlað. Rúmþyngd óþanins efnis er um 685 kg/m³ Framleiðsla úr EPS hráefni fer fram í þremur stigum með hjálp gufu. Forþensla, geymsla og steypa.

Á fyrsta stigi, forþenslu, eru kúlurnar þandar út 20-50 falt, með því að nota þurra mettaða gufu. Á þessu stigi myndast lokað holrými í plastinu og hægt er að stýra eðlisþyngd þannig að hún sé á bilinu 10-300 kg/m³. Almennt notkunarsvið héraendis er á bilinu 15-40 kg/m³.

Á öðru stigi, geymslunni, eru forþandar kúlur geymdar í sílóum við stofuhita.

Á þriðja stigi, steypu, eru forþandar kúlur þandar enn frekar í móti, venjulega úr áli, með hjálp gufu, þangað til þær bráðna saman og mynda blokk eða heilsteyptan hlut. Þá er hlutverki pentangass í framleiðsluferlinu lokið og í stað þess kemur andrúmsloft sér fyrir í holrýmum á 2-3 sólarhringum eftir steypu.

Eftir forþenslu flæða kúlurnar auðveldlega og geta fyllt upp mót þó lögunin sé mjög óregluleg. Þetta gefur ákveðinn sveigjanleika í hönnun.

Oftast þarf aðeins einfaldar blokkir og á það venjulega við um einingar fyrir byggingariðnaðinn. Þá er hægt að móta steyptar blokkir frekar með útskurði.

Tækniupplýsingar

EPS er stíft hitadeigt plastfrauð sem er myndað úr fjölda þaninna kúlna sem hafa verið bræddar saman. Þvermál þaninna kúlna er á bilinu 1,0-10 mm, allt eftir notkunarsvið og. EPS frauð er í raun polystyrene plast þar sem loft er lokað inni í örsmáum holrýmum.

EPS hefur all góðan styrk, mikla mýkt og einangrar mjög vel.

Eðlisfræðilegir eiginleikar stjórnast af eðlisþyngd frauðsins, sem getur verið á bilinu 10-300 kg/m³. Þar af leiðandi er notkunarsvið mismunandi, einkum innan umbúða- og byggingariðnaðarins.

Helstu eiginleikar EPS frauðs eru eftirfarandi:

- Mögulegt að steypa í flókin mót.
- Góður styrkur við lága eðlisþyngd
- Gott einangrunargildi, efnið þenur sig lítið við hitabreytingar og er stöðugt á bilinu -180°C - +80°C
- Vatnssveim og vatnsgleypni er lítil.
- Góð ending. Gott viðnám gegn mörgum kemískum efnum og gegn örverum.
- Eldtefjandi efni (ákveðnar tegundir)
- Efnið er ekki of stíft og dempar því all vel hljóð sem myndast við högg.

BORGARPLAST

| Eiginleikar | Property | Aðferð | Eining | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Eðlisþyngd | | EN 13163 | kg/m ³ | 15 (EPS 70) | 20 (EPS 100) | 25 (EPS 150) | 30 (EPS 200) | 40 (EPS 250) |
| Langtíma hegðun samþjöppunar, stöðug spenna með forsögðu bjögunargildi upp á 2% eftir 50 ár. | Long-term compressive behaviour, permanent stress with a predicted strain value of 2% after 50 years ¹ | EN 1606/ EN 13163 annex C2 | kPa | 20 | 45 | 70 | 90 | 100 |
| Samþjöppunarspenna við 10% bjögun ² | Compressive stress at 10% deformation ² | EN 826 | kPa | 70 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| Beygjstyrkur ² | Bending strength ² | EN 12089 | kPa | 115 | 150 | 200 | 250 | 350 |
| Togþol, hornrétt á flöt ² | Tensile strength perpendicular to faces ² | EN 1607 | kPa | 150-230 | 225-325 | 260-415 | 375-510 | 530-700 |
| Skerkræfur ² | Shear strength ² | EN 12090/ EN 13163 annex C3 | kPa | 80-110 | 120-150 | 160-200 | 200-240 | 290-340 |
| Meðaltalsþanstuðull milli 20°-80°C | Average coefficient of linear expansion between 20° and 80°C | DIN 53752 | 1/K | 6.10 ⁻⁵ | 6.10 ⁻⁵ | 6.10 ⁻⁵ | 6.10 ⁻⁵ | 6.10 ⁻⁵ |
| Víddarstöðuleiki við venjulegar aðstæður á tilraunastofu ² | Dimensional stability under normal laboratory conditions ² | EN 1603 | % | 0.2-0.6 | 0.2-0.6 | 0.2-0.6 | 0.2-0.6 | 0.2-0.6 |
| Víddarstöðuleiki við skammtíma hitun við 95° | Dimensional stability under heat, short-term at 95° | based on EN 1604 | % | < 1% | < 1% | < 1% | < 1% | < 1% |
| Víddarstöðuleiki við langtíma hitun. | Dimensional stability under heat, long-term: | | | | | | | |
| 48 klst við 70°C | 48 hours at 70°C | EN 1604 | % | < 1% | < 1% | < 1% | < 1% | < 1% |
| 48 klst við 20 kPa við 80°C | 48 hours under 20 kPa at 80°C | EN 1605 | % | < 7% | < 5% | < 5% | < 5% | < 5% |
| Samfelt notkunarhitastig í lofti. | Continuous service temperature in air ³ | | °C | -180 to 85 | -180 to 85 | -180 to 85 | -180 to 85 | -180 to 85 |
| Eðlisviðnám | Thermal resitivity | | EPS (mk/W) | 26,32 | 27,78 | 28,57 | 29,41 | 29,41 |
| Varmarým ³ | Specific heat capacity ³ | DIN 53765 | J/(kg.K) | 1210 | 1210 | 1210 | 1210 | 1210 |
| Varmaleiðni ⁴ | Thermal conductivity ⁴ | | | | | | | |
| Mælt gildi | measured value | ISO 8301 | W/(m.K) | 0,38 | 0,036 | 0,035 | 0,034 | 0,034 |
| Yfirlýst gildi (90/90) | declared value (90/90) | EN 13163 | | 40 | 36 | 34 | 33 | 32 |
| Lekt vatnsgufu | Water vapour permeability s | EN 13163 annex C4 | mg/ (Pa.h.m) | 0,018 - 0,036 | 0,010 - 0,024 | 0,010 - 0,024 | 0,007 - 0,018 | 0,007 - 0,018 |
| Viðnámstala gufusveims | Water vapour diffusion factor μ resistance index | EN 12086 | 1 | 20-40 | 30-70 | 30-70 | 40-100 | 40-100 |
| Langtíma vatnsísog miðað við fulla dýfingu í vatn við 23°C ⁵ | Long-term water absorption by total immersion at 23°C ⁵ | | | | | | | |
| eftir 28 daga | after 28 days | EN 12087 | vol% | 0.5-3.0 | 0.5-1.5 | 0.5-1.5 | 0.5-1.5 | 0.5-1.5 |
| eftir 1 ár | after 1 year | EN 12087 | vol% | 1.0-5.0 | 1.0-4.0 | 1.0-3.5 | 1.0-3.0 | 1.0-3.0 |

Tafla 1: Eiginleikar frauðplasts við eðlisþyngd

BORGARPLAST

- 1) Hámarks samþjöppunarspenna fyrir spáð bjögunargildi < 2 % eftir 50 ár
(Maximum compressive stress for predicted strain value < 2 % after 50 years)
- 2) Tilraun gerð við 23°C og 50% rakastig
- 3) Án mikils álags.
- 4) Meðalhitastig 10°C og þykkt sýnis 50 mm
- 5) Ólíklegt er að skammtíma vatnsísog hafi áhrif á eiginleika afurðar

Aflfræðilegur eiginleikar og styrkur

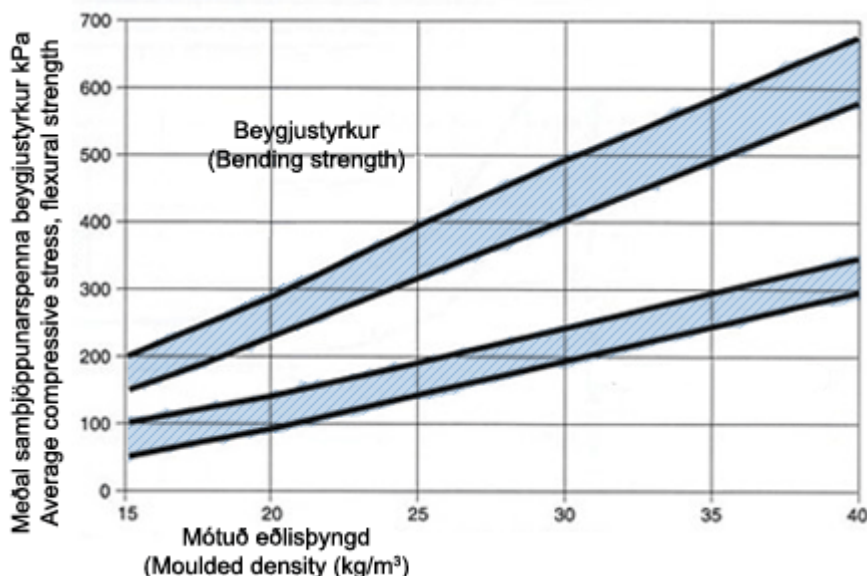
Frauðplast (EPS) heldur lögun sinni upp að 1% samþjöppun. Sé lóð fjarlægt áður en samþjöppun nær þessu marki endurlagar plastið sig í upphaflegt form. Samþjöppun umfram 1% veldur því að það verður varanleg bjögun í plastinu. Þetta ættu menn að íhuga vandlega þegar valið er einangrunarplast undir gólfplötur og þá sérstaklega undir gólfum iðnaðarhúsa og frystiklefa.

Í mörgum stöðlum fyrir EPS blokkir, þar á meðal EN 13163, gefur samþjöppunarspenna (compressive stress) við 10% samþjöppun, vísbendingu um gæði einangrunarplastsins. Mynd 1 sýnir hámarks leyfilega samþjöppunarspennu til að halda sig innan þeirra marka að plast geti náð aftur upphaflegri lögun, miðað við mismunandi eðlisþyngdir. Útreikningar eru gerðir í samræmi við EN 826 og EN 12089.

Mynd 1 sýnir einnig þrýstipól við 10% samþjöppun og beygjustyrk mældan í samræmi við EN 823 og EN 12089, sem fall af eðlisþyngd. Mynd 2 sýnir að EPS hefur góðan styrk og stífni, sem sjá má með línulegu samhengi milli 15-40 kg/m³.

Ákveðna eðlisþyngd EPS frauðplasts má velja með tilliti til hvaða lóð blokkin verður að bera. Þó svo að blokk sem er framleidd úr EPS með lága eðlisþyngd sé ódýrari, er nauðsynlegt að gera sér grein fyrir því að við eðlisþyngdir neðar en 15 kg/m³ er einangrunargildi og styrkur búinn að minnka mikið. Lág eðlisþyngd getur líka orsakað að frauðplastið mylst auðveldlega og þar með getur endingartíminn orðið styttri.

Einnig skal haft í huga að EPS nær ekki fullum styrk til að bera það sem ætlast er til fyrr en u.þ.b. tveimur sólahringjum eftir framleiðslu. Strax eftir mótun er EPS viðkvæmt fyrir þrýstingi og þarf tíma til að jafna sig þangað til loftið í holrúmum plastins hefur náð jafnvægi. Einnig er nauðsynlegt fyrir plastið að pentangasið fái tíma til að flæða út þar sem það hefur mýkjandi áhrif á plastið.



Mynd 1: Samþjöppunarspenna við 10% bjögun og beygjustyrkur sem fall af eðlisþyngd frauðplasts (EN 826 og EN 12089).

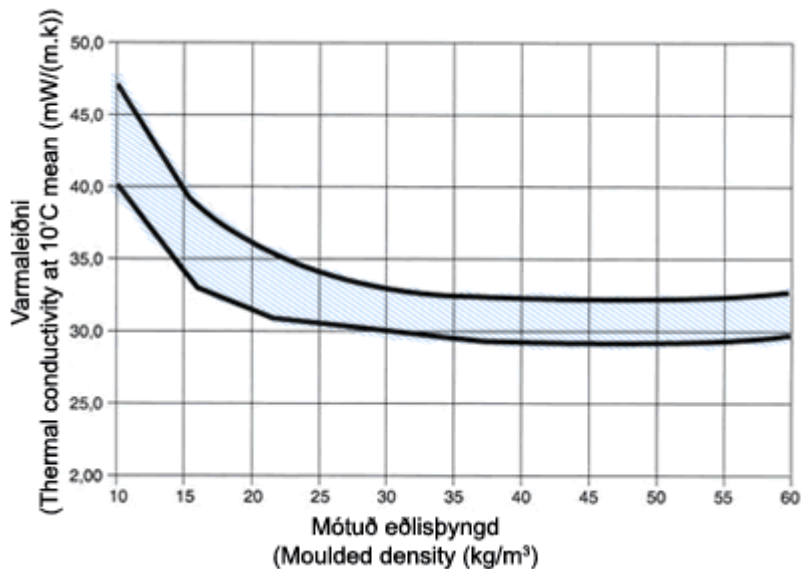
Full þanið EPS frauð er um 98% loft, innilokað í holrými, og hefur þar af leiðandi mjög góða einangrunareiginleika eins og sjá má á mynd 2. Það gerir EPS að mjög frambærilegu einangrunarefni í byggingariðnaði og til nota í umbúðir sem þurfa að verja innihaldið annað hvort fyrir hita eða kulda.

Mynd 2 sýnir einnig hvernig varmaleiðni (W/m K) fyrir EPS minnkar hratt þegar eðlisþyngd eykst, og nær lágmarki milli 35 og 45 kg/m³, minni varmaleiðni þýðir betra einangrunargildi. Eftir þetta lágmark eykst varmaleiðnin aftur en mun hægar. Varmaflutningur er vegna leiðni og geislunar en ekki vegna hreyfingar lofts þar sem það er lokað inni í holrúmunum. Leiðni og geislun stjórnast mjög af lögun holrúmana og þar með eðlisþyngd.

Varmaflutningur með geislun eykst einnig þegar þykkt frauðsins minnkar, sérstaklega þegar þykktin er komin undir 10 mm.

Þó svo að einangrun EPS frauðplasts sé best við eðlisþyngd milli 35-45 kg/m² þá er algengast að nota einangrun með eðlisþyngd um 15-20 kg/m³. Þetta er gert vegna þess að spara má peninga með því að nota léttara frauð með lægra einangrunargildi en nota þá þykkari plötur í staðinn og ná þannig sömu heildareinangrun.

Vatnsinnihald frauðplasts hefur tölverð áhrif. Fyrir hvert 1% af vatni miðað við rúmmál sem frauðið sýgur í sig eykst varmaleiðni þess um 4% þ.e.a.s. einangrunargildið fellur. Þess vegna er mikilvægt að gera ráð fyrir í hönnun að vatn geti ekki þétt við frauðið og sigið inni í það. Þetta ástand skapast helst ef vatnsgufa nær að þéttast í einangruninni. Hærrí rúmpyngd og og vel steypst efni hamlar á móti þessu.



Mynd 2: Varmaleiðni EPS frauðs sem fall af eðlisþyngd (ISO 8301) við 10°C og sýnaþykkt upp á 50 mm.

Eins og með allar hitadeigar plasttegundir fer hitaþol eftir magni og tíma hitagjafans. EPS getur vel þolað snertingu við hlut sem er 110°C sé það í skamman tíma. Sé hins vegar um að ræða snertingu í nokkrar mínútur er hámarkið 95°C og sé um stöðuga snertingu að ræða þolir EPS mest 80°C þurr, hærrí hiti getur valdið skemmdum í plastinu. Stöðuleiki plastsins er meiri við hærrí eðlisþyngd.

Við lágt hitastig má segja að engar grundvallarbreytingar verði á frauðplastinu niður að mínus 180°C.

BORGARPLAST

Hitapenslustuðull (coefficient of thermal expansion) er nær óháður eðlisþyngd við hitastig milli 20-80 °C, og er að meðaltali $0.6 \times 10^{-4} / K$ samkvæmt DIN 53752. Þó svo að þensla sé ekki mikil í plastinu við hitabreytingar þarf að taka tillit til þeirra þegar stórar blokkir eru notaðar.

Varmarýmd

Varmarýmd (specific heat capacity) frauðplasts með eðlisþyngd 16-28 kg/m³ við 22°C (295 K) er 1.21 KJ/kg K og við 5°C (278 K) er hún 1.13 kJ/kg K.

H.Z Ehendner í "Kunststoff im Bau" Nr 1,1974

Aflfræðilegur stífleiki er líttill

Aflfræðilegur stífleiki (Dynamic stiffness) (s') er einn mikilvægasti eiginleikinn er varðar hljóðeinangrun. Þessi eiginleiki er ekki föst tala fyrir efnið, heldur háður þykkt þess. Hann gefur til kynna hversu mikið viðnám einangrunarlag veitir gegn þykktarbreytingum δ (m) þegar breytilegur kraftur F (N) verkar á flötinn S (m²).

Samkvæmt EN 29052-1 er aflfræðilegur stífleiki s' (MN/ m³) þar sem

$$s' = F / S \cdot \Delta d$$

Jafna 1:

Því lægra sem gildið s' er, því meiri hljóðeinangrun veitir efnið við högg. Einangrunarplast er hægt að framleiða þannig að það nái aflfræðilegum stífleika u.þ.b. ~ 10 MN/m³. Það samsvarar flokkun S6 samkvæmt EN 13163. Þannig frauðplast er mikið notað í Evrópu sem hljóðeinangrun gegn höggum í gólfum fjölbýlishúsa.

Brunaeiginleikar

Eldtefjandi eiginleikar (Fire retardancy)

Venjulegt EPS frauð brennur þegar loga er haldið að því. Bruninn gefur bjartan frekar sótugan loga. Jafnvel þó eldgjafinn sé fjarlægður heldur plastið áfram að brenna. Vegna lágrar eðlisþyngdar frauðsins veldur það ekki mikilli hitaaukningu inni í byggingu við bruna þess, en útbreiðsla brunans getur verið hröð. DIN 4102 flokkun fyrir staðlað frauð sem inniheldur ekki eldtefjandi efni, er í B3 flokki, „brennur auðveldlega“.

Með því að setja eldtefjandi efni í EPS eins og gert er við svokallaðar Euroclass F eða E gráður, má flokka EPS sem B1 „íkveikja ekki auðveld“. Frauðið brennur án þess að leka niður og bruninn mun stöðvast um leið og eldgjafinn er fjarlægður.

Eldvarnarflokkun ætti þó alltaf að meta út frá lokahönnun byggingarhlutans. Þar sem einangrunarplast er notað í vegg og liggur þétt að innanverðu klæðningarefninu eins t.d. múrlagi, gífsi eða steypu, er ekki meiri eldhætta af því en ýmsum öðrum byggingarefnum. Að nota hins vegar eldtefjandi EPS frauðplast, minnkar verulega hættuna á íkveikju. Þar sem EPS frauðplast, er óhulið ætti aðeins að nota eldtefjandi einangrunarplast sé það á annað borð notað.

Mikilvæg athugasemd:

Röng meðhöndlun á frauðplasti í framleiðslu getur skaðað eldtefjandi efnin í frauðinu. Þetta á við t.d. þegar ákveðin litarefni eru notuð, olíur eða öðrum tegundum af EPS er bætt í. Þetta á einnig við ef frauðið er yfirborðsmeðhöndlað, t.d. málað.

Til að ná fullri virkni í eldtefjandi frauði þarf að leyfa því að losna við restar af blástursmiðlum. Þarf því að leyfa því að standa nokkurn tíma fyrir notkun. Þessi tími er háður ýmsum þáttum en samkvæmt reynslu er mælt með eftirfarandi geymslu.

| | | |
|----------------------|------------|----------------------------|
| 15 kg/m ³ | 20mm þykkt | Geyma í a.m.k. eina viku |
| | 50mm þykkt | Geyma í a.m.k. tvær vikur |
| | | |
| 30 kg/m ³ | 20mm þykkt | Geyma í a.m.k. þrjár vikur |
| | 50mm þykkt | Geyma í a.m.k. þrjár vikur |

Tafla 2: Geymslutími fyrir notkun

Bruni (combustion)

EPS er eldfimt efni eins og skilgreint er í BS 476:part 4. EPS hagar sér í eldi eins og önnur kolvetnisefni ss timbur og pappír.

Íkveikjuhiti (Ignition temperature) einangrunarplasts liggur á milli 350 og 490°C, háð aðstæðum

Brennsluvarmi

Brennsluvarmi (heat of combustion) fyrir EPS er um það bil 40MJ/kg, þannig að fyrir eftirfarandi eðlisþyngdir gildir:

| | |
|---------------------|------------------------------|
| 15kg/m ³ | u.þ.b. 600 KJ/m ³ |
| 20kg/m ³ | u.þ.b 800 KJ/m ³ |
| 25kg/m ³ | u.þ.b 1000 KJ/m ³ |

Tafla 3: Brennsluvarmi

Til samanburðar er gildið fyrir þurrt timbur 7000 to 8000 MJ/ m³.

Sveim vatnsgufu og vatnsísog

Sveim (diffusion) vatnsgufu og vatnsísog (water absorption) er lítið.

Frauðplast leysist ekki upp í vatni og bólgnar ekki út við það að fara í vatn. EPS sagnar nær ekkert vatn upp í sig, vegna þess að holrýmin í plastinu eru lokuð.

Vatn getur fræðilega komist inn í holrýmin milli sambræddra kúlna, aðallega fyrir tilverkan hárpúkrafts. Með því að tryggja góða suðu kúlnanna í framleiðsluferlinu má lágmarka ísog vatns.

Uppsog vatns, mælt samkvæmt EN 12087 fyrir EPS dýft í vatn, er minna eftir því sem eðlisþyngd eykst. Þess vegna er mælt með að nota EPS með eðlisþyngd um 30-40 kg/m³ þar sem hætta á vatnsísogi er fyrir hendi, t.d. í einangrun á veggjum sem liggja neðan jarðar.

Hætta er á að blokk sem er skorin, soti til sín meira vatn en blokk sem steipt er í heilu lagi.

Vatnsgufa getur smeygt sér inn í EPS en ætti við réttar aðstæður að gufa jafn hratt út úr plastinu. Þó geta skapast aðstæður þar sem gufan þéttist inn í frauðplastinu. Slíkt ætti þó að vera hægt að forðast með rétttri byggingarhönnun.

Raffræðilegir eiginleikar

EPS er með svipaða raffræðilega eiginleika (electricial properties) og loft. Þessir eiginleikar velta á rakastigi og andrúmsloftinu í kring. Sameindirnar í frauðplastinu innihalda enga skautaða hópa.

Eðlisviðnám (volume resistivity) fyrir þurrt EPS frauð er u.þ.b. 4×10^{11} ohms. meðan yfirborðsviðnám er u.þ.b. 5×10^{13} ohms.

Rafsvarandi (dielectric properties) eiginleikar eru háðir tíðni.

Rafsvörunar stuðull (Realtive permittivity) $\epsilon_r =$ u.þ.b. 1.06

Tap stuðull (Dielectric loss factor), $\tan d = 1.0 \times 10^{-4}$ at 50 to 105 Hz.

BORGARPLAST

Vegna þess hve lágir þessir rafræðilegu stuðlar eru, þá hitnar EPS ekki upp í rafsegulsviði og hentar því ágætlega sem umbúðir sem mega fara í örbylgjuofna.

Endingargildi

EPS er endingargott. Það þolir þó ekki vel sólarljós í langan tíma, en niðurbrot þess, sem sjá má sem gulnun á yfirborðinu, ristir sjaldnast djúpt og hefur því ekki mikil áhrif á þykkar plötur. Sambland af sólarljósi, vindi og regni getur þó veðrað plastið. Því er ekki mælt með EPS utandyra nema að einhverskonar vörn komi til. Eftir því sem EPS er eðlisþyngra þolir það veðrun betur.

EPS hefur verið notað sem einangrun í byggingariðnaði í meira en 40 ár. Menn hafa komist að því, með því að skoða eldri byggingar, að EPS heldur sínum eiginleikum yfir svo langt tímabil. Þetta þýðir að EPS frauðplast er áreiðanlegt og endingargott efni fyrir byggingariðnað og annars staðar sem það á við.

Þol gagnvart plágum

Lífverur geta ekki melt EPS frauð. Þess vegna er það ekki gróðrarstía fyrir sveppi og bakteríur.

Frauðið hefur augljóslega ekki eins gott þol gagnvart ágangi nagdýra og skordýra. Þar sem hætta er á nagdýra- eða skordýrafaraldri ætti að verja EPS vel, t.d. með steypu eða múrhúð.

Efnaþol

Hlutir gerðir úr EPS þola vel ýmis efni eins og þynntar sýrur og basa, alkóhól, vatnsþynnanlegar málningar og lím. Efni eins og gifs, kalk, sílikon olíur eða asfalt hafa ekki eyðileggjandi áhrif á EPS frauð.

Paraffín olíur, jurta- eða dýraolíur, bensín, dísel og vaselín geta haft áhrif á EPS og valdið eyðileggingu á yfirborðinu.

EPS þolir ekki lífræn leysiefni. Slík efni geta verið í málningu, lími og hreinsiefnum. Óþynntar sýrur geta einnig eyðilagt frauðplast.

Tafla 4 sýnir efnaþol (resistance) fyrir frauðplast.

| Efni | Efnaþol við 20°C |
|-----------------------------------|------------------|
| Acetic acid 50% | + |
| Acetic acid 100%(glacial) | - |
| Acetic anhydride | - |
| Acetone | - |
| Acetonitrile | - |
| Acetonyl alcohol | + |
| Acrylonitrile | - |
| Adhesive, water soluble | + |
| Allyl alcohol | + |
| Aluminium acetate solution | + |
| Ammonia (aqueous) | + |
| Amyl acetate | - |
| Amyl alcohol | + |
| Anhydrite | + |
| Aniline | - |
| Animal oils and fats | / |
| Benzene | - |
| Benzyl alcohol | - |
| Bitumen, solvent-free (air-blown) | + |
| Bleach liquor (12% chlorine) | + |
| Borax solution | + |
| Boric acid solution | + |
| Bromine, liquid | - |
| Butadiene | - |

BORGARPLAST

| | |
|-------------------------------|---|
| Butane | - |
| Butanol | + |
| Butyl acetate | - |
| n-Butyl alcohol | + |
| Calcium hypochlorite solution | + |
| Carbon dioxide | + |
| Carbon monoxide | + |
| Carbon tetrachloride | - |
| Carbonic acid | + |
| Caustic soda solution | + |
| Cement | + |
| Chlorine water | / |
| Chlorofluorocarbons*: | |
| - Difluorodichloromethane | - |
| - Difluoromonochloromethane | - |
| - Monofluorotrichloromethane | - |
| - Monofluorodichloromethane | - |
| - Trifluorotrichloroethane | - |
| - Tetrafluorodichloroethane | - |
| Chloroform | - |
| Citric acid | + |
| Cod liver oil | / |
| Common salt | + |
| Cottonseed oil | + |
| Cyclohexane | - |
| Cyclohexanol | + |
| Cyclohexanone | - |
| Decahydronaphthalene | - |
| Dibutyl phthalate | - |
| Dichlorobenzene | - |
| Diesel oil | / |
| Diethyl ether | - |
| Diethyl ketone | - |
| Diethylene glycol | + |
| Dimethyl formamide | - |
| 1,4 Dioxane | - |
| Dwarf pine oil | - |
| Ethane | - |
| Ethanol | + |
| Ether (diethyl ether) | - |
| Ethyl acetate | - |
| Ethyl benzene | - |
| Ethylene glycol | + |
| Ethylene oxide | - |
| Fertiliser salts | + |
| Formaldehyde 30% | + |
| Formic acid | + |
| Glycerol | + |
| Glycol ether | - |
| Glycols | + |
| Gypsum | + |
| Heavy gasoline | - |
| Heptane | - |
| Heptyl alcohol | + |
| Hexachlorocyclohexane | - |

| | |
|---------------------------------------------------------------|---|
| Hexane | - |
| Humic acid | + |
| Hydrochloric acid up to 35% | + |
| Hydrofluoric acid 40% | + |
| Hydrogen peroxide 3% | + |
| Isobutanol | + |
| Isopropanol | + |
| Lactic acid | + |
| Lanolin | / |
| Light gasoline | - |
| Lime | + |
| Lime water | + |
| Linseed oil | / |
| Mercury | + |
| Methane | - |
| Methanol | + |
| Methyl chloride | - |
| Methyl ethyl ketone | - |
| Methyl isobutyl ketone | - |
| Methyl isopropyl ketone | - |
| Methyl propyl ketone | - |
| Methylene chloride | - |
| Milk | + |
| Monochlorobenzene | - |
| Naphthalene (vapour) | - |
| Nitric acid (concentrated) | / |
| Nitric acid 30% | + |
| Nitrogen | + |
| Noble gases | + |
| Olive oil | / |
| Paints, water soluble | + |
| Paraffin oil | / |
| Peanut oil | + |
| Pentane | - |
| Perchloroethylene (tetrachloroethylene) | - |
| Petrol, super grade | - |
| Petroleum | - |
| Petroleum ether | - |
| Phenol | / |
| Phosphoric acid 87% | + |
| Potassium hydroxide concentrated (caustic potash solution) | + |
| Propane liquid | - |
| i-Propyl alcohol | + |
| n-Propyl alcohol | + |
| Propylene | - |
| Propylene chloride | - |
| Propylene glycol | + |
| Pyridine | - |
| Sand | + |
| Seawater | + |
| Silicone oil | + |
| Soda (NaOH) solution | + |
| Sodium carbonate | + |

| | |
|--------------------------------------------------|--------|
| Sodium carbonate solution | + |
| Sodium chloride solution | + |
| Sodium chromate solution | + |
| Sodium hydrosulphite | + |
| Sodium hypochlorite solution (12.5% chlorine) | + |
| Sodium phosphate solution (dibasic) | + |
| Sodium phosphate solution (tribasic) | + |
| Sodium sulphite solution | + |
| Special boiling point spirits | - |
| Styrene | - |
| Sugar solution 30% | + |
| Sulphur dioxide | - |
| Sulphuric acid 50% | + |
| Sulphuric acid up to 95% | / |
| Tartaric acid solution | + |
| Tetrachloroethane | - |
| Tetrahydrofuran | - |
| Tetrahydronaphthalene | - |
| Toluene | - |
| Trichlorobenzene | - |
| Trichloroethane | - |
| Trichloroethylene | - |
| Trichloropheno• | - |
| Tricresyl phosphate | - |
| Triethylamine | - |
| Triglycol acetate | - |
| Turpentine | - |
| Vaseline | - |
| Vegetable oils and fats | + to / |
| Vinegar, table | + |
| Water | + |
| Water paints | + |
| Water glass | + |
| Wax (bleached) | + |
| White spirit | - |
| Xylene | - |

Tafla 4: Efnaból frauðplasts.

Tæknimenn Borgarplasts eru ávallt tilbúnir að aðstoða sé þess þörf.

Skýringar: + þolir efnið; / takmarkað þol; - þolir ekki efnið.

Upplýsingar í kaflanum um frauðplast (EPS) eru gefnar eftir bestu vitund. Hinsvegar eru allar hugmyndir og ráðleggingar gefnar án ábyrgðar Borgarplasts, þar sem við höfum enga stjórn á því hvernig hugsanlegar rannsóknir og prófanir gætu verið framkvæmdar. Heimildir eru aðallega byggðar á opinberum upplýsingum frá hinum ýmsu hráefnisframleiðendum eins og Nova Chemical, Shell Chemicals, BASF o.fl. auk innlends efnis, oft unnið sérstaklega fyrir Borgarplast.

Sökkuleinangrun

| Mest notuðu plötustærðir í mm. | Mest notuðu þykktir í mm | Algeng rúmpýngd í kg/m ³ : | Lambda-gildi(λ) : W/m ² K : |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 500 x 1000/3000 | 50 | 24 | 0.031 |
| 500 x 1000/3000 | 75 | 24 | 0.031 |

Tafla 5: Sökkuleinangrun

Algengasta einangrunarþykktin niður með sökklum íbúðarhúsa er 50 eða 75 mm.

Plötueinangrun að jörð

| Mest notuðu plötustærðir í mm. | Mest notuðu þykktir í mm | Algeng rúmpýngd í kg/m ³ : | Lambda-gildi(λ) : W/m ² K : |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1000x3000 | 25 | 24 | 0.031 |
| 1000x3000 | 50 | 24 | 0.031 |
| 1000x3000 | 75 | 24 | 0.031 |
| 1000x3000 | 100 | 24 | 0.031 |

Tafla 6: Plötueinangrun að jörð

Algengasta heildareinangrunarþykkt undir gólfplötu íbúðarhúsa, sem liggur að jörð, er 75 mm og uppfyllir sú þykkt kröfur byggingarreglugerðar um einangrun að jörð. Algengt er að hafa einangrun undir gólfplötu í tveimur lögum sem misleggjast, t.d. eitt lag af 25 mm og annað af 50 mm. Algengast og best er að koma einangruninni fyrir undir gólfplötunni.

Einangrunarplast er heppilegasta efnið á markaðnum til þessara nota og eru ástæðurnar tvær. Mjög lítil vatnsdrægni en einangrun verður sem kunnugt er nánast gagnslaus haldist raki í henni.

Einnig er þrýstipól einangrunarplasts mikið sé notuð rétt rúmpýngd miðað við aðstæður.

Algeng þykkt einangrunar undir plötu iðnaðarhúsnæðis sem liggja að jörð er einnig 75 mm.

Utanhússeinangrun

| Mest notuðu plötustærðir í mm. | Mest notuðu þykktir í mm | Algeng rúmpýngd í kg/m ³ : | Lambda-gildi(λ) : W/m ² K : |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 500 x 1000 | 50 | 24 | 0.031 |
| 500 x 1000 | 75 | 24 | 0.031 |
| 500 x 1000 | 100 | 24 | 0.031 |
| 500 x 1000 | 100 | 24 | 0.032 |

Tafla 7: Utanhússeinangrun

Áríðandi er að vanda valið á einangrunarplasti sem nota á utanhúss t.d. í veggjakklaðningu. Steyptir kubbar skulu geymdir í vel loftræstri geymslu þar sem loft nær að leika um allan kubbin í minnst sex vikur áður en kubburinn er skorinn í plötur. Ástæðan er meðal annars sú að á þeim tíma er samdrætti í kubbum að mestu lokið og efnið „dautt“.

Mælt er með notkun á einangrunarplasti sem er 24 kg/m³ sé ætlunin að nota það undir múrkerfi eða ætlunin sé að múrhúða beint á plastið.

Lægri rúmpýngdir er hægt að nota undir loftræstar klæðningar, en ekki er mælt með að fara neðar en 20 kg/m³. Algeng þykkt loftræstra utanhússklæðninga er 100 mm.

BORGARPLAST

Ótvíræðir kostir utanhússklæðningar eru einkum að þeir mynda hlíf utan á viðkomandi mannvirki, sem hlífir burðarvirkinu í útveggjum, blautir útveggir þorna og kuldabryr hverfa.

Innanhússeinangrun

| Mest notuðu plötustærðir í mm. | Mest notuðu þykktir í mm | Algeng rúmþyngd í kg/m ³ : | Lambda-gildi(λ) : W/m ² K : |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 500 x 1000 | 25 | 16 | 0.033 |
| 500 x 1000 | 50 | 16 | 0.033 |
| 500 x 1000 | 75 | 16 | 0.033 |
| 500 x 1000 | 100 | 16 | 0.033 |

Tafla 8: Innanhússeinangrun

Algengasta notkun er innan á steinsteypta útveggi þar sem plasteinangrunin er varin með múr eða sambærilegu efni.

Loftaeinangrun

Steinsteypt loft eru aðallega einangruð með tvennum hætti.

- Þegar þök eru stóluð upp ofan á steinsteyptri loftplötu er einangrunin höfð í tveimur lögum ofan á steinsteyptu plötuna t.d. 2x100 mm sem misleggjast. Rúmþyngd þessa einangrunarplasts er venjulega 16 kg/m³.
- Einangrun ofan á steinsteypta flata þakplötu, undir þakdúk eða þakpappa. Venjulega er notað 2x100 mm þykkt einangrunarplast við slíka útfærslur. Algeng rúmþyngd er 24 kg/m³.

| Algeng plötustærð í mm. | Algeng þykkt í mm | Algeng rúmþyngd í kg/m ³ : | Lambda-gildi(λ) : W/m ² K : |
|-------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. 1000 x 3000 | 2 x 100 | 16 | 0.033 |
| 2. 1000 x 3000 | 2 x 100 | 24 | 0.031 |

Tafla 9: Loftaeinangrun