

# PLAVAJOČI PODI, ZVOČNE IZOLACIJE, materiali in sistemi

**spoštovani uporabniki in vgrajevalci  
naših izdelkov in sistemov,**

**DOBER DAN !!!!**

**FRAGMAT** 

## *Vsebina današnje predstavitve:*

- Predstavitev skupine FRAGAMAT
- EPS za toplotno in zvočno izolacijo
- Zvočna zaščita in zvočne izolacije
- Zvočna izolacija proti udarnemu zvoku
- Hidroizolacije - kratek pregle

**FRAGMAT** 



## Vizija skupine **FRAGMAT**

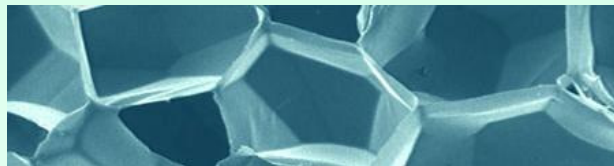
Biti vodilni proizvajalec izolacijskih materialov v Jugovzhodni Evropi

- **HIDROIZOLACIJE:** bitumenski izdelki; **IZOTEKT, IZOTEM, IZOELAST, IZOSEK, IBITOL...**
- **TOPLOTNE IZOLACIJE:** ekspandirani polistiren EPS - **STIROPOR**
- **FASADNI SISTEM:** **DEMIT®**

**FRAGMAT**

# TOPLOTNE in ZVOČNE IZOLACIJE

Ekspandirani polistiren (EPS)  
- STIROPOR -

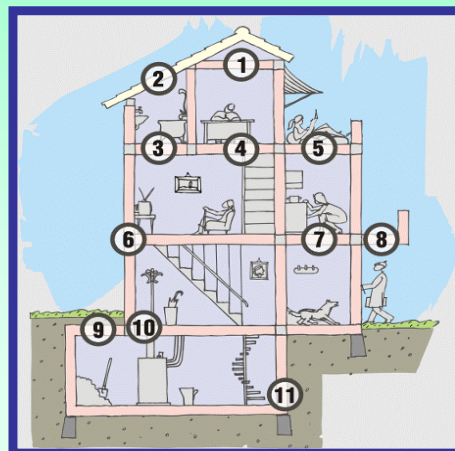


FRAGMAT 

## STIROPOR EPS

STIROPOR v gradbeništvu uporabljamo predvsem za toplotno izolacijo:

- obodnih sten
- tal
- strešnih konstrukcij



FRAGMAT 

## STIROPOR EPS - Ekspanidrani PoliStiren

### EPS 50 (SGP-12)

primerne za toplotne izolacije na mestih, kjer ni zahtevana nosilnost

### EPS 70 (SGP-15)

primerne za toplotno izolacijo poševnih streh, podov z manjšo obremenitvijo, fasad .....

### EPS 100 (SGP-20)

### EPS 150 (SGP 25)

primerni za uporabo v podih, na ravnih strehah...

### EPS 200 (SGP-30)

primerne za toplotno izolacijo na mestih z visokimi tlačnimi obremenitvami (200kPa oz. približno 20 t/m<sup>2</sup>)

**FRAGMAT** 



## *STIROPOR in varčevanje z energijo*

- STIROPOR je okolju prijazen, saj zaradi svoje sestave - samo en polimer - kot edini toplotno-izolacijski material omogoča 100% recikliranje,
- enostaven za vgradnjo: preprosta obdelava, rezanje, žaganje, brušenje in krojenje
- Samo en kilogram pravilno uporabljenega STIROPORA prihrani v petdesetih letih 400 litrov EL kurilnega olja

**FRAGMAT** 

## LAHKI BETONI - POLITERM BLU

- ✓ stiroporne kroglice z dodatki,
- ✓ za izdelavo lahkega betona dodamo le cement in vodo – dobimo homogeno zmes,
- ✓ dobro mešanje sestavin,
- ✓ vgardnja s pomočjo črpalke,
- ✓ gostota betona od 200 do 350 kg/m<sup>3</sup>
- ✓ za toplotno in zvočno izolacijo podov, stropov in sten,
- ✓ izdelava naklonskih betonov.



**FRAGMAT** 

## Zvočna zaščita, zvočne izolacije in akustika



### LOČIMO:

- Zvočna izolacija proti zvoku v zraku ✓
- Zvočna izolacija proti udarnemu zvoku ✓✓✓
- Zvočna zaščita proti hrupu v okolju ✓
- Akustika notranjih prostorov ✓✓



**FRAGMAT** 

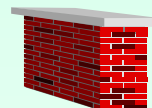
## Zvočna izolacija proti zvoku v zraku:

- **ODDAJNIK:** vibracije zvoka v zraku (govor, zvočnik, glasbeni instrumenti...)
- **PRENOSNIK:** zrak, masivna konstrukcija, predelna stena, vrata, okno in zopet zrak
- **SPREJEMNIK:** zvok v zraku v drugem prostoru (uho, mikrofoni...)

**OSNOVNO PRAVILO:** čim večja masa stene, stropa ali vmesne ovire na enoto površine

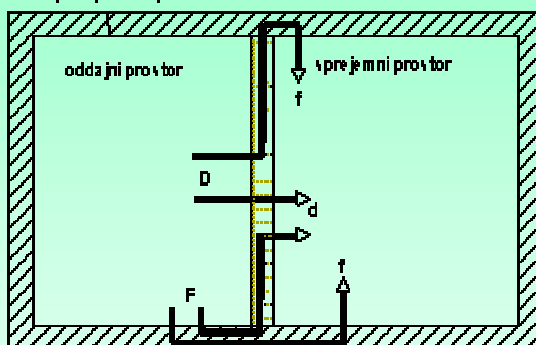
- Zvočno izolativni (porozni) materiali zmanjšujejo samo odmev v prostorih, ne pa prehoda zvoka

**FRAGMAT** 



## Prenos zvoka skozi vmesno pregrado

d, D. direktni prenos zvoka skozi pregrado  
f, F. vzporedni prenos zvoka



SLIKA 1a Poti prenosa zvoka skozi pregrado

**FRAGMAT** 

## Zvočna izolacija proti udarnemu zvoku:

- **ODDAJNIK:** vibracije, hoja, udarci, premikanje stolov in pohištva, razne montaže in gradbeno-obrtniška dela
- **PRENOSNIK:** masivna konstrukcija in nato zrak
- **SPREJEMNIK:** zvok v zraku v drugem prostoru (uho...)



**OSNOVNO PRAVILO:** preprečiti moramo dostop udarnega zvoka v nosilno konstrukcijo - vsi drugi pristopi so manj uspešni

✓ za ta namen je **STRIROPOR** zelo primeren material !!! ✓

**FRAGMAT** 

## Hrup v okolju:



- izvor hrupa je običajno: promet (cestni, železniški, letalski, pomorski...), industrija, otroška igrišča, prireditve...
- protihrupne bariere
  - » **Ločimo:**
  - Aktivna protihrupna zaščita (zniževanje hrupa na strani povzročitelja) - zelo uspešna in cenejša
  - Pasivna protihrupna zaščita (zniževanje hrupa na strani sprejemnika) - manj uspešna in dražja

**FRAGMAT** 

## Akustika notranjih prostorov:

- cilj je regulacija odmevnega časa v notranjih prostorih
- akustika prostorov namenjenih govoru (pomembna je razumljivost)
- akustika prostorov namenjenih glasbi (pomembni so estetski kriteriji)
- odmevni čas zmanjšamo z namestitvijo absorpcijskih površin na stene, strop in tla notranjih prostorov



**FRAGMAT** 

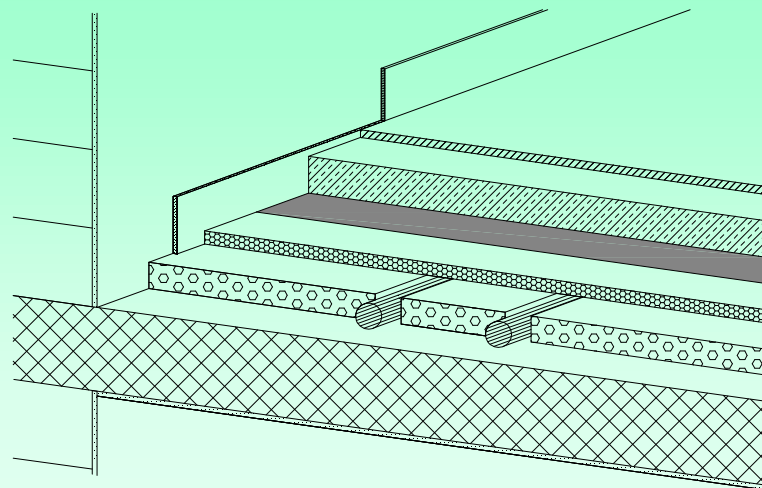
## Pravilnik o zvočni zaščiti stavb

*(Uradni list RS, št. 14/99)*



**FRAGMAT** 

## Zvočna izolacija proti udarnemu zvoku



**FRAGMAT** 

**Plavajoči pod / plavajoči estrih**

## Plavajoči pod - raven udarnega zvoka

Masa medetažne konstrukcije (kg/m <sup>2</sup> )	Ekvivalentna raven udarnega zvoka $L_{n,w,eq,R}$ (dB)
135	86
160	85
190	84
225	82
270	79
320	77
<b>380</b>	<b>74</b>
450	71
530	69

**FRAGMAT** 

## Plavajoči pod - izboljšanje izolacije

Dinamična togost elastičnega sloja pod estrihom $s_D$ (MN/m <sup>3</sup> )	Izboljšanje izolacije $DL_{w,R}$ (dB)
50	22
40	24
30	26
20	28
15	29
10	30

masa betonskega estriha  $\geq 75$  kg/m<sup>2</sup> (cca. 4 cm cementnega estriha)



**FRAGMAT** 

## STIROPOR EPS

STIROPOR v gradbeništvu uporabljamo predvsem za toplotno in zvočno izolacijo:

- tal na terenu
- medetažne konstrukcije
- izvedba diletacij med segmenti objekta ali med objekti
- preprečitev prenosa zvoka in drugih vibracij po masivni konstrukciji



**FRAGMAT** 

## ELASTIFICIRANI STIROPOR

- mehansko porušena toga celična struktura STIROPORA
- okolju prijazen material
- odlična toplotna in zvočna zaščita
- majhna teža (vlaknasti materiali od 65 do 150 kg/m<sup>3</sup>)
- izredno majhna stisljivost (veliko manj kot pri vlaknastih materialih)
- neobčutljiv na vlago in vodo (pri vlaknastih materialih vezivo popušča)
- EPS priporočamo vgraditi brez možnosti prezračevanja (kar pa ni priporočljivo pri vlaknastih materialih)
- nudi neomejene možnosti obdelave

FRAGMAT 

## STIROESTRIH T EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-DS(N)2-SD30

je plošča iz ekspandiranega polistirena, velikosti 100 x 50 cm,

standardnih debelin 23/20, 28/25, 33/30, 43/40, in 53/50 mm

plošče so po stiskanju - elastificiranju, tovarniško že odležane, zato se lahko uporabijo takoj po dobavi



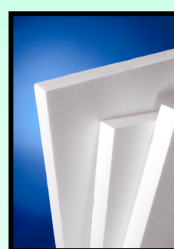
FRAGMAT 

## FRAGMAT EPS 100 ali FRAGMAT EPS 150

EPS-EN 13163-T1-L2-W2-S2-P4-CS(10)100-BS250-DS(N)2-DS(70,-)1-DLT(1)5-WI(T)1

je plošča iz ekspandiranega polistirena, velikosti 100 x 50 cm in

standardnih debelin **3, 4, 5, 6, 8, 10** cm



**FRAGMAT** 

## STIROTRAK

EPS-EN 13163-T1-W1

je trak izdelan iz ekspandiranega polistirena, debeline **1** cm,

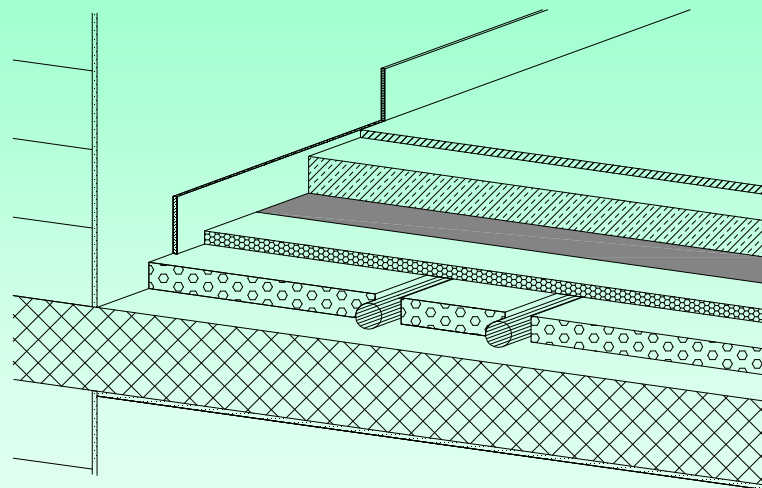
dolžine v zvitku **50** m1

standardne širine: **6, 10** cm, po naročilu tudi: 20, 50, 100 cm

izdelek je po stiskanju - elastificiranju, tovarniško že odležan, zato se lahko uporabi takoj po dobavi

**FRAGMAT** 

## Plavajoči pod / plavajoči estrih



**FRAGMAT** 

## Označevanje STIROPORA - EPS po standardu SIST EN 13163

EPS - EN 13163 - T1 - L1 - W1 - S1 - P1 - BS100 - CS(10)60 -  
DS(N)5 - DLT (1)5 - TR50 - WL(T)5 - WD(V)15

**FRAGMAT** 

## Označevanje STIROPORA - EPS

EPS - EN 13163 - T1 - L1 - W1 - S1 - P1 - BS100 - CS(10)60 - DS(N)5 - DLT(1)5 - TR50 - WL(T)5 - WD(V)15

EPS	Ekspandirani polistiren kratica
EN 13163	Evropska št. tega standarda
Ti	Toleranca debeline
Li	Toleranca dolžine
Wi	Toleranca širine
Si	Toleranca pravokotnosti
Pi	Toleranca ploskosti



FRAGMAT

## Označevanje STIROPORA - EPS

DS(TH)i	Dimenzijska stabilnost pri določeni temperaturi in vlažnosti
Bsi	Upogibna trdnost
<b>CS(10)i</b>	<b>Tlačna trdnost pri 10% deformaciji</b>
DS(N)i	Dimenzijska stabilnost pri laboratorijskih pogojih
DLT(i)5	Deformacija pri določeni obremenitvi in temperaturi
TRi	Natezna trdnost v smeri debeline
CC <sub>(i<sub>1</sub>/i<sub>2</sub>/γ) σ<sub>c</sub></sub>	Lezenje pod tlačno obremenitvijo
WL(T)i	Dolgotrajno vpijanje vode
WD(V)i	Vpijanje vode z difuzijo
Mui, Zi	Prepuščanje vodne pare
<b>Sdi</b>	<b>Dinamična togost</b>
Čpi	Stisljivost



FRAGMAT

## Nivoji tlačnih trdnosti pri 10% deformaciji

Nivo	Zahteva
CS(10)30	≥30
CS(10)50	≥50
CS(10)60	≥60
CS(10)70	≥70
CS(10)80	≥80
CS(10)90	≥90
CS(10)100	≥100
CS(10)120	≥120
CS(10)150	≥150
CS(10)200	≥200
CS(10)250	≥250
CS(10)300	≥300
CS(10)350	≥350
CS(10)400	≥400
CS(10)500	≥500

**FRAGMAT** 



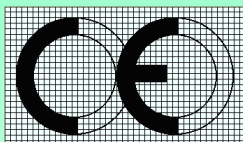
## Nivoji za dinamično togost

Nivo	Zahteva MN/m <sup>3</sup>
SD50	≤ 50
SD40	≤ 40
SD30	≤ 30
SD20	≤ 20
SD15	≤ 15
SD10	≤ 10
SD7	≤ 7
SD5	≤ 5

**FRAGMAT** 



## Primer CE označitvene informacije



Številka pooblaščenega organa ( za izdelke v okviru sistema 1)

Ime ali identifikacijska oznaka in registriran naslov  
proizvajalca  
Dve zadnji številki letnice na nalepki CE označbe  
Številka EC certifikata skladnosti (kjer je primeren)

En številka standarda izdelka  
Identiteta izdelka  
Požarna reakcija - razred  
Toplotna odpornost - toplotna prevodnost  
Debelina  
Označitvena koda (v skladu z klavzulo 6 tega standarda za  
ustrezne karakteristike v skladu s Tabelo ZA.1)



FRAGMAT 

# HIDROIZOLACIJE

## Bitumenski izdelki

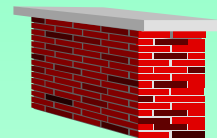
FRAGMAT 



## Uporaba bitumenskih trakov:

- hidroizolacija tal
- hidroizolacija temeljev
- hidroizolacija proti nepritiskajoči vodi
- hidroizolacija proti z zunanje strani pritiskajoči vodi
- hidroizolacija proti z notranje strani pritiskajoči vodi
- hidroizolacija proti atmosferskim vplivom
- hidroizolacija ravnih streh
- zaključni sloji ravnih streh
- izvedba parnih zapor
- hidroizolacija rezervoarjev in bazenov
- hidroizolacija ostalih objektov nizkih in visokih gradenj

**FRAGMAT** 



## Nosilci ali vložki:

- strešna lepenka
- stekleni voal
- steklena tkanina
- poliestrski filc (polst)
- kovinska folija (Alu folija)
- kombinirani - dvojni nosilci (stekleni voal in AL folija)

**FRAGMAT** 

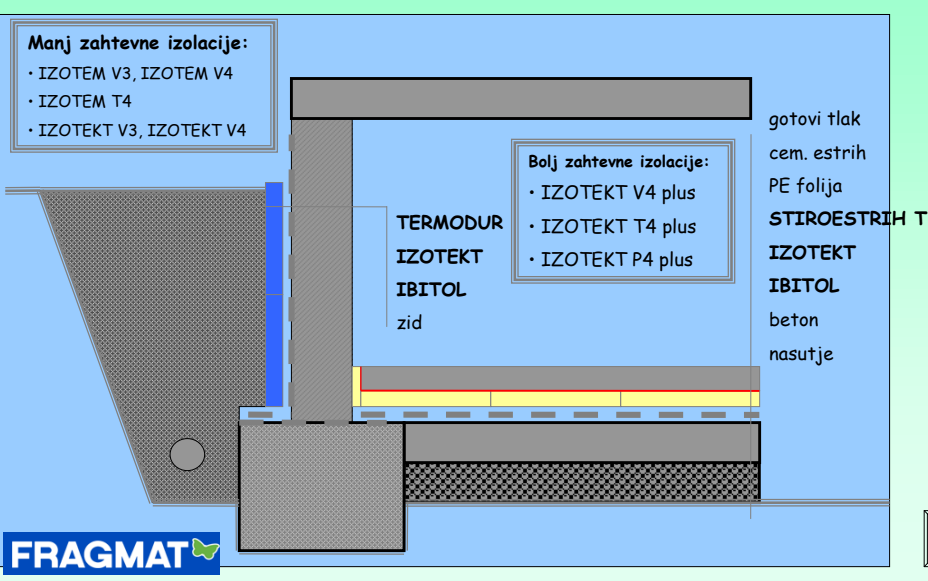
## Obložne bitumenske mase:

- oksidiran bitumen: (-4°C do +70°C)  
**IZOTEM**
- s polimeri modificiran bitumen:
  - plastomerni dodatki (APP) (-15°C do +130°C)  
**IZOTEKT**
  - elastomerni dodatki (SBS) (-25°C do +100°C)  
**IZOELAST**

**FRAGMAT** 



### PRIMER HIDROIZOLACIJE TEMELJEV IN STEN POD NIVOJEM TERENA



# HIDROIZOLACIJE

Bitumenski izdelki  
in  
novi evropski SIST EN standardi

FRAGMAT 


## Novi standardi ločujejo bitumenske izdelke po namembnosti uporabe:

- trakovi namenjeni hidroizolaciji temeljev
- trakovi za potrebe hidroizolacij ravnih streh
- trakove za ustvarjanje parnih zapor
- trakovi za sekundarne kritne
- hidroizolacija premostitvenih objektov (mostovi, viadukti, nadvozi, parkirne ploščadi...)



FRAGMAT 

## Trakovi namenjeni hidroizolaciji temeljev

- standard **SIST EN 13969** 
- trakovi za izdelavo hidroizolacij z manjšo obremenitvijo pritiska vode ali vlage (do 2 kPa), označujemo jih kot '**tip A**'
- izdelki izpostavljeni visokim konstantnim pritiskom talne vode (do 60 kPa), ki jih označujemo s '**tip T**'.

**FRAGMAT** 

## SIST EN 13969 - 'tip A'

- za izdelavo hidroizolacij z manjšo obremenitvijo pritiska vode ali vlage (do 2 kPa = cca. 200 kg/m<sup>2</sup>)
- **IZOTEM V3**
- **IZOTEM V4**
- **IZOTEM T4**
- **IZOTEKT V3**
- **IZOTEKT V4**
- **IZOSELF V3**

**FRAGMAT** 

## SIST EN 13969 - 'tip T'

- izdelke izpostavljene visokim konstantnim pritiskom talne vode (do 60 kPa = cca. 6 ton/m<sup>2</sup>)
- IZOTEKT V4 plus
- IZOTEKT T4 plus
- IZOTEKT P4 plus
- IZOELAST V4
- IZOSELF T3
- IZOSELF P3

**FRAGMAT** 

## Trakovi namenjeni hidroizolaciji ravnih streh:

- standard **SIST EN 13707**
- znotraj skupine trakov za potrebe hidroizolacij ravnih streh je razdelitev sledeča:
  - trakovi namenjeni za spodnji sloj,
  - trakovi za pod težko zaščito,
  - trakovi kot zaključni sloj,
  - trakovi za ozelenjene strehe in
  - enoslojna izvedba hidroizolacij ravnih streh.



**FRAGMAT** 

## Enoslojna izvedba hidroizolacij ravnih streh (standard SIST EN 13707):

- **IZOTEKT REFLEX P5 plus**

**FRAGMAT** 

## Trakovi za izvedbo parnih zapor

- standard **SIST EN 13970**
- nosilci:
  - AL folija
  - kombinacija AL folije in steklenega voala



**FRAGMAT** 

## Sekundarne kritine

- zajete so s standardom **SIST EN 13859-1**, ki obravnava sekundarne kritine na različnih osnovah (polipropilen, polietilen, PVC, bitumen...).



**FRAGMAT** 

**NOVO!**

### samolepilni bitumenski trakovi

- vgradnja brez varjenja
- na spodnji strani silikonizirana folija,
- za zahtevne HI sisteme je drugi sloj vedno vgrajen z varjenjem !



**FRAGMAT** 

## Novo označevanje rol z etiketo 10cm x 10cm

	<b>TMLaško d.d.</b> S p. Rečica 77, Slovenija 06 1404-CPD-1234
<b>1404</b>	<b>SIST EN 13969 in 13707</b>
<b>IZOTEKT</b> <b>REFLEX P5 plus</b>	
 Wikipedia	
<b>ident. št.: 0 2 3 4 5 6, serijska št.: 1234567</b>	
7,5m x 1,0m x 5,2mm, bitumenski trak za varjenje, zaključni sloj v večslojnejem sistemu ravnih streh, nosilec poliestrski filc, s plastomerom modificiran bitumen, na zgornji strani škrljav posip in na spodnji strani polimerna folija.	
Reakcija na ogenj: F	

**FRAGMAT** 



## HVALA LEPA ZA POZORNOST !!!

**[www.fragmat.si](http://www.fragmat.si)**

**[tehn.info@fragmat.si](mailto:tehn.info@fragmat.si)**

**brezplačna telefonska številka: 080 21 10**

**[roman.kunic@fragmat.si](mailto:roman.kunic@fragmat.si)**

dr. Roman Kunič

**FRAGMAT** 