



## Austrotherm hőszigetelés

- ▶ Kiváló hőszigetelő képesség
- ▶ Megbízható minőség
- ▶ Egyszerű kezelhetőség
- ▶ Széleskörű alkalmazhatóság

## Austrotherm hőszigetelő anyagok

### Gyártás

Az AUSTROTHERM hőszigetelő anyagok expandált polisztirolhab termékek. A polisztirolhab alapanyaga a kőolajból előállított polimerizált sztirolgyöngy, amely pentán hajtógázt és a hab tulajdonságait befolyásoló egyéb adalékanyagokat tartalmaz. A gyártás lépései: előhabosítás, pihentetés, szükség szerint utóhabosítás, tömbhabosítás, a blokkok pihentetése, a termékek méretre vágása. Az előhabosítás során a gyöngyök eredeti térfogatuk 20-50-szeresére duzzadnak. Az így létrejött gyöngy cellaszerkezete zárt. Az előhabosítással EPS 70-200 szabványos termékosztályba tartozó anyagok gyártásához alkalmas gyöngyöt lehet előállítani. Az EPS 30 és az AT-L termékekhez a habosítás folyamatát meg kell ismételni (utóhabosítás). A tömbhabosítás során zárt „sablonba” töltött polisztirol gyöngyöt 110-120°C közötti hőmérsékletű gőzzel ismételt duzzasztják. A képlékenyebbé váló gyöngyökből a megnövekedett belső nyomás hatására alakul ki a homogén szerkezetű tömb. A „kizsaluzott” blokkokat átmeneti tárolás után, izzószálas vágóberendezésekkel lapokra, ill. egyedi igény esetén a kívánt alakra és méretre vágják. Ezzel az eljárással készülnek a szürke színű, fokozott hőszigetelő képességű GRAFIT® lemezek is.

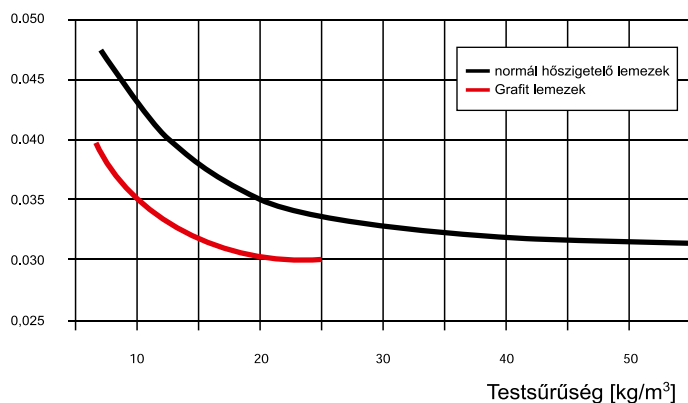
A formahabosított termékek gyártása során nem tömböket készítenek, a zárt „sablon” itt táblaméretű. Egy gyártási ütemben így egy-egy hőszigetelő tábla készül. A gyártási eljárás különleges tulajdonságú (pl. nedvességnek ellenálló) alapanyagok felhasználására is alkalmas, a termékek műszaki tulajdonságai pedig igen nagy pontosságúak. A minőségellenőrzés darabonként történhet. A technológia lehetővé teszi különleges, vágással nem létrehozható formájú termékek előállítását.

### Anyagtulajdonságok

#### Hővezetési tényező

Az expandált polisztirolhab legfontosabb jellemzője a hővezetési tényező  $\lambda$  [W/(m·K)]. Az igen jó hőszigetelő képesség a zárt cellákban nyugvó levegőnek köszönhető. A bezárt levegő nem távozik a cellákból, s így az anyag hőszigetelő képessége az idő múlásával sem csökken. A hővezetési tényező függ az anyag testsűrűségétől, a testsűrűség növekedésével a hővezetési tényező csökken (1. ábra).

Hővezetési tényező [W/(m·K)]



1. ábra

A nedvességtartalom is lényegesen befolyásolja a hővezetési tényezőt. A szakszerűen beépített polisztirolapok nedvességtartalmát a hővezetési tényező tervezési értékének szabványos meghatározásánál figyelembe veszik. A hővezetési tényező közölt értéke ( $\lambda_v$ ) nagy számú vizsgálat eredményének statisztikai feldolgozásával megállapított, a 90%-os biztonsági szinthez tartozó jellemző. A szürke GRAFIT® lemezek hővezetési tényezője lényegesen kedvezőbb, mint a fehér anyagé ( $\lambda_v=0,032$  W/m·K). A formahabosított EXPERT termék család anyagai is jobb az átlagosnál ( $\lambda_v=0,035$  W/m·K).

#### Nyomószilárdság

A nyomószilárdság szintén a testsűrűséggel összefüggő tulajdonság. Az MSZ EN 13163 termékstandard a 10%-os összenyomódásnál mért nyomófeszültség értékek segítségével határoz meg termékosztályokat pl. EPS 30, EPS 70, EPS 80, EPS 100, EPS 150, EPS 200. A nyomófeszültség az anyag felhasználási területének meghatározásában az egyik legfontosabb szerepet játszó paraméter. A 10%-os összenyomódáshoz tartozó szilárdsági értékek viszont nem méretezési értékek, mert a polisztirolhab egy bizonyos összenyomódás felett (cca. 2-3%) már nem elasztikusan viselkedik, a cellák maradandó alakváltozást szenvednek.

#### Hőállóság

Ha mechanikus igénybevétel nem lép fel, az EPS 100 termékosztályú, illetve magasabb szilárdságú polisztirolhabok rövid ideig 100°C-t megközelítő hőhatásnak is ellenállnak. A hőszigetelő anyag az igen alacsony hőmérsékletet is jól elviseli, -180°C-ig használható fel.

#### Alaktartóság

Az alaktartóság az MSZ EN 13163 szabvány szerint több jellemzővel definiálható. Normál laboratóriumi körülmények (23°C, 50% páratartalom) között a méretváltozás nem lehet nagyobb, mint  $\pm 0,5\%$  [DS(N)5], illetve  $\pm 0,2\%$  [DS(N)2]. Ha az anyag méretállandóságát 70°C-on, normál klímához képest lényegesen nagyobb igénybevételnek kitéve vizsgálják, a méretváltozás nem haladhatja meg a 3%-ot [DS(70,-)3]. A méretállandóság fokozott hőmérséklet hatás és nyomóigénybevétel (DLT(1): 20 kPa, 80°C, DLT(2): 40 kPa, 70°C) mellett vizsgálva a méretváltozásnak 5%-nál kisebbnek kell lennie. Az MSZ 7573 szabvány az alkalmazás feltételeként rögzíti az alaktartóság egyes jellemzőit, illetve e jellemzők legkisebb követelményértékeit.

#### Méretváltozás hőmérsékletváltozás hatására

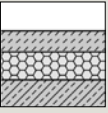

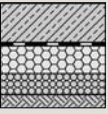

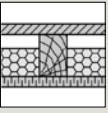
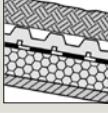
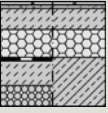
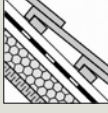
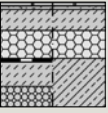
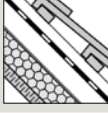
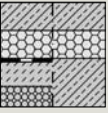
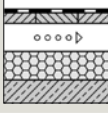
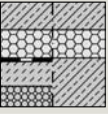
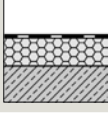
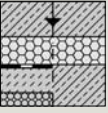
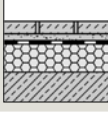
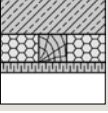
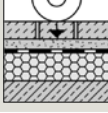
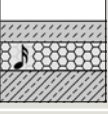
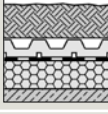
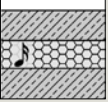
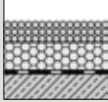
A polisztirolhab hőtágulási együtthatója  $5-7 \cdot 10^{-5}$  1/K. Nagy hőmérsékletváltozás a nagyméretű hőszigetelő elemeknél lényegesen hosszabb időt okoz, így azok rögzítésénél figyelembe kell venni a fokozott nyíró igénybevételt.

#### Öregedés, időjárás hatásaival szembeni ellenállóképesség

Az expandált polisztirolhab hőszigetelő lemezek anyagtulajdonságai az idő múlásával nem változnak. A hab nem korhad, nem rothad. Tartós ultraibolya sugárzás (pl. napfény) hatására az anyag felszíne megsárgul, rideg, porló lesz. A helyesen beépített anyag felülete mindig eltakart, így védelméről csak a hosszú idejű tárolásnál kell gondoskodni.

**Austrotherm termékek alkalmazása (az MSZ 7573 szerint)**

		Fal				Fal			
		Alkalmazási terület	Termék			Alkalmazási terület	Termék		
Külső oldali hőszigetelés	Fal	Homlokzati bevonatrendszerben		AT-H80 <sup>a</sup>	Hőszigetelés a szerkezetben	Előregyártott homlokzati szendvicspanelben		AT-N70	
		Homlokzati bevonatrendszerben		GRAFIT <sup>®</sup> REFLEX <sup>a</sup>		Könnyszerkezetes külső falban		AT-N30	
		Homlokzati bevonatrendszerben, akusztikai követelménnyel		AT-HR		Belső válaszfalban		AT-N30	
		Homlokzati bevonatrendszerben, lábazati felületen		EXPERT FIX		Belső oldali hőszigetelés <sup>b</sup>	Bevonatrendszerben, kérgesítve		AT-H80 <sup>a</sup>
		Benmaradó zsaluzatként, koszorúban, áthidalóban, pillérekben, vakolat alatt		EXPERT FIX	Bevonatrendszerben, kérgesítve			GRAFIT <sup>a</sup>	
		Benmaradó zsaluzatként, koszorúban, áthidalóban, pillérekben, vakolat alatt		AT-N70	Nagy táblás, ragasztott burkolat alatt			AT-N70	
		Kétrétegű falazatban, átszellőztetett légréssel		AT-N70	Vázszerkezetben, szerelt burkolat alatt			AT-N30	
		Kétrétegű falazatban, átszellőztetett légréssz nélkül		AT-N70	Födém, padló		Lefele hűlő födém alsó síkján, homlokzati bevonatrendszerben		AT-H80 <sup>a</sup>
		Épület dilatációban		AT-N30			Lefele hűlő födém alsó síkján, homlokzati bevonatrendszerben		GRAFIT <sup>a</sup>
		Talajjal érintkező épületszerkezetben, vízszigeteléssel védetten, normál terhelhetőséggel		AT-N100		Lefele hűlő födém alsó síkján, belső térben, burkolat nélkül		AT-N70	
		Épület dilatációban, akusztikai követelménnyel		AT-HR		Lefele hűlő födém alsó síkján, burkolattal védetten		AT-N30	
		Talajjal érintkező szerkezetben, vízszigeteléssel védetten, nagy terhelhetőséggel		AT-N150		Lefele hűlő födém alsó síkján, bennmaradó zsaluzatként		AT-N70	
		Talajjal érintkező épületszerkezetben, vízszigeteléssel nem védetten		EXPERT		Felfelé hűlő födém, belső térben, párnafák között, burkolattal védetten		AT-N30	
		Talajjal érintkező épületszerkezetben, vízszigeteléssel nem védetten		EXPERT GEODRÉN	Felfelé hűlő födém, belső térben, nagy táblás burkolat alatt		AT-N100		

		Alkalmazási terület	Termék			Alkalmazási terület	Termék	
Födém, padló	Hőszigetelés a szerkezetben	Felfele hűlő födémen, belső térben, esztrich, aljzatbeton alatt, normál terhelhetőséggel	 AT N-100 GRAFIT® 100	Magasztető	Külső oldali hőszigetelés	Beton, vasbeton aljzat alatt, akusztikai követelményekkel, nagy terhelhetőséggel	 AT-L5, GRAFIT® L5	
		Talajon fekvő padlóban, talajnedvesség elleni szigeteléssel nem védetten, igen nagy terhelhetőséggel	 EXPERT			Teherhordó szerkezet felett, a tetőfedéssel védetten	 Manzárd	
		Könnyűszerkezetes födémenben, burkolattal védetten	 AT-N30			Alacsony hajlású magasztetőkből, csapadékvíz szigetelés felett, vízmegtartó réteggel <sup>c</sup>	 OÁZIS	
	Belső oldali hőszigetelés	Talajon fekvő padlóban, lefele hűlő födémen, esztrich, aljzatbeton alatt, normál terhelhetőséggel	 AT N-100 GRAFIT® 100		Belső oldali hőszigetelés a szerkezetben	Szarufák között, belső burkolattal védetten	 AT-N70	
		Talajon fekvő padlóban, lefele hűlő födémen, esztrich, aljzatbeton alatt, normál terhelhetőséggel	 Pogácsás lemez			Teherhordó szerkezet alatt, belső burkolattal védetten	 AT-N70	
		Talajon fekvő padlóban, lefele hűlő födémen, vasbeton aljzat alatt, nagy terhelhetőséggel	 AT N-150 GRAFIT® 150			Külső oldali hőszigetelés	Kéthéjű hidegtetőben, átszellőztetett légtérrel	 AT-N70
		Talajon fekvő padlóban, lefele hűlő födémen, vasbeton aljzat alatt, nagy terhelhetőséggel	 Pogácsás lemez				Egyenes rétegrendű, egyhéjú nem járható melegtetőben, extenzív zöldtetőben	 AT N-100 GRAFIT® 100
		Talajon fekvő padlóban, lefele hűlő födémen, vasbeton aljzat alatt, igen nagy terhelhetőséggel	 AT-N200				Egyenes rétegrendű, egyhéjú járható melegtetőben, extenzív és intenzív zöldtetőben	 AT-N150 GRAFIT® 150
		Felfele hűlő födém alsó síkján, vázszerkezetben, burkolattal védetten <sup>b</sup>	 AT-N30				Egyenes rétegrendű, egyhéjú parkolótetőben, intenzív zöldtetőben	 AT-N200
	Belső oldali lépéshang- és hőszigetelés	Esztrich, aljzatbeton, nagy táblás burkolat alatt, akusztikai követelményekkel	 AT-L2		Külső oldali hőszigetelés	Extenzív zöldtetőkben, egyenes és fordított rétegrendű, egyhéjú melegtetőkben <sup>c</sup>	 OÁZIS	
Esztrich, aljzatbeton alatt, akusztikai követelményekkel, fokozott terhelhetőséggel		 AT-L4 GRAFIT® L4	Fordított rétegrendű, vagy "kettős" hőszigetelésű tetőben, csapadékvíz-szigetelés felett	 ZENIT® <sup>d</sup>				

<sup>a</sup> A fokozott méretállandóságú termék

<sup>b</sup> Páratechnikai ellenőrzéssel

<sup>c</sup> Az ÉME A-108/2001 szerint

<sup>d</sup> Az ÉME A-220/2008 szerint

A termékek szabványos jelölése:

AT-N30 (1 kék sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-DS(70,-)3-B50-CS(10)30-DS(N)5  
 AT-N70 (2 kék sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-DS(70,-)3-B115-CS(10)70-DS(N)5  
 AT-N100 (1 sárga sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS150-CS(10)100-DS(N)5-DLT(1)5  
 GRAFIT® 100 (1 sárga sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS150-CS(10)100-DS(N)5-DLT(1)5  
 AT-N150 (1 fekete sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS200-CS(10)150-DS(N)5-DLT(2)5  
 GRAFIT® 150 (1 fekete sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS200-CS(10)150-DS(N)5-DLT(2)5  
 AT-N200 (2 fekete sáv): EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS250-CS(10)200-DS(N)5-DLT(2)5  
 AT-H80 (1 piros sáv): EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-DS(70,-)3-B125-CS(10)80-DS(N)2-TR150  
 GRAFIT®, GRAFIT® REFLEX EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-DS(70,-)3-B125-CS(10)80-DS(N)2-TR150  
 AT-L2 (1 zöld sáv): EPS-EN 13163-T3-L1-W1-S1-P4-DS(N)5-SD\*-CP5  
 AT-L4, GRAFIT® L4 (2 zöld sáv): EPS-EN 13163-T3-L1-W1-S1-P4-DS(N)5-SD\*-CP3  
 AT-L5, GRAFIT® L5 (3 zöld sáv): EPS-EN 13163-T3-L1-W1-S1-P4-DS(N)5-SD\*-CP2  
 EXPERT, EXPERT FIX: EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-BS250-CS(10)200-DS(N)2-DLT(2)5-TR200-WL(T)2-WD(V)5  
 EXPERT DRÉN GEODRÉN EPS-EN 13163-T2-L2-W2-S2-P4-BS250-CS(10)200-DS(N)2-DLT(2)5-WL(T)2-WD(V)5  
 OÁZIS®: EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS200-CS(10)150-DS(N)2-DLT(1)5-WL(T)2-WD(V)5  
 Padlófűtési rendszerlemez: EPS-EN 13163-T1-L1-W1-S1-P4-BS200-CS(10)150-DS(N)2-DLT(2)5

\* Termékeként változik

### Vegyszerállóság

A polisztirolhabot a szokásos építőanyagok – cement, mész, gipsz, anhidrit és az ezekből készült keverékek – nem károsítják. Ellenáll erős ásványi savaknak (pl. sósav 35%-ig, salétromsav 50%-ig, kénsav 95%-ig), bitumennek, oldószermentes bitumenes hidegragasztóknak, szilikonolajoknak, adhezív ragasztóknak, alkoholoknak. Tartósan nem áll ellen a parafinolajoknak, vazelinnek, dízelolajnak. Azonnal, vagy rövid idő alatt tönkreteszik az anyagot az oldószeres hidegragasztók, kátrányok, oldószerek (pl. acetone, éter, észter, nitrohigítók, benzol, xilol, lakkhigító, triklóretilén, széntetraklorid, terpentín), telített alifás szénhidrogének (pl. ciklohexán, benzinek) és a motorbenzin.

### Éghetőség

Az éghetőség, a tűzzel szembeni viselkedés vizsgálata és a tűzveszélyességi osztályba sorolás az MSZ EN 13501 szerint történik. Az expandált polisztirolhabok ezen szabvány szerint az E kategóriába tartoznak, a régi besorolás szerint pedig "nehezen éghető" minősítést kapnak.

### Építésbiológiai tulajdonságok

A polisztirolhab freont nem tartalmaz és más a környezetet, vagy az egészséget károsító hatása sincs. Az anyag nem táptalaja a mikroorganizmusoknak, s a talajbaktériumok sem támadják meg.

### Táblaméretek, élképzés

Az expandált polisztirolhab tömbből, izzószálas vágással készülő AUSTROTHERM termékek normál táblamérete 100x50 cm, de

a felhasználó kívánsága szerint készülhetnek a még járatos 100x100 cm, 100x200 cm méretben, illetve a legnagyobb 100x400 cm méreten belül bármilyen egyedi táblamérettel.

A sík hőszigetelő táblákon kívül készülnek speciális formára vágott anyagok – pl. íves elemek, oszlop-hőszigetelések, csőhéjak – is. A hőszigetelő anyag táblák járatos vastagsága 10 mm-től 10 mm-es lépcsőkben 200 mm-ig terjed. Egyedi vastagsági méret 1400 mm-ig lehetséges. A táblák szélképzése alapesetben egyenes, de lépcsős, vagy csap-hornyos kialakítás is készülhet.

### Csomagolás, szállítás, tárolás

A termékek polietilén fóliával csomagolva kerülnek forgalomba. Az anyagot zárt járművön célszerű szállítani. A rakodás, tárolás során a sérülésektől óvni kell a termékeket. Hosszú idejű tárolásnál zárt, de legalább fedett helyen történő raktározás szükséges.

### Minőségi bizonylatok

Az építési célra szolgáló anyagok, szerkezetek és berendezések műszaki követelményeinek és megfelelés igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának szabályairól szóló 3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendeletnek megfelelően az MSZ EN 13163 szerint gyártott AUSTROTHERM expandált polisztirol hab hőszigetelő anyagok forgalomba hozatalát megelőzően az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet végezte el az előírt első típusvizsgálatokat.

Épületszerkezetek hőszigetelése						
	Javasolt érték		Alacsony energiájú ház		Passzív ház	
	Vastagság (cm)	Hőátbocsátási tényező W/m <sup>2</sup> K	Vastagság (cm)	Hőátbocsátási tényező W/m <sup>2</sup> K	Vastagság (cm)	Hőátbocsátási tényező W/m <sup>2</sup> K
Talajon fekvő padló	9	0,37-0,39	12	0,30	24	0,15
Pince födém	8	0,35-0,4	12	0,30	26	0,15
Padlás födém	16	0,20	22	0,15	22	0,15
Magastető	16	0,20	22	0,15	22	0,15
Lapostető	20	0,20	26	0,15	26	0,15
Homlokzat kisméretű tömör téglá kettősméretű kevésllyukú B 30-as téglá	12	0,27	18	0,19	25	0,14
Uniform 13/10	10	0,29	16	0,2	25	0,14
Rába	10	0,28	16	0,2	24	0,14
Poroton PF 45/19	10	0,27	16	0,19	22	0,15
Porotherm 30 NF	7	0,29	14	0,19	20	0,15
Porotherm 38 NF	6	0,28	12	0,20	18	0,15
Porotherm 44 NF	3*	0,30	10	0,20	16	0,15
Vasbeton, kőfal	12	0,30	20	0,19	28	0,14
Mészhomok téglá	12	0,29	18	0,20	25	0,15

\*A táblázatban szereplő valamennyi szerkezet páratechnikailag megfelelő, de a számítások elvégzése ajánlott, különösen ennél a megoldásnál.

## Austrotherm termékek

Műszaki jellemzők	Nyomófeszültség 10%-os összenyomódásnál	Hajlításiárdság	Felületre merőleges húzószilárdság	Hővezetési tényező (közölt érték)	Hővezetési tényező (tervezési érték)	Páradiffúziós ellenállási szám	Páradiffúziós tényező	Méretállandóság normál klímán	Méretállandóság adott hő- és nedvességtartalom esetén	Alakváltozás adott nyomáson és hőmérsékleten	Hosszú idejű vízfelvétel	Páradiffúziós vízfelvétel	Dinamikai merevség	Összenyomhatóság
Mértékegység	kPa	kPa	kPa	W/(m·K)	W/(m·K)	—	mg/(Pa·h·m)	%	%	%	térf.%	térf.%		mm
AT-N30	≥30	≥50		0,048	0,049	20-40	0,036-0,018	±0,5	3					
AT-N70	≥70	≥115		0,04	0,041	20-40	0,036-0,018	±0,5	3					
AT-N100	≥100	≥150		0,038	0,039	30-70	0,024-0,01	±0,5		≤5				
AT-N150	≥150	≥200		0,035	0,035	30-70	0,024-0,01	±0,5		≤5				
AT-N200	≥200	≥250		0,035	0,035	40-100	0,018-0,007	±0,5		≤5				
AT-H80	≥80	≥125	≥150	0,039	0,04	20-40	0,036-0,018	±0,2	3					
GRAFIT® GRAFIT® REFLEX	≥80	≥125	≥150	0,031	0,031	20-40	0,036-0,018	±0,2	3					
GRAFIT® 100	≥100	≥150		0,030	0,030	30-70	0,024-0,01	±0,5		≤5				
GRAFIT® 150	≥150	≥200		0,030	0,030	30-70	0,024-0,01	±0,5		≤5				
AT-L2				0,045	0,045			±0,5					SD20-7*	≤5
AT-L4				0,045	0,045			±0,5					SD30-15*	≤3
AT-L5				0,045	0,045			±0,5					SD30-20*	≤2
GRAFIT® L4				0,030	0,030			±0,5					SD30-15*	≤3
GRAFIT® L5				0,030	0,030			±0,5					SD30-20*	≤2
EXPERT	≥200	≥250		0,035	0,035	40-100	0,018-0,007	±0,2		≤5	≤2	≤5		
EXPERT FIX	≥200	≥250		0,035	0,035	40-100	0,018-0,007	±0,2		≤5	≤2	≤5		
EXPERT DRÉN	≥200	≥250		0,035	0,035	40-100	0,018-0,007	±0,2		≤5	≤2	≤5		
ZENIT®	≥200	≥250		0,035	0,035	40-100	0,018-0,007	±0,2		≤5	≤1	≤3		
OÁZIS®	≥150	≥200						±0,2		≤5	≤2	≤5		
Pogácsás lemez	≥150	≥200		0,035	0,035	30-70	0,024-0,01	±0,2		≤5				

\* Vastagságfüggő osztály