

# TÖMÍTÉSEK



Herkó László  
műszaki vezető

CHETRA Kft.

## **Chetra Budapest Kft**

*Anyavállalatunk, a CHETRA Dichtungstechnik AG. termékeit 1979 óta alkalmazzák Magyarországon.*

*A cég a 80-as évek közepén az első 5 cég között volt hazánkban, amely vegyes vállalatot hozott létre termékei forgalmazására. 1991-ben a cég képviselte önálló formát öltött a CHETRA Budapest Kft. megalapításával.*

*A CHETRA a magyar piacon az elsők között forgalmazott:*

- azbesztmentes zsinóros tömítő anyagokat*
- ePTFE (teflon) tömítéseket, tömítő szalagokat*

*1995-ben elsőként hozott létre csúszógyűrűs tömítés felújító műhelyt Magyarországon, amely 1996 óta ISO 9001 minősítéssel rendelkezik*

*Cégünk, a CHETRA Budapest Kft. 2001-ben vállalta fel a Frenzelit-Werke GmbH képviseletét*

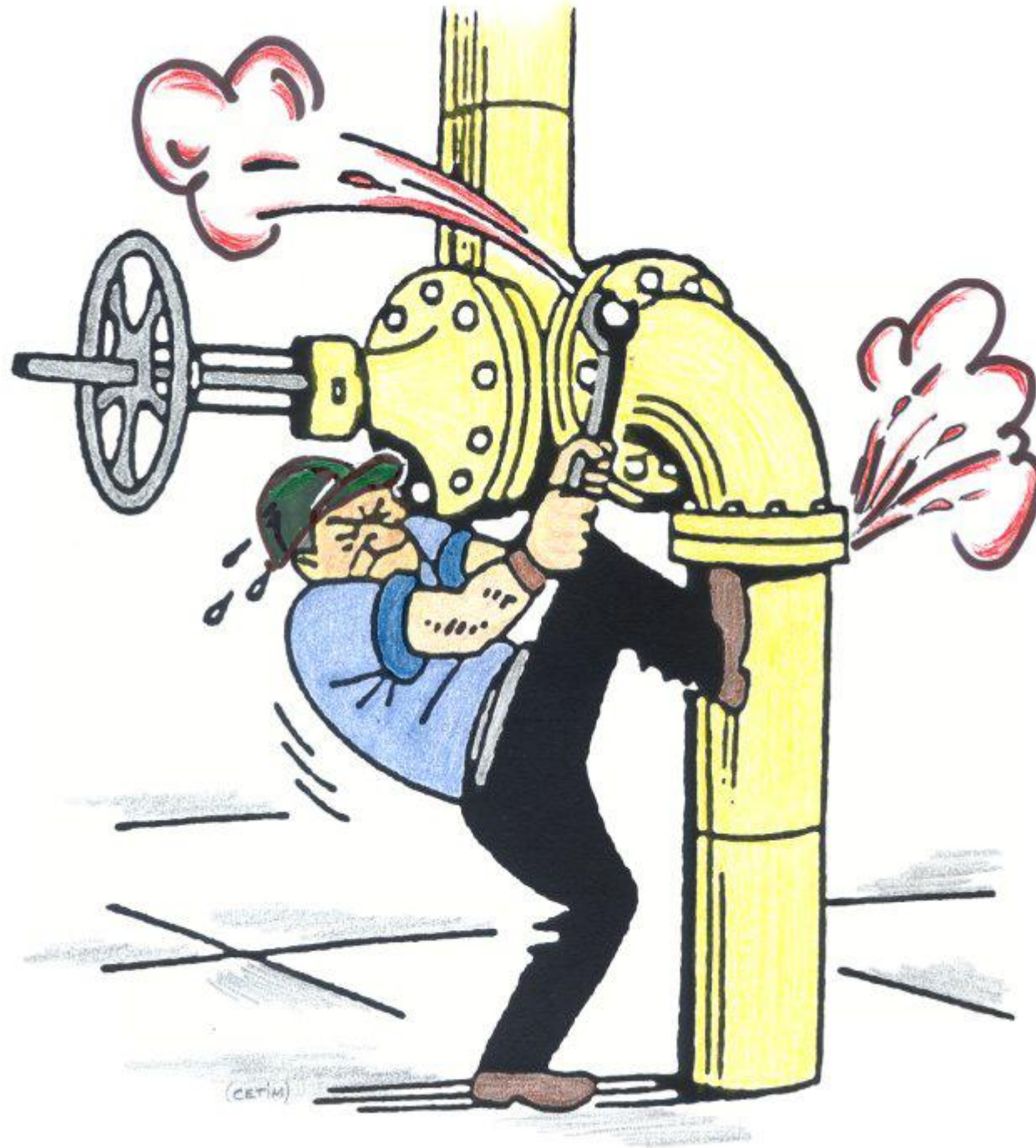
*2013-tól a a CPI (COMPRESSOR PRODUCTS INTERNATIONAL GmbH) képviseletét is ellátjuk Magyarországon*



Big explosion in Jubail Chemical waste plant 22 Dec 2012, KSA.mp4







# Tanúsítvány

Szabvány ISO 9001:2008

Tanúsítvány jegyzéksz. 01 100 1319927

TÜV Rheinland Cert GmbH tanúsítja:

Tanúsítvány birtokosa: CHETRA Budapest Kft.  
Kék Duna u. 7.  
H - 2011 Budakalász



Alkalmazási terület: tömítések, karbantartó anyagok, szigetelőanyagok, kompenzátorok és dugattyús kompresszor alkatrészek forgalmazása, szaktanácsadás és szerviz, csúszógyűrűs tömítések felújítása.

A tanúsítási audit során, melynek jelentésszáma 1319927, bizonyítást nyert, hogy a rendszer megfelel az ISO 9001:2008 követelményeinek.

Érvényesség: A tanúsítvány érvényes 2017-07-07-től 2018-09-14-ig.

2017-07-07

*Szalusi Tamás Dalma*

TÜV Rheinland Cert GmbH  
Am Grauen Stein · 51105 Köln



**CHETRA®**  
**Budapest Kft**

**Minősítő lap**

AZ MVM PAKSI ATOMERŐMŰ ZRT. IGAZOLJA, HOGY  
KÖVETELMÉNYEINEK A

**CHETRA BUDAPEST KFT.**

**MINŐSÉGIRÁNYÍTÁSI RENDSZERE**

**MEGFELEL.**

*MINŐSÍTETT TERÜLET:*

*ABOS 2, 3 biztonsági osztályokba sorolt gépészeti rendszerek és rendszerelemek átalakításával, javításával, karbantartásával összefüggően áramlástechnikai gépekben alkalmazott tömítések műhelyi felújítása, karbantartása, tömítésekkel kapcsolatos szakértői tevékenységek végzése.*

A MINŐSÍTÉS ÉRVÉNYESSÉGI IDEJE: 2018.10.31.

A MINŐSÍTÉS SZÁMA: KM 70/2015

EZEN MINŐSÍTŐ LAP A MELLÉKLETTTEL EGYÜTT ÉRVÉNYES.

Paks, 2015. november 12.

*Bajsz József*

**BAJSZ JÓZSEF**  
főosztályvezető

*Kovács Gyula*

**KOVÁCS GYULA**  
osztályvezető



**CHETRA AG Dichtungstechnik**  
**Heimstetten b. München/ Németország**

**CHETRA<sup>®</sup>**  
**Budapest Kft**



## **CHETRA Dichtungstechnik AG**

*A CHETRA GmbH-t 1979-ben alapította Hans J. Rabl Münchenben.*

*1984-től csúszógyűrűs tömítések gyártása Garching-ban (München közelében)*

*1983-ban az első közös vállalkozás CHETRA Budapest Kft megalakítása.*

*2004-ben CHETRA Sealing Technology Pte. Ltd (CST) Szingapúr megalakítása.*

*2012-ben CHETRA Mechanical Seals India Pvt.. Ltd. Mumbai (India) megalakítása.*

*2012-ben volt a CHETRA GmbH Dichtungstechnik beköltözik az új székházába .*

*2014-ben szerkezeti váltás megalakul a CHETRA Dichtungstechnik AG*



## **Központ:**

*München*

*CHETRA GmbH Dichtungstechnik*

*Mars Straße 1*

*85551 Heimstetten b. München*

*Németország*

*Telefon: +49 (0) 89 32 94 64-0*

*Fax: +49 (0) 89 32 94 64-20*

*E-mail: [chetra@chetra.de](mailto:chetra@chetra.de)*

*Németország: Mülheim, Hamburg, Oberhausen, Pfaffenhofen Glonn, Ravensburg, Brunswick, Bremen, Esslingen, Ingolstadt, Karlsruhe ,Köln, Nürnberg, Siegen, Ueckermünde*

## **Képviseltek:**

*Európa: Magyarország, Szerbia, Belgium, Dánia, Finnország, Olaszország, Hollandia, Ausztria, Lengyelország, Portugália, Románia, Svájc, Spanyolország, Szlovákia, Csehország*

*Dél-Amerika: Bolívia, Peru, Brazília*

*Ázsia: Szingapúr, Kína, India, Irán, Katar, Dél-Korea, Omán, Egyesült Arab Emírátságok*

## **Chetra Budapest Kft termékpalettája**

- *csúszógyűrűs tömítések (CHETRA);*
- *zsinóros tömítések (CHETRA);*
- *„kvázistatikus” tömítések (CHETRA);*
- *műszaki szerviztermékek (CHETRA);*
- *csúszógyűrűs tömítések felújítása;*
- *lapos tömítések (FRENZELIT);*
- *műszaki textíliák, hőálló anyagok (FRENZELIT);*
- *kompenzátorok (FRENZELIT);*
- *fém-tömítések (MÖLLER);*
- *dugattyús kompresszor kopó alkatrészek (CPI);*
- *egyéb tömítéstechnikai termékek (NES)*





**CHETRA®**

**CHETRA®**  
*Budapest Kft*

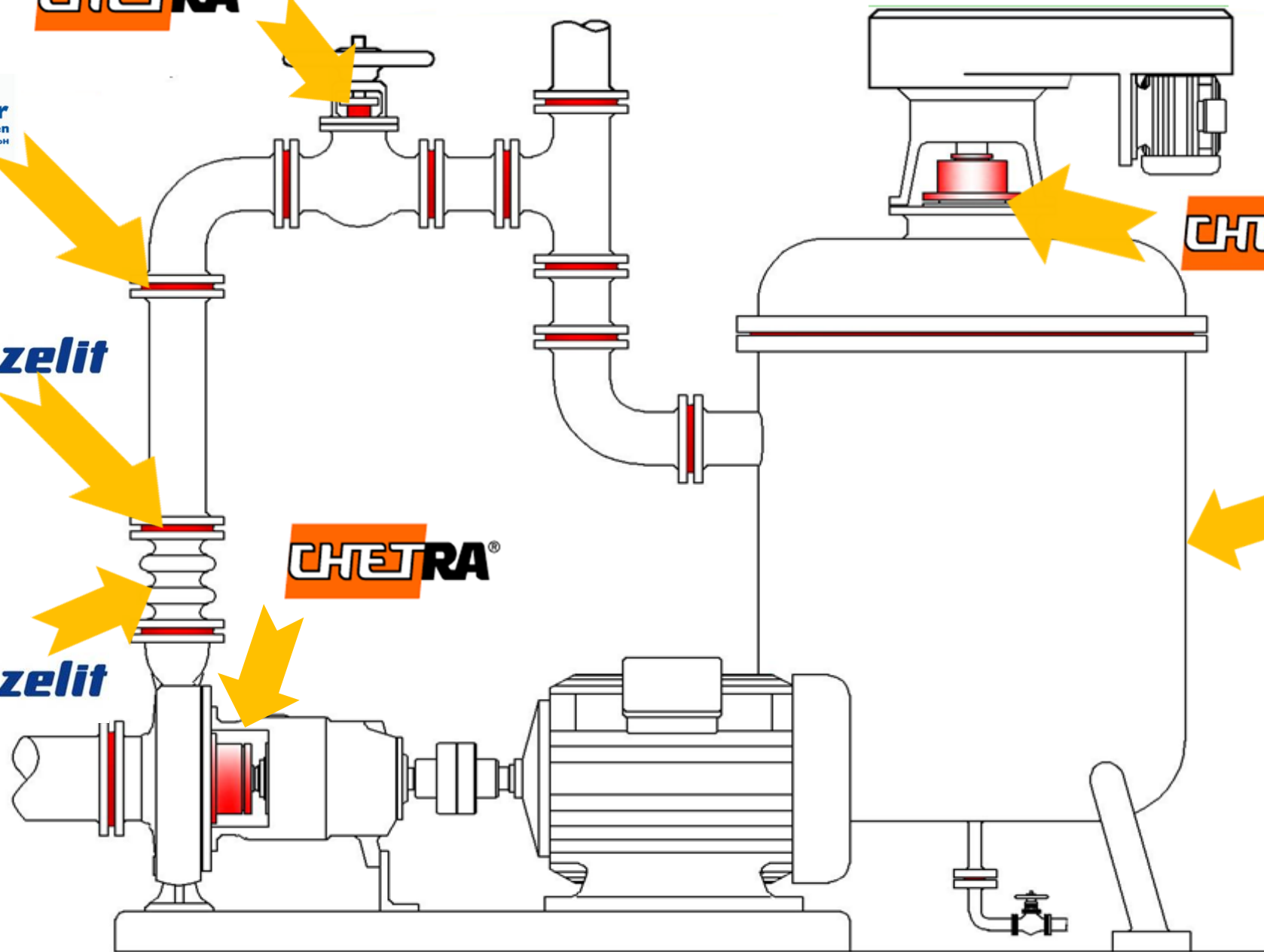
 **Frenzelit**

 **Frenzelit**

**CHETRA®**

**CHETRA®**

 **Frenzelit**



## **Csúszógyűrűs tömítések**

- *szivattyúk, keverők, autoklávok, gyöngymalmok, extruderek, és sok egyéb berendezés tömítéséhez;*
- *standard, hi-tech és egyedi kivitelben;*
- *egyszeres és dupla tömítések;*
- *zárófolyadék tartályok, ellátó rendszerek.*





## **Zsinóros tömítések**

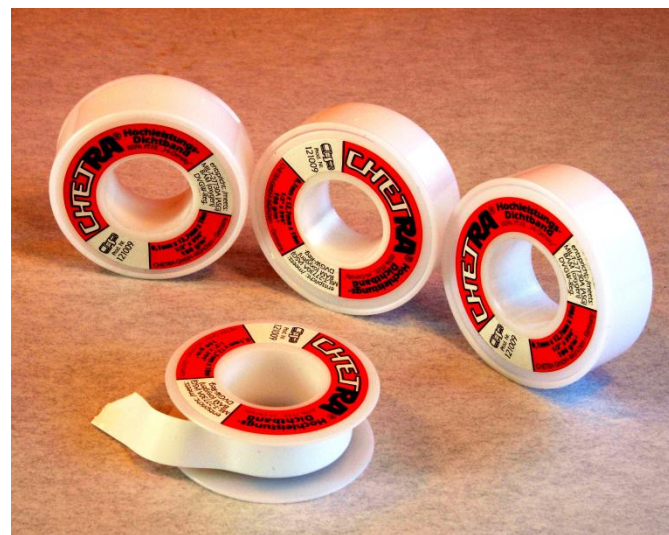
- *centrifugál- és dugattyús szivattyúk, keverők, autoklávok, armatúrák, tolózárak tömítésére;*
- *100%-ig azbesztmentesek;*
- *PTFE, grafit, aramid, szén- grafit, grafitfólia felhasználásával készülnek;*



## „Kvázistatikus” tömítések

- *CHETRATEX 100%-os PTFE lapos tömítés*
- *CHETRATEX ePTFE tömítő lap*
- *CHETRALON azonnal felhasználható univerzális PTFE tömítés*
- *CHETRA "Hi.-Density" nagyteljesítményű menet-tömítő szalag*
- *CHETRA TP teflon paszta*
- *CHETRA MPG kétkomponensű síktömítés*
- *CHETRALOC 110 anaerob felület- és csőtömítés*
- *CHETRALOC 114 szintetikus, tartósan rugalmas felülettömítés*

**CHETRA®**  
**Budapest Kft**



## **Műszaki szerviztermékek**

- *CHETRA kenőanyagok;*
- *CHETRA korrózió- és tapadásgátló anyagok;*
- *CHETRA speciális karbantartó anyagok;*
- *CHETRA tisztító anyagok.*



## **CHETRA csúszógyűrűs tömítés felújító műhely**

*1995-ben létrehoztuk csúszógyűrűs tömítés felújító műhelyünket, amely 1996 óta **(Magyarországon elsőként)** ISO 9001 minősítéssel rendelkezik.*

*Szervizünk működését átvizsgálták, ill. auditálták többek között a **BorsodChem Zrt, Paksi Atomerőmű Zrt, MOL Nyrt, Nippon Pillar Packing Co.Ltd.***

Dátum	Hely	Terület	Létszám
1995 ÷ 1998	Bp. Lukács u.	5 m <sup>2</sup>	1
1998 ÷ 2002	Bp. Monostori út	38 m <sup>2</sup>	2
2002 ÷ 2004	Bp. Fóti út	300 m <sup>2</sup>	5
2004 ÷	Budakalász	270 m <sup>2</sup>	4



# **Chetra felújító műhely**



*Csúszógyűrűs tömítések betéteinek javítása (utángyártás is)*

*Komplett csúszógyűrűs tömítések javítása a sérült alkatrészek teljes cseréjével (nem csak CHETRA gyártmányú)*

*Keverők, szivattyúk átalakítása zsinóros tömítésről csúszógyűrűs tömítésre*

*Tömítések teljes körű szervizelése együttműködési szerződéssel*

*Csúszógyűrűs tömítések helyszíni ki- és beszerelése*

*Műszaki tanácsadás, hibaelemzés, átalakítás*

*Legkisebb javított átmérő: 8 mm*

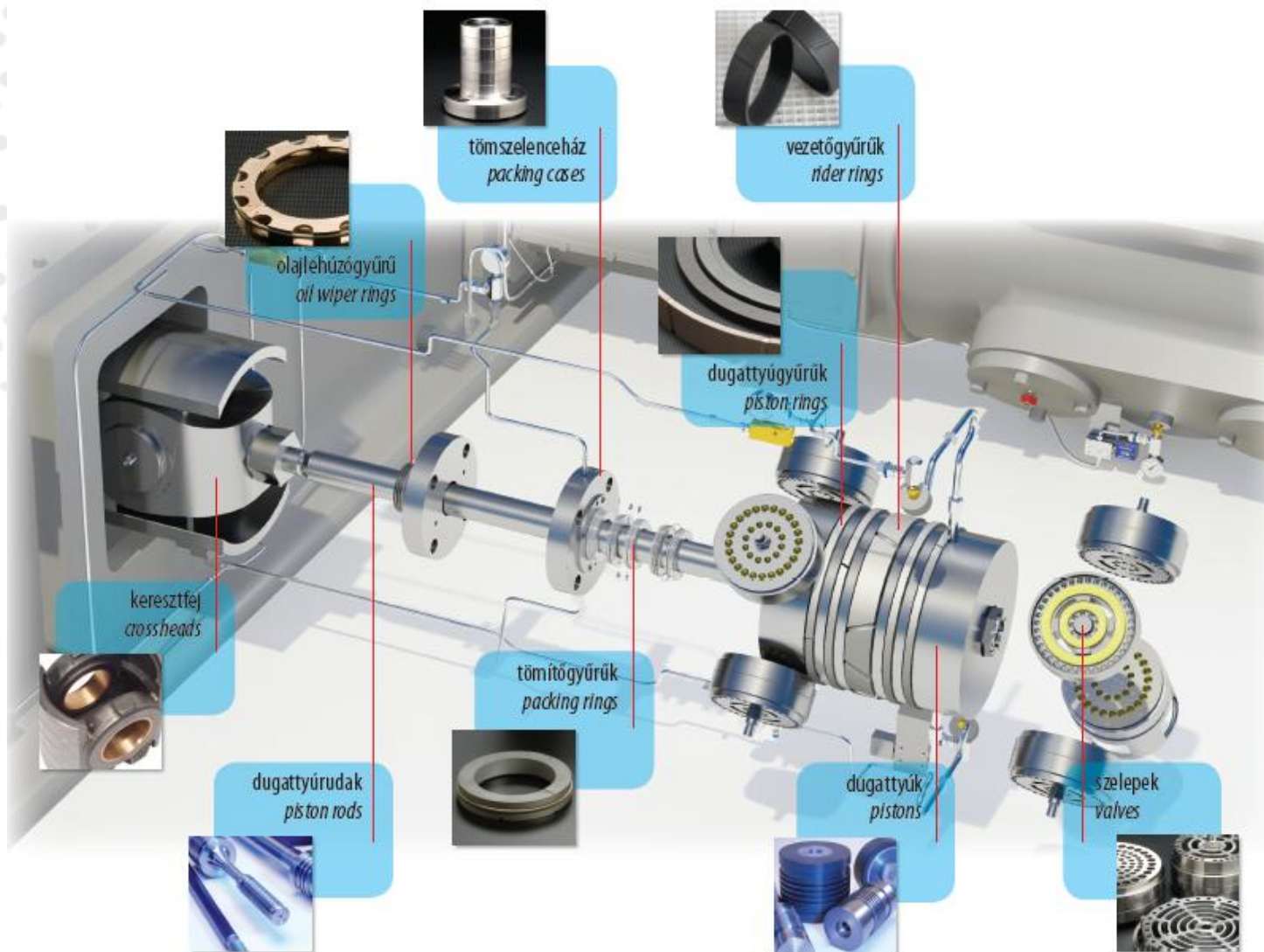
*Legnagyobb javított átmérő: 290 mm*

*Javított tömítések száma: kb.14 000 db (1995. óta)*



- 1977 Garlock GmbH megalakítása Németországban
- 1994 elkezdődik a PTFE-vegyületek gyártása Németországban
- 1997 szerviz központ megalakítása Hollandiában
- 2007 EnPro Industries Inc. felvásárolja a CPI Ltd-t (Anglia)  
szerviz központ megalakítása Németországban
- 2008 „Compressor Products International GmbH“
- 2012 új iroda és termelési épület átadása Büttelborn-ban

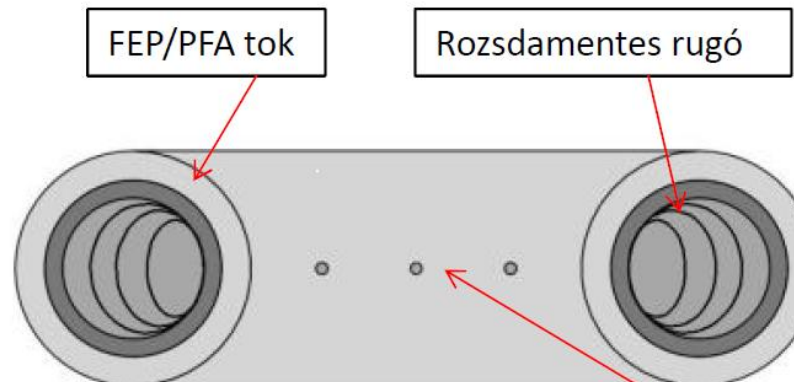
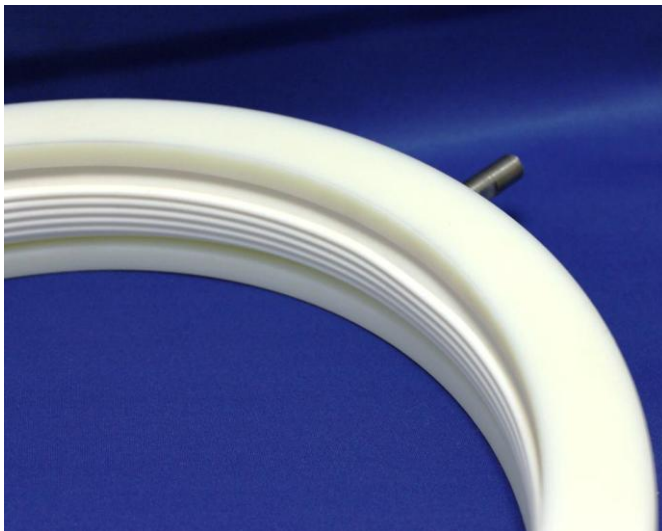
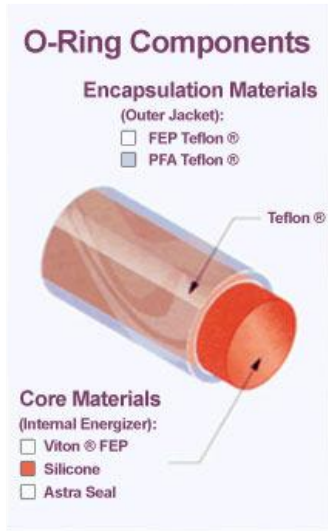






## Egyéb tömítéstechnikai termékek

- **NES NCAP® köpenyezett O gyűrűk;**
  - **NES TECHNIFLATE® felfújható tömítések;**
  - **NES vulkanizált O-gyűrűk;**
  - **NES vulkanizált profilok;**
  - **NES extrudált profilok;**
  - **NES Astra Seal® O gyűrűk (-250°C ÷ +260°C; 3500psi)**
- NES Northern Engineering (Sheffield) Ltd**



1500 psi feletti nyomás esetén, a FEP/PFA token lévő lyukak védenek a felrobbanás ellen



## **Referenciáink**

***Borsodchem NyRt.***

***Budapesti Erőmű ZRt.***

***Budapesti Távhő ZRt.***

***Budapesti Vízművek ZRt.***

***EGIS Gyógyszergyár NYRt.***

***GE Hungary ZRt***

***GSK ZRt.***

***ISD DUNAFERR ZRt.***

***MAL ZRt.***

***Mátrai Erőmű ZRt.***

***MOL NyRt.***

***Nitrogénművek ZRt.***

***Paksi Atomerőmű ZRt.***

***Petrolszolg Kft.***

***Richter Gedeon NyRt.***

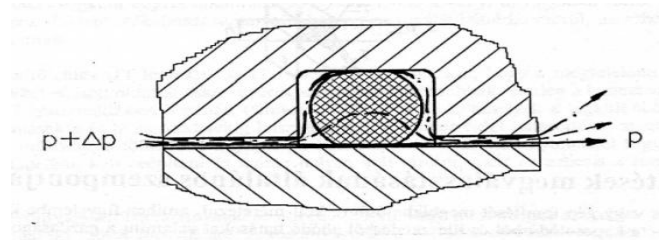
***TEVA Gyógyszergyár ZRt.***

***Vértesi Erőmű ZRt.***

***ZOLTEK ZRt.***

## A tömítések feladata

A tömítések olyan szerkezeti kapcsolatok, amelyeknek a feladata, hogy két egymással közvetlenül kapcsolódó tér között az anyagáramlást megakadályozzák vagy mérsékeljék. Az ábra két tér közötti tömítetlenségi utakat szemlélteti.



## A tömítések rendszerezése

- feladatuk szerint
  - = funkcionális tömítések a gépek és berendezések működéséhez elengedhetetlenül szükségesek (pl. hengerfej-tömítés). Tönkremenetelük a gépben működési rendellenességet okoz.
  - = védőtömítések a gépek, berendezések egyes részeit védik a külső hatásoktól (pl. por, nedvesség) ill. a környezetet védik (pl. a kenőanyag kiszivárgása ellen).
  - = biztonsági tömítések élet-, baleset-és vagyonbiztonsági szempontból jelentősek, mivel legkisebb hibájuk is veszélyt okozhat (pl. járművek fékberendezéseinek tömítése).
- a csatlakozófelületek egymáshoz való viszonya alapján
  - = csatlakozófelületek lehetnek egymáshoz képest álló vagy mozgó szerkezeti elemek
  - = az elemek pedig sík vagy alakos felületek
  - = a mozgó elemek végezhetnek egymáshoz képest haladó, forgó vagy forogva haladó mozgást
- közeg szerint, amelynek a kiáramlását meg kell akadályozni
  - = gáz
  - = folyadék
  - = ill. ezekben lebegő szilárd részek, pl. por.

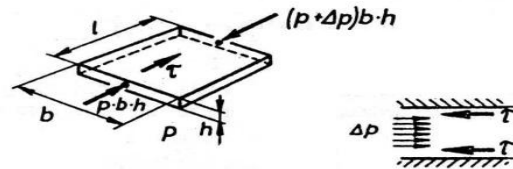
## A tömítőhatás elérésének módjai

### Mechanikus összenyomás útján

- tömítettség arányos az összeszorítás mértékével (pl. karima tömítések)
- hengeres felületre rugóval tömítőelt szorítunk (pl. szimmering-gyűrű).
- forgó tengelyek esetén homlokfelületen két egymáson elcsúszó gyűrű adja a tömítést rugó segítségével (pl. csúszógyűrűs tömítések).
- nyomáskülönbség hatására a meghatározott alakra készített tömítés rugalmas alakváltozást szenved és ezáltal önműködően tömít (pl. mandzsetta tömítések).
- hengeres felületek tömítésére szolgál a rugalmas, felhasított fém-vagy műanyaggyűrű (pl. dugattyú gyűrű). Ezek a rugózó hatásuknál fogva szorulnak a tömítendő felületre és biztosítják a tömítettséget.

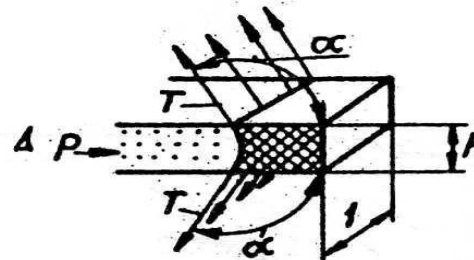
### Adszorpciós hatással

A tömítőanyagba egy molekularéteg adszorbeál és ez az adszorbeáló molekularéteg az anyag pórusait a közeggel szemben teljesen eltömítheti, ezért lehetséges folyadékra, gázra tökéletes tömítést elérni olyan tömítőanyagokkal is, melyeknek pórusai a tömítendő anyag molekuláinak méretét többszörösen meghaladják. Egy elemi pórus egyensúlyát az ábra szemlélteti, ahol a nyomáskülönbséggel a folyadék tapadásából adódó nyíróerő tart egyensúlyt.



### Kapilláris hatással

- a kisméretű pórust kitöltő folyadék - egy nyomáshatárig - még akkor sem áramlik át, ha az adszorbeált réteg vékony
- oka: a felületi feszültség kapilláris irányú összetevői egy határig egyensúlyt tartanak a nyomóerővel
- a kapilláris erők és a nyomóerő egyensúlyát az ábra mutatja: ahol T a kapilláris erő [N/mm].



## A tömítések kiválasztásának általános szempontjai



Egy berendezés vagy gép tömítését megbízhatóságra kell méretezni, amihez figyelembe kell venni a környezeti-, az üzemi-, a kapcsolódásból és illeszkedésből adódó hatásokat valamint a gazdaságossági szempontokat.

Ezek figyelembevételével kell a tömítés iránti követelményeket előírni.

A tömítés kiválasztásának főbb szempontjai:

- hőmérséklet,
- a tömítendő közeg és a környezet vegyi hatása,
- a tömítendő közeg viszkozitása,
- koptatás,
- sugárzás,
- a nyomásingadozás mértéke,
- a hőmérsékletingadozás mértéke,
- a tömítőfelületek finomsága, stb.

## Tömítőanyagok

A tömítőfelületek között elhelyezett tömítések fő feladata a tömítő felületek egyenetlenségeinek a kiegyenlítése rugalmas vagy képlékeny alakváltozás útján.

A tömítőanyagokkal szemben támasztott követelmények:

- alakváltozási képesség
- szilárdság
- keménység
- üzemi nyomással történő terhelhetőség
- hőállóság
- vegyi hatásokkal, és átszivárgással szembeni ellenállás



# TÖMÍTÉSEK

## ÉRINTKEZŐ TÖMÍTÉSEK

## NEM ÉRINTKEZŐ TÖMÍTÉSEK

Nyugvó felületek  
érintkező tömítései

Mozgó felületek érintkező tömítései

Rés- és labirinttömítések  
A centrifugális erő hatásán alapuló  
tömítések  
Harmónikatömítések

Karimatömítés  
Hengerfejtömítés  
Csavartömítés  
Menettömítés

O-gyűrű  
Négyzet-gyűrű (Quad-Ring)  
Ajakos tömítőgyűrűk  
Dugattyú tömítés  
Lehúzó  
Alaktartó gyűrűs tömítés (rugós fémtömítés)  
Radiális tengelytömítő-gyűrűk (rugós tömítőgyűrűk)  
Csúszógyűrűs tömítés  
Axiális ajakos tömítés  
V-gyűrűs tömítés  
Tömszelence tömítés

# Síktömítések Európa „szívéből”



DICHTUNGEN

TECHNISCHE TEXTILIEN

KOMPENSATOREN

ISOLATIONEN

NEUE MATERIALIEN

.ppt

Stand:./Version: 1.0

Folie 11



creating  
hightech  
solutions

# FRENZELIT-WERKE GmbH & Co. KG



ISO/TS 16949  
ISO 9001  
ISO 14001



Alapítva:1881

Foglalkoztatottak száma: 400

Éves termelés: ~75 Mio. €

Síktömítések, műszaki szövetek,  
kompenzátorok, hőszigetelő anyagok,  
új anyagok



## jelentős események a FRENZELIT életében

- 1881** Guido Frenzel megalapítja a céget
- 1920** elkezdődik a tömítőanyagok gyártása
- 1953 elkezdik a műszaki textíliák gyártása
- 1961 a Wagner család megvásárolja a céget
- 1963 elkezdődik a szövet kompenzátorok gyártása
- 1967 elkezdődik a papír alapú tömítések előállítás
- 1982** a világon elsőként azbesztmentes tömítőanyagot gyártanak
- 1990 az új technikai központ építése és a Frenzelit North America Inc. megalapítása
- 1993 „tűs-filc” részleg építése
- 1994** „novatec®” a kevlárral erősített új tömítőanyag a termékpalettán
- 1997 vízsugaras vágási rendszer indítása 3D Insulation Components
- 1999 „Mtex®” fémmel bevont textíliák fejlesztése
- 2003 HICOTEC® -innováció új anyagok és szigetelő párna zajszigetelés erőművekben
- 2004 HICOTEC® TP –hőenergia - forradalmi megoldás sugárzó fűtés
- 2005 Frenzelit Sealing Systems Inc. USA alapítása
- 2006 Frenzelit IKU, Moszkva alapítása
- 2008 Kompenzátor Divízió új gyártócsarnokának építése Himmelkronban
- 2010** Németországban megkapják az „Év Beszállítója” címet a műszaki termékek körében
- 2013** grafit tömítések „Extended Performance“ XP technológiával



# Felelősség, Környezet, Minőség

Minőségi tanúsítványaink áttekintése.



	Síktömítések	Műszaki szövetek	Kompenzátorok	Hőszigetelő a.	Új anyagok
Minőség	ISO/TS 16949	ISO/TS 16949 Modul D SBG	ISO 9001 SCC PED	ISO/TS 16949 Modul D SBG	ISO/TS 16949
Környezet	ISO 14001	ISO 14001	ISO 14001	ISO 14001	ISO 14001

## Frenzelit világszerte



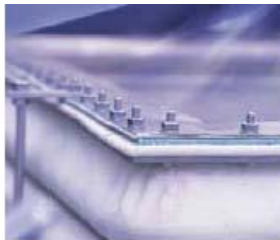
# Iparágak & Termékek



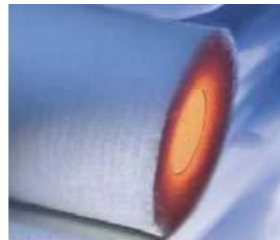
Síktömítések



Műszaki szövetek



Kompenzátorok

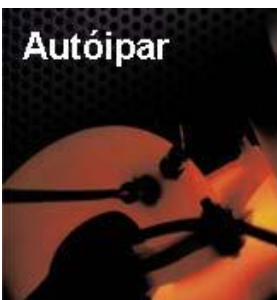


Hőszigetelő  
anyagok

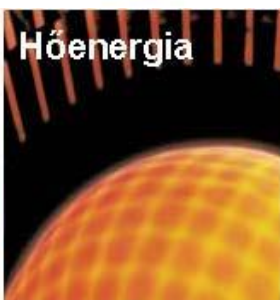


Új anyagok

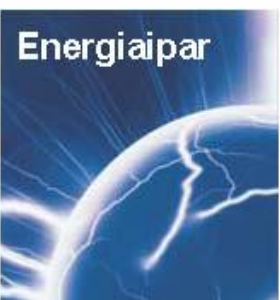
## Vevőorientált High-Tech-megoldások



Autóipar



Hőenergia



Energiaipar



Gyártó ipar



Engineering



Hajógyártás



Munkavédelmi  
fejlesztések



Elektromos  
Berendezések  
fejlesztése



Gyógyszeripari  
fejlesztések





# Termékskála

## Kompenzátorok



**Szövet  
kompenzátor**



**Elasztomer  
kompenzátor**



**PTFE-Kompozit  
kompenzátor**



**PTFE  
kompenzátor**



**Gumikompenzátor**



**Fémkompenzátor**



# Termékskála

## Műszaki szövetek



**Sodrott és fonott  
hőszigetelő  
termékek**



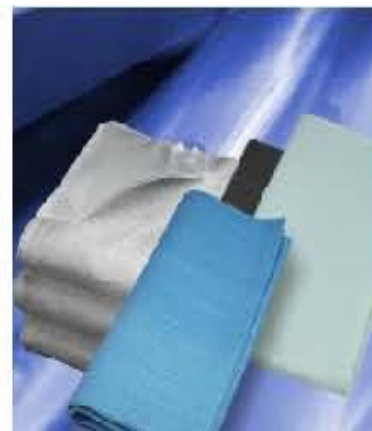
**Műszaki szalagok  
és szövetek  
hőszigetelés, tömítés**



**Műszaki tűfilcek  
hő- és hang-  
szigetelésre,  
illetve szűrésre**



**Alakos  
szigetelő és tömítő  
elemek**



**Hővédő  
függönyök  
munkaerő és  
berendezések  
védelmére**



**Hang és  
hőszigetelő  
megoldások**

# FRENZELIT-WERKE GmbH & Co. KG

novapress®



200°C

- 100°C

Elasztomer  
köötőanyagú  
rosttartalmú  
tömítések

novatec®

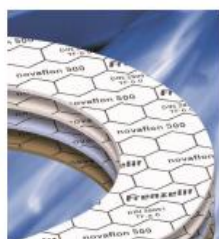


250°C

- 100°C

Rost erősítésű  
grafit  
tömítések  
Kevlar®  
tartalommal

novaflon®



260°C

- 200°C

Módosított  
és töltött  
PTFE-  
tömítések

novaphit®

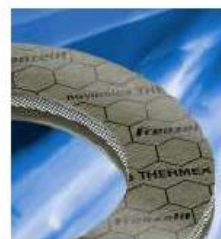


550°C

- 200°C

Expandált  
Grafit tömítés  
nemesacél  
expandált  
lemez  
betét/nélkül

novamica®

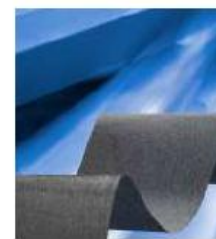


1000°C

- 200°C

Flogopit  
csillámlemez  
nemesacél  
expandált  
lemez  
betét/nélkül

novaform®  
Soft Compounds



250°C

- 100°C

Műszaki  
fóliák  
hő- és  
hang-  
szigetelésre,  
tömítésre,  
stb.

novaplan®



1000°C

- 100°C

Lágyanyag  
árnyékoló  
függöny,  
vagy takaró.  
Hengerfej  
tömítések

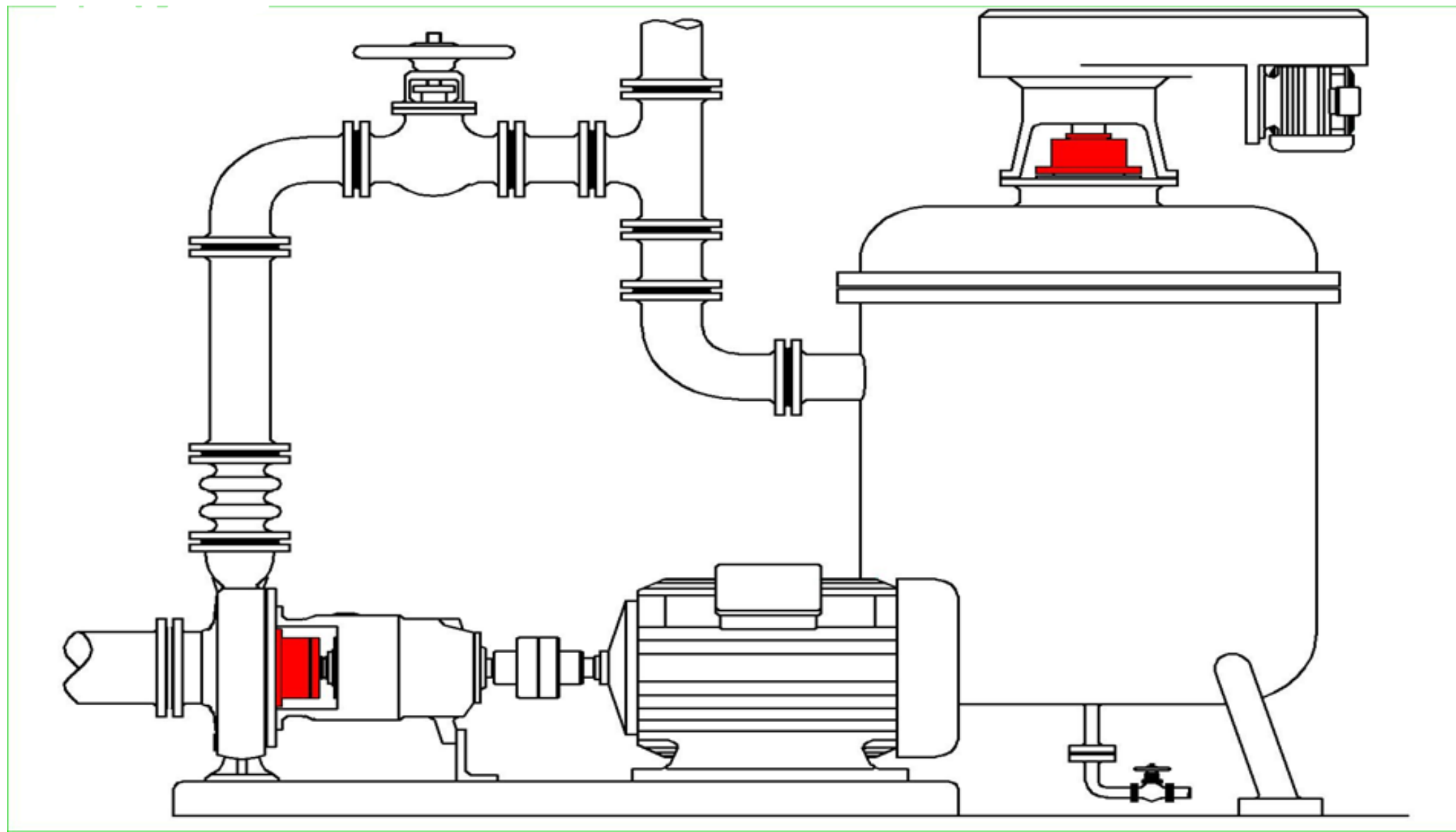
isoplan®



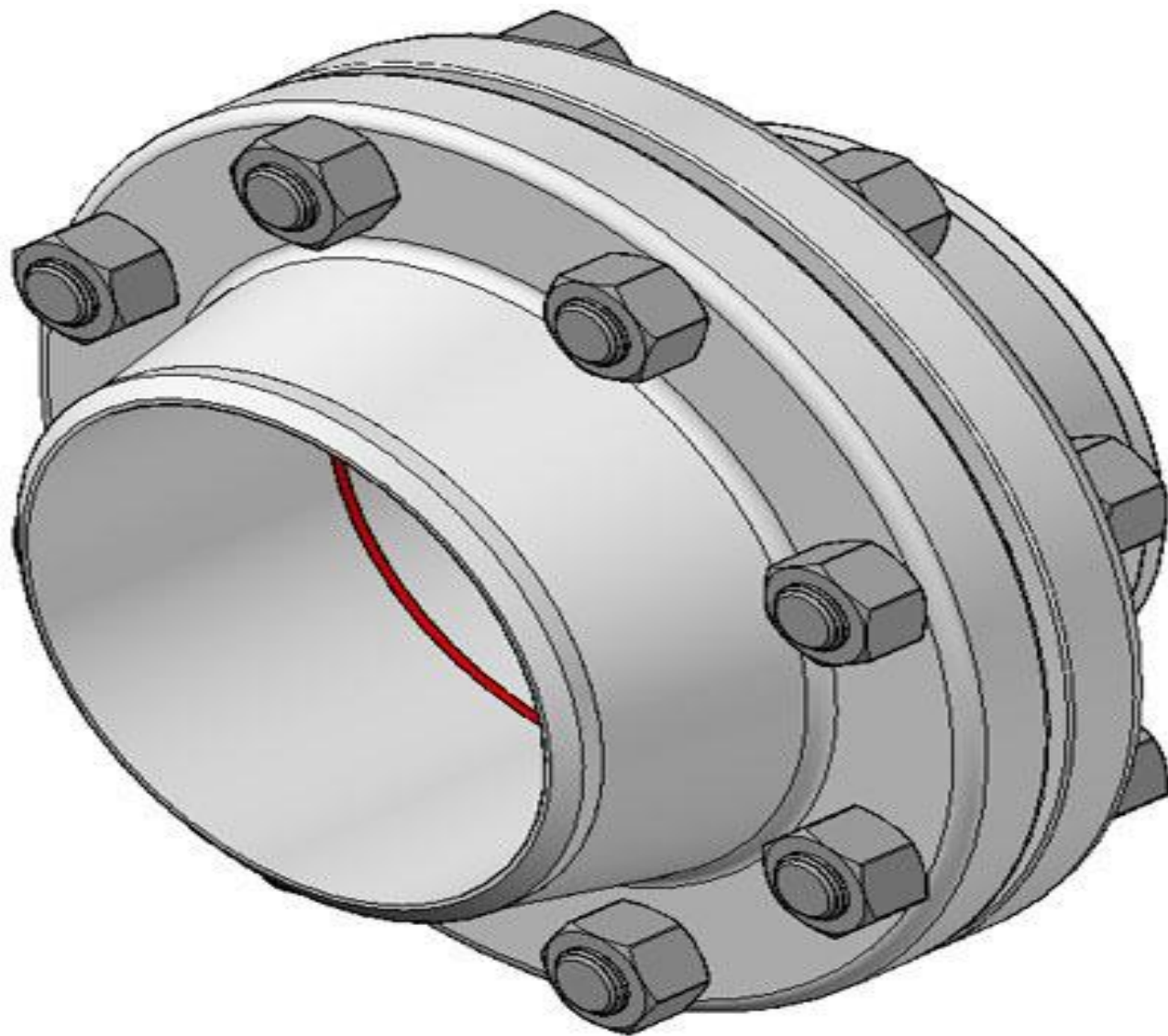
1100°C

- 100°C

Hőszigetelő  
anyagok,  
fokozottan  
hőálló

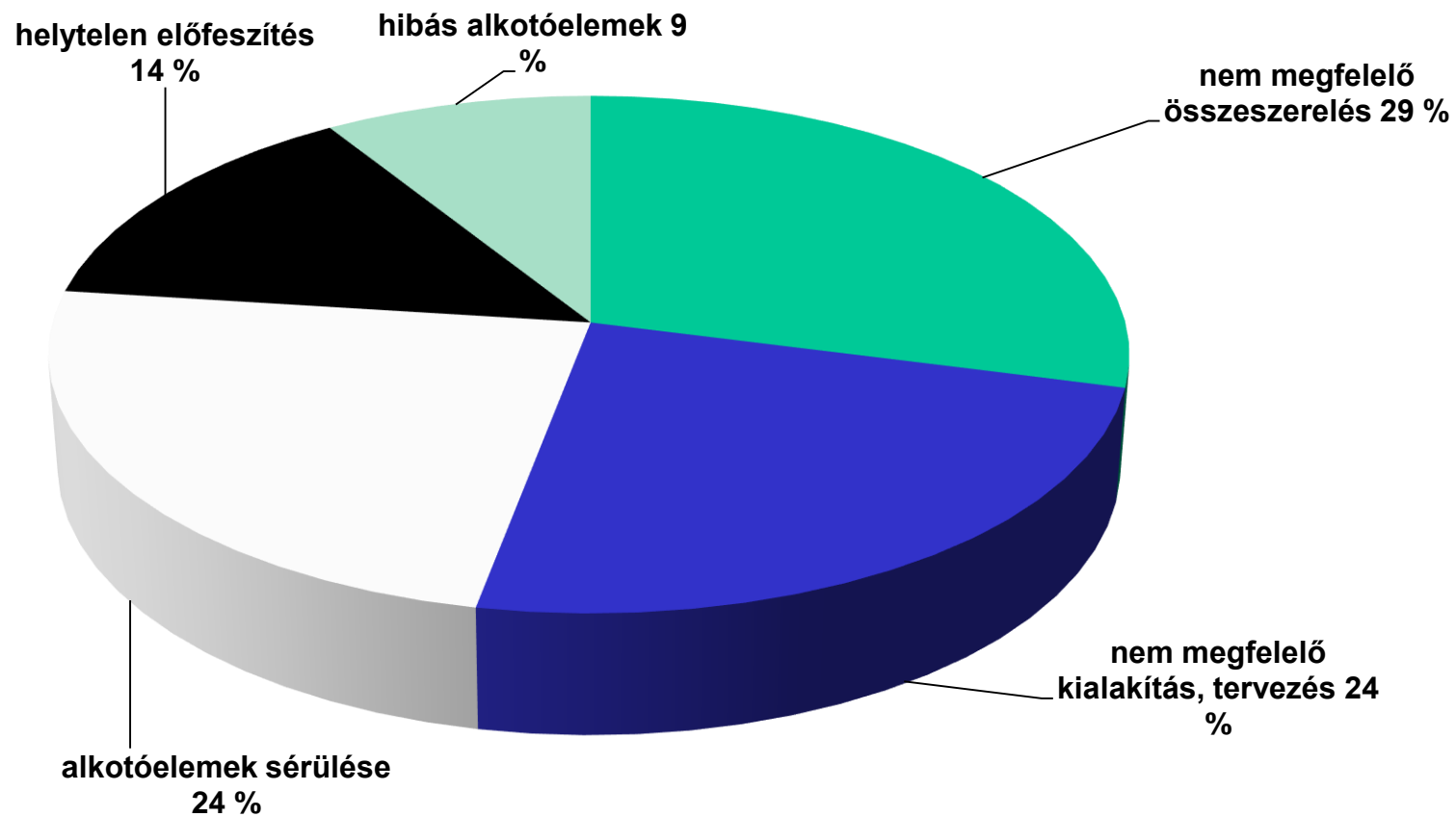


## Csavarkötés

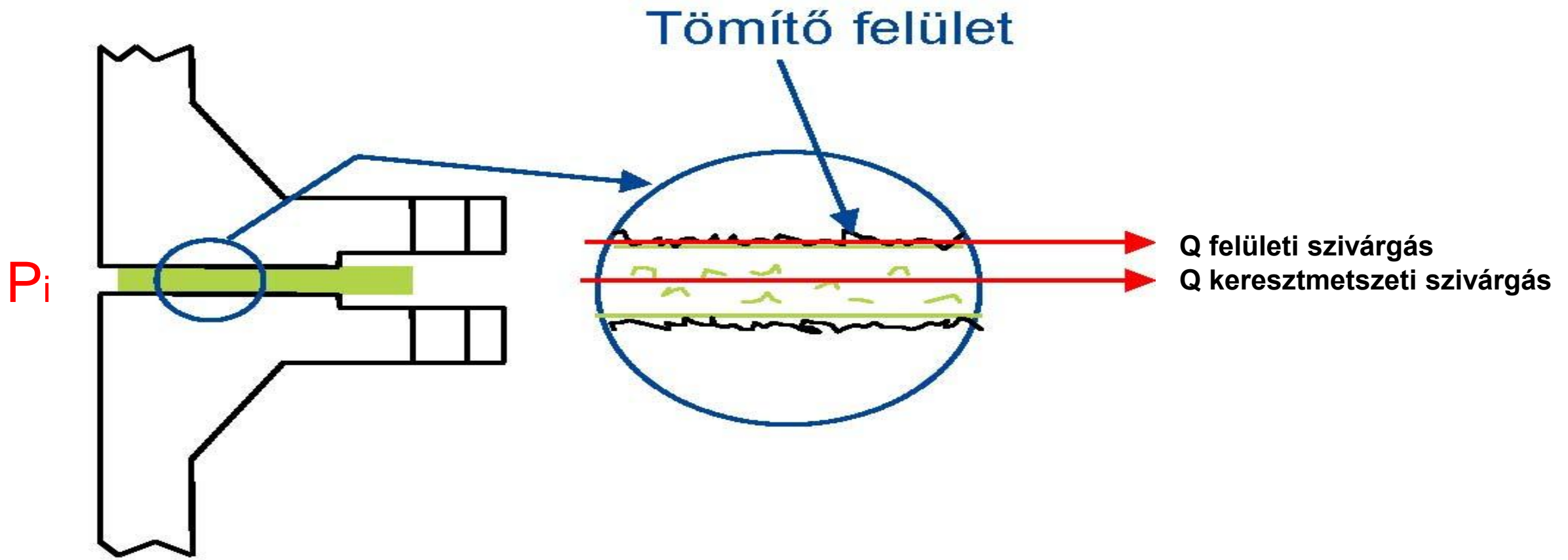




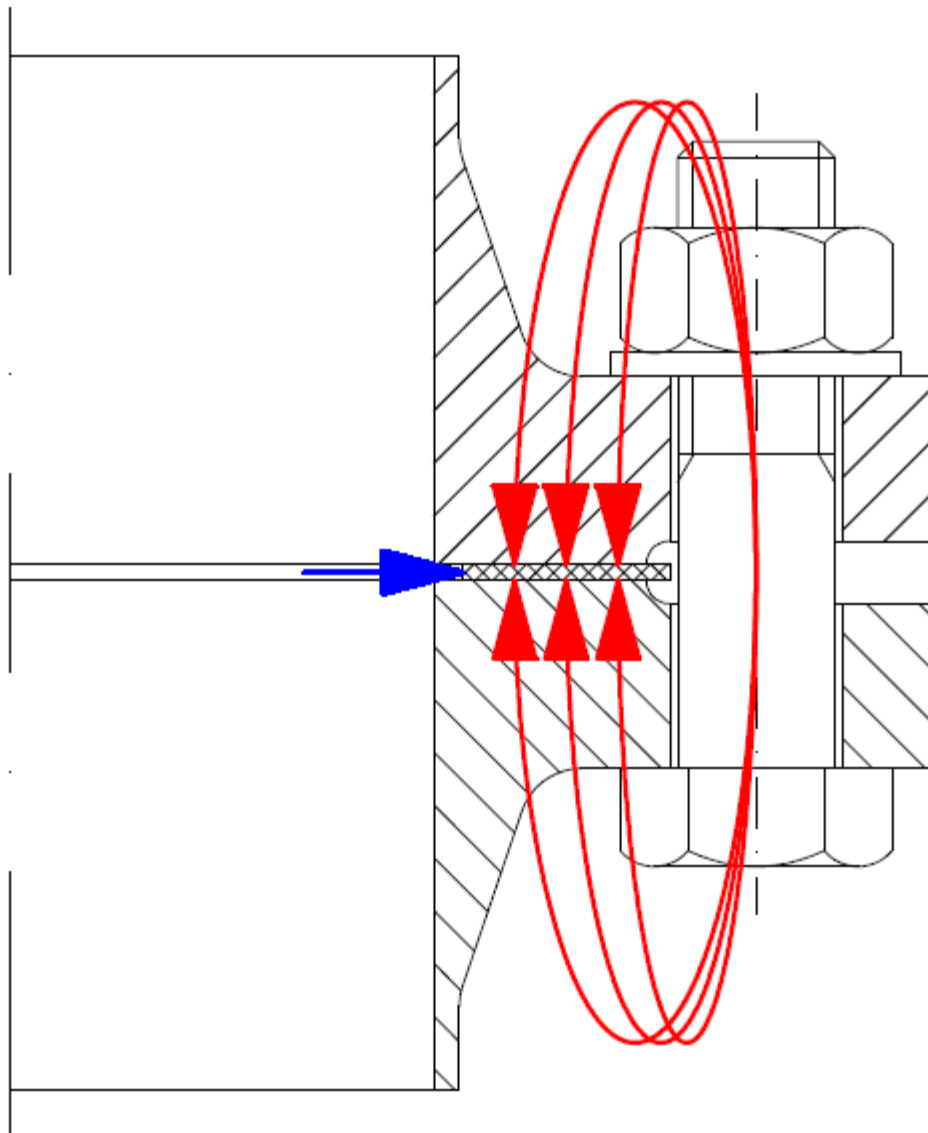
# Szivárgások okai



## Mi szükség a síktömítésre?



## Hogyan is működik a tömítés?



**Az üzemi nyomás igyekszik a tömítést radiális irányban kitolni a helyéről**

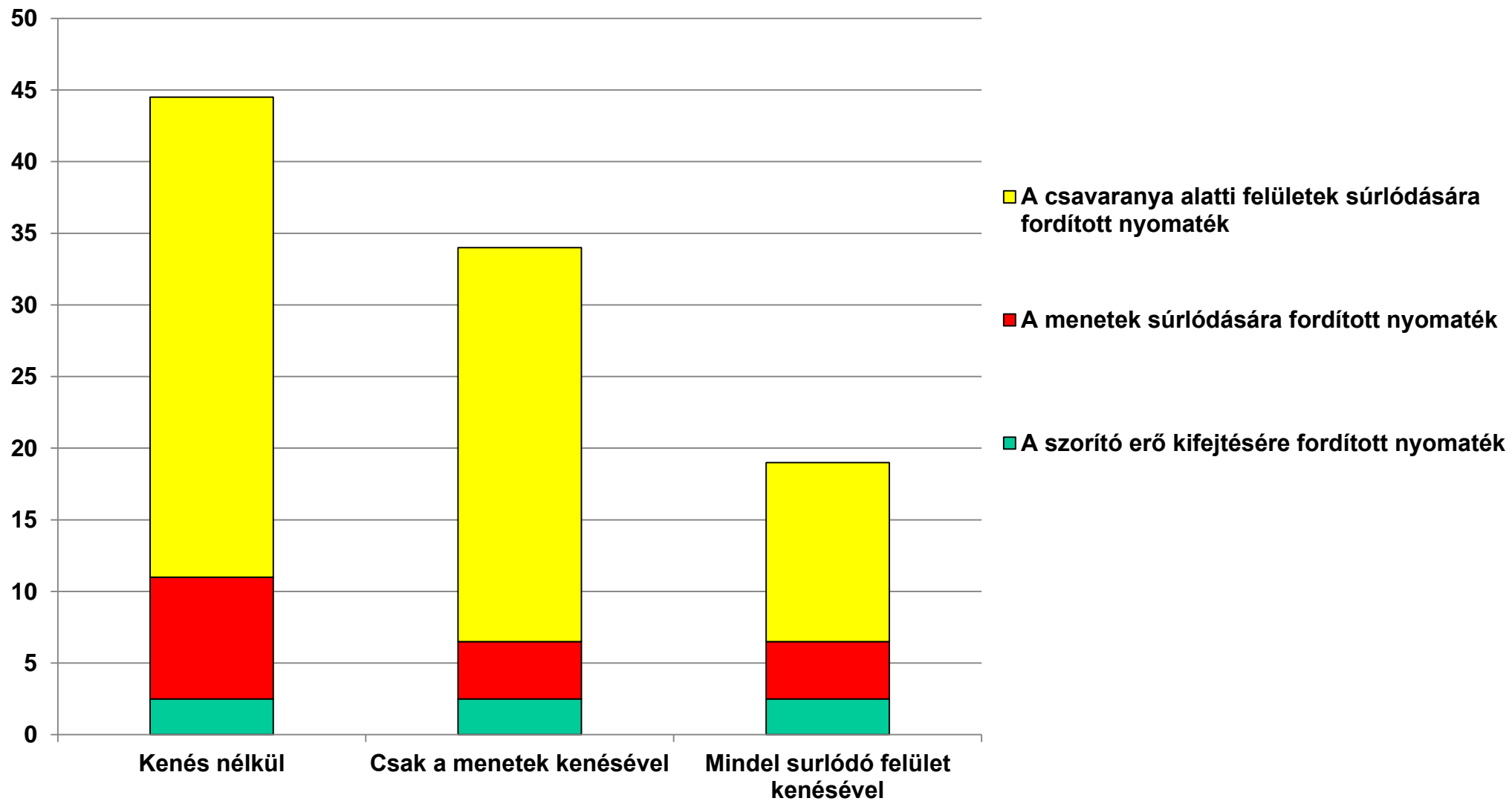
**Ezt a fellépő súrlódási erő akadályozza meg, amelyet az összeszorító erő és a súrlódási tényező hoz létre.**

**Az üzemi nyomás hatására a rendszer „lazulni” akar, ez a csavaroknak többlet terhelést jelent, viszont csökken a tömítésre ható felületi nyomás.**

**Az üzemi hőmérséklet is többlet terhelést okoz mind a csavarok, mind a tömítés számára.**

**A közeg vegyi hatása is terhelést jelent a tömítésnek.**

## Mire fordítódik a csavarerő?





## A „bűvös” háromszög

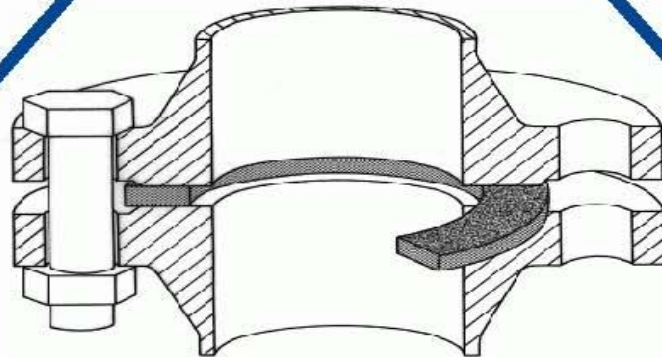
tömítés



Ki a felelős azért, hogy a megfelelő felületi nyomás kialakuljon?



karima



csavar

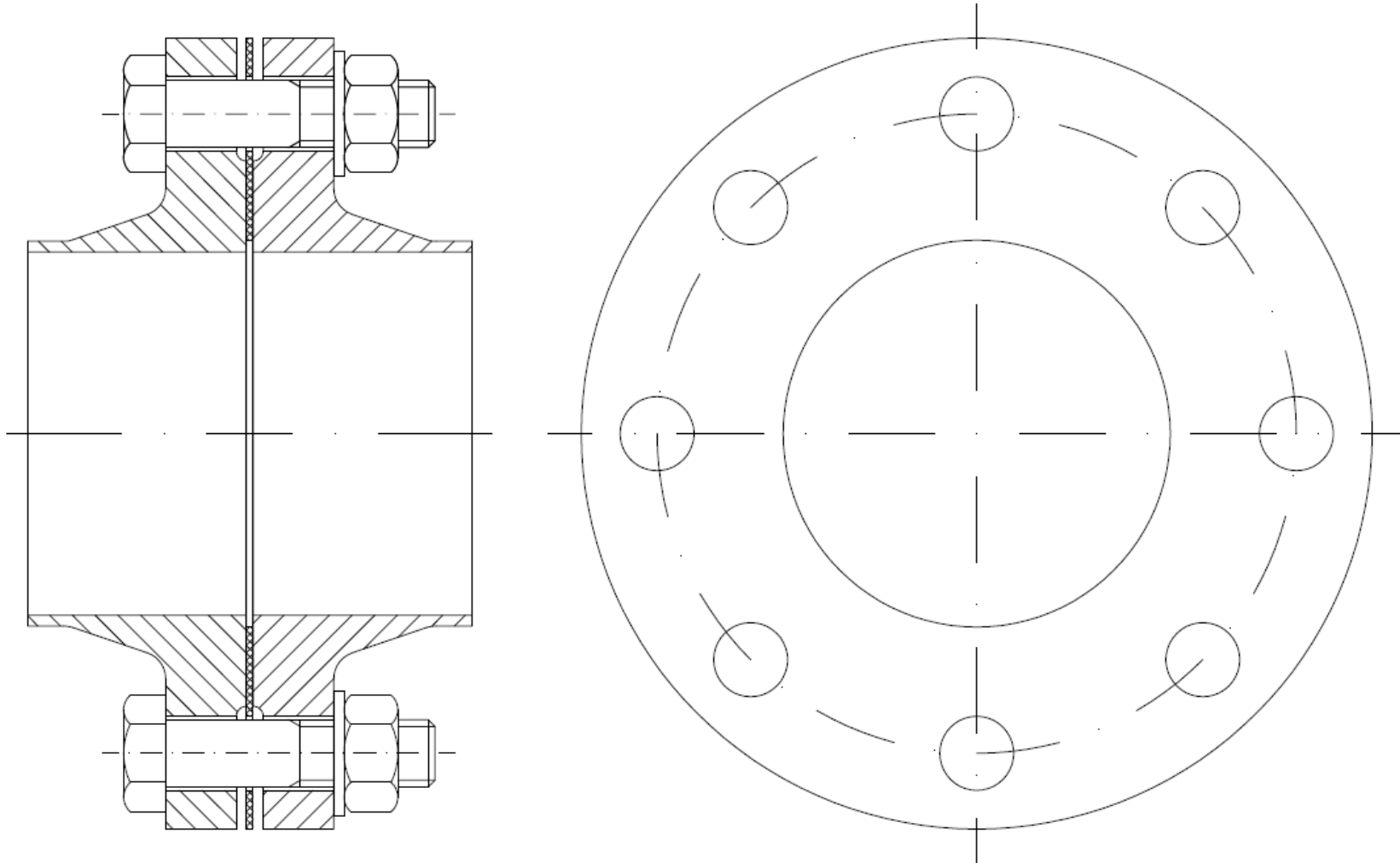


## Szabványok

<b>MSZ EN 1514-1</b>	<b>PN jelölésű karimák tömítéseinek méretei</b> <b>1. rész Nemfémes lapos tömítések betétanyaggal vagy betétanyag nélkül</b>
<b>MSZ EN 1514-2</b>	<b>PN jelölésű karimák tömítései</b> <b>2. rész Acélkarimák spiráltömítései</b>
<b>MSZ EN 1514-3</b>	<b>PN jelölésű karimák tömítéseinek méretei</b> <b>3. rész Nemfémes, lágy anyagú tömítések PTFE-burkolattal</b>
<b>MSZ EN 1514-4</b>	<b>PN jelölésű karimák tömítéseinek méretei</b> <b>4. rész Hullámosított, lapos vagy fésűs fémtömítések acélkarimákhoz</b>
<b>MSZ EN 1514-6</b>	<b>PN jelölésű karimák tömítéseinek méretei</b> <b>6. rész Borított fésűs fémtömítések acélkarimákhoz</b>
<b>MSZ EN 1514-7</b>	<b>PN jelölésű karimák tömítéseinek méretei</b> <b>7. rész Borított fémköpenyes tömítések acélkarimákhoz</b>
<b>ASME B 16.20</b>	<b>Spiráltömítések (ASME B 16.5; ASME B 16.47 karimákhoz)</b>
<b>ASME B 16.21</b>	<b>Nemfémes tömítések méretei (ASME B 16.5, ASME B 16.47 karimákhoz)</b>
<b>ASME B 16.20</b>	<b>Ring Joint tömítések (API 6A)</b>
<b>GOST-53671-09</b>	<b>Ring Joint</b>
<b>JIS B 2220</b>	

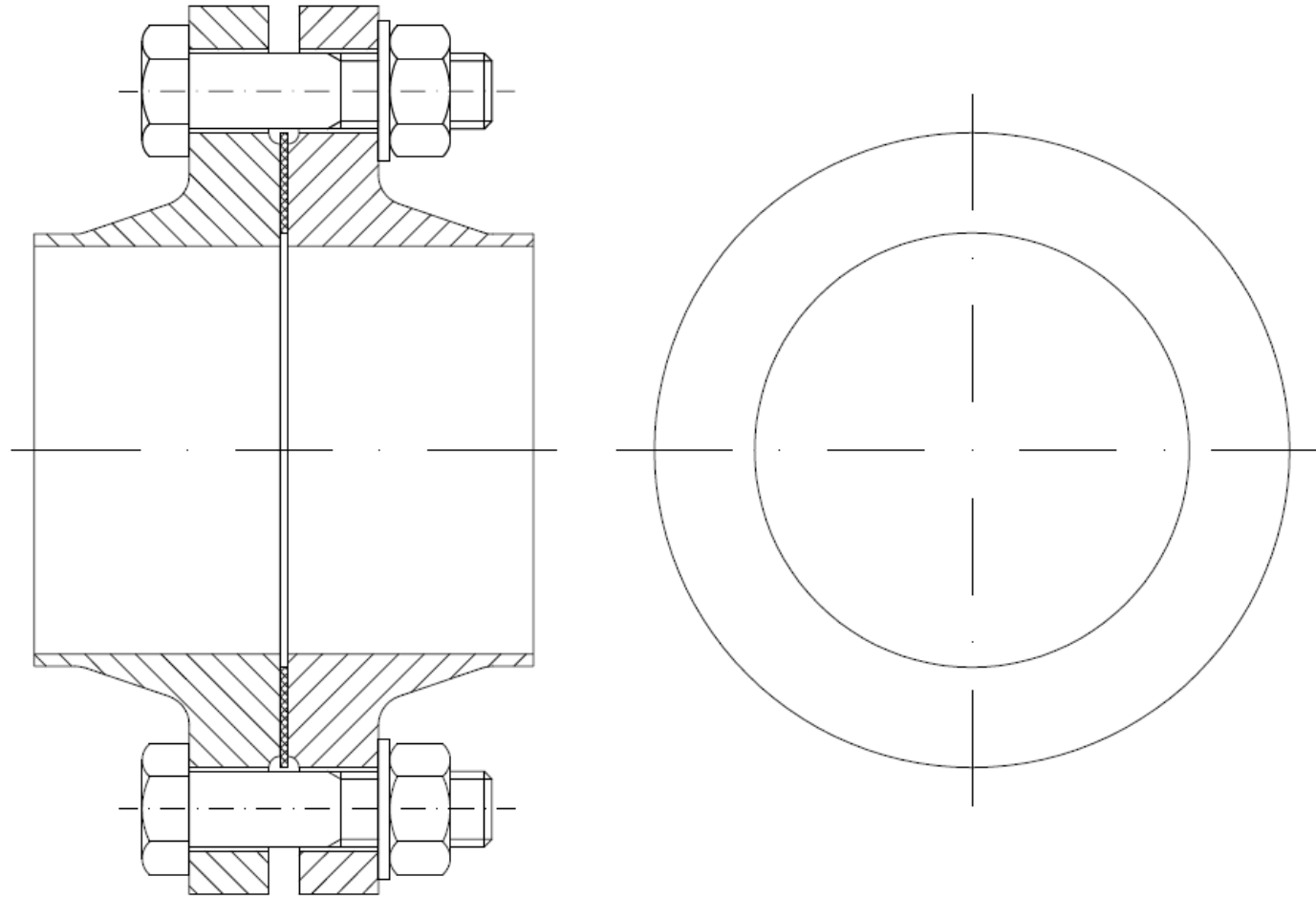
# Lapos tömítések alakok az MSZ EN 1514/1 szerint

A típusú karima-tömítőfelület FF alakú tömítéssel



# Lapos tömítések alakok az MSZ EN 1514/1 szerint

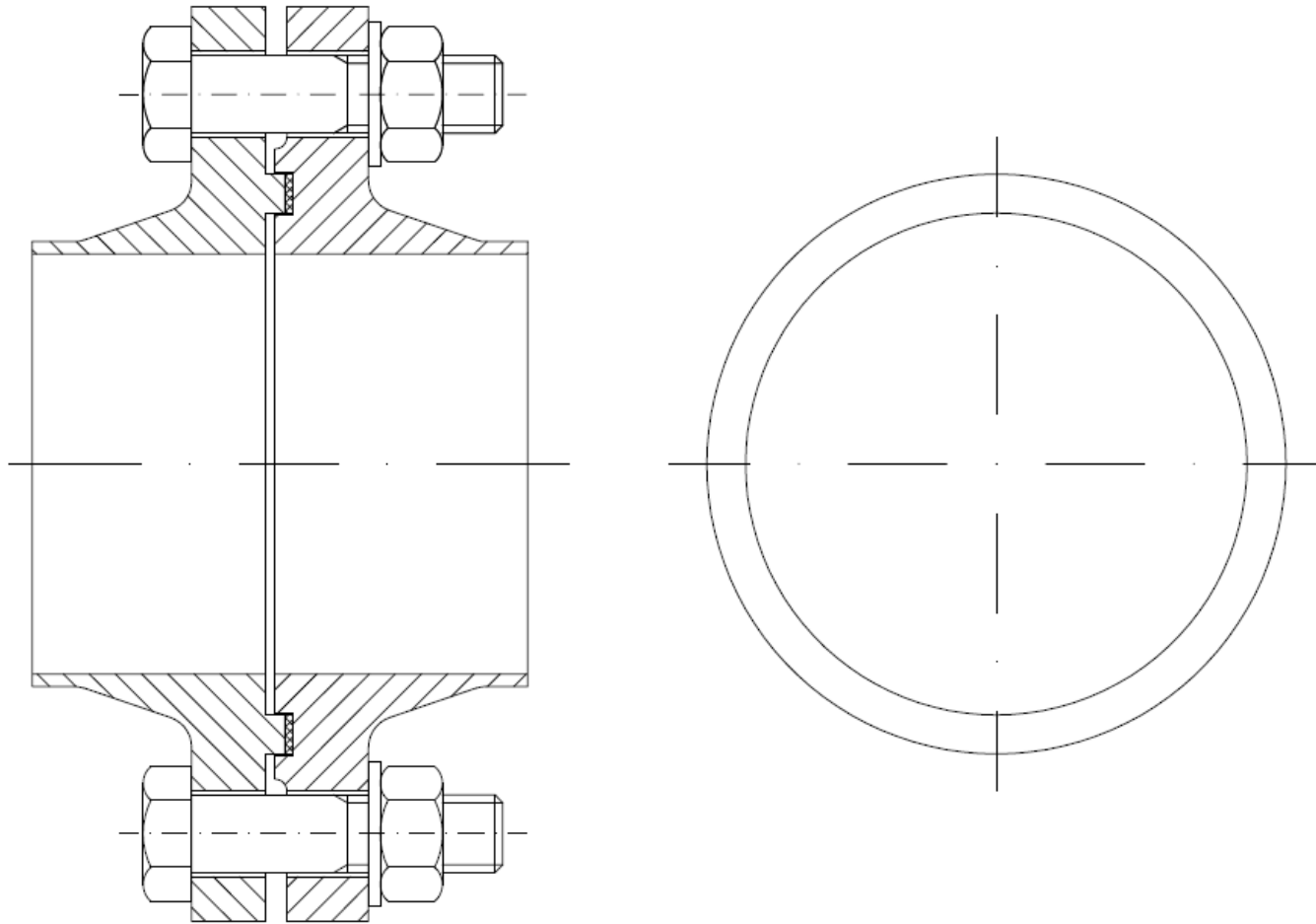
B típusú karima-tömítőfelület IBC alakú tömítéssel





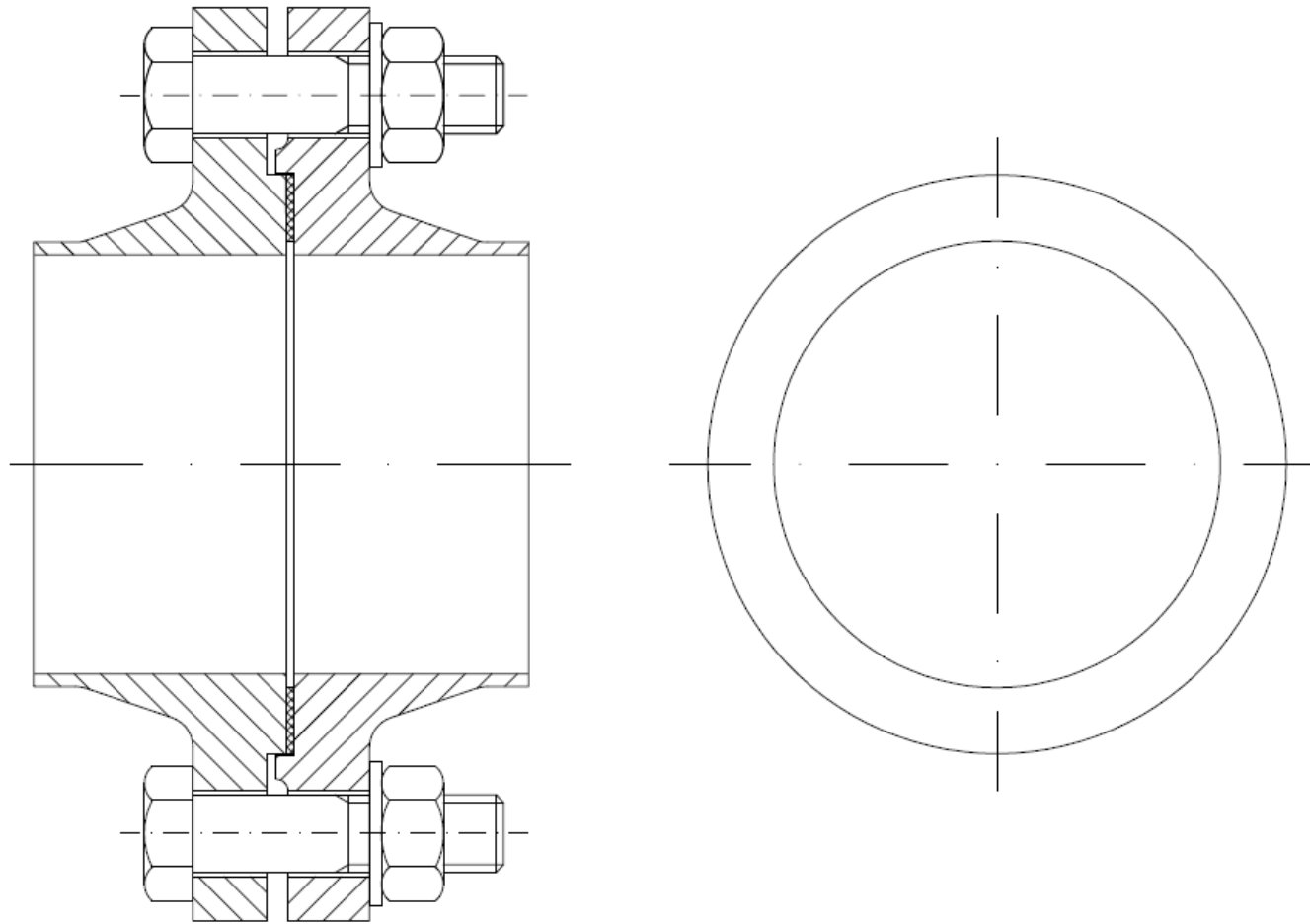
# Lapos tömítések alakok az MSZ EN 1514/1 szerint

C/D típusú karima-tömítőfelület TG alakú tömítéssel



# Lapos tömítések alakok az MSZ EN 1514/1 szerint

E/F típusú karima-tömítőfelület SR alakú tömítéssel



## Karima kialakítások



## Karima kialakítások



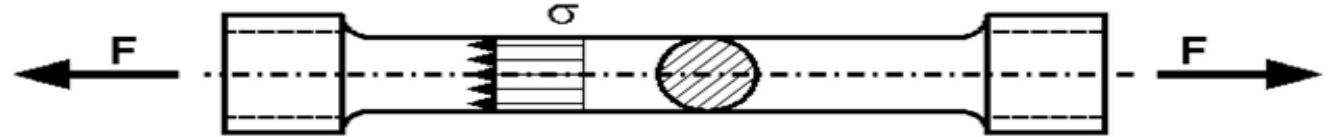
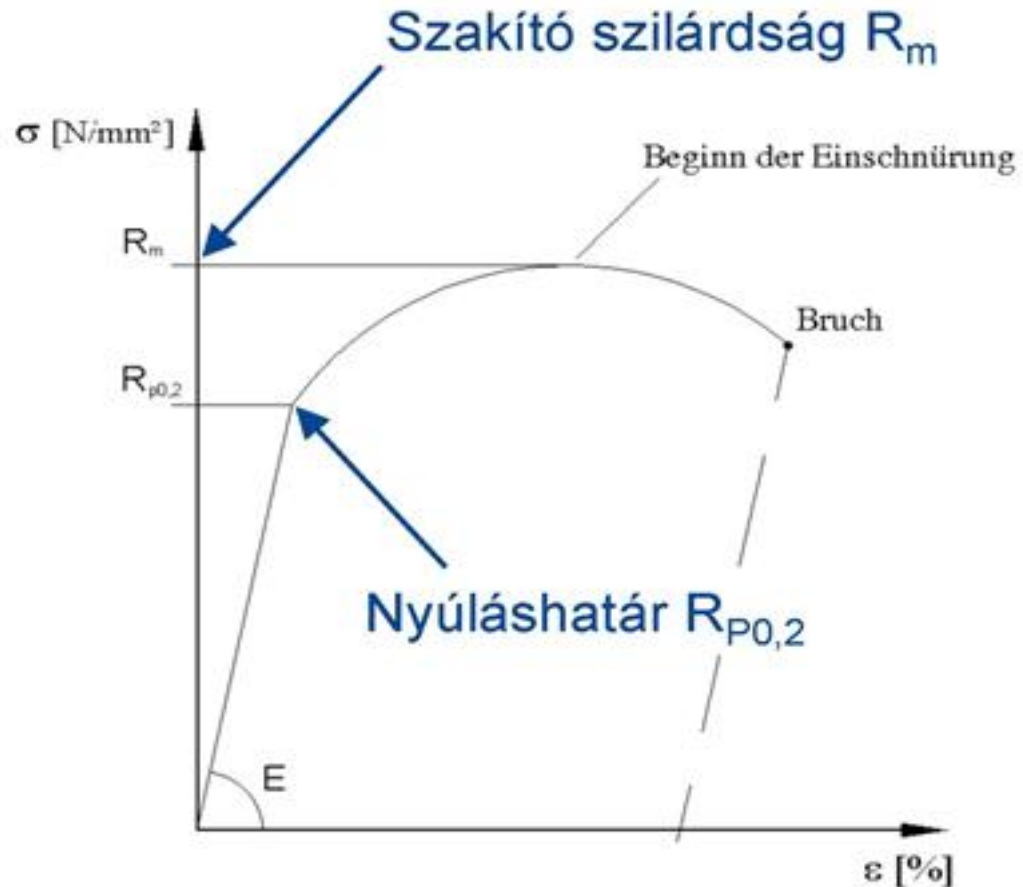


## Karima kialakítások



# Nyúláshatár

## Szakító próba

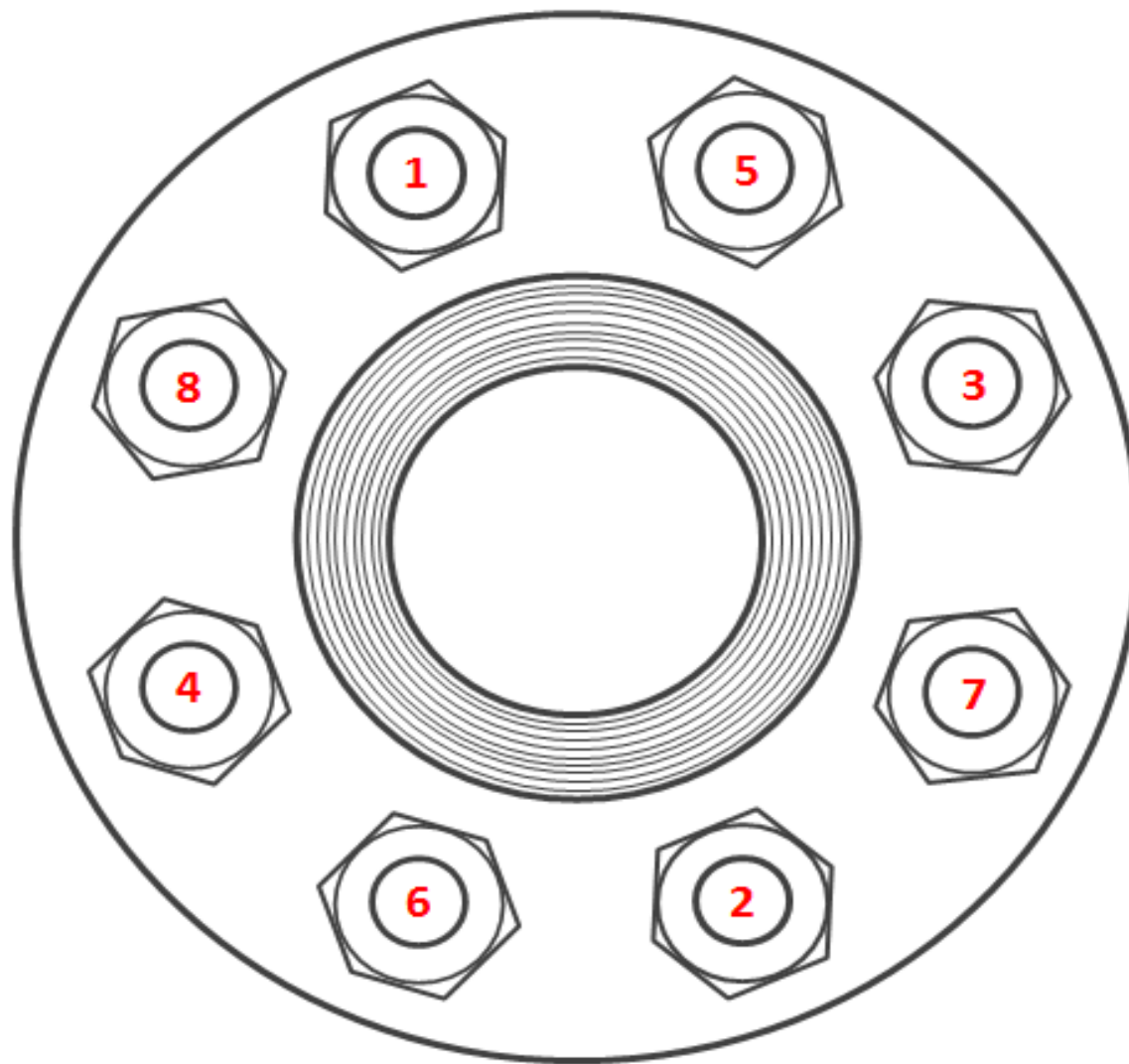


Minden (csavar-) szerkezeti anyag rendelkezik nyúláshatárral, N/mm<sup>2</sup> vagy MPa értékben megadva.

A ténylegesen kialakuló feszültségnek soha sem szabad ezt a határértéket elérnie, mert akkor már maradandó alakváltozás lép fel!

A maximális szorítóerő a nyúláshatár és keresztmetszet szorzata.

## Csavarkötés



## Szerelési hibák



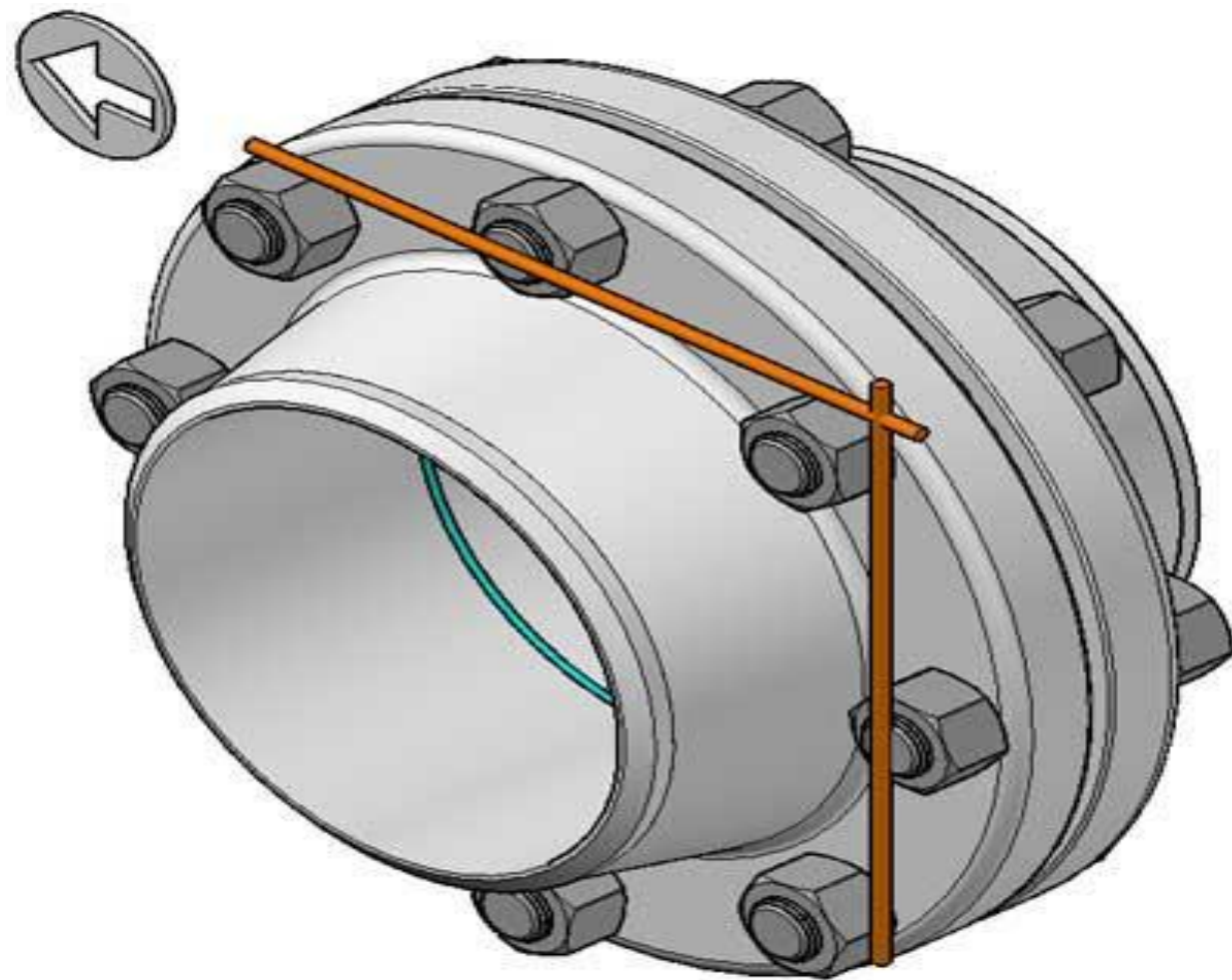
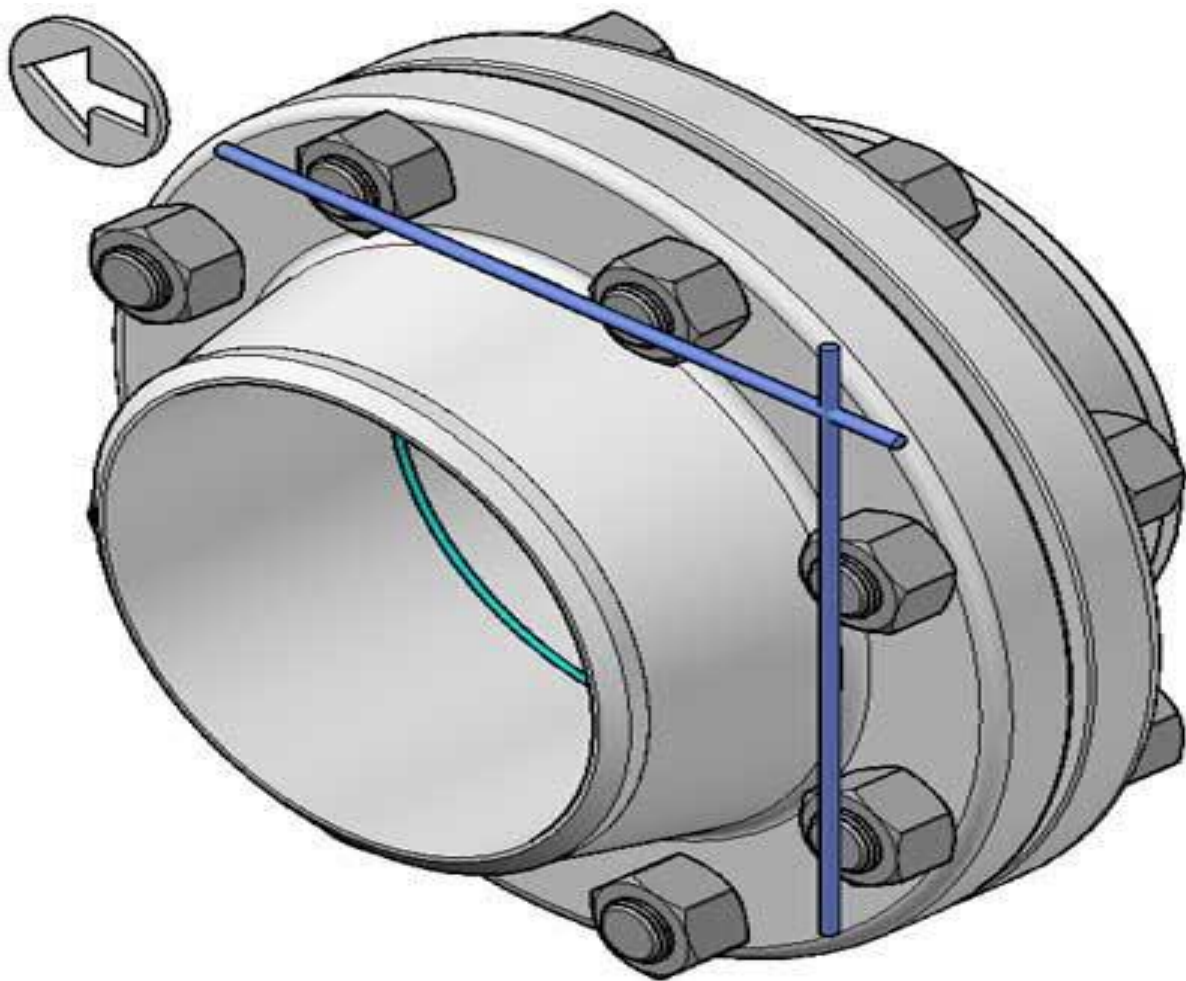


## Szerelési hibák

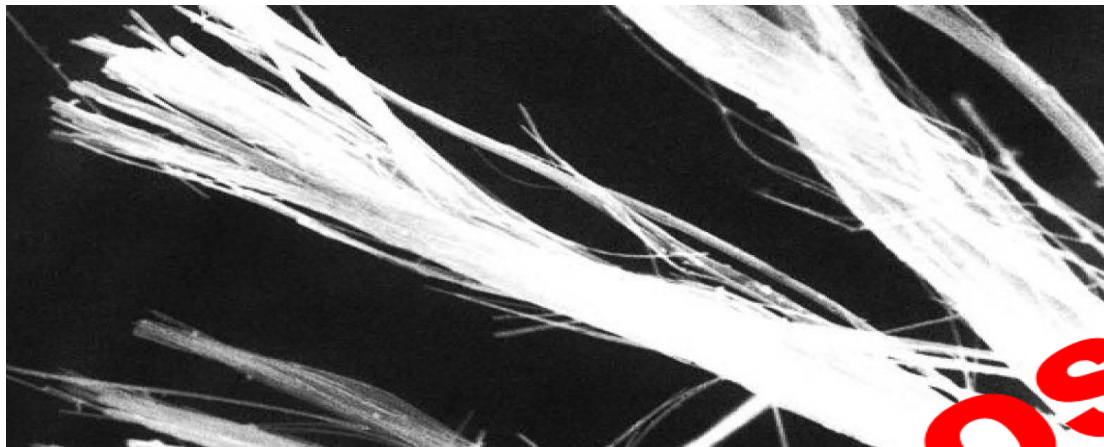




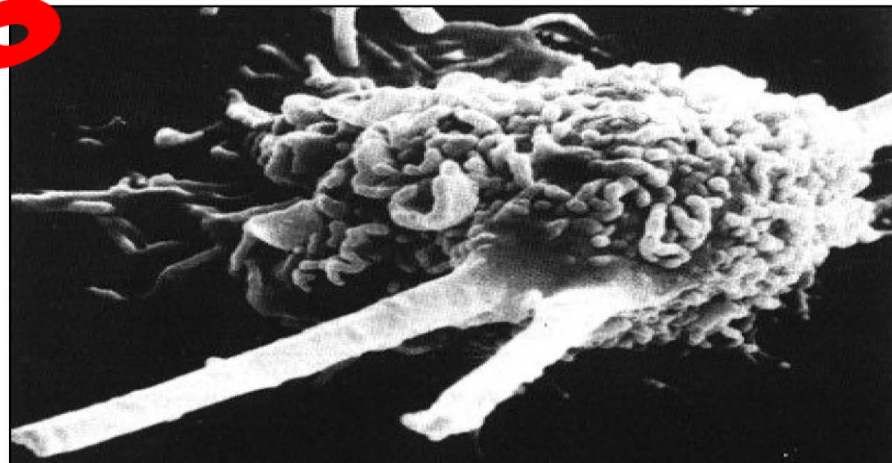
## Szerelési hibák



## Azbeszt, mint tömítés



felhasított (szálasított) Azbesztrost



"In falósejtekkel" körülvevett azbesztrost

1990 óta TILOS alkalmazni

## Lágyanyag tömítések osztályozása:

préselt  
azbeszt-  
mentes  
szálasanyag  
tömítések  
(FA)

Szálas  
anyag,  
kötőanyag  
(NBR),  
funkcionális  
töltőanyag  
**novapress®**

tovább-  
fejlesztett  
grafitos  
tömítések  
(FA+)

Grafit, szálas  
anyag  
kötőanyag  
(NBR)

**novatec®**

Grafit  
tömítések  
(GR)

Tiszta  
expandált  
grafit  
nemesacél  
betét

**novaphit®**

PTFE-tömítés  
(TF)

modifikált  
(filled) vagy  
expandált  
PTFE

**novaflon®**

speciális  
kompozitok

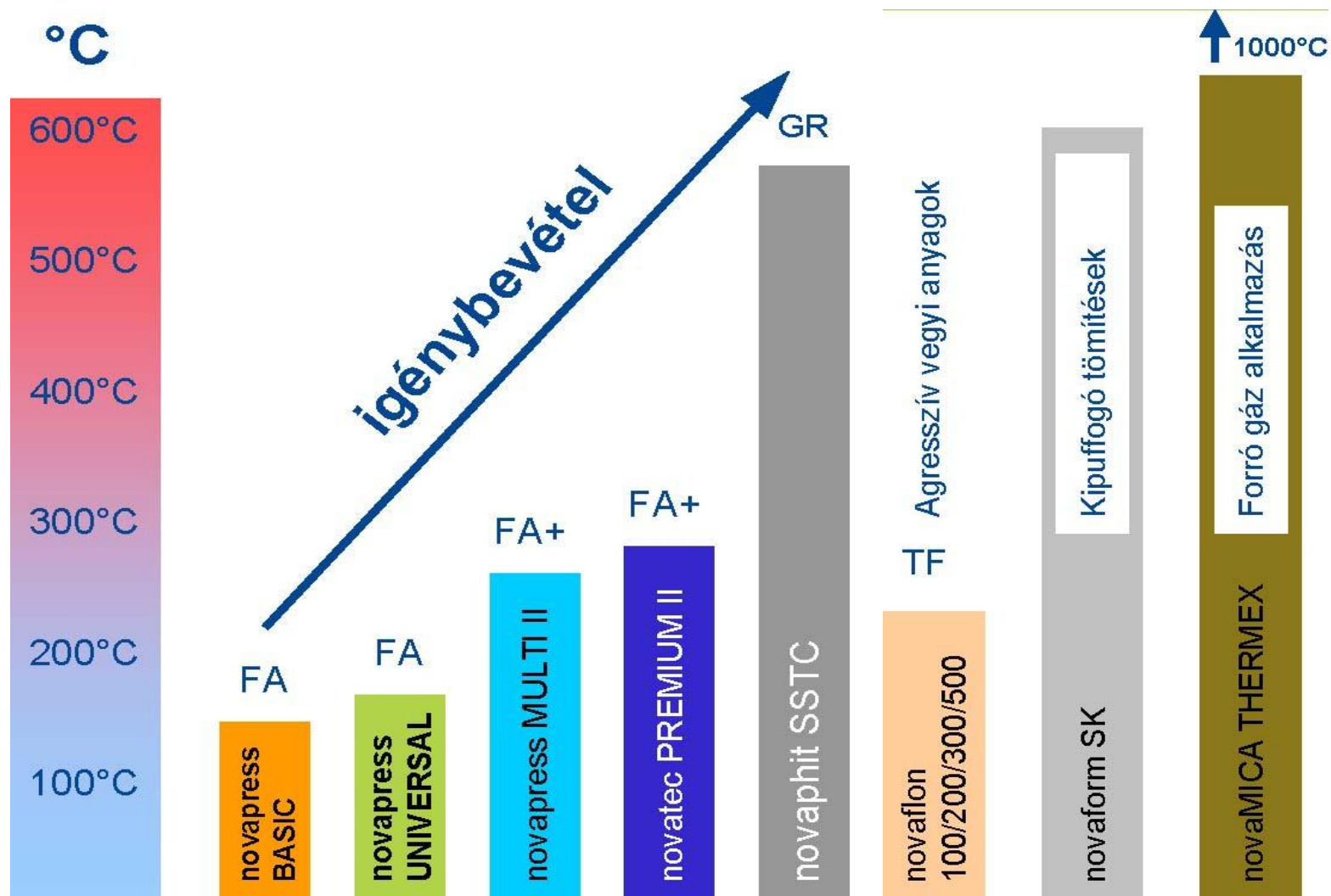
Pl. forró  
füstgáz  
tömítésre

**novaform®SK**

**novaMICA®  
THERMEX**



# Tömítések terhelhetősége



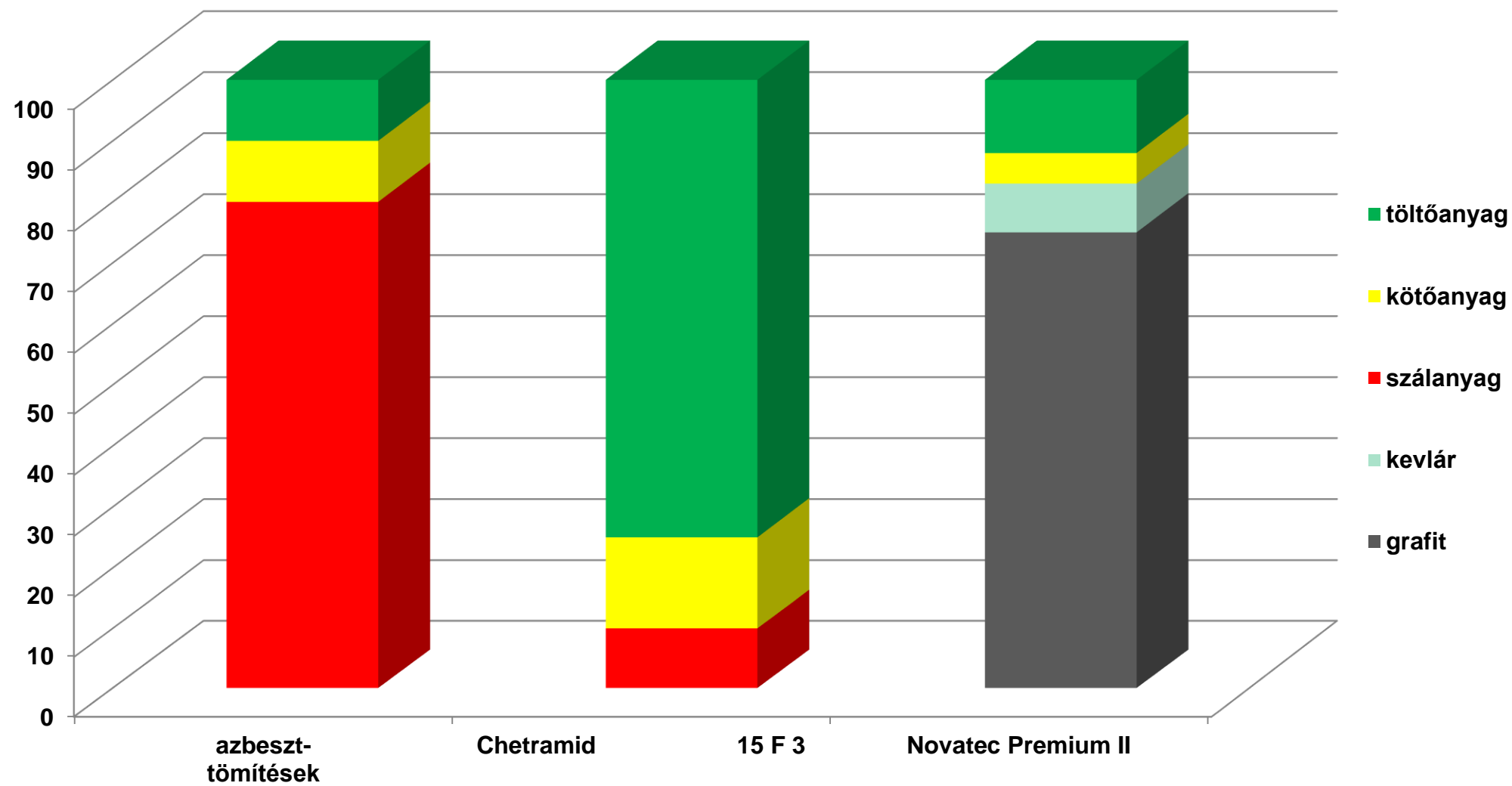
Kritérium:  
Alkalmazás  
Technológia  
Nyereség

# FRENZELIT novapress®

Kaucsuk kötésű szálasanyag tömítés funkcionális töltőanyagokkal

BASIC DVGW, KTW, HTB, VP401, SVGW, WRAS, W270	<b>A jó standard, „szinte mindekivel” összemérhető.</b>
UNIVERSAL DVGW, KTW, HTB, BAM, TA Luft, SVGW, WRAS, W270	<b>Valószínűleg a legjobb a „zöldek” között, mechanikus tulajdonságok és tömörség zseniális kombinációja. A leginkább „mindenre jó” tömítés. Jól tűri a határterheléseket is.</b>
FLEXIBLE/815 DVGW, HTB, SVGW, BAM	<b>Szálasanyag tömítések klasszikusa. Konkurenciamentes tömörség, Ha közepes hőmérsékletű füstgázok tömítéséről van szó. Kiválóan alkalmas hűtő közegekben történő alkalmazásra is.</b>
ACTIV	<b>Egy egzotikum. Duzzadó külsőréteg, például olajtranszformátorok tömítéséhez. Két különböző kötőanyag egy tömítésen belül.</b>
MULTI II DVGW, BAM	<b>Az első „gőztömítés”. Teljesítmény optimalizációja grafit receptúra által. Csavarkötéses tömítés emelt hőmérsékletekre. Folyamatos továbbfejlesztés –mindig a technika legújabb szintjén.</b>

# FRENZELIT novatec® PREMIUM II



# FRENZELIT novatec®

## Aramid

### Előállítása:

Az aromás poliamid szálak nagyfokú nyújtás során nyerik el nagy szilárdságukat. Az aramid szálak esetén ez már a folyadék állapotban vagy géles állapotban megjelenő rendeződéssel párosul, amelynek alapján több ilyen termék az ún. folyadékkristályos polimer kategóriájába tartozik. A aramidok para-kötéssel kapcsolódó (a benzolgyűrű átellenes pontjaihoz kapcsolódó kötésekkel), aromás poliamid szálak (KEVLAR, TWARON, TECHNORA).

### Tulajdonságai:

- 3 000 MPa feletti szakítási szilárdságuk (a legjobb acélhuzalokkal vetekszenek)
- $60 \div 120$  GPa közötti húzó modulus
- sűrűségük csak  $1,44 \text{ g/cm}^3$ , még a karbonszálnál is könnyebbek
- jó kopásállóság
- koptató hatás



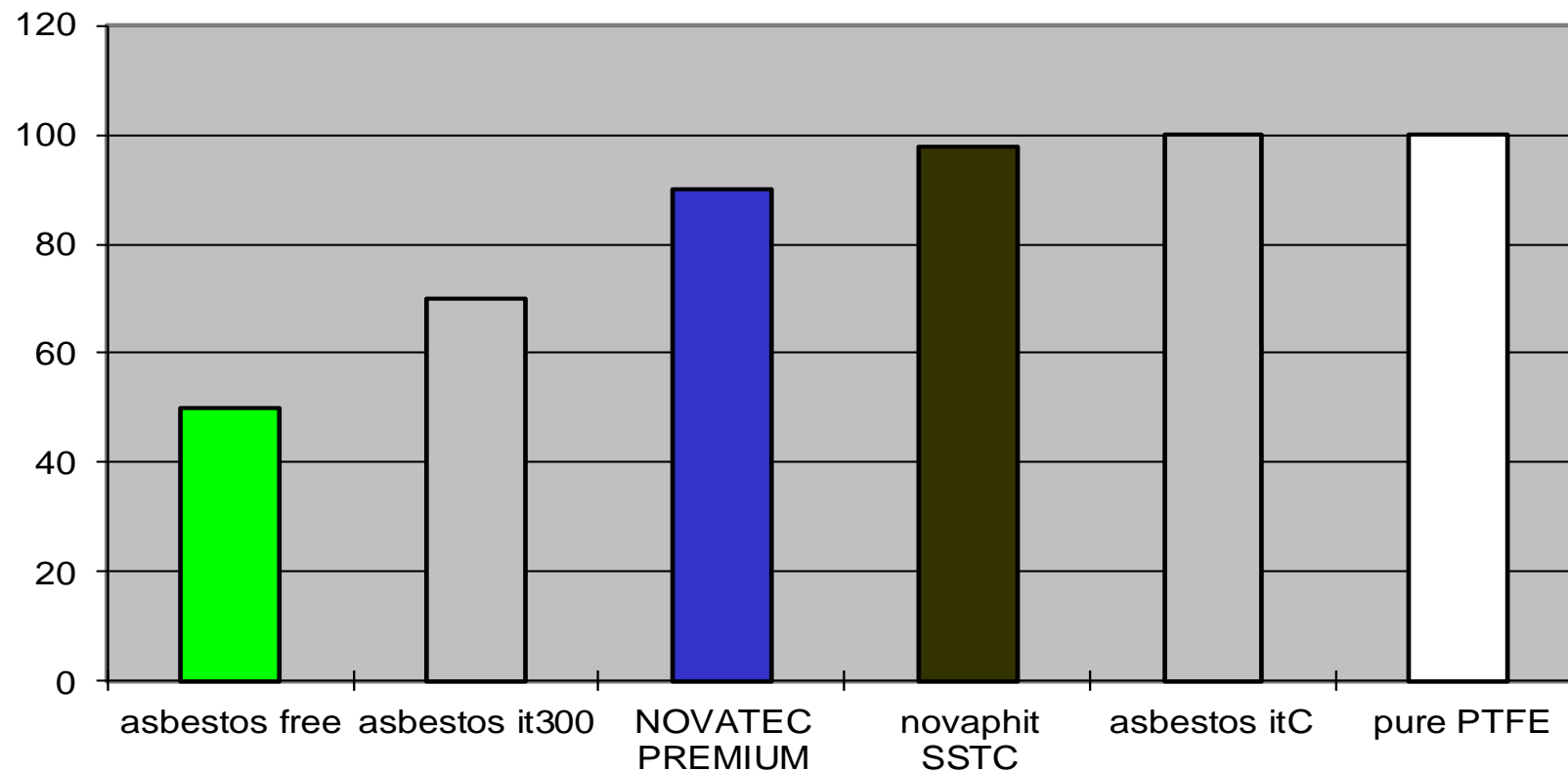
## FRENZELIT novatec®

Sok grafit, elegendő Kevlár-szál és kevés kötőanyag

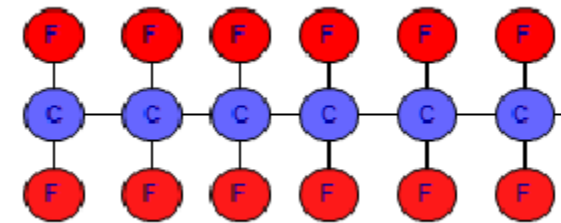
<b>PREMIUM XP</b> DVGW, KTW, BAM, TA Luft, WRAS, W270, VP401, SVGW	<b>Valódi „mindent tömítő”, valószínűleg az első azbeszt helyettesítő. Vegyiparban „a” tömítés. Jelentősen megnövelt teljesítmény spektrum a szálanyag tömítésekkel szemben a magas hőmérsékleten mutató mechanikai tudásában és magas grafit tartalma által a vegyszerállóságában. Egyedülálló felületi tulajdonságok és a formaleválasztás hatékonysága.</b>
<b>SPECIAL</b> KTW	<b>Bevált receptúra, alacsony nyers tömeg mellett A „speciális” tömítés ha alkalmazkodó képesség a cél. Megfelelő felületi nyomást feltételezve célszerű alternatíva kényelmes használata révén.</b>

# FRENZELIT novatec® PREMIUM XP

## Vegyi tűrés Index



# Teflon®, PTFE

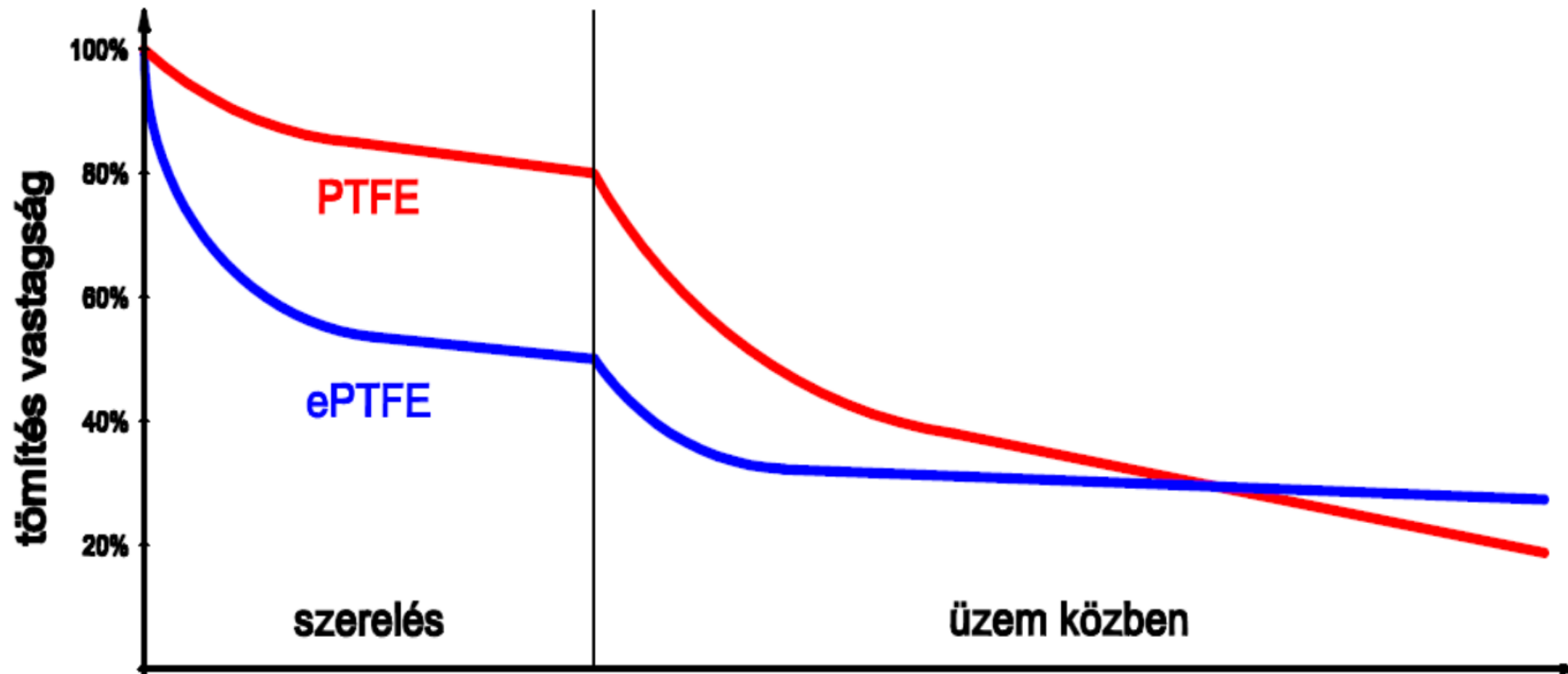


Az 1938-ban Du Pont által szabadalmaztatott TEFLON, lineáris makromolekulákból épül fel a részben kristályos polimer, a PTFE  $[\text{CF}_2 - \text{CF}_2]_n$ .

## Tulajdonságok:

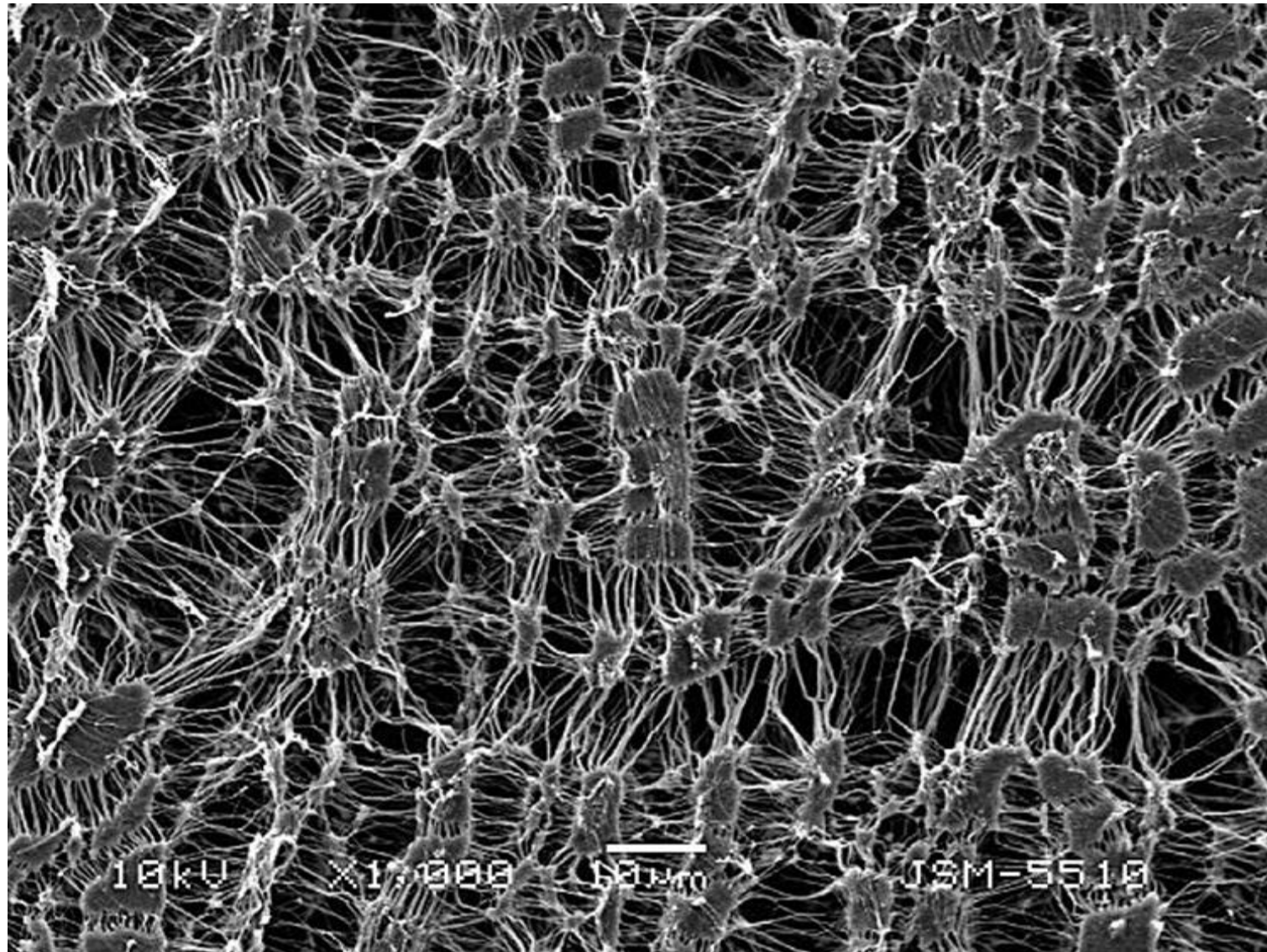
- gyakorlatilag a vegyszerek 99 %-ának ellenáll. Agresszív anyagok, például sósav, fluorsav, füstölőgő kén és salétromsav, forró nátrium-hidroxidoldatok és klórgáz, hidracin vagy nitrogén monoxid éppúgy nem támadják meg, mint az alkoholok, észterek, ketonok vagy savkloridok.
- $-200^\circ\text{C}$  és  $+260^\circ\text{C}$  üzemi hőmérsékletek között használható. A PTFE olvadáspontja  $327^\circ\text{C}$ . Mérsékelt terhelésnél a felső tartós hőmérséklet határ  $260^\circ\text{C}$ . Rövid ideig károsodás nélkül, akár  $300^\circ\text{C}$ -ig túlléphető ez a hőmérséklet.
- nagy hőszigetelő képessége van, hővezetőképessége  $0,25 \dots 0,50 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ -ig terjed.
- más anyagok a PTFE-hez nem, vagy alig tapadnak
- kiváló ellenállóképesség a fénynek és az időjárási viszonyokkal szemben
- szobahőmérsékleten fiziológiailag közömbös
- nyomás alatti megfolyás /hidegfolyás/
- szobahőmérséklet és az olvadáspont között az anyag reverzibilisen mintegy 30 %-os térfogatváltozáson megy át (nagy hőtágulás)
- hidegfolyási, kopásállósági, szakító szilárdsági és hőtágulási tulajdonságok javítására töltött teflonok (grafit, bronz, üveg, bárium-szulfát, szilikát, stb)
- expandált teflon: rugalmas minimális a hidegfolyása; összenyomhatóság  $\sim 67\%$ ; visszarugózás  $\sim 16\%$ ;
- felületi nyomás:  $5 \div 30 \text{ N/mm}^2$

## Teflon, PTFE



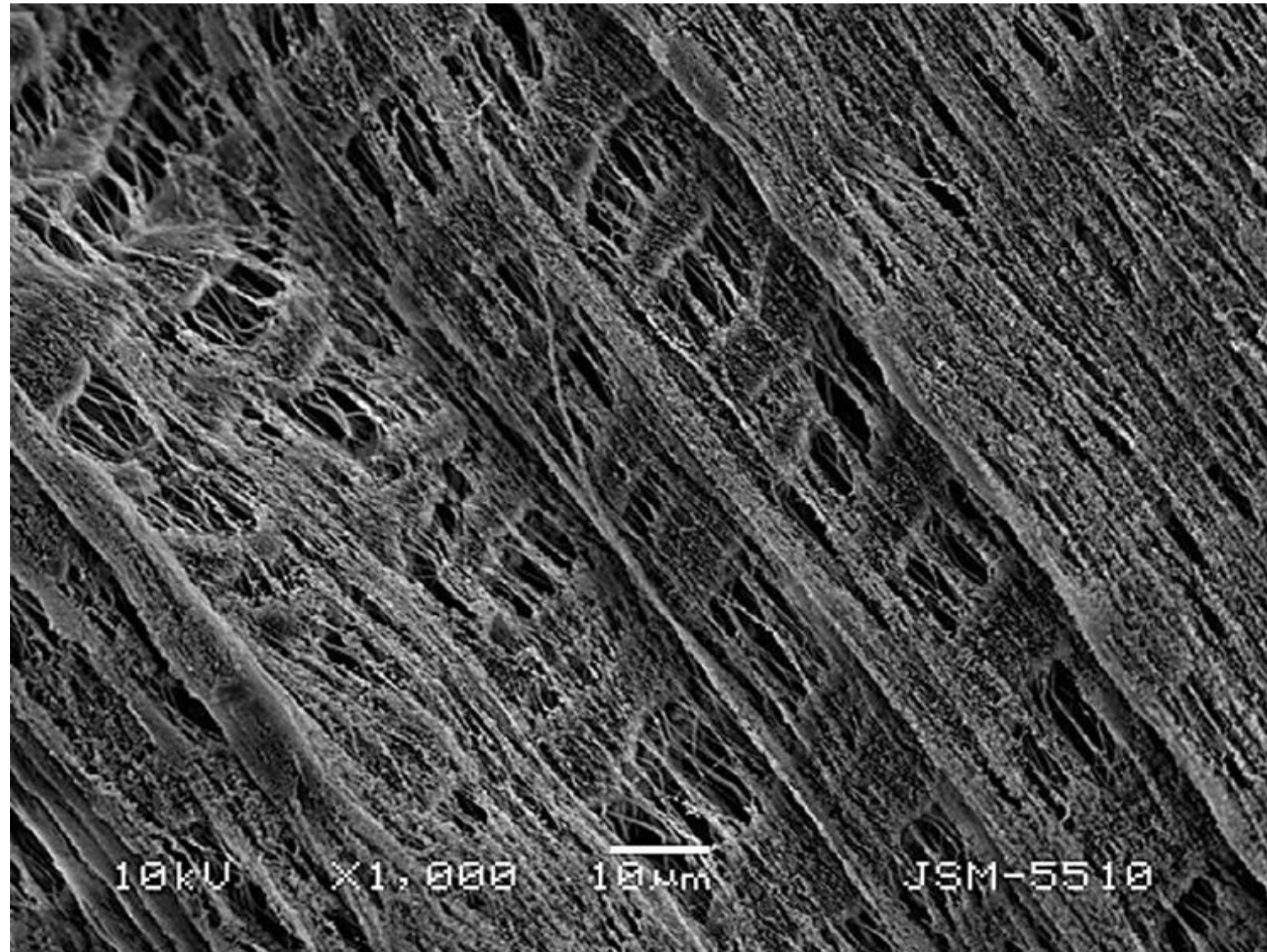
PTFE alapú tömítések alakváltozása

# Teflon, PTFE

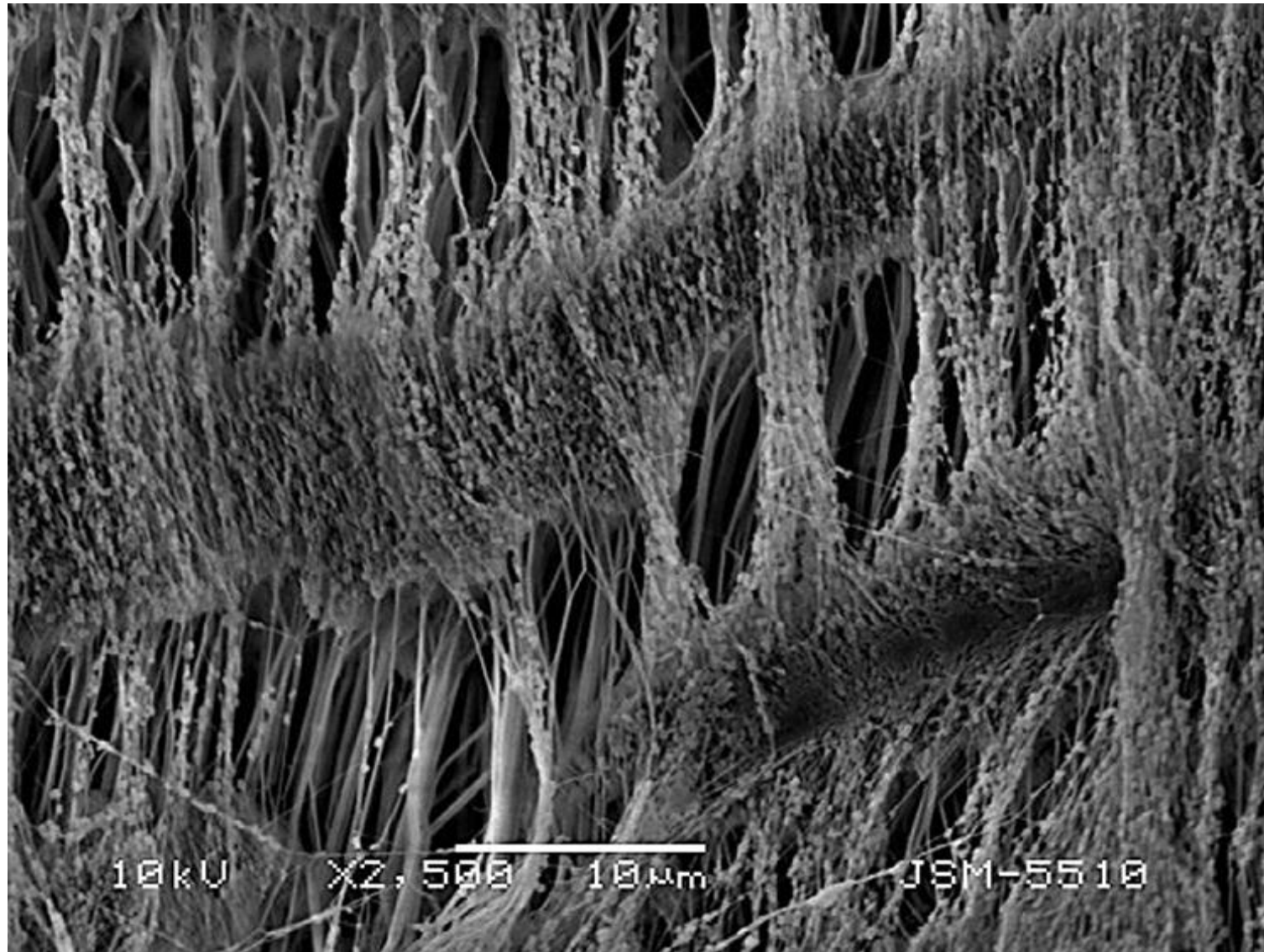




# Teflon, PTFE



# Teflon, PTFE



# FRENZELIT novaflon®

## Módosított, illetve expandált PTFE

100 TA Luft, FDA	Módosított PTFE mikro üreges üveggyöngy töltettel, kiváló savállóság. Már alacsony felület nyomás hatására is jól alkalmazkodik a tömítendő felületekhez. Színe kék.
200 TA Luft, BAM, DVGW, FDA	Módosított PTFE bárium-szulfát töltettel. Kiváló lúgállóság. Színe fehér
300 TA Luft, BAM, DVGW, FDA	Módosított PTFE szilikát töltettel. Kiváló savállóság. Jó mechanikai szilárdságával tűnik ki. Színe barna/drapp.
500 TA Luft, FDA	Több irányban expandált PTFE. Kiemelkedő vegyszerállóság és stabil mechanikai tulajdonságok ötvözete.



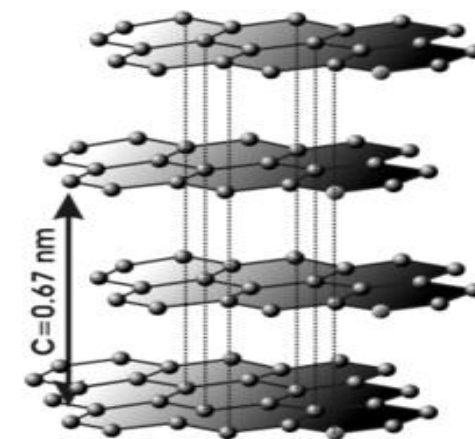
# Expandált grafit

## Előállítása:

- a természetes grafitból kénsavval történő kezelés hatására grafitsó előállítása
- ebből hőszok hatására nagy tisztaságú ( $98 \div 99,9 \%$ ) tisztaságú grafit keletkezik
- ezzel egyidőben a hexagonális grafit rétegeket expandálják ( a rác-sík távolság az eredeti méret 250 szeresére nő)
- az eredmény egy nagy tisztaságú, nagy terhelhetőségű kötőanyag nélküli tömítőanyag

## Tulajdonságai:

- kitűnő vegyszerállóság pH:  $0 \div 14$ ; (kivéve királyvíz, óleum, perklórsav, fluor, kéntrioxid, nátriumperoxid, salétromsav, kénsav, jód, klórsav, klórossav, vasklorid, folyasav (HF), káliumklorát, nátriumklorát, nátriumhipoklorit)
- tartósan rugalmas (nem keményedik meg)
- alacsony súrlódási tényező
- jó nyomásállóság (akár 500 bar)
- kitűnő hőfoktűrő képesség
  - =  $-200 \div +550 \text{ }^{\circ}\text{C}$
  - =  $+700 \text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig gőzben
  - =  $+3\,000 \text{ }^{\circ}\text{C}$  semleges környezetben
- $10 \div 15 \%$ -os tartós visszarugózás
- 50 %-kal összenyomható





# FRENZELIT novaphit®

## Magas minőségű expandált grafit és intelligens erősítés

SSTC DVGW, KTW, BAM, Firesafe	Grafit lágyanyag tömítés a legmagasabb teljesítmény szinten. „Együtt tömítő” expandált lemez erősítése révén kiemelkedik a többi tömítés közül. Standard tömítésként használható.
SSTC <sup>TA Luft</sup> TA Luft, BAM, DVGW, Firesafe	Kielégíti a TA Luft (VDI-Irányelv2440) elvárásait (10-4mbar·l/(s·m) szivárgás 30 Mpa mellett).
MST TA Luft, BAM, DVGW, Firesafe	Több rétegű (Multilayer) tömítés; összeköti az expandált lemez koncepciót a legmagasabb mechanikai tulajdonságokkal és legkönnyebb bedolgozhatósággal. Tömörség tekintetében is új mérföldkövet jelent. TA Luft engedélyes.
SSTC <sup>TRD</sup> TRD 401	Sűrített levegő és gőz tartályok fedéltömítési feladatait oldja meg. Az úgy nevezett „ovális” fedéltömítés.
VS	Erősítő betét nélküli tömítés különleges feladatokra.

FRENZELIT novaphit®SSTC „kis költség – nagy érték”

Kis költség – nagy érték  
novaphit® SSTC



**Mi biztosítja a novaphit®SSTC kiemelkedő funkcionális teljesítményét?**

**Alapok:**



**➤ Magas minőségű grafit**

**➤ Expandáltlemez betét**

**➤ Folyamatvezérelt gyártás**

## Kulcs tulajdonság –oxidáció

Hőállósági tulajdonságot a grafitfólia minősége (tisztasága) határozza meg, maximum 2 % hamutartalma lehet

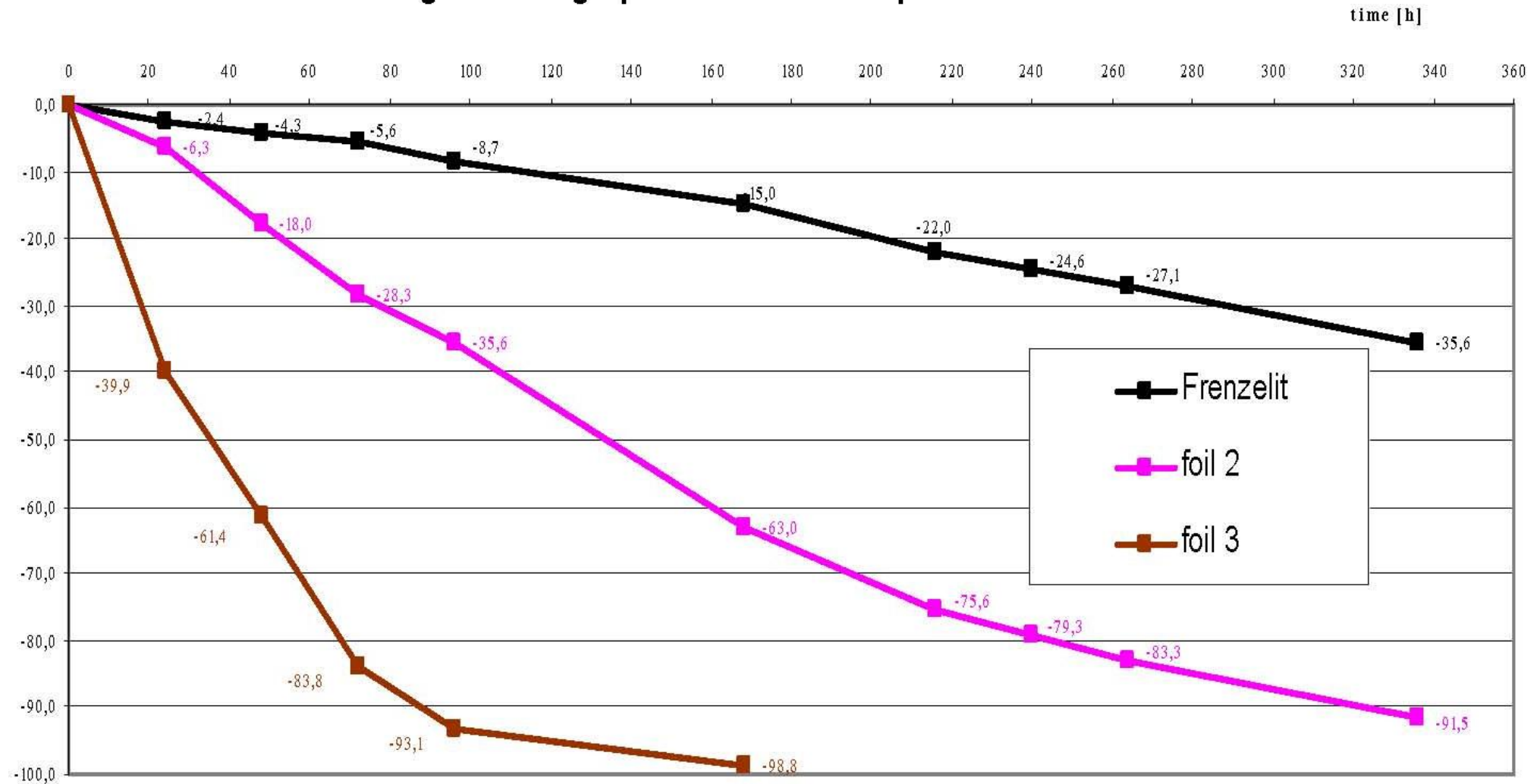
„aktív hamu” (króm- és magnéziumoxid); ~300- 350 ° C hőmérsékletnél elbomlik és az oxidáció „belülről indul el;  
az eltávolítása a grafitból nagyon költséges

„passzív hamu” (alumínium- és szilíciumoxid); csak jóval magasabb hőmérsékleten bomlik el; nem befolyásolja a grafit hőállóságát



## FRENZELIT novaphit®SSTC – oxidáció

### Diff. grades of graphite foil - free exposure at 550°C



FRENZELIT novaphit®SSTC – oxidáció



Frenzelit

550 °C 336  
h



Foil 2

**Mi biztosítja a novaphit®SSTC kiemelkedő funkcionális teljesítményét?**

**Alapok:**

➤ **Magas minőségű grafit**

➤ **Expandáltlemez betét**

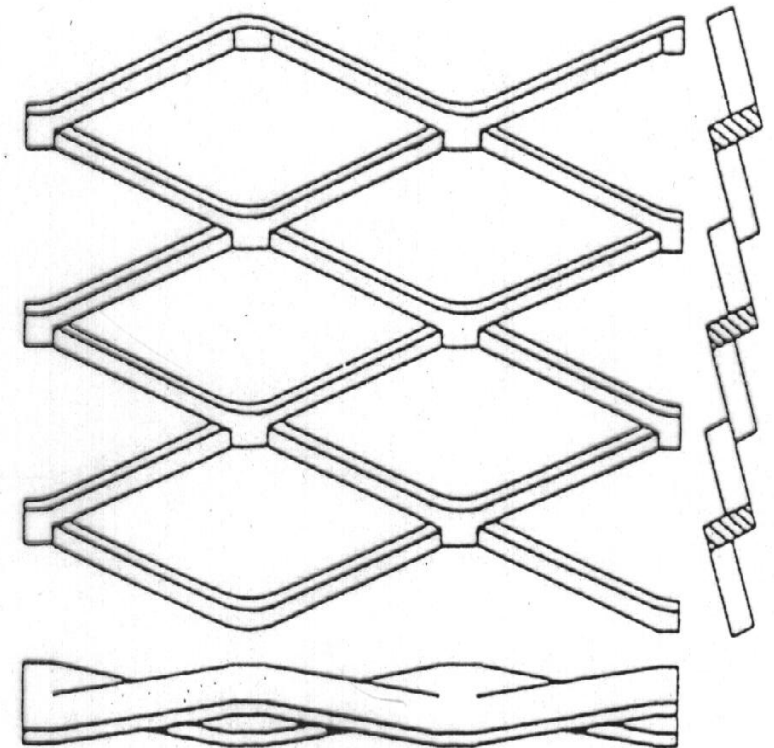
➤ **Folyamatvezérelt gyártás**

## FRENZELIT novaphit®SSTC– expandált lemezbetét

**Az expandált fém pórusokat tartalmaz a felületén. Ezek az anyag lépcsőzetes bevágásával és egyidejű nyújtásával készülnek. A rombusz-rácsok lemezekből készülnek.**

**Az expandált fém három dimenziós kiterjedésű.**

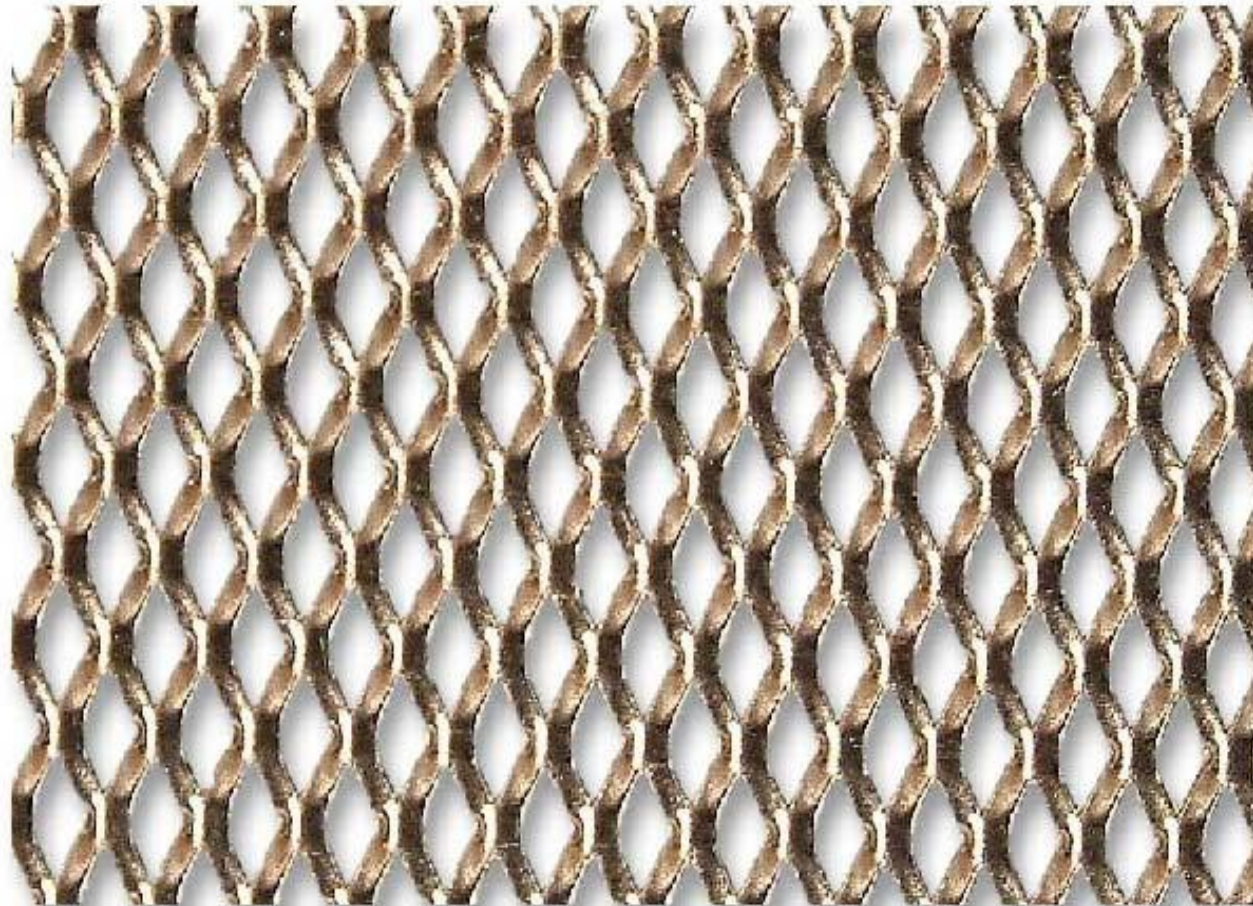
**Az anyaga:**  
**novaphit SSTC = expandált fém, rozsdamentes acélból készítve (1.4404/AISI 316 L). Az eredeti SS fólia csak 0.15 mm vastag.**  
**ST jelentése Streckmetall (= expandált fém)**



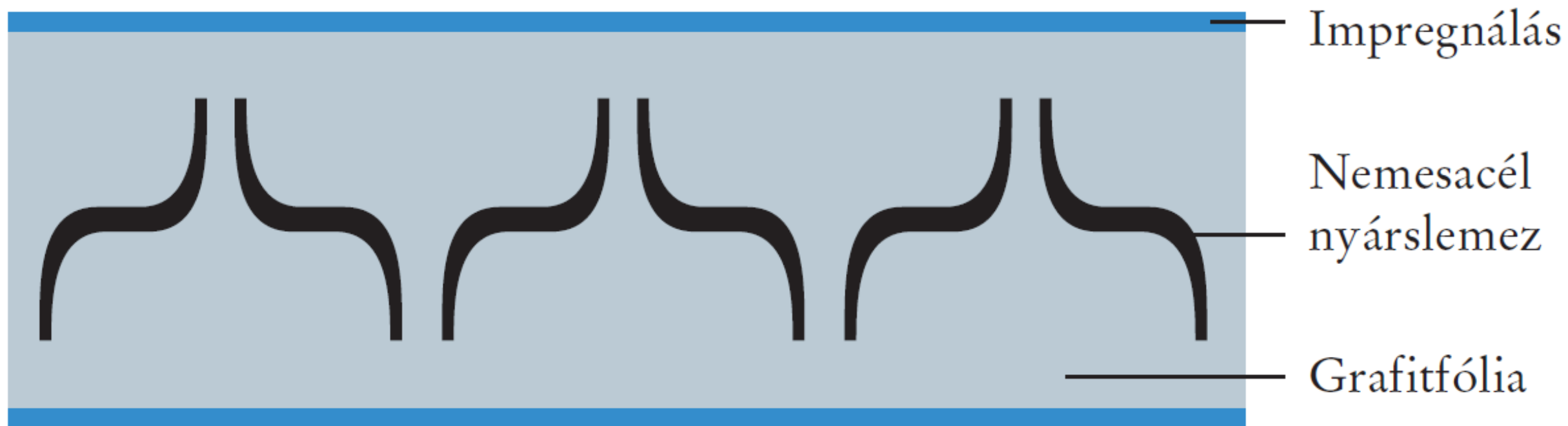


FRENZELIT novaphit®SSTC– expandált lemezbetét

Expandáltlemez nagyított képe



FRENZELIT novaform 2700 – „tűs-nyárs” lemez betét



Keresztmetszet

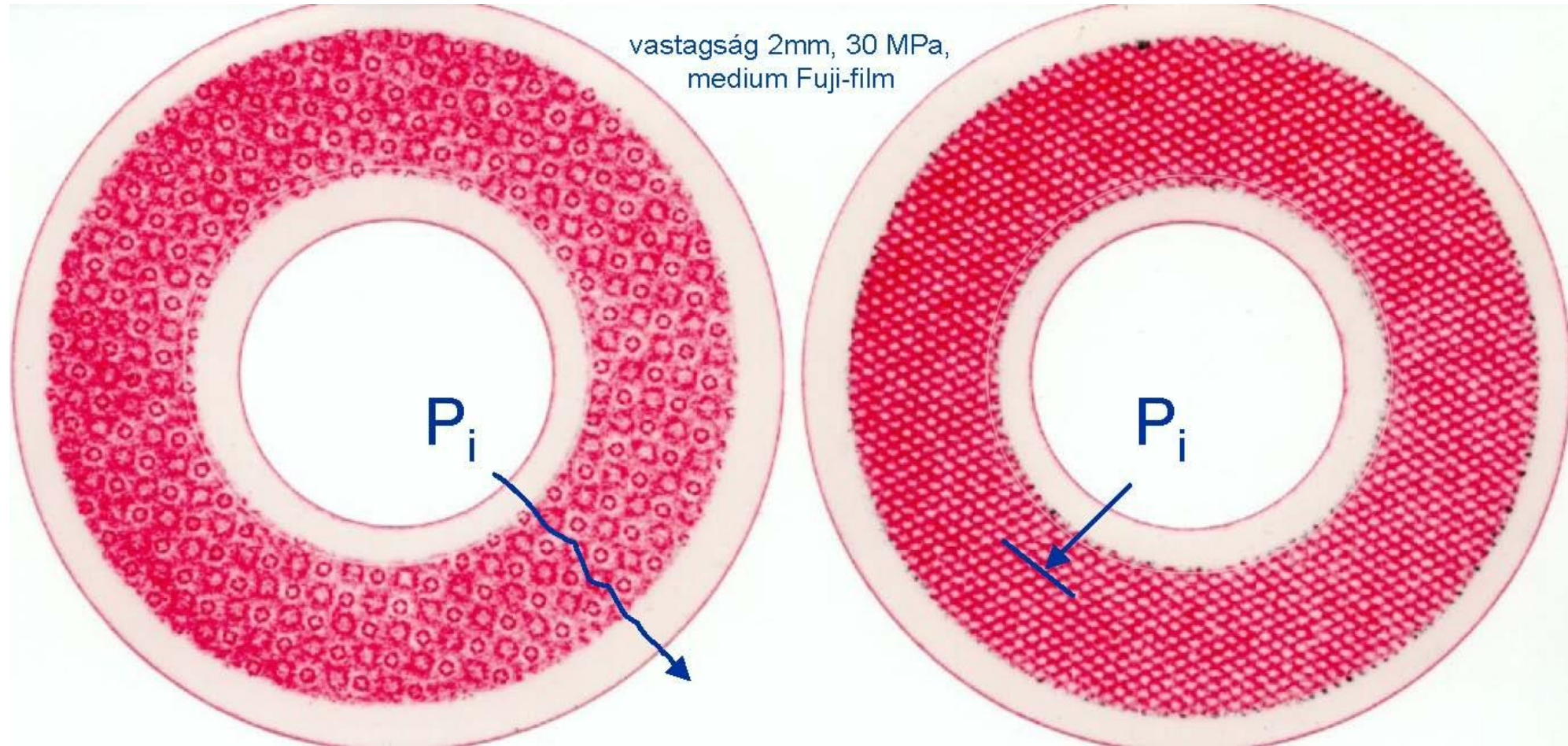


## FRENZELIT novaform 2700 – „tűs-nyárs” lemez betét





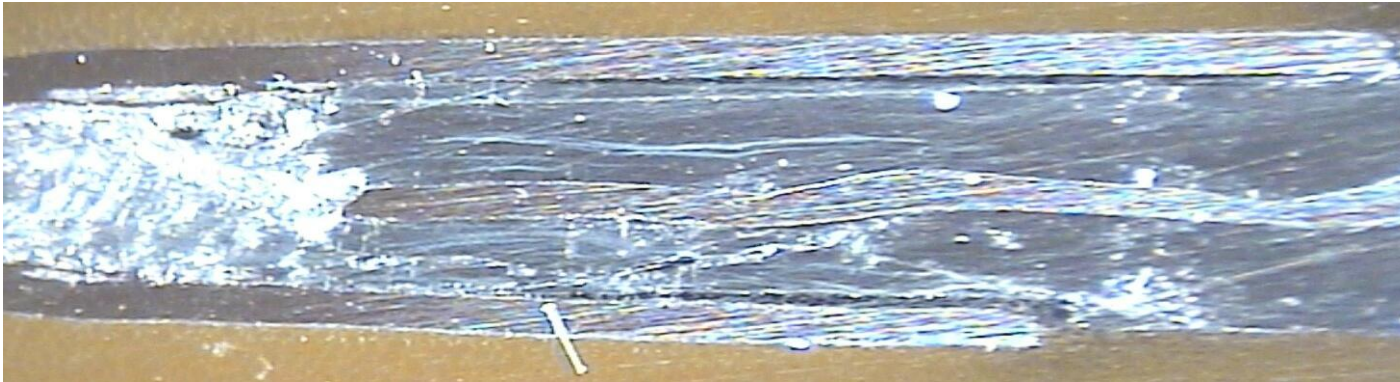
## FRENZELIT novaphit®SSTC– expandált lemezbetét



A zárt vonalak megvalósítása növeli a felületi nyomást és elkerüli a közeg szivárgását hosszú időre. Ezt a hatást láthatóvá tesszük Fuji-film segítségével.



## FRENZELIT novaphit®SSTC– expandált lemezbetét



DICHTUNGEN

TECHNISCHE TEXTILIEN

KOMPENSATOREN

ISOLATIONEN

NEUE MATERIALIEN

.ppt

Stand:./Version: 1.0

Folie 11

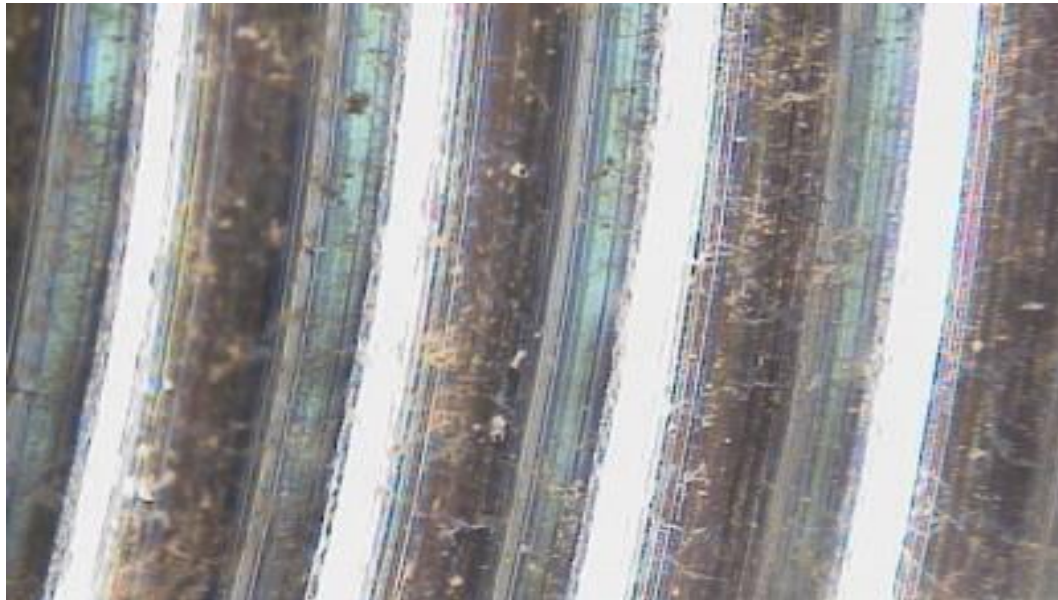


creating  
hightech  
solutions

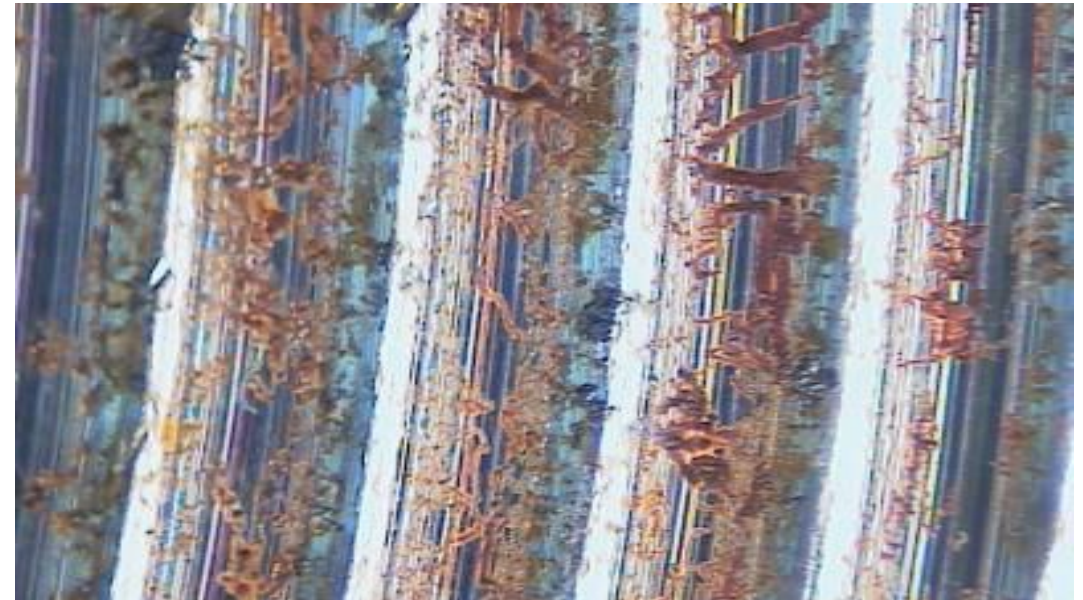
## FRENZELIT novaphit®SSTC– expandált lemezbetét

### Karima korrózió?

PN40 DN40 C22.8, 10 MPa (30Nm), desztillált víz (pH 6.2), 150h, 20°C



novaphit SSTC



más grafitos tömítés

DICHTUNGEN

TECHNISCHE TEXTILIEN

KOMPENSATOREN

ISOLATIONEN

NEUE MATERIALIEN

.ppt

Stand:./Version: 1.0

Folie 11

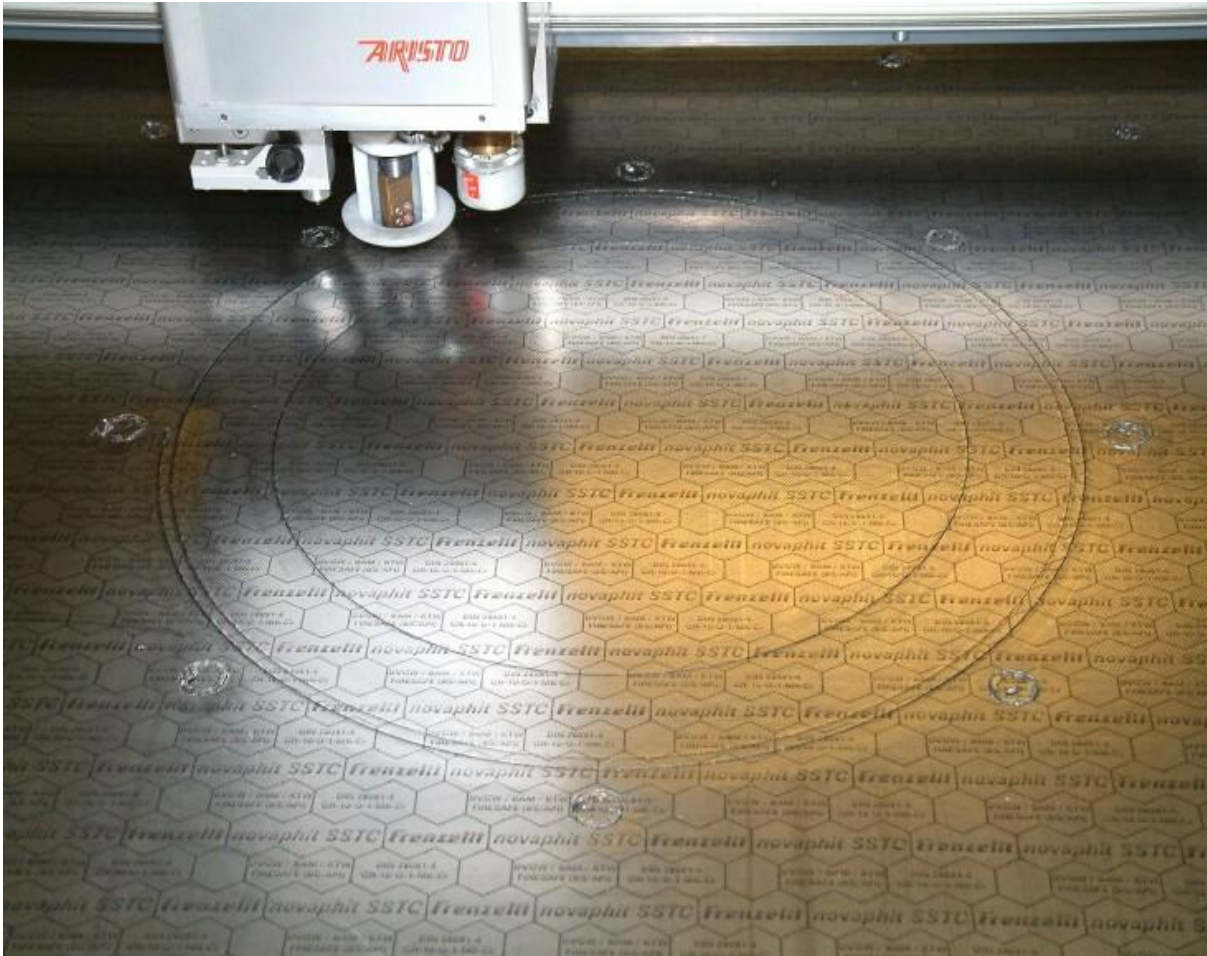


creating  
hightech  
solutions



## FRENZELIT novaphit®SSTC– expandált lemezbetét

Kivágás?







**Mi biztosítja a novaphit®SSTC kiemelkedő funkcionális teljesítményét?**

**Alapok:**

➤ **Magas minőségű grafit**

➤ **Expandáltlemez betét**

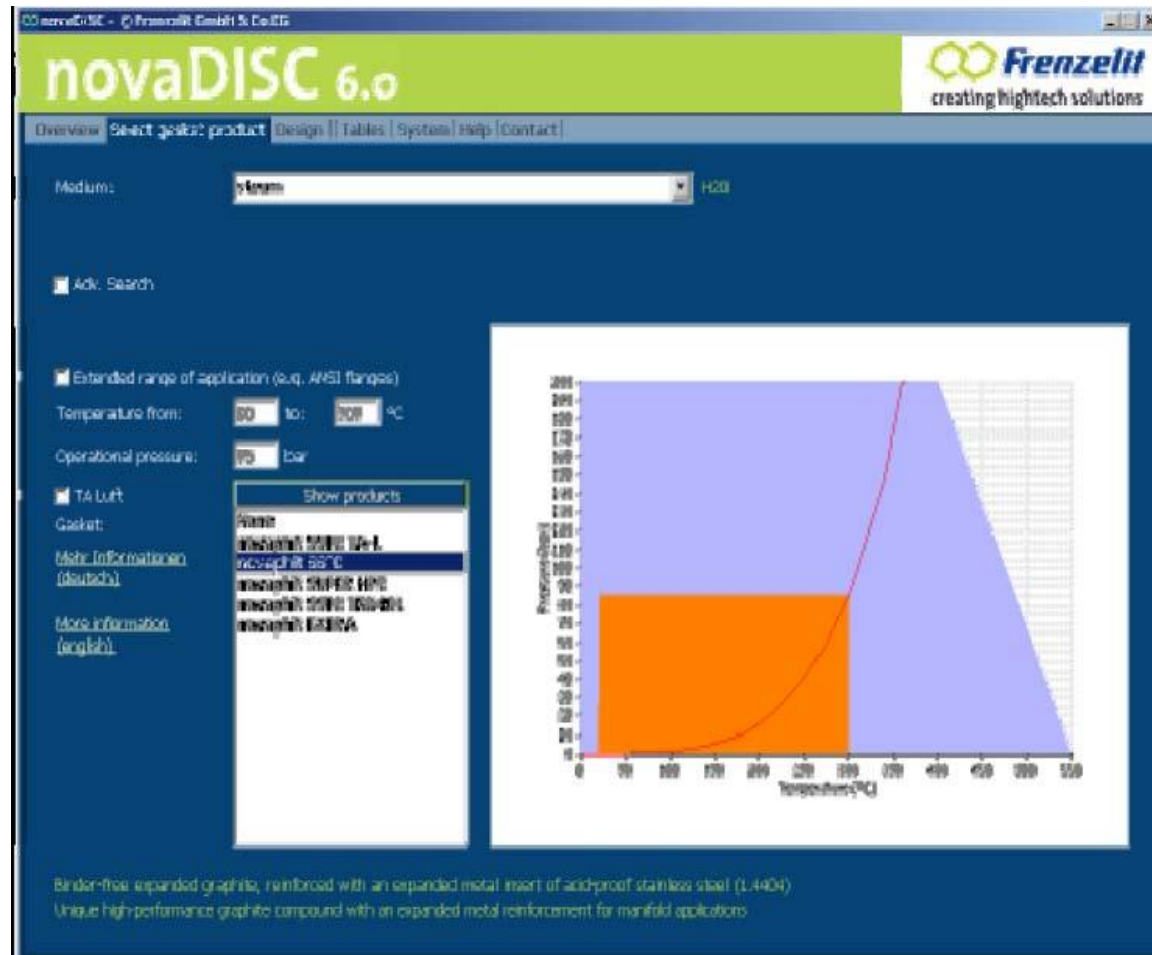
➤ **Folyamatirányított gyártás**

## FRENZELIT novaphit®SSTC –folyamatirányítási rendszer

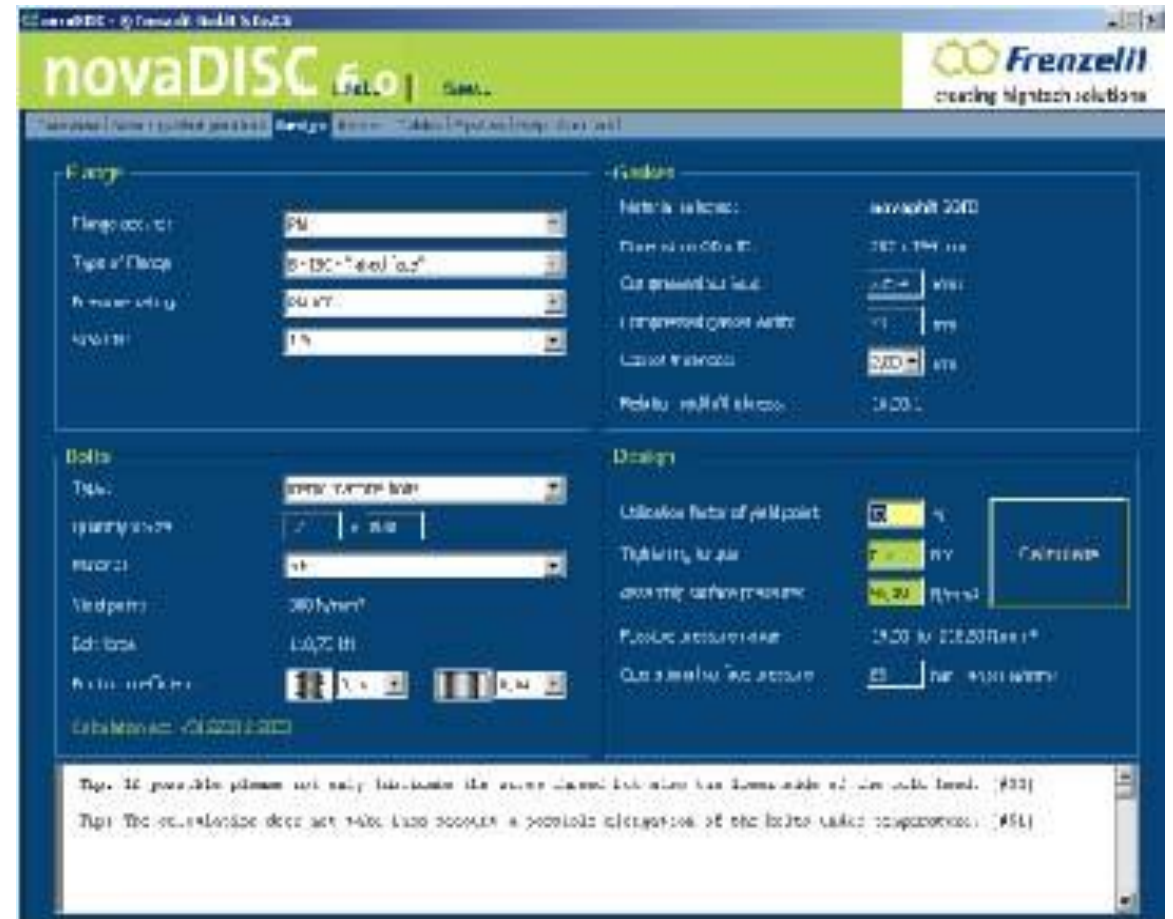


## novaDISC –az Ön személyes Frenzelit asszisztense

### Funkcionális jellemzők kiválasztása



### Szerelési paraméterek kiszámítása



## Novaphit® termékcsoport

	Hagyományos típusok	TA Luft típusok
<b>Több fémbetét</b>		<b>novaphit® MST</b>
<b>1 fémbetét</b>	<b>novaphit® SSTC</b> <b>novaphit® SSTC<sup>TRD401</sup></b> <b>novaphit® EXTRA</b>	<b>novaphit® SSTC<sup>TA-L</sup></b>
<b>Fémbetét nélkül</b>	<b>novaphit® VS</b>	



amtec

Ausgangsflächenpressung:	30	MPa
Auslagerungstemperatur:	300	°C
Auslagerungszeit:	48	h
Prüfdruck (absolut):	1	bar
Meßzeit:	24	h

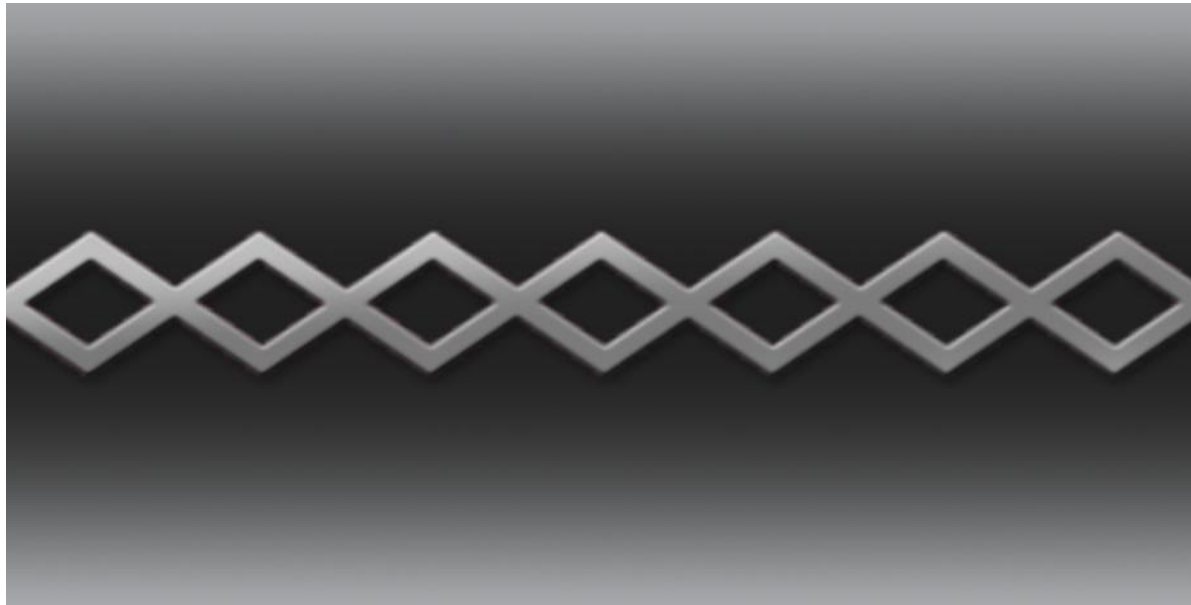
Die mit einem Helium-Massenspektrometer am Ende der Meßzeit gemessene Leckagerate betrug

$4,20 \cdot 10^{-5} \text{ mbar} \cdot \text{l}/(\text{m} \cdot \text{s}),$

die Dichtung erfüllt damit das geforderte Dichtheitskriterium der VDI 2440.

**Hogyan éri el a novaphit SSTC<sup>TA-L</sup> ezt az alacsony szivárgási értéket?**

- **Expandált lemez fém erősítés**
- **Különböző sűrűségű grafit rétegek**
- **Ésszerű grafit impregnálás**



→  
Sűrűség

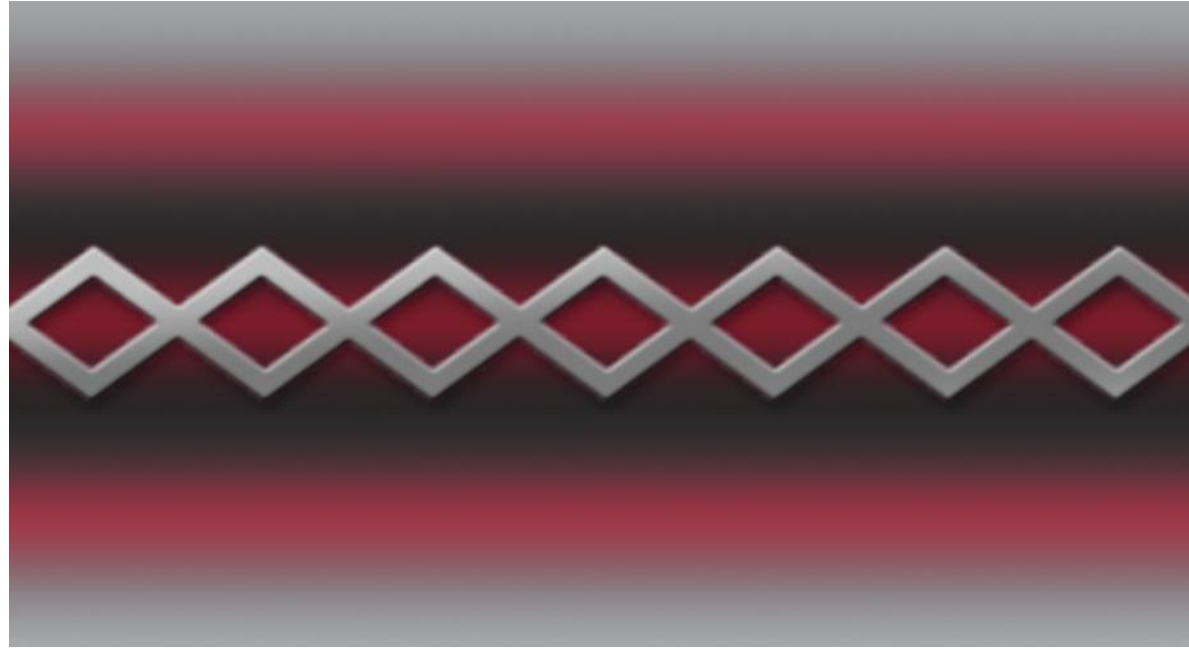
**Belső, nagy sűrűségű grafit réteg adja a tömörséget**

**Külső grafit rétegek garantálják az optimális felületi illeszkedést**

**Hogyan éri el a novaphit SSTC<sup>TA-L</sup> ezt az alacsony szivárgási értéket?**

- **Expandált lemez fém erősítés**
- **Különböző sűrűségű grafit rétegek**
- **Ésszerű grafit impregnálás**





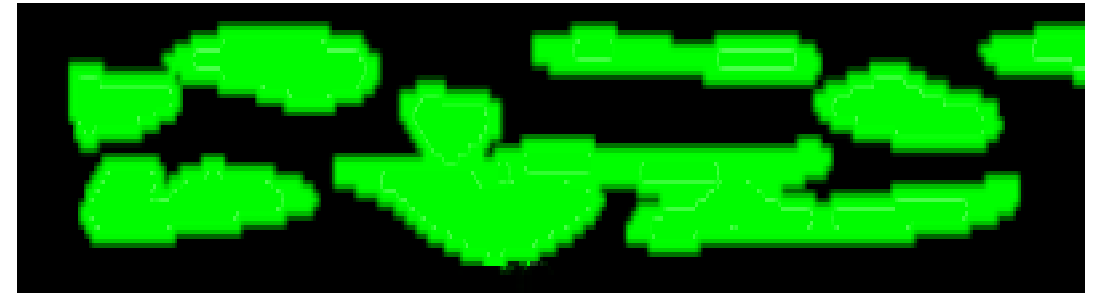
**Az ésszerű impregnálás lecsökkenti a kapillárisokat a grafitban!**

**A tömítés semmilyen ragasztót nem tartalmaz!**

**Probléma: a grafit magas mikro - porozitású anyag.**



**A szokásos impregnáló eljárásokkal kitöltik a pórusokat.**



**MST-fejlesztés: Az eljárás a pórusokat körbezárja, kamrázza.**



## FRENZELIT Novaphit MST



## Példa egy novaphit® MST 3,0 mm vastag lap felépítésére:

0,5 mm magas minőségű grafit fólia

Streckmetall fémbetét 1.4404

0,5 mm magas minőségű grafit fólia

0,05 mm sima felületű fémbetét 1.4404

0,5 mm magas minőségű grafit fólia

0,05 mm sima felületű fémbetét 1.4404

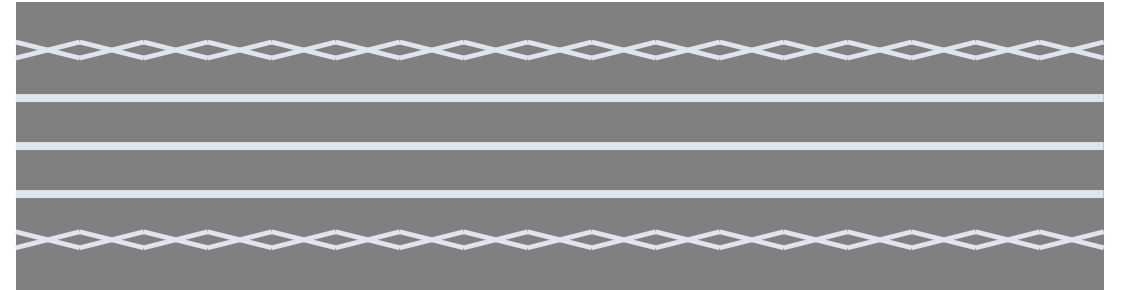
0,5 mm magas minőségű grafit fólia

0,05 mm sima felületű fémbetét 1.4404

0,5 mm magas minőségű grafit fólia

Streckmetall fémbetét 1.4404

0,5 mm magas minőségű grafit fólia



Többrétegű felépítés =

11 réteg a 3,0 mm-ben.



# Frenzelit XP technológia



**Expandáltlemez-grafit tömítések „Extended Performance” technológiával.**

- tartósan hőálló formaleválasztó hatás**
- stabil tömítési tulajdonságok és jobb oxidációállóság miatt fokozott élettartam**

## Frenzelit XP technológia



### **tartósan hőálló formaleválasztó hatás**

Az XP-kivitel elsőként akadályozza meg 200°C értéket meghaladó hőmérsékleteken, hogy a grafit kitapadjon a tömítő karimán. Hagyományos formaleválasztók alapját szerves anyagok (gyanták) alkotják, melyek megfelelő adagolása a grafit felületét impregnálja. Ezen szerves leválasztórétegek hatásosságát korlátozza az alkotók közeg-és hőállósága (szerves alkotók 200°C hőmérséklettől kezdődő bomlása).

Az XP technológiájú novaphit® grafit-tömítés formaleválasztó képessége a jellemzően letömítendő közegek mellett a teljes hőállósági tartományban hatékony marad.

# Frenzelit XP technológia



**tartósan hőálló formaleválasztó hatás**

**Az XP kivitel előnyei:**

- nut-federes tömítő profilok esetében nehéz a régi tömítés eltávolítása
- szivárgási problémák nem ritkán a nem elég tökéletesen eltávolított régi tömítés maradványaira vezethetők vissza
- megkíméljük a tömítő felületeket, azok tovább maradnak sérülésmentesek
- a tömítéscsere ideje lerövidül

## Frenzelit XP technológia

**stabil tömítési tulajdonságok és jobb oxidációállóság miatt fokozott élettartam**

**a fokozott hőmérséklet és az oxigén támadása miatt tendencia a grafit oxidációja és ezáltal tömegvesztés amely a tömítést gyengíti (ez az oka annak, hogy a tömítés használatának felső határát 550°C-ban állapítják meg)**

**egyes közegek esetében azonban már 450°C-tól tartós mérésekkel mérhető mértékű oxidációs veszteségek léphetnek fel**

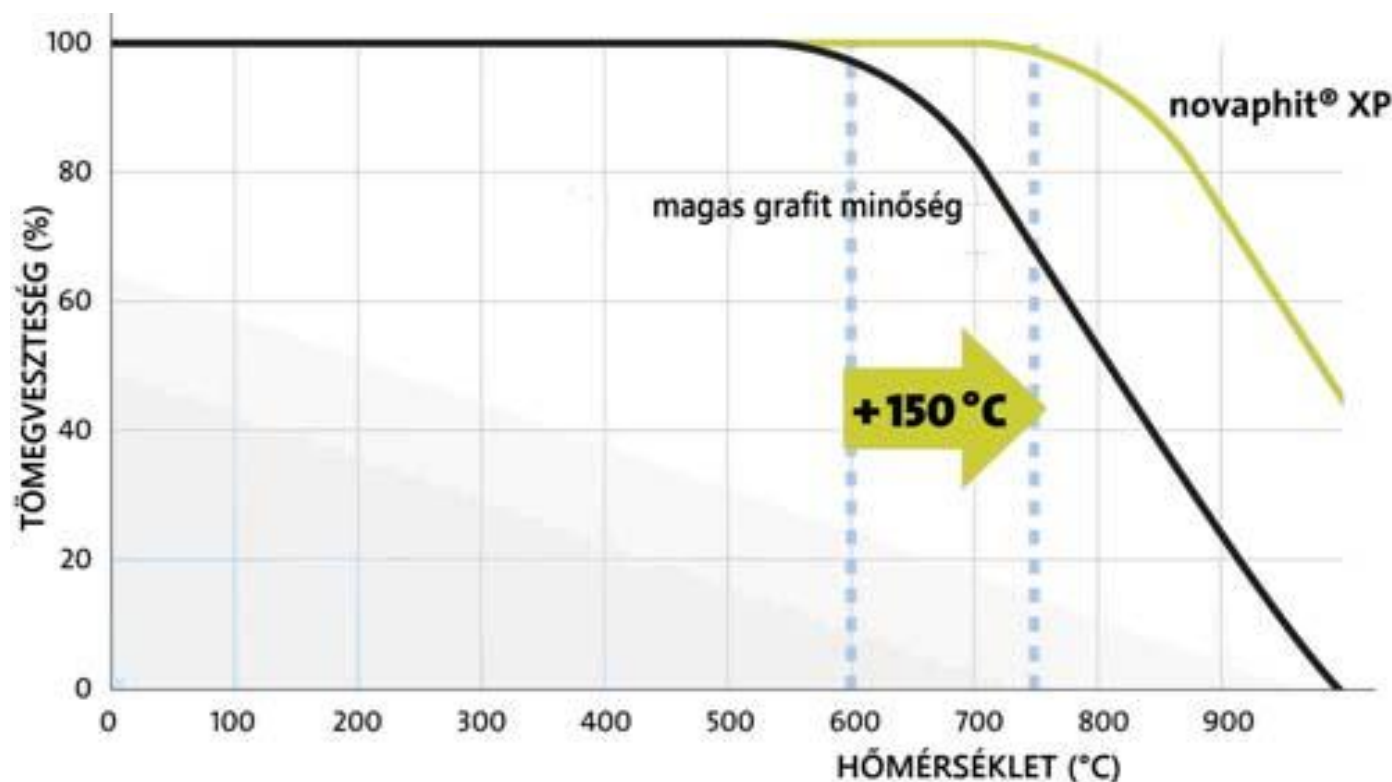
**az XP technológia speciálisan erre kifejlesztett eljárás segítségével a grafit mélységi passziválása révén a környezeti levegő oxigénjével vagy más oxidáló közeggel a reakció jelentősen lelassul, vagy egy magasabb hőmérsékleti tartományba tolódik át**



# Frenzelit XP technológia

stabil tömítési tulajdonságok és jobb oxidációállóság miatt fokozott élettartam Az alábbi jelleggörbe az amúgy is oxidációstabil novaphit®-grafitfólia termo-gravimetriai elemzését (TGA) mutatja

az XP technológia hatására az elkerülhetetlen tömegveszteség csak mintegy 150°C értékkel magasabb hőmérséklettartományban alakul ki. Ez a megnövelt teljesítőképesség teszi lehetővé hosszabb időtartamon át tartóan stabil tömítéskapcsolat kialakítását

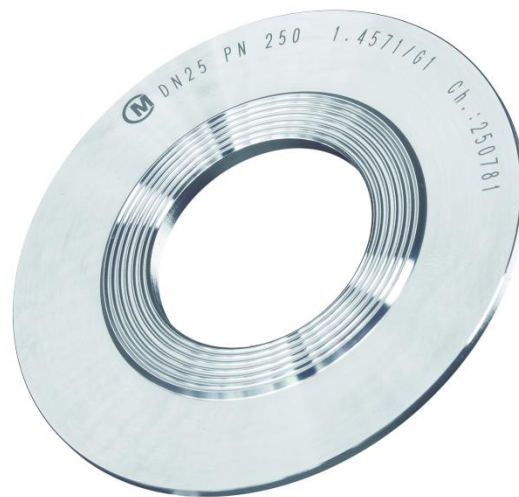


## **Frenzelit XP technológia előnyei**

- tartós formaleválasztó képesség a teljes üzemeltetési hőmérséklet tartományban**
- kiemelkedő megtakarítási potenciál a maradványmentes tömítés eltávolíthatóság által (mechanikus tisztítási műveletek elmaradása növeli a karimák élettartamát is)**
- tömítési hely magasabb minősége, mivel a korábbi tömítések maradványainak befolyása megszűnt**
- hosszantartó állandó tömítéstulajdonságok a fokozott oxidációstabilitás eredményeképpen**

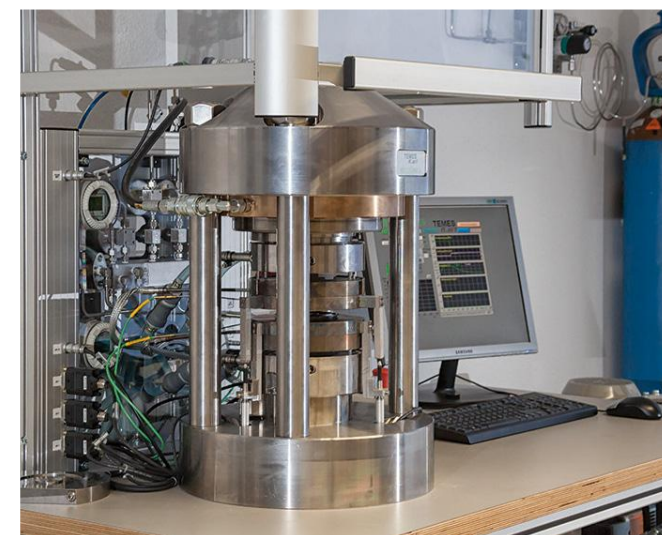
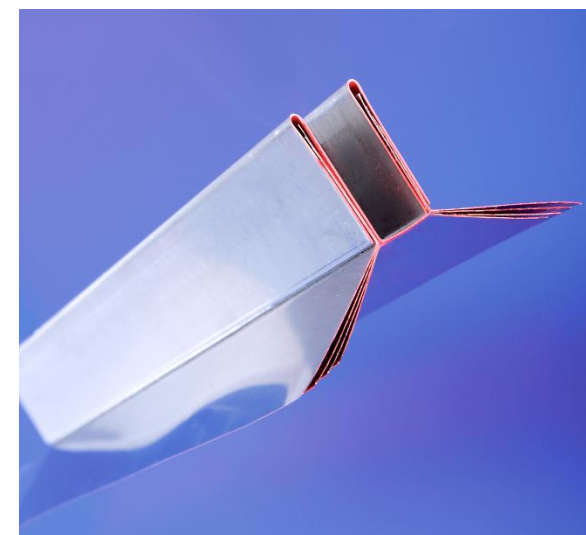
## Fém tömítések

- *MÖLLER spiráltömítések;*
- *MÖLLER fésűs tömítések;*
- *MÖLLER hullámlemezes tömítések;*
- *MÖLLER Ring Joint tömítések;*
- *MÖLLER lencsetömítések;*
- *MÖLLER tömítések kipufogórendszerekhez;*
- *MÖLLER légterelő tömítések.*



## **MÖLLER egyéb ipari megoldások**

- *MÖLLER légterelő tömítések;*
- *MÖLLER ® Boltvalid csavarerő felügyeleti rendszer*
- *MÖLLER MMD-W-CP alátétek;*
- *tömítések kivágása;*
- *MÖLLER vizsgáló laboratórium és oktató központ*





# SPIRÁL TÖMÍTÉSEK

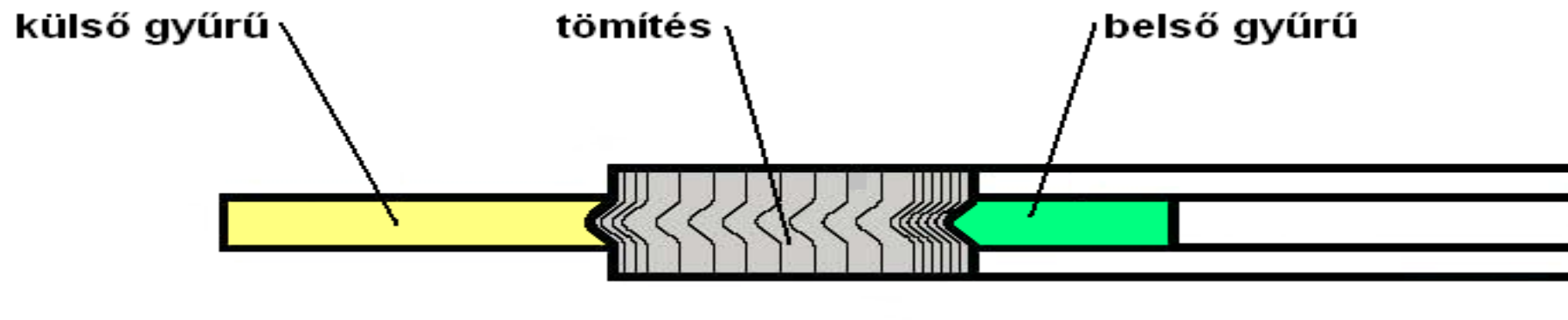


## SPIRÁL TÖMÍTÉSEK

A spiráltömítések jellemző felhasználási területe az igen magas nyomás-, és hőmérséklettartományban van. Ezeket a tömítéseket 320 bar nyomásig és 550 °C-ig lehet használni.

Jelentős előnye, hogy a spiráltömítés a szerkezeti felépítéséből következően a karimák hőtágulását jól követi, és a lehűlést követően rugalmassága révén a tömítettségi tulajdonságai nem változnak.

A spiráltömítések alapvetően négyféle kivitelben készülnek. Horonyszádas karimák közé gyűrű nélküli tömítés kerül beépítésre; sima munkaléces, ún. RF-es karimákhoz külső gyűrűs, illetve külső-belső gyűrűs tömítés, míg a kiugrás-beugrásos karimákhoz belső gyűrűs spiráltömítések kerülnek beépítésre.



# SPIRÁL TÖMÍTÉSEK

**CHETRA®**  
Budapest Kft



# SPIRÁL TÖMÍTÉSEK

A spiráltömítések alapanyagaként az alábbi acélok jöhetnek szóba : 1.0038, 1.4301, 1.4541, 1.4404, 1.4571, Monel, Inconel, Hastelloy stb

Az 550 °C feletti hőmérsékleti követelmények esetén speciális anyagú spiráltömítést kell használni. Az acél 1.4828 jelű hőálló, míg a töltet a kerámia.

A spiráltömítések töltetanyagaként jellemzően a grafit kerül szóba, azonban bizonyos felhasználási helyeken a PTFE jelenik meg követelményként. A teflonnal töltött tömítéseket csak 200 °C-ig lehet beépíteni – szemben a grafit maximális 550 °C-os hőmérséklettűréssel.

A spiráltömítések spirálja saválló acélból készül grafit vagy teflon töltettel. A belső gyűrűje jellemzően saválló acélból, míg a külső gyűrű felületvédett szénacélból készül, de természetesen a spiráltömítések ettől eltérő anyagpárosítással is gyárthatók.

A DIN, ANSI, API 605 és MSS SP44 méretsor szerint gyártott tömítések mellett a műszaki beépíthetőség és a legyárthatóság határain belül bármilyen méretben, kivitelben, szabványos és igény szerinti vastagsági méretekkel készíthetők a tömítések

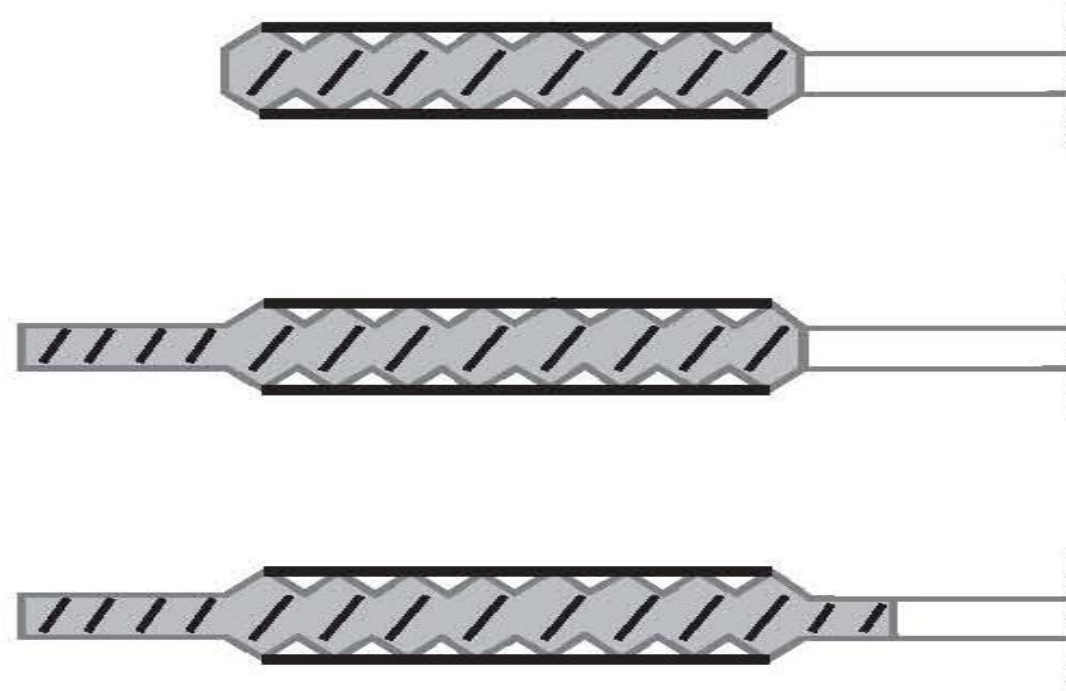


# FÉSŰS TÖMÍTÉSEK

A fésűstömítéseket az extrém üzemi körülmények ( 400 bar nyomás és 550 °C ) esetén alkalmazzák a közegek biztonságos tömítése érdekében.

Rendkívüli előnye a konstrukciós kialakításában van. A fésűstömítés ötvözi a lágytömítések jó deformációs készségét a fémtömítések nagy szilárdságával és nyomásállóságával.

Az alacsony felületi nyomásigényhez nagy nyomásállóság párosul. A fésűstömítés tömítőképességét alapvetően a fogmélység határozza meg. Minimálisan 0,2 mm fogmélység már biztosít tömítettséget, azonban a megkövetelt biztonságra való tekintettel 0,5 mm alatti fogmélység nem javasolt.



## FÉSŰS TÖMÍTÉSEK

A fésűstömítés rátét anyaga jellemzően a grafit, azonban rátétanyagként előfordulhat a teflon is.

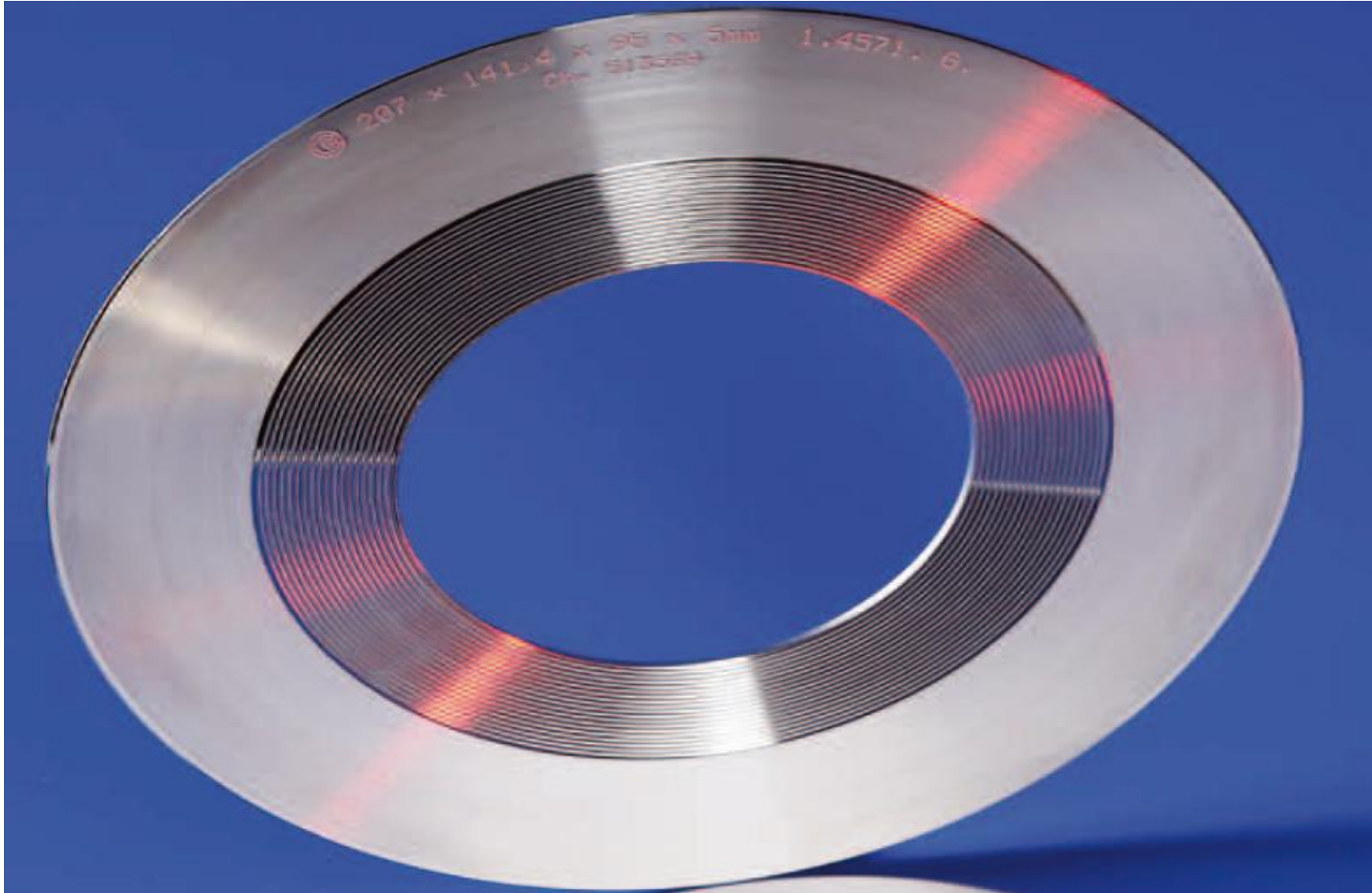
Egyes speciális alkalmazási helyeken a fésűstömítés teflonköpenybe bújtatása is előfordul.

Kialakítására jellemző a vezetőgyűrűs ( RF-es, ún. munkaléces karimák közé történő beépítésre ) és a vezetőgyűrű nélküli kivitel ( horony-szádas karimák közé történő beépítésre ).

A fésűstömítés hordozógyűrűjeként jellemzően az alábbi acélok kerülhetnek szóba : 1.0038, 1.4301, 1.4541, 1.4404, 1.4571, Monel, Inconel, Hastelloy stb

A fésűstömítések méreteit a DIN 2697 jelű szabvány meghatározza, azonban a DIN, ANSI, API 605 és MSS SP44 szerinti karimákhoz gyártott fésűstömítések a jellemző, ún. szabványos tömítések. A műszaki beépíthetőség és a legyárthatóság határain belül azonban bármilyen méretben, kivitelben, szabványos és igény szerinti vastagsági méretekkel készíthetők ezen tömítések is.

# FÉSŰS TÖMÍTÉSEK



## RING JOINT TÖMÍTÉSEK

Olyan tömítési feladatoknál, ahol nagy nyomású (320 bar) és magas hőmérsékletű (900-1000 °C) közeget kell tömíteni. Pl. olajipar, energia szektor, vegyipar. Mérettartomány: DN25...DN600 mm. Magas üzemi nyomások kisebb tömítő erővel tömíthetőek, mint a szokásos síktömítésekénél.

A karima kialakítása speciális, igazodik a tömítés keresztmetszeti profiljához!

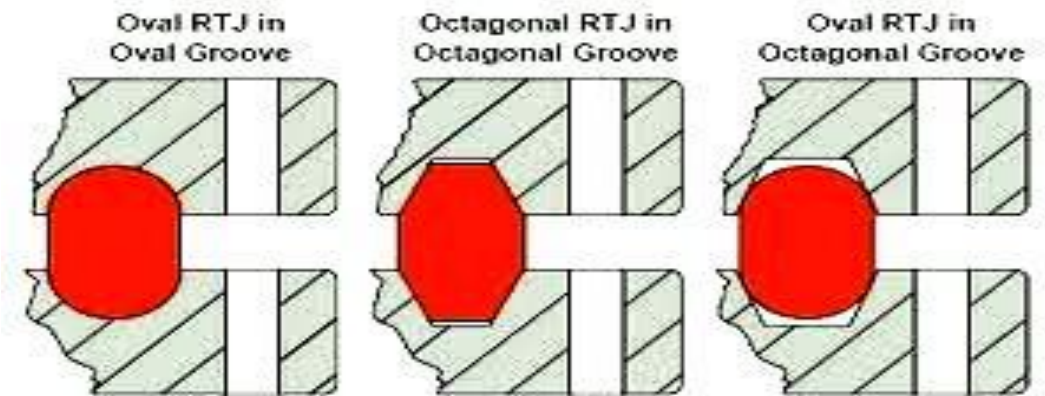
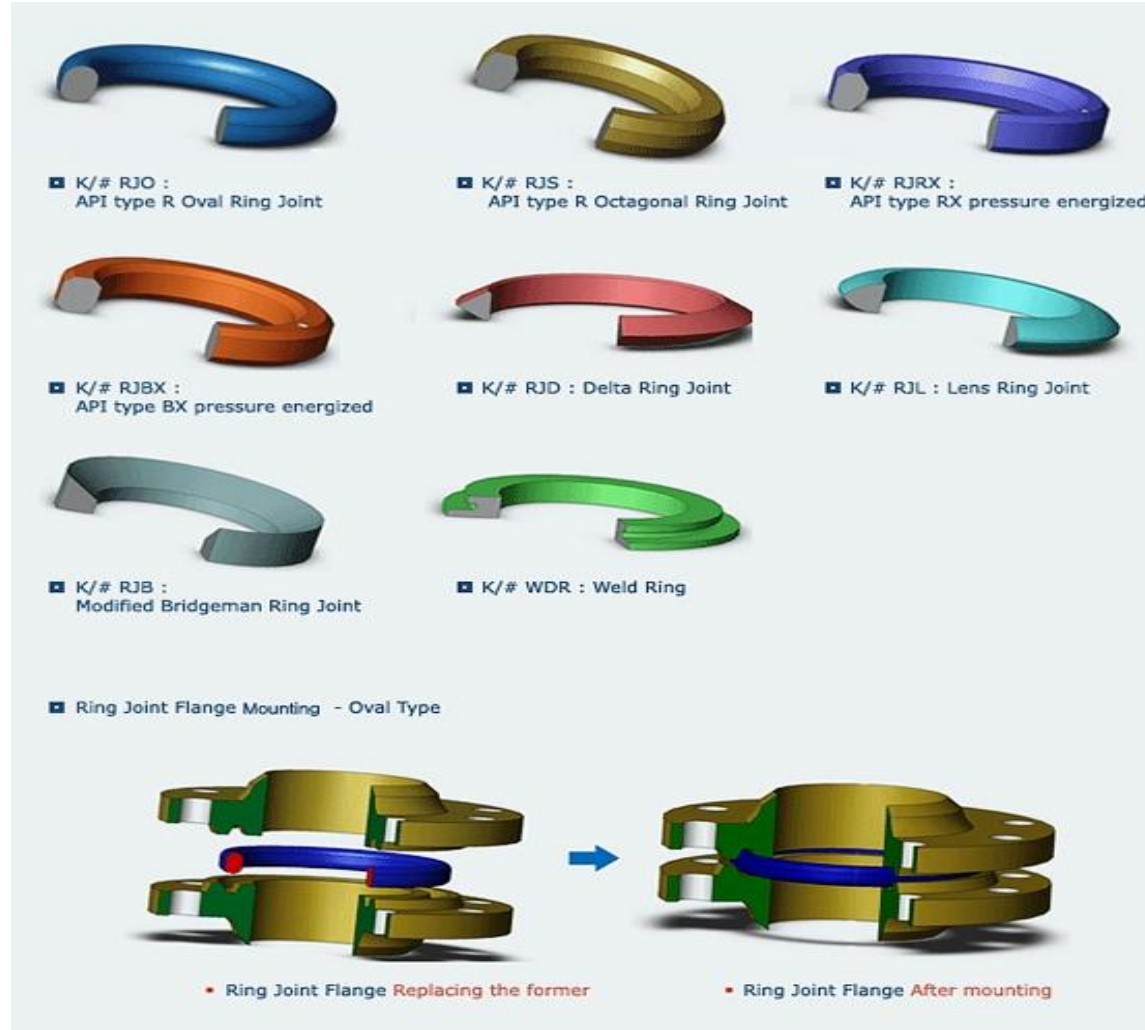




# RING JOINT TÖMÍTÉSEK



# RING JOINT TÖMÍTÉSEK



KÖSZÖNÖM A  
FIGYELMÜKET

