

Szendvicspanel falak tűzzel szembeni ellenállása



Csarnoképületek tüzei

Jellemző tapasztalatok

Gyors leégés

Oltási nehézségek

Nagy füstfejlődés,

Toxikus gázok

Teljes szerkezet károsodása

Tárolt anyagok megsemmisülése

Raktár Gyomaendrőd



Hűtőház Zalaegerszeg

Mindig leégnek?

- szendvicspanelek
- homlokzattüzek
- anyagok: EPS, XPS, PUR, **PIR**, IPN, QuadCore, Kőzetgyapot

Áruház Szlovákia



**Nem mindig
égnek le?
Miből készült?**

I. Hőszigetelők vizsgálata

Anyagok: EPS, XPS, PUR, PIR, IPN, QuadCore, Kőzetgyapot

EPS, XPS már az elején kihagyva – hőre lágyul, égve csepeg

Poliuretántól (PUR) a poliizocianurátig (PIR, IPN)

Egyszerű felfüggesztés

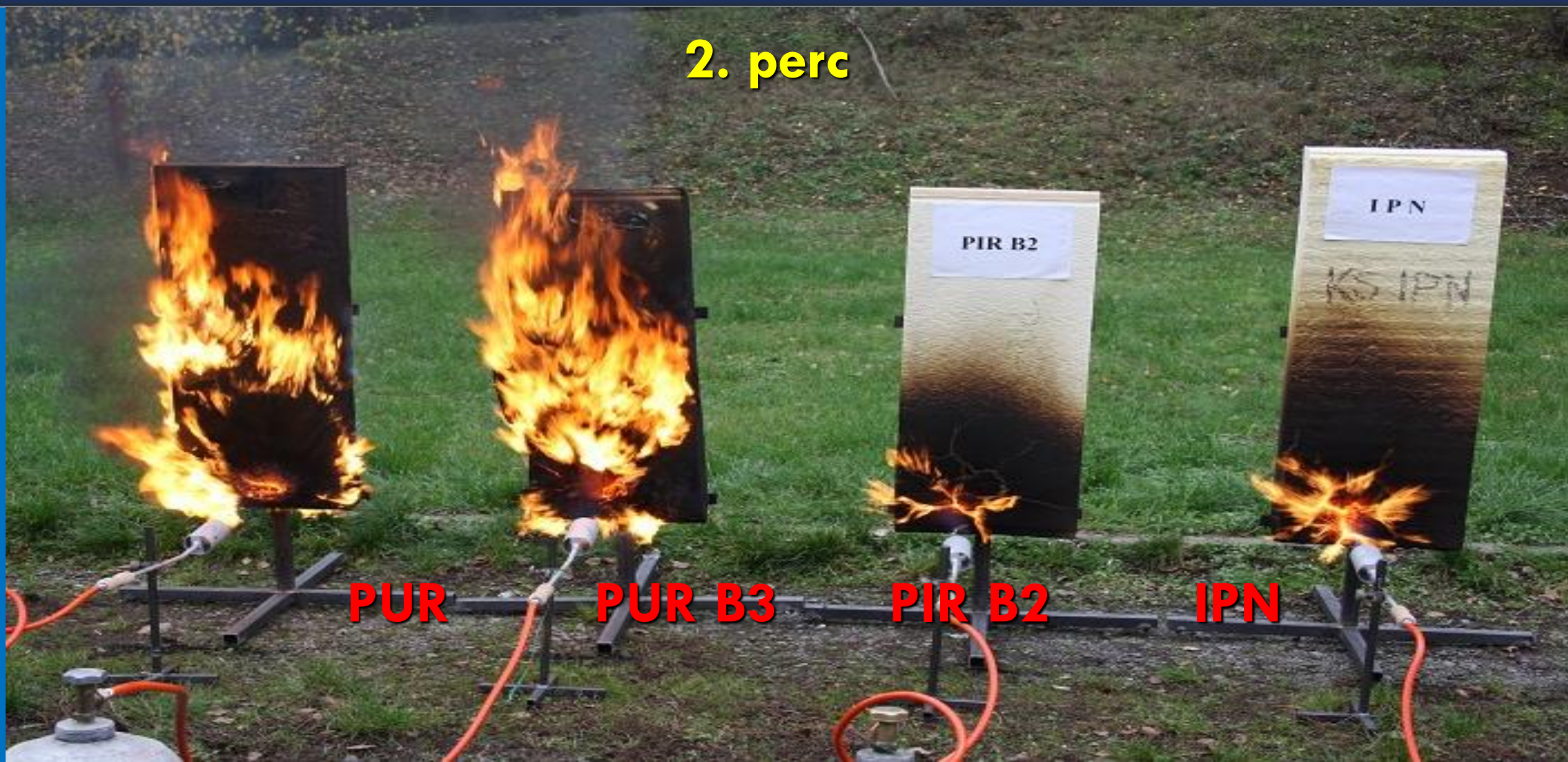
jól látható égési folyamat

Tűzforrás: PB gáz égőfej, gázolaj

láng és hatásszög pozícionálható

Hőszigetelő vizsgálata

2. perc



Hőszigetelő vizsgálata

11. perc



Hőszigetelők égése

A PUR és a PUR B3

1 p. erőteljesen égett és füstölt, a 2. p. pernye darabok repkedtek, 8. p. megsemmisült

Heves lánggal nagy füsttel leégett, szerkezete megsemmisült. (85-100%)

A PIR B2 és az IPN

3. p barnulás, lángcsóva területén izzás, 3. p púposodás, repedések kialakulása.

5. p-től PIR-nél nagyobb kiégés. 10. p IPN-nél nincs utánégés, PIR-nél 1 percig szenesedett - a szenesedett felület védte a meggyulladástól.

Az anyag hány %-a égett?

I. kísérlet

PUR



100%

PUR B3



85%

PIR B2



30%

IPN



19,6%

II. kísérlet

PUR



100%

PUR B3



95%

PIR B2



9,3%

IPN



6%

Gyors felületi égés

A PIR-n és néha az IPN-n gyorsan végigfutott a láng

Oka:

Nyitott cellák vannak a felületen és por alakban van benne a hab.

A habosodás során a lemeznél nagyobb a sűrűség.

Habosodáskor a panel belsejében 150 C van, kívül kisebb, emiatt a szélén inkább PUR molekulák alakulnak ki.

II. A falak viselkedése kis lánghatás



Kis láng a hőszigetelt falakra

IPN – kis szenesedés
QuadCore – alig



IPN

Kis láng a hőszigetelt falakra



PIR B2 - szenesedett

Kis láng a hőszigetelt falakra



PUR – csak a lemez maradt

III. Nagy tűz a fal mellett!

- **5 l gázolaj, 0,5 l benzin**
- **Égéshő 46 MJ/kg**
- **Összesen 250 MJ**

2x2 m-es falak

PUR B3

PIR B2

IPN



55. mp lezuhan a PUR



PUR B3

PIR B2

IPN

PUR ég, lezuhan a PIR, 1,07



PUR B3

PIR B2

IPN

A PUR ég, a másik kettő nem



A PUR ég



Elváltóságok a paneleken



IV. Nagy tűz a fal mellett



PIR-től közetgyapotig 2.



PIR-től közetgyapotig 3.

IPN Kőzet. PIR B2 QuadCore



Mi van a tűzmentett oldalon?

Hőszigetelő képesség az intenzív és a lecsengő égési fázisban:

1. IPN panel – 102 és 37 °C
2. QuadCore – 110 és 76
3. PIR panel – 130 és 50 ill. 91 és 74 °C
4. Kőzetgyapot panel – 136 és 60 °C ill. 145 és 59 °C
5. PUR panel – 240 és 95 °C

	Első kis. Intenzív égés	Első kis. lecsengő	Második kis. 3,5 perc	Második kis. 5. perc
IPN panel	102°C	37°C	120°C	48°C
PIR	130°C	50°C	91°C	74°C
Quad Core	-	-	110°C	76°C
Kőzet gyapot	136°C	60 °C	145°C	59°C
PUR	240°C	95°C	-	-

Égési tapasztalatok

1. A PUR és a PUR B3

Rövid idő alatt heves lánggal és nagy füsttel égett, a szerkezete majdnem teljesen megsemmisült.

A tüzet az anyag belseje felé vezette, nagy füst és hőleadás.

2. A PIR B2 és a IPN

Égése lassan alakult ki, szenesedett, habosodott és izzott, kis lánggal égett. Szerkezete mérsékelten károsodott.

IPN és QuadCore a lángforrás elvétele után alig égett.

A hőszigetelő anyagnak csupán töredéke vett részt az égésben.

Magas hőmérséklet hatására lassabban, kevesebb illóanyagot termelve bomlanak.

3. A kőzetgyapot nem égett, azonban a panelhez használt PUR ragasztó égése miatt 20%-ban PUR-ként viselkedett.

Égés: Hogyan állapítható meg?

PUR = befelé ég (lásd. Leégéstérkép)

PIR,

IPN, QuadCore = púposodik, szenesedik + felületi repedések (lásd. Repedéstérkép,)

Bármilyen méretben meg lehet állapítani a különbséget.

Repedéstérkép

IPN

Kőzet.

PIRB2

QuadCore



Leégéstérkép – PUR



Repedések tapasztalatai

Repedéseinek mélysége, sűrűsége mutatja a védelmi képességet és a tömegveszteséget, ami a füstfejlődésben, az égéshőben és a toxicitásban is megmutatkozik.

PUR végigég,

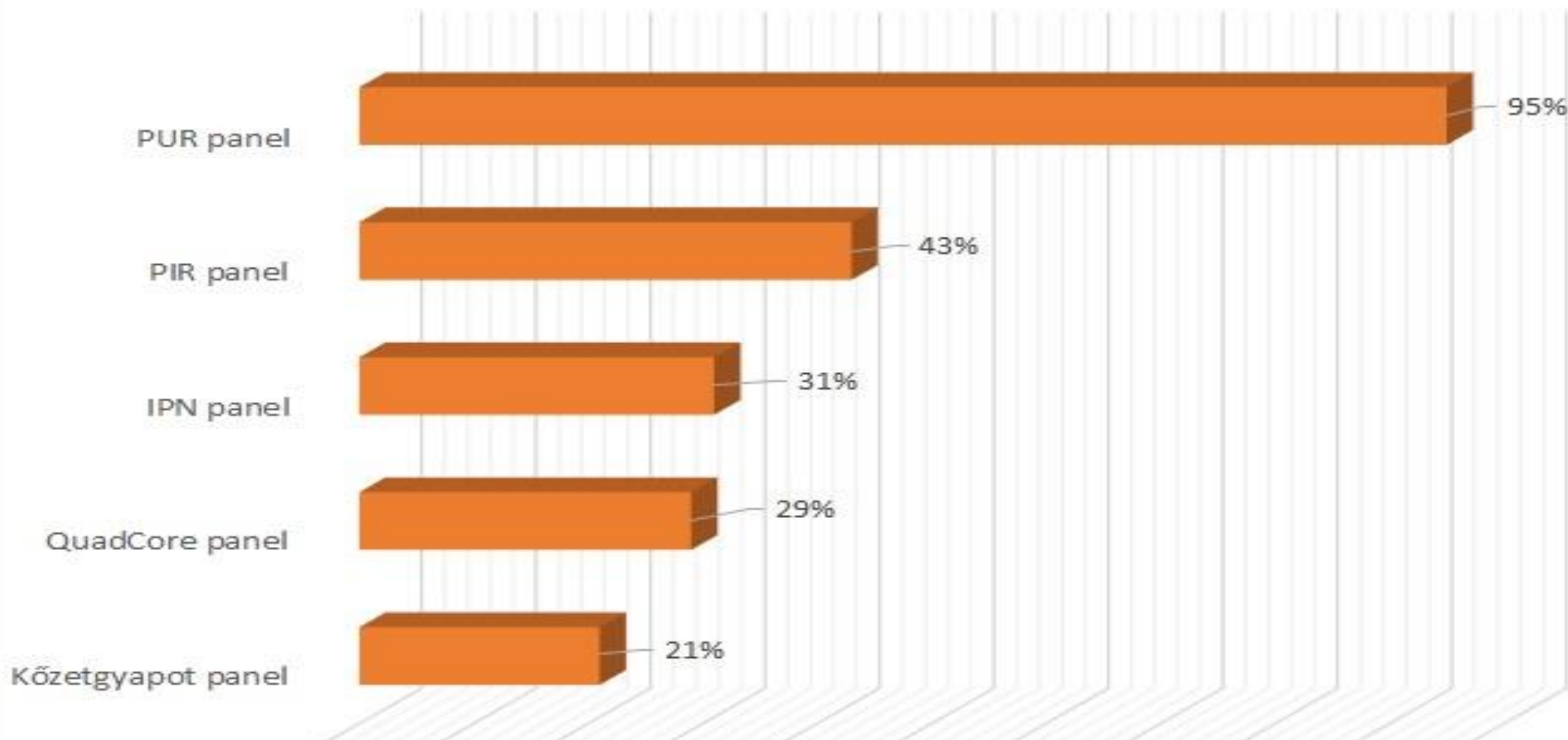
PIR 10 cm repedések, végig károsodás, égési pernye látható.

IPN repedéstérképe kb. 20 cm, mélysége a nagy lánghatásnál 2 cm-es, felfelé csökken.

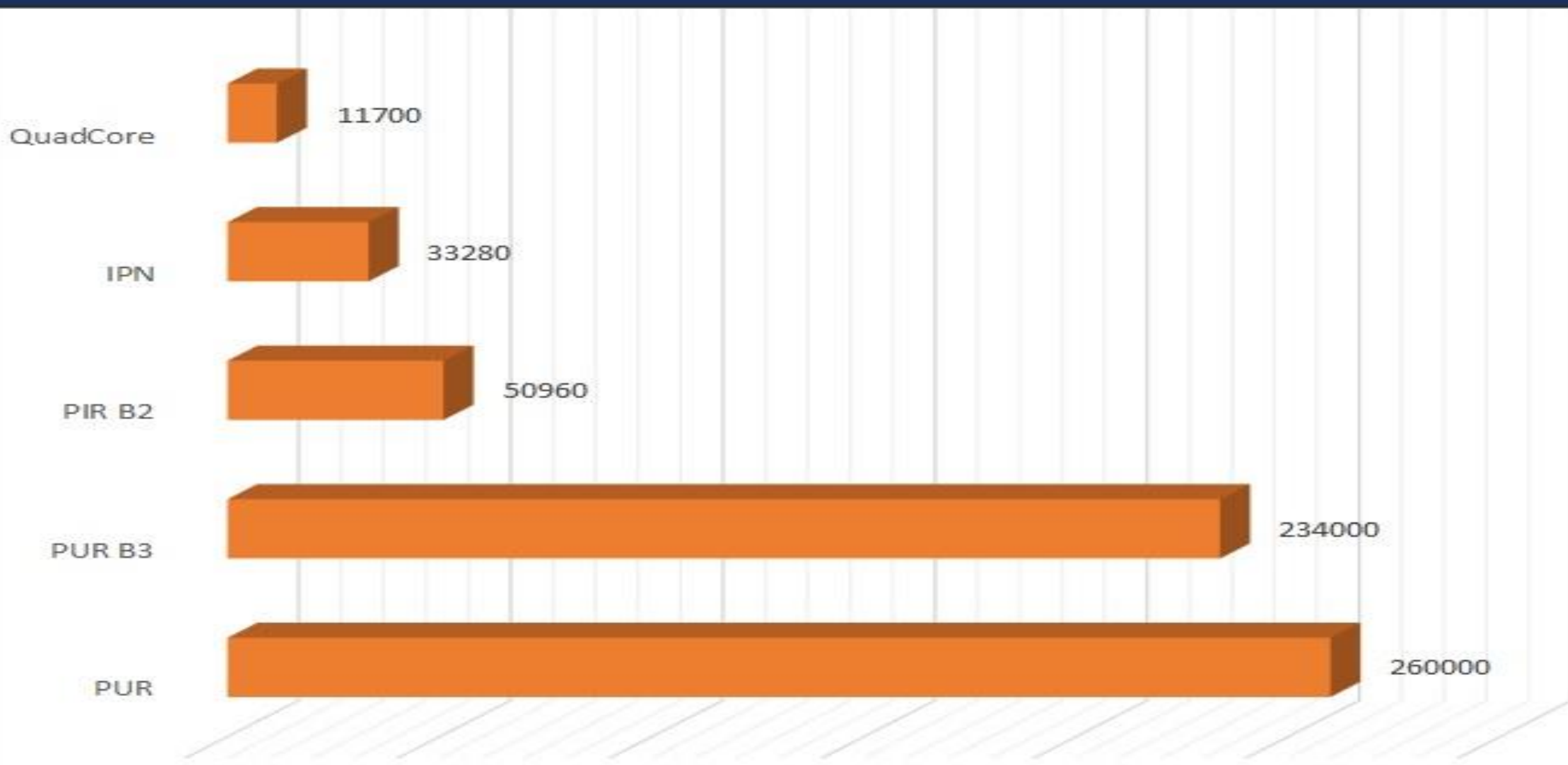
QuadCore repedések kb. 30-35 cm, nagy lánghatásnál 1-3 mm mélységűek, a panel felső harmadában alig érzékelhető.

kőzetgyapot egyenletesen fekete kormozódás, felületén repedések nem alakultak ki, a lapok egymástól kissé elváltak.

Tömegveszteségek %-ban



Felszab. hőmennyiség 22x



Kőzetgyapot nem mind „A”

Kőzetgyapot panel nem mind „A” – mindent vizsgálni

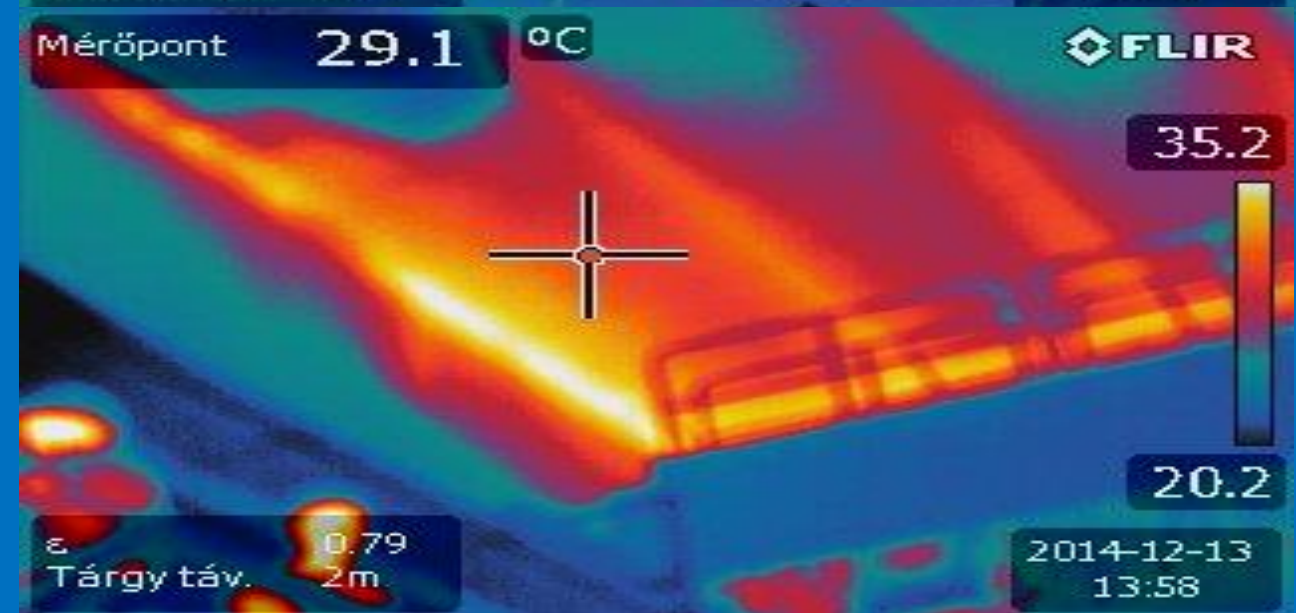
A kőzetgyapotos szendvicspanelek lángolásában és tömegcsökkenésében nincs semmi meglepő.

A paneleknél a kőzetgyapot és az acéllemez közé (általában PUR) ragasztót tesznek. Ez sűrű, fekete füsttel ég.

- A1-es szendvicspanel nincs. A ragasztó égéshője meghaladja a megengedett 1, 4 MJ/m² értéket. (MSZ EN 13501-1)
- A2 minősítéshez maximum 4 MJ/m² lehet a ragasztó.
- B minősítést kap, ami ennél több

A PUR ragasztó mennyiségének mérését az MSZ EN 14509:2014 szendvicspanel termékszabvány rendezi. (C melléklet, C.4 pontja)

Hőfénykép: ég a nem éghető?



Homlokzati tűzterjedés vizsgálata

**IPN panel
Th 30**

- nyílászáró bélletében
közvetgyapot sáv kell

**QuadCore panel
Th 30**

nincs szükség pótlólagos
védelemre- szenesedés, záródás

Mit vizsgáljunk? Tűzáll. paraméterek

Tető

Max. fesztáv – statikai összefüggés a hajlítónyomatékkal

Max. terhelhetőség – Eurocode: rendkívüli tűzteher

Fűzőcsavarok távolsága – ált. 100-500mm

Tűzgátló szalag alk. a csomópontban – akár többszörös

Oldalfalak

Max. fesztáv – 3m-en túl csak feltételekkel!

Fűzőcsavarok távolsága – 100-3000 mm, vagy nem kell

Tűzgátló szalag alk. a csomópontban – akár többszörös i->o és o->i értékek – szimmetrikus és aszimmetrikus csom.

Orientáció – függőleges, vízszintes



IPN panel

Nyírbátor

Ahol nem
égett le

PB vagy DME hajtógázzal
működő
aeroszolos termékek
gyártása.

Óriási hőterhelés - Nem égett le!



Belül ennyi

Berendezéstűz



**Nagy hőterhelés -
Kis sérülések!**



Tanulságok – tűzmegeelőzés

Szabályozásbeli szigorítás és a tűzterhelés számítások újragondolása.

1. Tűzvédelmi követelményekben a habok minősítésének szerepeltetése.

2. A panel tűzállóságát befolyásoló tényezők erőteljesebb figyelembevétele.

3. Tetőpaneleknél a D-s1,d0 hőszigetelővel szerelt B, s1, d0 panel megfontolása.

1. A teljes hőszigetelő anyag tömege helyett, az égésben ténylegesen résztvevő tömeg figyelembevétele (21 – 100%)

Tanulságok – tűzoltás

EPS, XPS, PUR,

1. Nagy füst és hő mellett, a tüzet befelé vezetve ég.
2. Ezért a látható hőhatásnál a szerkezet szétvágása eredménytelen! A tűz a fémlemezek között már messze jár.
3. Csak több méternyi rátartással megbontott paneleknél lehet eredményes az oltás, az éghető hőszigetelés megszakításával.

PIR, IPN, QuadCore

1. A szenesedés miatt a leírt sorrendben mérsékeltebb hőhatás, korlátozott a terjedés – már a szomszéd panel bontható.

Kőzetgyapot

1. Sűrű, nagy füst esetén a sok PUR ragasztó gyorsan végigég, de állékonysága megmarad, viszont szintén meg kell bontani.

Köszönöm a figyelmet!

Heizler György