

Pécsi Tudományegyetem
Mihály Műszaki és informatikai Kar

Redőnybeépítési megoldások vizsgálata

épületszerkezzettani és hőtechnikai szempontból

TDK – dolgozat

Melléklet

Készítette: Sárközi Réka
Trombitás Zoltán

Konzulens: Dr. Perényi László Mihály

Pécs, 2013
Kézirat lezárása: 2013. november 23.

Melléklet I

A kutatáshoz felhasznált érvényben lévő Magyar Szabványokból készített kivonat

A következő kivonat a kutatáshoz tanulmányozott szabványok rövidített tartalmi összegzése, amely a szabvány azon részeiből tartalmaz összegzést, amelyeket a kutatás szempontjából felhasználhatónak tituláltunk.

Mielőtt a saját követelményrendszer kialakítását elkezdtük volna, megvizsgáltuk a redőnyszerkezetekkel és redőnybeépítéssel kapcsolatos érvényben lévő magyar szabványokat. Ezek a szabványok a következők:

MSZ 09-40.0054-1989-Kemény PVC redőnyközléc

MSZ 21219-1966 Gördülő faredőny

MSZ 21220-78 Merevítőléc vászonredőnyhöz

MSZ 21223-78 Rugós vászonredőny-rúd

MSZ EN 13659 Redőnyök. Teljesítőképességi követelmények a biztonság figyelembevételével

Mivel dolgozatunkban a korábban meghatározottak szerint csak a külső, lécekből álló redőny árnyékoló szerkezetekkel foglalkozunk, az előbb felsorolt szabványok közül az MSZ 21220-78 Merevítőléc vászonredőnyhöz és az MSZ 21223-78 Rugós vászonredőny-rúd szabványok vizsgálatával nem foglalkoztunk.

Az MSZ 21219-1966 Gördülő faredőny, MSZ 09-40.0054-1989-Kemény PVC redőnyközléc tartalma:

Az adott szabványok a redőnyközléc méreteit, a különböző típusokhoz tartozó lécpofil keresztmetszeti rajzait, és a termékhez tartozó minőségi követelmények részletes leírását (1. felület, 2. alkalmazhatósági próba, 3. vegyszerállóság, 4. típustól függő követelmények-táblázat: kardosság-mm/m, folyóméterenkénti tömeg, ütésállóság 0 C-on, összekapcsolási

ellenállás, hőalaktartóság, fényállósági fokozat 5. mintavétel 6. minősítési rend 7. vizsgálatok módja az egyes követelmények való megfelelés megállapítása 8. megnevezés-mit tartalmaz a megnevezés 9. csomagolás 10. tárolás) foglalja magában. A szabványokból kizárólag a szerkezeti elemek megfelelési minőségi előírásairól kapunk információt, épületszerkezettanilag figyelembe vehető tervezési vagy beépítési utasítást, leírást nem tartalmaznak.

MSZ EN 13659 Redőnyök. Teljesítőképességi követelmények a biztonság figyelembevételével

„Ebben az európai szabványban megadott teljesítőképességek, melyek használati alkalmasságot szemléltetnek, redőnyök minden típusához szükségesek (lényeges teljesítőképességek), az egyéb teljesítőképességek csak kiegészítésként szükségesek (különleges teljesítőképesség), és azok különleges termékeket eredményeznek. Néhányukat európai szabványok írnak le (pl: EN 1522, EN 1523, ENv 1627, ENV 1628, ENV 1629, ENV 1630, EN 13123-1, EN 13123-2, EN 13124-1, EN13124-2). Másokat a prEn 14500 prN14501 ír le az előkészítési folyamatban, és olyan fontos kérdésekkel foglalkoznak, mint a hőkomfort pl:

szoláris tényező:

- árnyékolási tényező
- közvetlen napsugárátvitel
- másodlagos hőátadási tényező
- napsugárzáscsökkentő tényező

és a hőkomfort és vizuális komfort:

- fényszűrés
- éjszakai magánélet
- vizuális érintkezés a kintiekkel
- vakítás szűrése
- színek visszaadása

vagy a légi közlekedés zajainak redőnyök általi szigetelése (lásd: prEn 14759-5)”

A szabvány egyes pontjai a következő vizsgálati szempontokra terjednek ki:

alkalmazási terület

„Meghatározza azokat a teljesítőképességi követelményeket, amelyeket a redőnyöknek teljesíteniük kell, ha egy épületre felszerelték. Foglalkozik még a redőnyök jelentős építési, szállítási, szerelési, működési és karbantartási kockázataival is” (MSZ EN 13659:2004).

rendelkező hivatkozások

Az alább felsorolt szabványokból tartalmaz előírásokat az általunk vizsgált szabvány, ezek közül az alábbiak esetében áll fenn számunkra lényeges információs tartalom.

EN 1932 Külső ablaktáblák, redőnyök. Szélteherrel szembeni ellenállás. Vizsgálati módszer.

EN 12835 Légzáró ablaktáblák, Légzárósági vizsgálat

EN 13125 Ablaktáblák és redőnyök, kiegészítő hővezetési ellenállás. A termék légzárósági osztályba való sorolása.

EN ISO 10077-1 Ajtók, ablakok és társított szerkezetek hőtechnikai viselkedése. A hőátbocsátási tényező kiszámítása.

szakkifejezések és meghatározásuk

A redőnyszerkezetek esetében használatos szakkifejezések ismertetése.

lényeges teljesítőképesség: (intrinsic performance): A redőny összes teljesítőképessége, függetlenül annak alkalmazásától, ellentétben a speciális képességgel.

speciális teljesítőképesség: (specific performance): Olyan teljesítőképesség, amely a lényeges teljesítőképességhez hozzáadódhat, és azt kiegészítheti, és amely speciális termékre vonatkozik (pl.: akusztikai, termikus, betörés-ellenállás, stb.)

függöny: A termék azon része, amelyet a működtetőmechanizmus hoz mozgásba, és amely biztosítja a funkcióját.

leeresztés/visszahúzás: A függönymozgása, amely a takart felületet növeli/csökkenti.

monoparancs: (monocommand) Ugyanaz a mechanizmus, amely a nyitást/zárást és a leeresztést/visszahúzást valósítja meg.

széllel szembeni ellenállás

Általános előírás:

„Egy redőny széllel szembeni ellenállása az a képesség, amellyel olyan meghatározott terheknek áll ellen, amelyek a szél tevékenységét utánozzák pozitív vagy negatív nyomásként. A széllel szembeni ellenállást a p névleges nyomás és a $\gamma \cdot q$ biztonsági nyomás küszöbértékével meghatározott osztályokkal adják meg, ahol $\gamma=1,5$.

- Névleges szélnyomás, p

Az a redőnyre ható szélnyomás, amelytől a redőny nem deformálódik, vagy sérül úgy, hogy az rossz hatással lenne a megfelelő működésre.

- Biztonsági szélnyomás, $1,5 p$

Az a redőnyre ható szélnyomás, amelytől a redőny nem sérül meg úgy, hogy a személyeket veszélyeztetnék a következők: rögzítő-vagy zárószervezetből való kimozdulás. Az $1,5 p$ biztonsági szélnyomás összhangban van a nettó nyomással (nyomások különbsége az egyes felületeken, figyelembe véve a jeleiket), amelyet B melléklet szerint számítanak ki, ha a szél sebességének 20 éves időszakonként visszatérő átlagát használják (a 0,05 meghaladásának az éves valószínűsége).”

Meghatározás:

„A meghatározások az EN 1932 szerinti vizsgálati módszerrel legyenek összhangban.

Általános előírás:

A redőny típusának függvényeként a B., a C. és a D. táblázatban meghatározott teljesítőképességi követelményeket az A. táblázat szerinti F_N és F_S vizsgáloterhekkel kell elérni.”

nem kiálló függöny	kiálló függöny
$F_N = \beta \cdot p \cdot L \cdot H$ $F_S = \gamma \cdot F_N$, ahol $\gamma = 1,5$	$F_N = 2\beta \cdot p \cdot H \cdot L$ $F_S = \gamma \cdot F_N$, ahol $\gamma = 1,5$

A. táblázat

ahol:

H a redőny szélessége és magassága

p a szél vizsgálati nyomásának küszöbértéke n/m^2 -ben, mely megfelel a vonatkozó ellenállási osztálynak (lásd a 4.4. szakaszt)

β a vizsgálati terheken szétosztott terhek hatásáthaladási együtthatója, azaz: $\beta = 1$, görgős redőny, szárnyas redőny, reluxa, csúszó harmonikaredőny, harmonikaredőny, csúszó panelredőny esetében (lásd 2. táblázatot)

γ a konverziós együttható a névleges és a biztonsági terhek között, ahol $\gamma = 1,5$.

Az A. táblázat szerinti osztályozás csak a biztonsági szint elérése után szerezhető meg.

Széllal szembeni ellenállás osztályai

A széllal szembeni ellenállás osztályzatait a B. táblázatban meghatározott vizsgálati nyomás küszöbökkel adják meg

Osztály	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Névleges vizsgálati nyomás, $p \text{ (N/m}^2\text{)}$	<50	50	70	100	170	270	400
Biztonsági vizsgálati nyomás $1,5 p \text{ (N/m}^2\text{)}$	<75	75	100	150	250	400	600

B. táblázat

működtetéshez szükséges erő

„Az itt megállapított értékek, motoros működtetésű termékekre nem vonatkoznak. Osztályozza a működtetés módja és a működtetéshez szükséges erő alapján, valamint ismerteti az osztályzás elveit, 1. és 2. osztályba tartozhatnak az egyes típusok az ennél a pontnál megállapított tulajdonságaik szerint.”

Általános meghatározás:

„Nem vonatkozik a motoros termékekre. A függöny leeresztésekor/visszahúzásakor és a lécek megbillentésekor a mozgásba hozáshoz szükséges F_c erő, a függöny kiugrásán felül, a működtetés típusának függvénye.”

Meghatározás:

„A meghatározásokat az EN 13527 szerinti vizsgálati módszerekkel kell elvégezni.”

Teljesítőképességi követelmények és a működtetéshez szükséges erő osztályai:

A F_c működtetéshez szükséges erő nem haladhatja meg a C. táblázatban megadott értékeket.

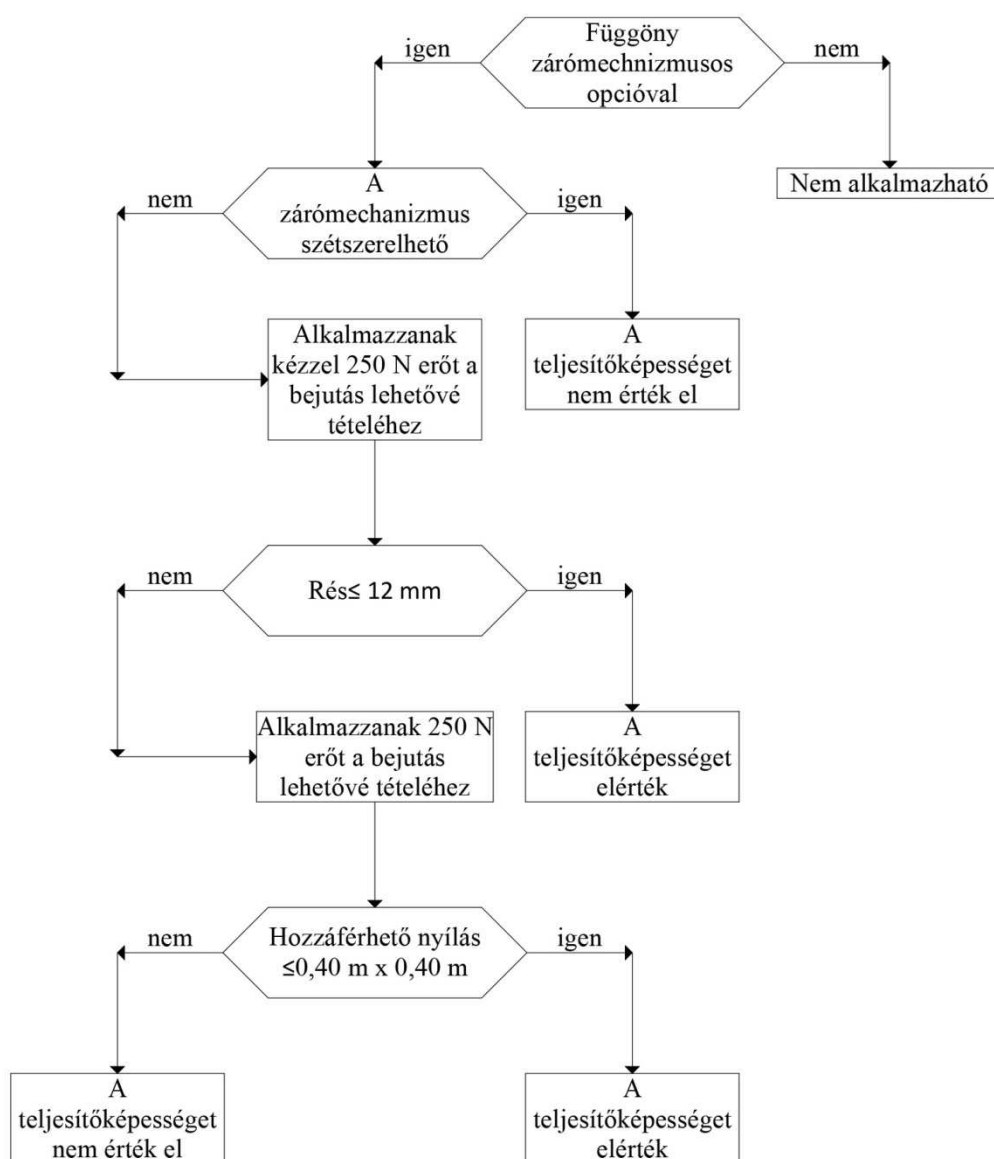
A működtetés típusa		F_c (N)
		1. osztály
Kurbilis, vagy csörlőkaros a, c, fogantyús		30
Szíjas, köteles, vagy láncos a,b,c,		90
Rúddal való működtetés, vagy kézzel	függőleges sík	90
	vízszintes, vagy ferde sík	50

C. táblázat

a zárómechanizmus ellenállása

Általános előírás:

„Ha zárt helyzetben a függőnyt felszerelik rögzítve vagy zárva tartó speciális zárómechanizmussal (például csapszeg, ablakretesz, önzáró eszköz vagy kulccsal zárható ablakkilincs), akkor a redőny teljesen leeresztett helyzetben a betörők kívülről nem tudják kinyitni szerszámok nélkül.



A. ábra: Zárómechanizmus megfelelőségének megállapítása

Betörésvédelmet ellátó, ENV 1627, ENV 1628, ENV 1629 és ENV 1630 szerinti redőnyök esetében a teljesítőképességtől nem várják, hogy ezen termékek ellenállási teljesítménye sokkal nagyobb legyen.

A függőnyt a leeresztett helyzetben megtartó mechanizmust nem tekintik speciális zárómechanizmusnak, kivéve, ha a gyártó úgy határozza meg a műszaki útmutatójában.”

Meghatározás:

„Ellenőrizték, hogy a zárómechanizmus kioldható-e vagy sem kívülről, és ha nem, terheljék 250 N-os erővel, a következő folyamatában meghatározott vizsgálati körülmények között.”

„A redőnyt teljesen leeresztett helyzetben ne lehessen kinyitni kívülről szerszámok nélkül. A redőny akadályozza meg, hogy a betörő keresztülmenjen rajta (0,4 m x 0,4 m nyílás).”

mechanikai tartósság (ismételt működési ciklusok)

„Erre a területre vonatkozó vizsgálati módszer meghatározása (EN14201 szabvány tartalmazza részletesen a vizsgálati módszert), ciklusok ismétlése(induló és záró állapotoknál a méretbeli eltérések vizsgálata), tartóssági osztályok”

Általános előírás:

„A tartósság a redőny azon képessége, hogy egy adott használatnak megfelelő működési ciklusok számának ellenáll. A függőny egy ciklusa a függőny egy teljes leeresztésének és visszahúzásának felel meg, beleértve a nyugalmi időt is.

A függőny léceit alkotó anyag kopása: A lécek fala nem lyukadhat ki a kopás miatt.”

Tartóssági osztályok:

A D táblázat megadja a három, meghatározott tartóssági osztály tartóssági ciklusait

A ciklusok száma	1. osztály	2. osztály	3. osztály
Leeresztés/visszahúzás	3000	7000	10000
Billentés	6000	14000	20000

D. táblázat

MEGJEGYZÉS: A 2. osztály napi 2 ciklus esetén 10 évnek felel meg.

ütésállóság

Általános előírás:

„A redőny viselkedése kemény tárgygal való ütközés hatására.”

„A meghatározásokat az EN 13330 szerinti vizsgálati módszer szerint kell elvégezni.”

teljesítőképességi követelmények:

„D 0,5 kemény testtel , 0,5 kg acélgömbbel és egy Z 0,45 m függővel való ütés hatására a redőny nem szenvedhet olyan sérülést:

- amely káros a helyes működésre, kézi működtetés esetén a működtetéshez szükséges erőt a kezdeti osztály határértékein belül kell tartani
- amely elfogadhatatlan megjelenési hibákhoz vezet (helyi horpadás és repedés), a bemélyedés átlagos átmérője nem lehet nagyobb 20 mm-nél.”

hőállóság

A redőnylécek hőállósági osztályba sorolás a levegőpermeabilitás szerint.

Általános előírás:

„Egy redőnynek az ablak elé való felszerelése, leeresztett és zárt helyzetben, plusz hőállóságot (ΔR) biztosít, melyet m^2K/W -ban fejeznek ki.”

Meghatározás:

„A meghatározást az EN ISO 10077-1 szerinti számítási módszerrel kell elvégezni.”

Teljesítőképeségi követelmények:

„Egy redőny hőállósági osztályba sorolását az EN 13125 szerinti levegőperemabilitás függvényeként adják meg, és az EN 12835 szerint mérik szoros redőny esetén, amelynél ezt csak a levegőperemabilitási vizsgálat bizonyíthatja (5. osztályú redőnyök).”

tartósság

Meghatározza a redőnyszerkezet anyagainak, tulajdonságainak szükséges mértékű tartósságát (szín tartóssága, megjelenés tartóssága, törésállóság, korrózióállóság, méretstabilitás, az egyes szerkezeti elemekhez felhasznált anyagok tartóssági követelményeinek meghatározása)

Általános előírás

„A termék építőelemeinek képessége a következő követelmények teljesítését jelenti gazdaságos használati élettartam alatt:

- színtartósság
- a megjelenés nem romlik
- törésállóság
- korrózióállóság
- méretstabilitás

MEGJEGYZÉS: A hőmérsékleti hatásokkal az A melléklet foglalkozik”

Az E. táblázat a különböző használt anyagokra kért (megállapított) követelményeket mutatja be.

Követelmények				
anyag	szín	megjelenés	ellenállás	korrózió
Kemény műanyag	■	■	■	
Fém	□	□		■
Fa	□	■		

E. táblázat: Anyagok tartóssági követelményei

Csak a ■ szimbólommal jellemzett követelményekkel foglalkozik a szabvány.

A □ szimbólummal jelölt követelmények a további fejlesztések tárgyához tartoznak.

A következő szakaszban leírt vizsgálati módszerekhez kötődnek. Ezek határozzák meg a jellemzők minimális minőségét, amelyet az anyagnak teljesíteni kell.

Kemény műanyagból készült anyagok

A kemény poli vinil klorid (PVC-U) profilok használatára való alkalmasságának minimális jellemzői az F. táblázatban leírtak szerintiek legyenek, hivatkozva az EN 13245-1-re.

csoport	tulajdonságok	megnevezés	megjegyzések
1.	Az anyag azonosítása	PVC-U	
2.	Tervezett felhasználás	E	
3.	Az anyag tulajdonságai – görgős redőny lécei – egyéb profilok	080,29 077,23	
4.	A profil tulajdonságai – $e \leq 1,5$ mm – $e > 1,5$ mm	PM, 3, (23, 10) PM, 2 (10, 10)	e = a profil falának vastagsága PM: a profil gyártója által meghatározott lineáris tömeg (-10, 10): ütésállósági vizsglat 1000 g-os ütőszerkezettel, -10 °C-on végzik el és 10 J-os ütésenergiával
5.	Öregedési tulajdonságok – világos színek – egyéb színek		A mesterséges öregítés N, 8, 20; 2 év természetes öregedés átlag 4 GJ/m ² –rel és a 20 °C-os legmelegebb hónap átlagos hőmérsékletével
PÉLDA: Berlin klímátípusa 20 °C-os, Bandol klímátípusa 25 °C-os (Franciaország északi része), és Sevilla klímátípusa 28 °C-os. Világos színek: $L^* \geq 82$; $-2,5 \leq a^* \leq 5$; $-5 \leq b^* \leq 15$			

F. táblázat: PVC-U profilok. Az EN 13245-1:2004 szerinti minimális jellemző

Fémek

„A korrózióállóság követelményei és osztályai az EN 1670 szerintiek, kivéve a következőket: Az ISO 9227 szerinti sószóró vizsgálatot el kell végezni:

vagy a redőnyben használt különböző, nem összeszerelt profilokon és alkotórészek

vagy a redőny teljes kis skálás mintáján (minimális méret: 700 mm x 700 mm)

Az elérendő minimális osztály kültéri redőnyök esetében 2. osztály. A használati fémek korrózióállósági osztályait a táblázatban meghatározott a környezeti körülmények és a termék rendeltetése szerint.”

	Osztályok		
	1.	2.	3.
Beltéri alkotórészek	24 h	48 h	-
Kültéri alkotórészek	-	48 h	96 h

G. táblázat: Korrózióállósági osztályok

Fa

Általános előírás:

„A redőnyökhöz használt fák legyenek szabályos növekedésűek, és ne legyen rajtuk semmiféle természetes vagy állati eredetű módosulás. Az elemek legalább a hosszuk $\frac{3}{4}$ -én legyenek egyenes erezeti irányúak. A helyükön szilárdan lévő göcsök elfogadhatók a következő kikötésekkel:

- Görgős redőnyök lécei esetében: a göcsök nem megengedettek
- Egyéb profilok: a
 - tiszta végek minősége
 - ha $B \leq 50$ mm, 5 göcs/m² maximum $D \leq E/2$ $D < 20$ mm
 - ha $B > 50$ mm, 15 göcs/m² maximum $D < E$ $D < 40$ mm
 - a nem látszó végek minősége
 - ha $B < 50$ mm $D < E/2$
 - ha $B > 50$ mm $D < E$

feltételezve, hogy B=profil szélessége, E=vastagsága és D=a göcs maximális átmérője”

A melléklet (tájékoztatás): hőmérsékleti hatások

Általános előírás:

„Bizonyos, arra a helyre jellemző klimatikus körülmények hatására, ahová a terméket elhelyezték és telepítették:

- a termék hőmérséklete nő a napsugárzás miatt;
- hirtelen változik a hőmérséklet, például hosszú ideig tartó napsütés utáni hirtelen zápor miatt;
- leesik a hőmérséklet télen

a redőny:

- nem mutathat tartós deformálódás;
- nem szenvedhet törést vagy nem jöhet ki a vezetősínekből;

amelyek a termék működését károsítják

MEGJEGYZÉS: A hőmérséklet alábbi hatásai fontosak, ha a redőny műanyagból készül:

- magas tágulási tényező
- rugalmassági tényező csökkentése magas hőmérsékleten
- néhány szintetikus anyag ütésállósága csökken alacsony hőmérsékleten
- nagy zsugorodás

Meghatározás:

A hőmérséklet emelkedése vagy a termikus sokk okozta méretváltozásokat tervezési szinten megoldhatják a fémredőnyök esetében (acél, alumínium), az anyagok lineáris tágulási tényezőjét és rugalmassági állandóját figyelembe véve. Fából készült termékek esetében a méretbeli változások főleg a higrotermikus hatások következményei.

A műanyagból készült redőnyök esetében a függöny működési erejének és mechanikai tartásának szabályszerű fenntartását ellenőrizni kell azon a hőmérsékleten, amelyre napsütéskor felmelegszik.

MEGJEGYZÉS: A felület hőmérséklete, amely a napsugarak hatására növekszik, függ a függöny külső falára jellemző energiaelnyelésből.

Az táblázat azokat a hőmérsékleti értékeket tartalmazza, amelyeket egy függőleges függöny külső felülete elérhet, ha a külső környezeti hőmérséklet 20 °C.

Felületi hőmérséklet	Abszorpciós tényező	Érintett színek
50 °C	$\alpha < 0,5$	világos színek (fehér, krémszínű, sárga, narancssárga, világos piros)
60 °C	$0,5 \leq \alpha < 0,8$	szürke, sötétpiros, világoszöld, barna, világoskék
70 °C	$\alpha \geq 0,8$	sötét színek (kék, zöld, barna, fekete)

H. táblázat: hőmérsékleti hatások

Teljesítőképességi követelmények:

Műanyag redőnyök esetén:

A redőnynek egy ideig működnie kell a táblázatban megadott különböző hőmérsékletek hatására (a függöny színétől függően)

A függöny színe	világos	szürke, sötét piros, stb.	sötét
Függőleges redőnyök	+30 °C	+40 °C	+50 °C

I. táblázat: Megnövekedett hőmérsékletek

B melléklet (tájékoztatás): A szél redőnyre gyakorolt nyomásának kiszámítása, széllel szembeni ellenállás osztályba sorolása

Általános előírás:

„A szélnek homlokzatra gyakorolt W nettó nyomása (a homlokzat egyes oldalaira ható nyomáskülönbség jeleinek megfelelő számításba vételével) a helyszínen a következőképp adható meg:

$$W = \frac{1}{2} \times \rho \times V_{\text{ref}}^2 \times C_e(Z) \times C_p$$

ahol:

ρ : a levegő tömegsűrűsége ($\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$)

V_{ref} : a választott referencia szélesség

$C_e(Z)$: az expozíciós együttható, amely a terepkategóriáktól és a talajtól való Z magasságtól függ.”

„Alkalmazás redőnyök esetében:

A $C_p(Z)$ értéke

Nemzeti adatok hiányában a táblázat használható a $C_p(Z)$ meghatározásához.

	Z magasság (m)			
Terepkategória	6	18	28	50
I.- Zord, nyílt tenger, tavak legalább 5 km szabad felülettel szélirányban, és egyenletes sima vidék akadályok nélkül	2,56	3,18	3,45	3,82
II.- Farmterületek határoló kerítésekkel, véletlenszerű kis farmszerkezetekkel, házakkal vagy fákkal	2,04	2,74	3,04	3,47
III.- Külvárosi vagy ipari területek és állandó erdők	1,34	1,61	1,92	2,35
IV.- Városi területek, amelyek legalább 15%-a erdőkkel beépített, és ezek átlagos magassága meghaladja a 15 m-t	1,18	1,18	1,41	1,83

J. táblázat: $C_p(Z)$ értékei a terepkategóriák és Z magasságok szerint

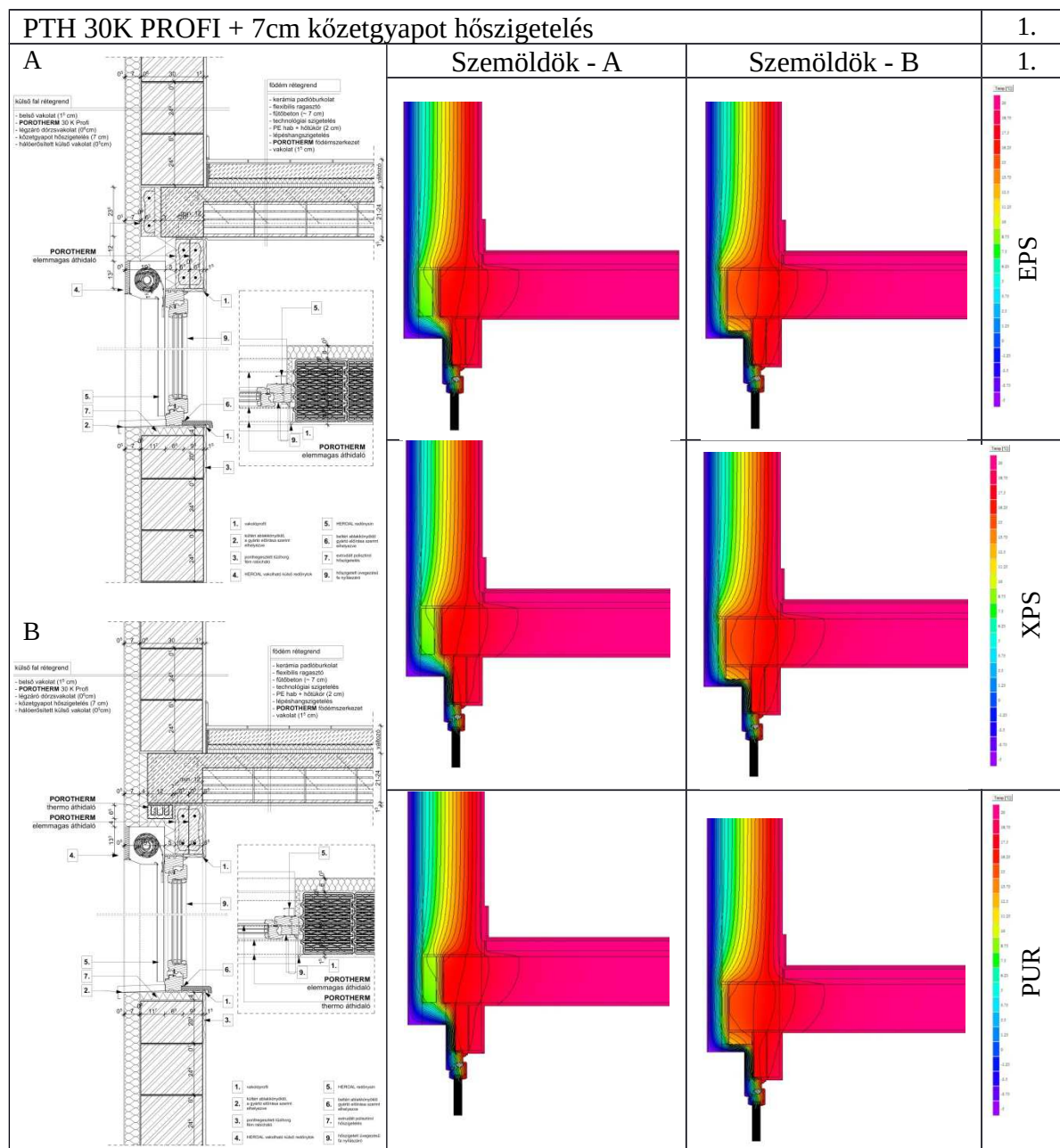
V_{ref} értéke

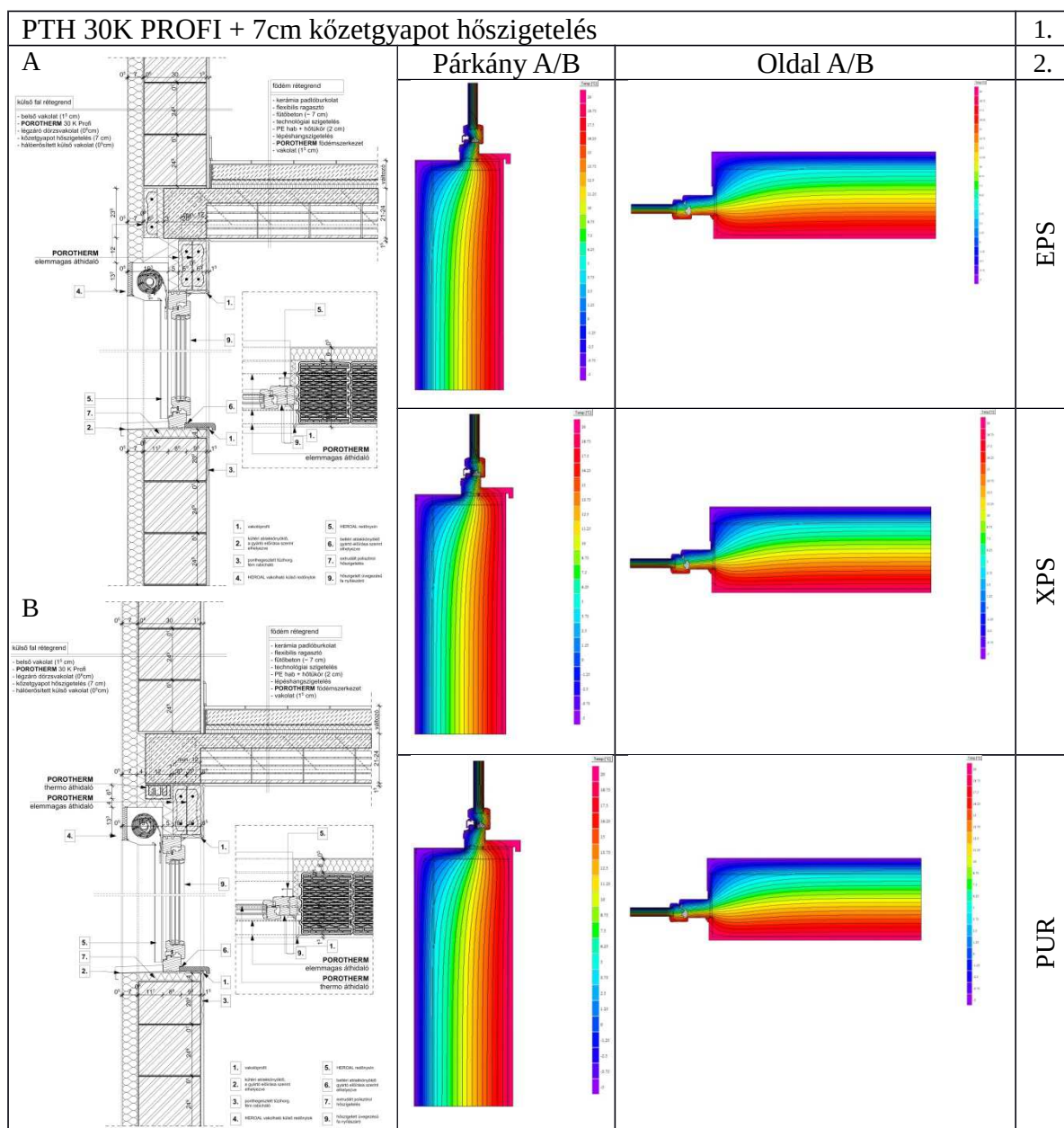
A szerkezetek széllel szembeni ellenállásának meghatározásához az Eurocode-ok alapján meghatározott V_{ref}^2 értéke a következő:

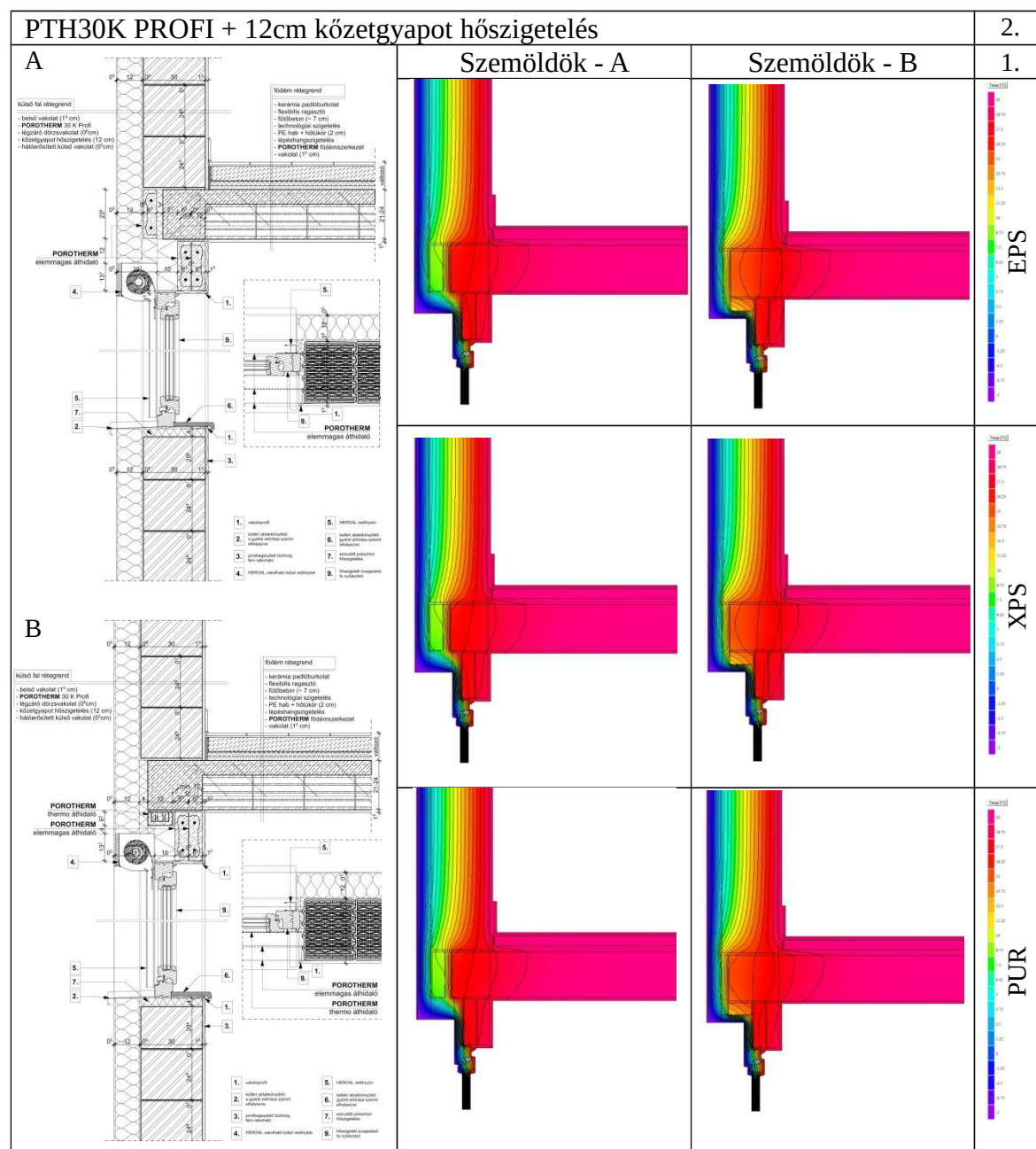
V_{ref}^2 10 perces átlagos szélesség 10 m-rel a II. terepkategória talajszíne felett 0,02 túllépési éves valószínűséggel, amelyre általában 50 éves átlagos visszatérési időszak vonatkozik.”

Melléklet II

A Wienerberger számára kidolgozott csomópontok energetikai szimulációi







PTH30K PROFI + 12cm közetgyapot hőszigetelés				2.
A	Párkány A/B	Oldal A/B		2.
A			EPS	
B			XPS	
C			PUR	

PTH 38K PROFI			3.
A	Párkány A/B	Oldal A/B	1.
			EPS
			XPS
			PUR