

Általános információk a teherbírési táblázatok használatához és a statikai tervezéshez

Terhelési paraméterek, méretezési feltételek

A táblázat a szokásos, változó klimatikus terhelésekre vonatkozik, jellemzően az MSZ EN 1991-1-4 szerinti szélterhelés, tetőpanelek esetében az MSZ EN 1991-1-3 szerinti hóterhelés figyelembevételével.

A táblázatban megadott értékek a panelek önsúlyán felüli terhekre vonatkoznak, így azt már nem kell figyelembe venni.

A táblázatok adott típusú és specifikációjú hőszigetelt szendvicspanelekre vonatkoznak, az MSZ EN 14509 harmonizált termékszabvány figyelembe vételével. A teherbírás kiszámítása ezen szabványnak megfelelően történt.

A táblázatok a feltüntetett felületi profilok és a standard külső/belső lemezvastagság kombinációk terhelési tartományait mutatják be.

Másfajta profilok (különösen a sík felület!), más lemezvastagságok, illetve más terhelési követelmények esetén (pl. nem egyenletesen eloszló, koncentrált vagy hosszútávú terhelések, speciális hőmérséklet hűtőházakban stb.) kérjük vegye fel a kapcsolatot a Kingspan Műszaki Ügyfélszolgálatával.

Ügyfélszolgálatunk segítségével lehetőség van egyedi táblázatok mellett épületspecifikus, a táblázatban nem szereplő terhelési szituációk, alakváltozások figyelembe vételével részletes statikai méretezésre, melyet megrendelés estén díjmentesen rendelkezésre bocsájunk. Részletes számítógépes kalkulációval méretezhetők az eltérő fesztávokkal rendelkező többtámaszú megoldások és a konzolos kinyúlások is.

Ha a vonatkozó táblázatokban másként nem szerepel, a táblázati értékek összehasonlításához a terhek karakterisztikus értékeit vegye figyelembe. A panelek méretezésénél mindig meg kell vizsgálni mindkét terhelési irányt (nyomás/szívás) és az összes olyan körülményt a vizsgált helyen, amely hatással lehet a panel teherbírására (hőzug, napelemek terhe, belső nyomás, stb.)

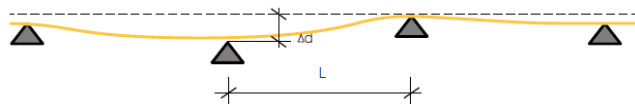
Megengedett alakváltozás (panel deformációja)

A hőszigetelt szendvicspanelekre vonatkozó MSZ EN 14509 termékszabvány a használati határállapotot (SLS) tekintve az alábbi megengedett alakváltozási értékeket határozza meg (az E melléklet E.5.4 pontja szerint):

Oldalfalak	L/100
Tető és álmennyezet – rövid idejű terhelés	L/200
Tető és álmennyezet – hosszú idejű terhelés (pl kúszás)	L/100
L – a szomszédos támaszok közötti távolság (panel fesztáv)	

A fogadószerkezet megengedett síkbeli tűrései

panel típus	maximális eltérés (Δd)
IPN/QuadCore® hőszigetelő maggal	L/600
K-Roc® ásványgyapot szigetelő maggal	L/1000



AZ ELVÁRT SÍKBELI PONTOSSÁG BE NEM TARTÁSA A PANEL MEGNÖVEKEDŐ TERHELÉSÉHEZ, MEGHIBÁSODÁSÁHOZ ÉS A RÖGZÍTŐ ELEMENK NEM ELFOGADOTT RÖGZÍTÉSI MÓDJÁHOZ VEZETHET.

Panelfesztávolság

A fesztávolság alatt a szomszédos rögzítési vagy megtámasztási pontok közötti egyenes távolságot értjük a tartószerkezeten.

Ezen táblázatok alapján mindig olyan fesztávolságot válasszon, amely legalább a táblázatban szereplő értékkel egyenlő.

A fesztávolság maximális megengedett értékeit a tervezett terhelés nagysága, a panel típusának és vastagságának, a rögzítési rendszernek, a szerkezeten való rögzítés szélességének, a színcsoportoknak, a rögzítési módoknak és az adott alkalmazás egyéb korlátainak figyelembevételével kell megítélni. Bizonyos esetekben lehetséges elméleti fesztávval is számolni. Ezzel kapcsolatban kérjük egyeztessen Műszaki Ügyfélszolgálatunkkal.

Hőmérsékleti terhek

A példák a RAL színskála árnyalataira és azok besorolására az **1. táblázatban** található, az egyes színcsoportok szerint (MSZ EN14509 E. melléklet E.3.3 pont). A teherbírasi táblázatokban a panel külső felületének hőmérséklete az alábbi besorolás szerint szerepel: I.cs. +55 °C, II.cs. +65 °C, III.cs. +80 °C a nyári időszakra és -20 °C a téli időszakra.

Színcsoport	H [%]	T _{ext} [°C]
I – nagyon világos színek	75–90	+55
II – világos színek	40–75	+65
III – sötét színek	8–39	+80

H – a magnézium-oxidhoz (100%) viszonyított fényvisszaverődés mértéke

T_{ext} – külső lemez hőmérséklete

A panel belső oldali lemezén a nyári időszakban +25 °C, a téli időszakban pedig +20 °C hőmérsékletet vettünk figyelembe a teherbírasi táblázatokban. Ha a paneleket hűtőházak, pékségek vagy más speciális hőmérsékletű helyiségek burkolására kívánják felhasználni, ahol a panel belső és külső felülete között a fentiekben feltételezettnél nagyobb hőmérséklet-különbségre kell számítani, akkor egyedi méretezést kell végezni. További információkért vegye fel a kapcsolatot a Műszaki Ügyfélszolgálatl.

Panel rögzítése és rögzítőelemek méretezése

Ezek a teherbírási táblázatok nem veszik figyelembe azon elsődleges rögzítőelemek teherbírását és méretezését, amelyekkel a paneleket a tartószerkezethez rögzítik. A panel rögzítését mindig a támaszreakciók nagyságát figyelembe véve kell megtervezni (mind a teherbírási határállapot - USL, mind a használati határállapot - SLS esetében, a hőmérsékleti gradiens terhelésének hatását is beleértve). A támaszreakciók számítása az MSZ EN 14509 szabvány szerint történik. Szükség esetén vegye fel a kapcsolatot a Kingspan Műszaki Ügyfélszolgálatával. A tartószerkezet típusának megfelelően kell kiválasztani a megfelelő típusú rögzítőcsavart. A rögzítőcsavarok szilárdsági jellemzőit a kötőelem gyártója adja meg. Ha a panelek kéttámaszú tartóként vannak kialakítva (jellemzően vízszintes falpanelek, amelyek a tartóoszlopokhoz vannak rögzítve), a szélterhelésnél a rögzítés tervezéséhez szükséges támaszreakciók egyszerű számítással határozhatók meg:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma_f \cdot w_k \cdot L \text{ [kN/m]}, \text{ ahol}$$

E_d – a panelről a teherhordó fogadóelem 1 fm-ére átvitt erő.
 $\gamma_f = 1,5$ – szélhatás parciális tényezője

w_k [kN/m²] – EC szerinti, jellemzően szélszívási teher karakterisztikus értéke (épület homlokzati geometriától függően változó)

L [m] – tengelytávolság a rögzítési pontok között (panel fesztávolság)

Azon falpanelek esetében, amelyeknél a rögzítés úgynevezett rejtett csatlakozással történik (KS AWP, KS AT, KS RH), a panel teherbírása ilyen típusú rögzítés esetén legalább két tömítőalátét csavar használatával lehetséges, és egyes országokban (pl. Németország) ebben is maximalizált.

A rejtett csatlakozás miatt a fogadófelület szélessége a szükséges csavarszám miatt a táblázatban feltüntetett, statikailag szükséges minimum szélességet jóval meghaladhatja.

További információkért kérjük vegye fel a kapcsolatot Műszaki Ügyfélszolgálatunkkal.

Tűzállóság és egyéb követelmények

Ezek a teherbírási táblázatok nem veszik figyelembe azokat a teherbírási vagy fesztávolsági követelményeket és korlátozásokat, amelyek a vonatkozó tűzvédelmi osztályozási jegyzőkönyvekből, egyéb tanúsítványokból vagy jogszabályokból származhatnak. Ha a vizsgált panelnek tűzállósági-, vagy egyéb speciális követelményt is kell teljesíteni, akkor további információkért vegye fel a kapcsolatot a Kingspan műszaki részlegével.

Panel jelölések – a paraméterek jelentése

Panel teljes specifikációs kódja (példa):

KS 1150 TL 100 0,6/0,5 M/Q 7016/9002

KS – Kingspan brand jelölése.

1150 – névleges modulszélesség* [mm]
 (pane tipustól függően alternatív modulszélességek is rendelkezésre állnak, pl. 1000, 1150, 1200 mm)
 A modulszélesség a panel teherbírására nincs hatással, viszont a rögzítések méretezésére igen.

TL – a termék típusa (pl. AWP, TC, RW, RB, RH, stb.)

100 – panel névleges vastagsága* [mm]

0,6/0,5 – külső és belső oldali fegyverzet vastagsága* [mm]

M/Q – külső és belső oldali fegyverzet profilozása

7016/9002 – külső és belső oldali fegyverzet RAL színe (lásd 1. táblázat)

* az MSZ EN 14509 szabvány szerint definiált paraméter

Figyelmeztetés a tartalomra vonatkozóan

Ezek a táblázatok a kiadásuk időpontjában tekinthetők érvényesek, és idővel változhatnak. A táblázatok a panelek statikai tervezéséhez szolgálnak segédletként, és nem helyettesítik a megfelelően képzett mérnök vagy statikus által végzett statikai kiértékelést/méretezést. A teherbírási táblázatok tartalmában előforduló esetleges hibák vagy kihagyott információk kijavítására, illetve pótlására való jogot fenntartjuk.

Műszaki Ügyfélszolgálat elérhetősége

tel : +36 30 455 4021

e-mail: sce-tech@kingspan.com

RAL színárnyalatok és azok színcsoportba sorolása

1. táblázat

RAL	szín elnevezése	színcsoport	H*	°C	RAL	szín elnevezése	színcsoport	H*	°C
1013	oyster white	I	85	54	2002	vermillion	III	37	67
1015	light ivory		82	54	3000	flame red		31	70
1016	sulfur yellow		78	55	3002	carmine red		28	71
1018	zinc yellow		80	54	3004	purple red		20	76
7035	light grey		75	55	3009	oxide red		28	71
9001	cream		84	53	5002	ultramarine blue		20	76
9002	grey white		83	54	5003	sapphire blue		19	78
9010	pure white		90	52	5007	brilliant blue		33	69
1001	beige		68	57	5009	azure blue		28	71
1002	sand yellow		67	57	5010	gentian blue		22	75
1007	daffodil yellow	II	57	59	5013	cobalt blue	III	15	80
1017	saffron yellow		70	57	6001	emerald green		32	70
1020	olive yellow		53	61	6002	leaf green		29	71
1023	traffic yellow		72	56	6003	olive green		28	71
1024	ochre yellow		57	59	6005	moss green		21	76
2000	yellow orange		51	61	6008	brown green		16	79
2001	red orange		40	65	6010	grass green		37	67
2003	pastel orange		55	60	6020	chrome green		23	75
2004	pure orange		43	64	7005	mouse grey		38	66
5012	light blue		43	64	7013	brown grey		27	72
5014	pigeon blue	II	40	65	7015	slate grey	III	28	71
5018	turquoise blue		44	64	7016	anthracite grey		21	76
6011	reseda green		43	64	7039	quartz grey		35	67
6018	yellow green		50	62	8004	copper brown		33	69
6021	pale green		55	60	8007	fawn brown		27	72
7001	silver grey		52	61	8011	nut brown		22	75
7002	olive grey		44	64	8012	red brown		21	76
7032	pebble grey		67	57	8014	sepia brown		19	77
7038	agate grey		67	57	8016	mahogany brown		18	78
8023	orange brown		40	65	8025	pale brown		34	68
9006	white aluminium	II	66	57	9005	jet black	III	13	95
9007	grey aluminium		48	63					

H* – a magnézium-oxidhoz (100%) viszonyított fényvisszaverődés mértéke

Ez egy színárnyalatok áttekintésére szolgáló táblázat. Nem használható fel a színek kiválasztásához, és megrendeléshez, mivel azok a nyomtatás vagy a megjelenítés módja miatt jelentősen eltérhetnek a valóságtól.

Az áttekintő táblázat csak a kiválasztott színárnyalatokat, azok aktuális elérhetőségét és esetleges besorolását tartalmazza. Más színárnyalatok esetében javasoljuk, hogy forduljon a Kingspan értékesítési, ügyfélszolgálati, vagy műszaki részlegének munkatársaihoz.

A RAL jelölés világszerte elismert szabvány a színárnyalatok skálájának bemutatására, amely ebben az esetben csak a színcsoportba való hozzávetőleges besorolás céljára szolgál, és a statikai méretezéshez használható. Ezeket a színeket nem lehet esztétikai vagy építészeti tervezés céljára, valamint a ténylegesen leszállított panelek pontos árnyalatának ellenőrzésére felhasználni.

További színekkel kapcsolatos szállítási információkért kérjük olvassa el az aktuális Általános Szállítási Feltételeinket (ÁSZF) a www.kingspan.hu weboldalon.

Számítási példa tető szendvicspanel statikai méretezésére

A mintaépület tervezéséhez szükséges kiindulási adatai:

Az objektum befoglaló méretei (Ho x Szé x Ma): 38 x 12 x 8 m

Tetőpanel típusa: **KS RW 120mm 0,5/0,4 (S280)**

Tetőpanel hossza: 10 m

(egy darabból készül, a tetőgerinctől az ereszcatornáig)

Külső szín: R9006 (ezüst) – II. színcsoport

Szélsebesség: $V_{b,0}=23,6$ m/s - II. terepkategória

Felszíni hőteher: $S_k=1,25$ kN/m² (nincs hőzug)

Napelem: $g=0,20$ kN/m² (tetőpanel külső lemezéhez rögzítve, PoweRail rendszer segítségével)

Tetősíkon számított hőteher karakterisztikus értéke az

$s = \mu_i \times C_e \times C_{t1} \times s_k$ képlet szerint:

$s = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,25 = 1,00$ kN/m²

Megjegyzés: A méretezés során lehetőség van a hőteher panelre merőleges irányú komponensének figyelembe vételére, ami - különösen magasabb tetőlejtés esetén - alacsonyabb hőteher értéket eredményez. Ettől a mostani számításban a biztonság javára eltekintünk.

Szélteher számítás:

Torlónyomás értéke: $q_{p(z)} = 0,77$ kN/m², (ahol $z=8$ m)

Szélnyomás (I zóna): $W_{e,I}=q_{p(z)} \times C_{pe10,I} = 0,77 \times 0,2 = +0,15$ kN/m²

Szélszívás (G zóna): $W_{e,G}=q_{p(z)} \times C_{pe10,G} = 0,77 \times 0,8 = -0,62$ kN/m²

Megjegyzés: az épületen általában több szélzóna van. A számításban csak egy kiválasztott értékkel számoltunk. A panel jellemzően egyszerre több szélzónába is esik. Ennek ellenőrzésére a táblázat nem alkalmas, ehhez részletes statikai számítást javasolunk.

Tehertelvélet teherkombinációhoz

Lefelé ható terhek (nyomás)

$G_k = 0,20$ kN/m² (napelem)

$Q_{k1} = 1,00$ kN/m² (hó)

$Q_{k2} = 0,15$ kN/m² (szélnyomás)

Felfelé ható terhek (szívás):

$Q_{k1} = -0,62$ kN/m² (szélszívás)

Teherkombinációk:

SLS - többlettámaszú eset: $0,20+1,00+0,20 \times 0,15 = 1,23$ kN/m²

ULS: $0,20+1,00+0,60 \times 0,15 = 1,29$ kN/m²

Megjegyzés: a panel önsúlya és az egyéb hatások, mint a hőmérsékleti teher és habos panelek esetén a kúszás, már figyelembe lettek véve a táblázatban, így az összehasonlítást ezek nélkül lehet elvégezni.

Összehasonlítható értékek:

Nyomás: $+1,29$ kN/m²

Szívás: $-0,62$ kN/m²

A lenti két táblázat szerint, amennyiben a fesztáv nem lépi túl a **2,85m-t**, és a minimális felfekvési szélesség **60mm**, úgy a panel megfelel.

System	Colour group	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75
Single Span	I, II, III (f)	40	40	40	40	42	42	42	42	41	40	40	40	40	40	40
	I (f)	7.51	6.40	5.52	4.59	3.89	3.33	2.88	2.50	2.18	1.93	1.73	1.56	1.43	1.32	1.24
	II (f)	6.33	4.46	3.53	2.97	2.59	2.31	2.10	1.94	1.80	1.69	1.60	1.52	1.43	1.32	1.24
	III (f)	6.33	4.46	3.53	2.97	2.59	2.31	2.10	1.94	1.80	1.69	1.60	1.52	1.43	1.32	1.24
Double Span	I, II, III (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	I (f)	7.18	5.02	3.94	3.30	2.86	2.58	2.32	2.13	1.98	1.86	1.73	1.56	1.43	1.32	1.24
	II (f)	6.33	4.46	3.53	2.97	2.59	2.31	2.10	1.94	1.80	1.69	1.60	1.52	1.43	1.32	1.24
	III (f)	6.33	4.46	3.53	2.97	2.59	2.31	2.10	1.94	1.80	1.69	1.60	1.52	1.43	1.32	1.24
Multi Span	I, II, III (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	I (f)	12.01	8.04	5.47	4.22	3.48	2.98	2.63	2.37	2.16	2.00	1.86	1.75	1.65	1.57	1.49
	II (f)	12.01	8.04	5.47	4.22	3.48	2.98	2.63	2.37	2.16	2.00	1.86	1.75	1.65	1.57	1.49
	III (f)	12.01	8.04	5.47	4.22	3.48	2.98	2.63	2.37	2.16	2.00	1.86	1.75	1.65	1.57	1.49

A terhek kiszámítása az EN 1991-1-4 szabványnak megfelelő szélterhelés, az EN 1991-1-3 szabványnak megfelelő hőterhelés, illetve az EN 1991-1-1 szabványnak megfelelő minimális hasznos terhelés (1,00 kN/m² - a H osztályú, a szokásos karbantartás és javítások kivételével nem járható tetők) alapján történik.

Megjegyzés: Ha a esetleges és kvázi állandó hó- és szélterhelésen kívül figyelembe kell venni egyéb berendezések (pl napelem) vagy további tetőburkolati rétegek terhelését is, különösen ha azok nem egyenletesen megoszó értékek, akkor az ilyen terheléskombinációt panelméretező program segítségével egyénileg kell értékelni, figyelemmel a panel termékszabvány szerinti korlátozott teherbíró funkciójára.

A teherkombinációkat az MSZ EN14509 szabvány szerint az alábbi módon kell figyelembe venni:

- Használati határállapot (SLS)

Kéttámaszú eset, megengedett alakváltozás (E.9 képlet):

$$S_d = \sum_{j=1}^n G_{kj} + \psi_{1,1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{0i} \psi_{1i} Q_{ki}$$

Többlettámaszú eset, közbelső támasz vizsgálata (E.8 képlet):

$$S_d = \sum_{j=1}^n G_{kj} + Q_{k1} + \sum_{i=1}^n \psi_{0i} Q_{ki}$$

- Tönkremeneteli határállapot (ULS) (E.7 képlet):

$$S_d = \gamma_G G_k + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$$

ahol

G_k - az állandó teher karakterisztikus értéke (pl. önsúly)

Q_{k1} - a domináns esetleges teher értéke (pl. hó)

Q_{ki} - a nem domináns esetleges teher értéke (pl. szél)

ψ_0 - az esetleges terhek kombinációs tényezője

ψ_1 - a domináns teher kombinációs tényezője

γ_G - az állandó teher parciális tényezője (1,35)

γ_{Q1} - a domináns esetleges teher parciális tényezője (1,50)

γ_{Qi} - a nem domináns esetleges teher parciális tényezője (1,50)

Kombinációs tényezők az EN1991-1-3, 4.2 pont és NA1.6, valamint az MSZ EN14509 E.6 illetve E.7 táblázata szerint:

Kombinációs tényező	Hó	Terhek Szél	Hőmérséklet
ψ_0	0,5	0,6	0,6
ψ_1	0,2/1,0*	0,2/1,0*	0,5

* $\psi_1=1,0$ értéket javasolt használni, ha a kombinációban csak egyetlen hatás van, amely a változó hatásokat képviseli, és azt kizárólag a hőterhelés vagy a szélterhelés okozza.

Rendkívüli hőteher

Ebben az esetben a biztonsági tényező 1,0. Mivel a táblázat erre a típusú hatásra alapvetően 1,5 értékkel számol, így a korrekt összehasonlítás végett a terhet $1,00/1,50=0,66$ szorzóval kell figyelembe venni.

System	Colour group	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50
Single Span	I, II, III (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	I (f)	7.76	6.63	5.90	5.37	4.90	4.54	4.25	4.00	3.80	3.61	3.44	3.28	3.13	2.99
	II (f)	10.62	7.11	4.89	3.83	3.20	2.78	2.48	2.24	2.06	1.91	1.78	1.67	1.58	1.50
	III (f)	10.62	7.11	4.89	3.83	3.20	2.78	2.48	2.24	2.06	1.91	1.78	1.67	1.58	1.50
Double Span	I, II, III (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	I (f)	12.01	8.37	5.71	4.41	3.64	3.12	2.75	2.47	2.25	2.08	1.93	1.81	1.71	1.62
	II (f)	12.01	8.37	5.71	4.41	3.64	3.12	2.75	2.47	2.25	2.08	1.93	1.81	1.71	1.62
	III (f)	12.01	8.37	5.71	4.41	3.64	3.12	2.75	2.47	2.25	2.08	1.93	1.81	1.71	1.62
Multi Span	I, II, III (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	I (f)	12.01	8.04	5.47	4.22	3.48	2.98	2.63	2.37	2.16	2.00	1.86	1.75	1.65	1.57
	II (f)	12.01	8.04	5.47	4.22	3.48	2.98	2.63	2.37	2.16	2.00	1.86	1.75	1.65	1.57
	III (f)	12.01	8.04	5.47	4.22	3.48	2.98	2.63	2.37	2.16	2.00	1.86	1.75	1.65	1.57

Számítási példa oldalfali szendvicspanel statikai méretezésére

A mintaépület tervezéséhez szükséges kiindulási adatai:

Az objektum befoglaló méretei (Ho x Szé x Ma): 60x25x11 m

Falpanel típusa: **KS TL 100mm 0,5/0,4**
 Tetőpanel orientációja: vízszintes
 Fesztáv: 6,00m - kéttámaszú kialakítás
 Külső szín: R9006 (ezüst) – II. színcsoport

Szélterhelés számításához adatok:

- Szélesség: $V_{b,0}=23,6$ m/s
- Helyszínekategória: II.
- Referenciamagasság: $z=11$ m

Szélteher számítás:

Torlónyomás értéke: $q_{p(z)} = 0,82$ kN/m²

Szélnyomás:

$$D \text{ zóna: } W_{e,D} = q_{p(z)} \times C_{pe10,D} = 0,82 \times 0,7 = +0,57 \text{ kN/m}^2$$

Szélszívás:

$$A \text{ zóna: } W_{e,A} = q_{p(z)} \times C_{pe10,A} = 0,82 \times 1,2 = -0,98 \text{ kN/m}^2$$

$$B \text{ zóna: } W_{e,B} = q_{p(z)} \times C_{pe10,B} = 0,82 \times 0,8 = -0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$C \text{ zóna: } W_{e,C} = q_{p(z)} \times C_{pe10,C} = 0,82 \times 0,5 = -0,41 \text{ kN/m}^2$$

Megjegyzések:

- Az épületek homlokzatán lévő szélzónák pozícióját és kiterjedését az adott épület geometriája határozza meg.
- Ebben a példában a panel hosszabb, mint az A szélzóna (4m), ezért lehetséges egy kedvezőbb, kombinált AB zónához tartozó értékkel kalkulálni: (AB zóna: -0,91 kN/m²). Ezzel kapcsolatban kérheti ügyfélszolgálatunk segítségét.
- A hőmérsékleti teher az I-III. színcsoport kategóriába sorolva lett figyelembe lett véve a táblázatban.
- A megengedett alakváltozás az MSZ EN14509 szerint L/100-ként szerepel a táblázatban. Ettől eltérő alakváltozási igény esetén keresse ügyfélszolgálatunkat.

Kiértékelés a teherbírási táblázatok alapján:
 (lineáris interpoláció lehetséges)

Szélnyomás:

D zóna: +0,57kN/m², max. 7,30m > 6,0m - Megfelel

Minimális felfekvési szélesség panelvégen: 40mm

Szélzívás:

AB zóna: -0,91kN/m², max. 4,98m < 6,0m - Nem felel meg!¹

B zóna: -0,66kN/m², max. 5,85m < 6,0m - Nem felel meg!²

C zóna: -0,41kN/m², max. 7,42m > 6,0m - Megfelel³

Megjegyzések:

¹ Ebben az esetben lehetőség van a panel a standard 0,4mm-es belső fegyverzet helyett 0,5 vagy 0,6mm-rel, illetve a Q(minibox) helyett speciális D (deep) belső mintázattal gyártani. Az optimális megoldáshoz kérjük vegye fel a kapcsolatot az ügyfélszolgálatunkkal.

² A számítási módszertan miatt lehetőség van az eredményt 103%-os kihasználtsággal megfelelőnek minősíteni. Jelen esetben ez 102,6%.

³ Bár a maximális fesztáv ebben az szélzívási zónában 7,42m, figyelembe kell venni hogy a szélnyomási korlát csak 7,30m, így az a mértékadó.

FIGYELEM!

Sík (Flat) fegyverzet esetén a standard teherbírási táblázatok NEM ÉRVÉNYESEK! Ilyen esetben külön egyeztetés szükséges.

A terhek kiszámítása az EN 1991-1-4 szabványnak megfelelő szélterhelés, az EN 1991-1-3 szabványnak megfelelő hőterhelés, illetve az EN 1991-1-1 szabványnak megfelelő minimális hasznos terhelés (1,00 kN/m² - a H osztályú, a szokásos karbantartás és javítások kivételével nem járható tetők) alapján történik.

Megjegyzés: Ha a esetleges és kvázi állandó hó- és szélterhelésen kívül figyelembe kell venni egyéb berendezések (pl napelem) vagy további tetőburkolati rétegek terhelését is, különösen ha azok nem egyenletesen megoszó értékek, akkor az ilyen terheléskombinációt panelméretező program segítségével egyénileg kell értékelni, figyelemmel a panel termékszabvány szerinti korlátozott teherbíró funkciójára.

A teherkombinációkat az MSZ EN14509 szabvány szerint az alábbi módon kell figyelembe venni:

- Használati határállapot (SLS)

Kéttámaszú eset, megengedett alakváltozás (E.9 képlet):

$$S_d = \sum_{j=1}^n G_{kj} + \psi_{1i} Q_{ki} + \sum_{i=1}^n \psi_{0i} \psi_{1i} Q_{ki}$$

Többszámú eset, közbelső támasz vizsgálata (E.8 képlet):

$$S_d = \sum_{j=1}^n G_{kj} + Q_{ki} + \sum_{i=1}^n \psi_{0i} \psi_{1i} Q_{ki}$$

- Tönkremeneteli határállapot (ULS) (E.7 képlet):

$$S_d = \gamma_G G_k + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$$

ahol

G_k - az állandó teher karakterisztikus értéke (pl. önsúly)

Q_{k1} - a domináns esetleges teher értéke (pl. hó)

Q_{ki} - a nem domináns esetleges teher értéke (pl. szél)

ψ_0 - az esetleges terhek kombinációs tényezője

ψ_1 - a domináns teher kombinációs tényezője

γ_G - az állandó teher parciális tényezője (1,35)

γ_{Q1} - a domináns esetleges teher parciális tényezője (1,50)

γ_{Qi} - a nem domináns esetleges teher parciális tényezője (1,50)

Kombinációs tényezők az EN1991-1-3, 4.2 pont és NA1.6, valamint az MSZ EN14509 E.6 illetve E.7 táblázata szerint:

Kombinációs tényező	Hó	Terhek Szél	Hőmérséklet
ψ_0	0,5	0,6	0,6
ψ_1	0,2/1,0*	0,2/1,0*	0,5

* $\psi_1=1,0$ értéket javasolt használni, ha a kombinációban csak egyetlen hatás van, amely a változó hatásokat képviseli, és azt kizárólag a hőterhelés vagy a szélterhelés okozza.

Verziószám: V.10.m

Teherbírási táblázat vázköltő falakhoz

Panel típus	KS1000 TL/ KS1150 TL
Vastagság	100 mm
Külső lemez	0,5 mm
Belső lemez	0,4 mm
Külső profil	M (micro)
Belső profil	Q (minibox)
Megengedett alakváltozás (SLS)	1/100 falak-L/100; mennyezeti-L/200

		D											
		100 mm 0,5/0,4 M/Q (szélő támasz: átmenő rögzítés, közbelső támasz: átmenő rögzítés) - az MSZ EN 14509 szabvány szerint											
		karakterisztikus, felfelé (befeled) h											
Rendszer	Színcsoport	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20		
Két támasz	I., II., III.	10,34	9,16	8,37	7,78	7,10	6,57	6,15	5,80	5,50	5,1		
		40	40	40	40	40	40	42	46	49			
		40	40	40	40	40	40	40	40	40			
	I.	9,01	7,59	6,75	6,18	5,76	5,43	5,17	4,95	4,77	4,4		
		60	60	60	60	60	60	62	71	79			
		40	40	40	40	40	40	40	40	40			
Három támasz	II.	9,01	7,59	6,75	6,18	5,76	5,43	5,17	4,95	4,77	4,4		
		60	60	60	60	60	60	62	71	79			
		40	40	40	40	40	40	40	40	40			
	III.	9,01	7,59	6,75	6,18	5,76	5,43	5,17	4,95	4,77	4,4		
		60	60	60	60	60	60	62	71	79			
		40	40	40	40	40	40	40	40	40			

		C											
		100 mm 0,5/0,4 M/Q (szélő támasz: átmenő rögzítés, közbelső támasz: átmenő rögzítés) - az MSZ EN 14509 szabvány szerint											
		karakterisztikus, felfelé (kifelé) ható terhek, pl. SZÉLSZIVÁS											
Rendszer	Színcsoport	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60
Két támasz	I., II., III.	10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		10,34	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		8,97	8,31	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
	I.	10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		7,90	6,79	6,13	5,67	5,33	5,07	4,85	4,67	4,52	4,27	4,01	3,75
Három támasz	II.	10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
	III.	10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75
		10,61	8,66	7,50	6,71	6,13	5,67	5,31	5,00	4,75	4,33	4,01	3,75

* a minimális feltámaszkodás felfelé ható terheknél (pl. szélzívás) panel végein: 40mm; a közbelső támasz esetén: 60mm