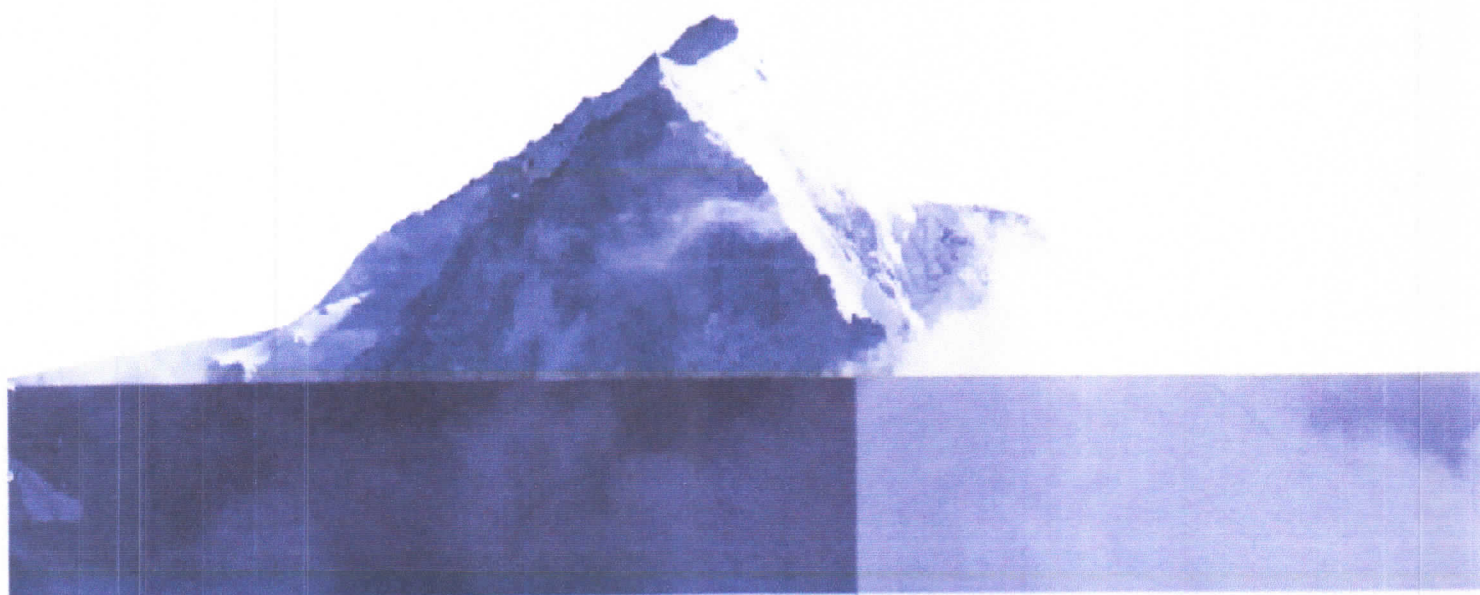


Szerelési rendszerek napelemes rendszerekhez



K2 SYSTEMS GMBH
KALKULÁCIÓS ALAP

PROJEKT: Hajdúszoboszló, Arany J. 8

SZERKESZTŐ: Kocsel Tamás

DÁTUM: 2018.

PROJEKTADATOK

ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

Név	Hajdúszoboszló, Arany J. 8 Aranykapu Óvoda 6 kW
Szerelési rendszer	S-Rock 15°
Ügyfél	Aranykapu Óvoda
Szerkesztő	Kocsel Tamás

TARTÓZKODÁSI HELY

Cím	Hajdúszoboszló, Arany János u. 8, 4200 Magyarország
Terepmagasság	93,64 m
Tető típusa	Lapostető
Épületmagasság	10,00 m
Attika magassága	0,40 m
Tető dőlés	2 °
Peremtávolság	0,70 m
Súrlódási együttható	0,50
Terepkategória	IV: Városi területek

Az itt megadott súrlódási együtthatót az építés helyén ellenőrizni kell. Amennyiben alacsonyabb értéket mér, akkor azt itt a ballaszt kiszámításához kötelező érvénnyel meg kell adni!

TERHELÉSEK

Méretezés	Eurocode		
Kárkövetkezmény osztálya	CC1	Használati időtartam	25 év

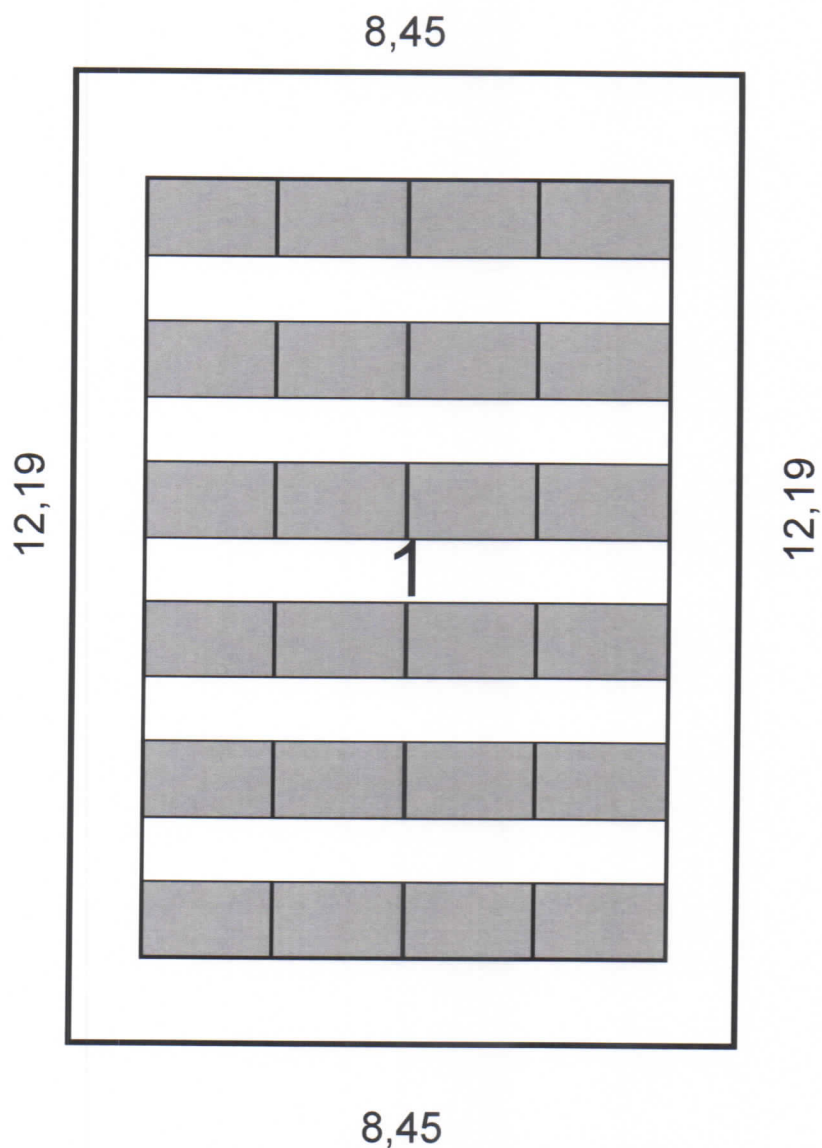
Széllökés nyomása $q_{p,25} = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Talaj-hóteher $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

MODULOK

Gyártó	Canadian Solar	Mennyiség	24
Név	CS6K-270P	Teljesítmény	6,480 kWp
Méret H x Sz x Ma	1650 x 992 x 40,0 mm		
Tömeg	18,2 kg		
Teljesítmény	270 W		

SZERELÉSI TERV



Méretetek [m]

JELMAGYARÁZAT

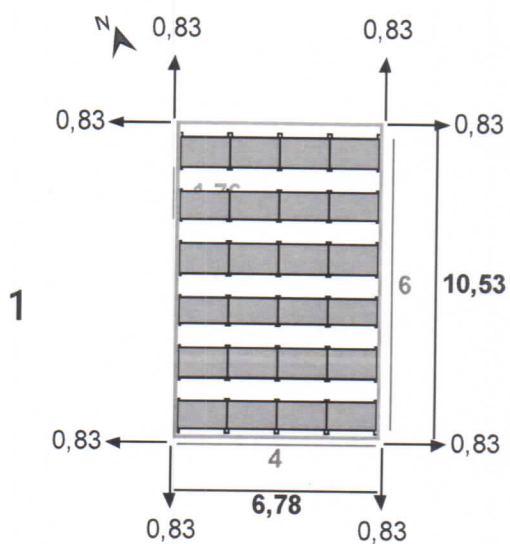
Távolság a szomszédos modulbloktól [m]

Távolság a tető pereméig [m]

Modulok száma

Modulblokk hossza/szélessége [m]

Sortávolság [m]



BALLASZTOZÁSI TERV



1

7	13,5	13,5	13,5	0
13	26,5	26,5	26,5	3,5
13	26,5	26,5	26,5	3,5
13	26,5	26,5	26,5	3,5
13	26,5	26,5	26,5	3,5
13	26,5	26,5	26,5	3,5
7	13,5	13,5	13,5	0

EREDMÉNYEK

BALLASZT KAPACITÁS

S-Rock End 15	74,0 kg	Ballaszt súly	0,0 kg
S-Rock Front 15	12,0 kg		
S-Rock 15	68,0 kg		
T-Tray	85,0 kg		
Modulfelfogató	K2 MiniClamp MC 30-50mm, SILVER		
Végfelfogató	K2 MiniClamp EC 30-50mm, SILVER		

RENDSZERTERHELÉS

		Északi sarok	Déli sarok
Rendszerterhelés [%]	Nyomás	47,04	44,44
	Szívás	39,62	36,93
Terhek a modulokon [kN/m ²]	Nyomás	1,24	1,17
	Szívás	-0,55	-0,37

JELLEMZŐ TERHELÉS

Index (Modulblokk)	Modulok száma (Modulblokk)	Ballaszt [kg] (Modulblokk)	Saját tömeg [kg] (Modulblokk)	Saját tömeg [kN/m ²] (Modulblokk)	Saját tömeg [kN/m ²] (Tetőfelület)
Blokk 1	24	641,5	1164,7	0,16	---
Minden blokk	24	641,5	1164,7	---	0,11

MEGJEGYZÉSEK

- A ballasztozás kiszámítása az S-Rock 2015. 11. 30-i szakvéleménye alapján történt.
- A méretezési szabályok megfelelnek az Eurocode MSZ EN 1990 „A tartószerkezetek tervezésének alapjai” szabványnak.
- A használati idő tekintetében az MSZ EN 1991 „A tartószerkezeteket érő hatások. Hóteher” és az MSZ EN 1991 „A tartószerkezeteket érő hatások. Szélhatás” szabványokat vettük figyelembe.
- A kárvetkezmény besorolásához az MSZ EN 1990 „A tartószerkezetek tervezésének alapjai” szabványt vettük figyelembe.

STATIKAI JELENTÉS

ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

Név	Hajdúszoboszló, Arany J. 8 Aranykapu Óvoda 6 kW
Szerelési rendszer	S-Rock 15°
Ügyfél	Aranykapu Óvoda
Szerkesztő	Kocsel Tamás

TARTÓZKODÁSI HELY

Cím	Hajdúszoboszló, Arany János u. 8, 4200 Magyarország
Terepmagasság	93,64 m
Tető típusa	Lapostető
Épületmagasság	10,00 m
Attika magassága	0,40 m
Tető dőlés	2 °
Peremtávolság	0,70 m
Súrlódási együttható	0,50
Terepkategória	IV: Városi területek

TERHELÉSEK

Méretezés	Eurocode		
Kárkövetkezmény osztálya	CC1	Használati időtartam	25 év

Szélsősebesség	$v_b = 23,6 \text{ m/s}$
Széllökés nyomása	$q_{p,50} = 0,41 \text{ kN/m}^2$
Módosító tényező a használati időtartamhoz	$f_w = 0,921$
Széllökés nyomása	$q_{p,25} = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Környezet	Hóvédett felület
Talaj-hóteher	$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Forma együttható hóhoz	$\mu_i = 0,800$
Tetőhajlásszög tényező	$d_i = 0,999$
Hóteher a tetőn	$s_{i,50} = 0,64 \text{ kN/m}^2$
Módosító tényező a használati időtartamhoz	$f_s = 0,929$
Hóteher a tetőn	$s_{i,25} = 0,59 \text{ kN/m}^2$

SAJÁT TÖMEG

Modulok tömege	$G_M = 18,2 \text{ kg}$	Modul saját tömege	$= 11,12 \text{ kg/m}^2$
Szerelési rendszer tömege	$= 3,6 \text{ kg}$	Szerelési rendszer saját tömege	$= 2,20 \text{ kg/m}^2$
Modulfelület	$A_M = 1,64 \text{ m}^2$	Saját tömeg	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

TERHELÉSI ESET KOMBINÁCIÓK

Részbiztonsági együttható állandóan kedvezőtlen (STR)	$\gamma_{G,sup}$	1,35
Részbiztonsági együttható állandóan kedvező (STR)	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Részbiztonsági együttható állandóan instab. (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	1,10
Részbiztonsági együttható állandóan stab. (EQU)	$\gamma_{G,stab}$	0,90
Részbiztonsági együttható első változó	γ_Q	1,50
Részbiztonsági együttható n változó	γ_Q	1,50
Kombinációs együttható szélre	$\psi_{0,W}$	0,60
Kombinációs együttható hóra	$\psi_{0,S}$	0,50
Jelentőségi együttható állandó	$\kappa_{FI,G}$	0,90
Jelentőségi együttható változó	$\kappa_{FI,Q}$	0,85

Terhelési eset kombinációk1:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Terhelési eset kombinációk2:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Nyomás}$$

Terhelési eset kombinációk3:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Nyomás} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Terhelési eset kombinációk4:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Nyomás})$$

Terhelési eset kombinációk6:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Szívás}$$

Leemelési igazolás:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Leemelés}$$

Eltolási kimutatás:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Eltolás}$$

RESISTANCE VALUES OF COMPONENTS

A RENDSZER IGAZOLÁSA SIKERES.

MAX. NYOMÁS A SZIGETELÉSRE AZ ÉPÜLET-VÉDŐSZŐNYEG ÁLTAL**ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK**

Rendszer saját tömege

$$g_{\text{Rendszer}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

Aerodinamikai tényező

$$C_{p,\text{Nyomás}} = 0,2$$

TERHELÉS-KITERJEDÉS AZ ÉPÜLET-VÉDŐSZŐNYEGBEN

ÉVSZ méretek

$$160 * 180 * 18 \text{ mm}$$

 $A_{\text{BSM,eff}} =$

$$28800 \text{ mm}^2$$

 $A_{\text{Terhelésbehúzó felület}} =$

$$1,64 \text{ m}^2$$

Max. ballaszt

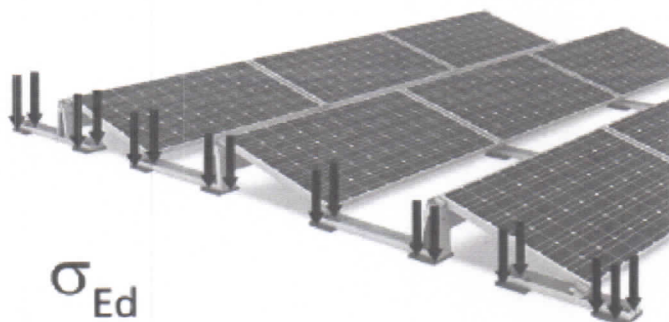
$$G_{\text{Ballaszt}} = 26,5 \text{ kg}$$

TERHELÉSI ESET KOMBINÁCIÓK

TARTOMÁNY	TERHELÉSI ESET	TERHELÉSI ESET	TERHELÉSI ESET	TERHELÉSI ESET	TERHELÉSI ESET
$\sigma_{\text{Ed,Hőszigetelés}} [\text{N/mm}^2]$	0,072	0,025	0,051	0,075	---

MAXIMÁLIS HATÁSOK $\sigma_{\text{Ed,Hőszigetelés}}$

$$\max \sigma_{\text{Ed}} = 0,075 \text{ N/mm}^2$$



H-V TERHEK - SZÉLTERHELÉSEK A PV-RENDSZERBŐL A TARTÓSZERKEZETRE

Az I.F.I. szél-szakvéleménye szerint Institut für Industrieaerodynamik GmbH

ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

Középső tartomány moduljainak száma	0
Peremtartomány moduljainak száma	24
Modulok száma összesen	24
Modulokkal fedett tetőfelület	$A = \text{kb. } 70,58 \text{ m}^2$
Saját tömeg	$g_{\text{Rendszer ballasztal együtt}} = 0,16 \text{ kN/m}^2$

AERODINAMIKAI TÉNYEZŐK

C_p , Nyomás	DIN EN 1991-1-4 szerint
$C_{F,x}$, átlagolt	0,16
$C_{F,y}$, átlagolt	0,01
Peremtávolság korrekció	$k_{s,xy} = 1$
Attika- korrekciós együttható	$k_p = 1$

VÍZSZINTES TERHELÉS

$$W_{k,F,x} = 0,055 \text{ kN/m}^2$$

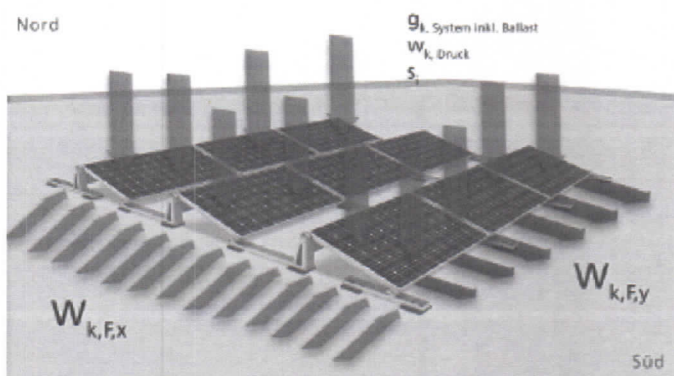
$$W_{k,F,y} = 0,003 \text{ kN/m}^2$$

FÜGGŐLEGES TERHELÉS

$$g_{k,\text{Rendszer ballasztal együtt}} = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

$W_{k,\text{Nyomás}}$ - DIN EN 1991-1-4 szerint

s_i - DIN EN 1991-1-3 szerint



Megjegyzés:

A lapostető függőleges szélterheléseinek meghatározása lényegében annak elterelő hatásával történik, ezért lapos PV-rendszer felépítése esetén is változatlan marad. A lapostetők méretezéséhez a DIN EN 1991-1-4 szerinti aerodinamikai tényezők javasoltak.

TERMÉKLISTA

Pozíció	Cikksz.	Cikk	Mennyiség	Tömeg
1	2002244	S-Rock 15	25	33,8 kg
2	2002246	S-Rock End 15	5	5,5 kg
3	2002245	S-Rock Front 15	5	3,6 kg
4	2001740	K2 BSP Wing Solar 160x180 18mm	70	24,5 kg
5	2002322	CableRouting Clip	30	-
6	2002247	S-Rock Windbreaker 15	24	22,3 kg
7	1005207	Thin sheet screw 6x25	60	0,4 kg
8	2002558	K2 MiniClamp MC 30-50mm, SILVER	36	2,1 kg
9	2002559	K2 MiniClamp EC 30-50mm, SILVER	24	1,6 kg
10	2002331	S-Rock T-Tray Set	3	1,6 kg
Összeg				95,4 kg