

# Napelemek és napkollektorok rögzítéstechnikai termékei TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI SEGÉDLET a WINTECH SOLAR rendszer összeszereléséhez



## Bevezető

Az alábbiakban vállalatunk segítséget kíván nyújtani mind a napelemes rendszerek kiviteli tervezőinek, mind pedig a rendszer összeszerelőinek. Az általunk nyújtott 24 hónapos garanciális vállalás ugyanis csak abban az esetben érvényes, amennyiben a kivitelezés szakszerűen, az általunk javasolt módon történik.

Rendszerünket úgy terveztük, hogy az a napelemek időtartama (25-30 év) alatt tökéletes biztonságot nyújtson a beruházónak, a rendszer éves ellenőrzésén kívül (csatlakozók állapota, csavarok nyomatéka, napelemek tisztítása) alkatrészcsere nélkül ne kelljen beiktatni. Hiszen ha folyamatosan kell költeni egy megépített napelemes villamos energia ellátó rendszerre, akkor azzal arányosan nő a beruházás megtérülési ideje is.

Továbbá a rendszer tervezésénél az időállóság mellett arra is ügyeltünk, hogy az minél kisebb tömegű legyen, azaz tetőre szerelve minél kisebb legyen a tetőszerkezet terhelése.

## Horganyzott felület és alumínium találkozása

A leggyakoribb hiba, amit a napelemes tartószerkezetek szerelésénél a kivitelezők elkövetnek, hogy a rozsdamentes kötőelemeket, illetve az alumínium tartószerkezetet horganyzott acélból készültre cserélik. Ez a költségcsökkentő eljárás közép- és hosszútávon nagyon komoly károkat okoz a rendszer statikájában. Ugyanis az alumínium és a horganyzott elemek találkozásánál a szabad levegőn elektrokémiai korrózió jelentkezik, amely következtében folyamatosan elvékonyodnak a fémet (vasat) tartalmazó elemek, majd terhelés hatására eltörnek. A tartószerkezeti elemek sérülése következtében pedig a napelemes rendszer - beleértve a napelem paneleket is -, részben vagy teljes mértékben tönkre mehet.

Ennek teljes mértékű elkerülése végett a **WINTECH SOLAR** rendszer az alumíniumból készült elemek rögzítésére kizárólag rozsdamentes kötőelemeket használ. Vállalatunk is csak abban az esetben vállalja az általa forgalmazott rendszerre és azok elemeire a garanciát, amennyiben az alumínium elemek rögzítése a **WINTECH SOLAR** rendszert alkotó rozsdamentes kötőelemekkel történik.

## I. Tervezési segédlet

### 1. Profilhossz megállapítása

Miután kiválasztottuk a számunkra legmegfelelőbb alu profilt, a szükséges mennyiséget az alábbi képlet szerint határozzuk meg. Az eredményt mm-ben kapjuk meg.

$$L = (X \times S + (X - 1) \times 20 + 2 \times 50) \times 2$$

X - napelemek száma egy sorban

S - napelem szélessége (azon oldala, amelyik párhuzamos a tartószerkezet aluprofiljával, mm-ben)

20 - két napelem közti távolság = 20 mm

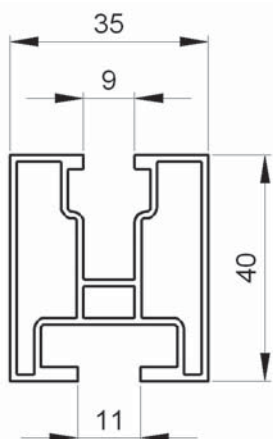
50 - szélső napelemek és a kiválasztott aluprofil végpontja közötti minimális távolság

Tekintettel arra, hogy az aluprofilok 6 m-es, illetve az **SH** 6 m-es és 4,3 m-es hosszban elérhető, a kapott eredményt a kiválasztott profil függvényében maradék nélkül 6-tal, vagy 4,3-mal osztható értékre kerekítjük.

Az L a teljes napelem sorra szükséges mennyiséget jelöli, mivel minden napelemet egy párhuzamosan egymás mellett futó aluprofilra fektetünk, majd erősítünk, ezért található a képlet végén a x2.

### 2. Szükséges profil kiválasztása

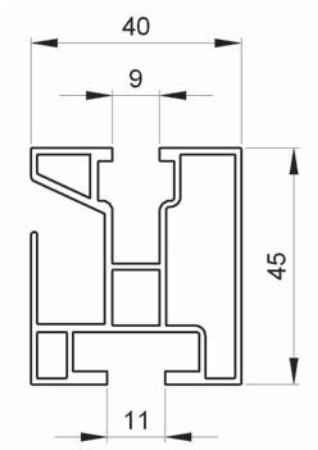
A vállalatunk kínálatában található 4 fajta aluprofil segítségével minden típusú napelem rögzítésére megoldást talál. A kiválasztásnál legfontosabb szempont az aluprofil terhelhetősége. Az alábbi táblázatok az aluprofil 2 alátámasztási pontja közötti legnagyobb megengedett távolságot adják meg m-ben, a felszerelés helyszínére jellemző szél- és hóteher kategória függvényében.



### SFC1

SFC1 / 35°-os dőlésszög		Hóteher kategória					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Szélteher kategória	I.	1.73	1.68	1.59	1.46	1.36	1.28
	II.	1.59	1.55	1.49	1.41	1.32	1.24
	III.	1.45	1.44	1.4	1.35	1.28	1.21
	IV.	1.32	1.32	1.31	1.27	1.24	1.17

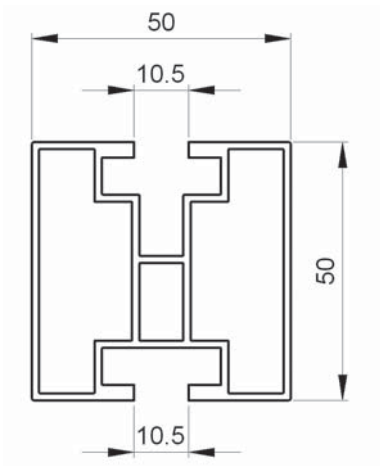
A táblázatban feltüntetett adatok tájékoztató jellegűek.  
A terhelési számításokat szakemberrel végeztesse el!



## SH

SH / 35°-os dőlésszög		Hóteher kategória					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Szélteher kategória	I.	2.04	1.97	1.86	1.71	1.59	1.49
	II.	1.88	1.83	1.76	1.65	1.54	1.45
	III.	1.7	1.7	1.64	1.59	1.5	1.41
	IV.	1.56	1.56	1.53	1.5	1.45	1.37

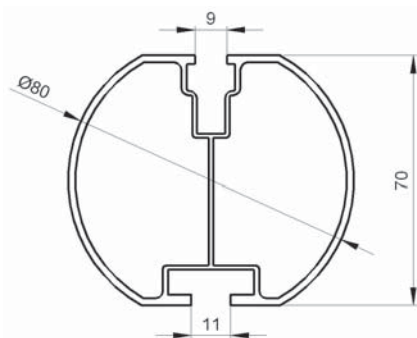
A táblázatban feltüntetett adatok tájékoztató jellegűek.  
A terhelési számításokat szakemberrel végeztesse el!



## SFA 2/2

SFA 2/2 / 35°-os dőlésszög		Hóteher kategória					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Szélteher kategória	I.	2.51	2.44	2.3	2.11	1.96	1.84
	II.	2.31	2.26	2.17	2.04	1.91	1.8
	III.	2.11	2.09	2.03	1.96	1.85	1.75
	IV.	1.93	1.93	1.9	1.85	1.79	1.7

A táblázatban feltüntetett adatok tájékoztató jellegűek.  
A terhelési számításokat szakemberrel végeztesse el!



## SFR 80

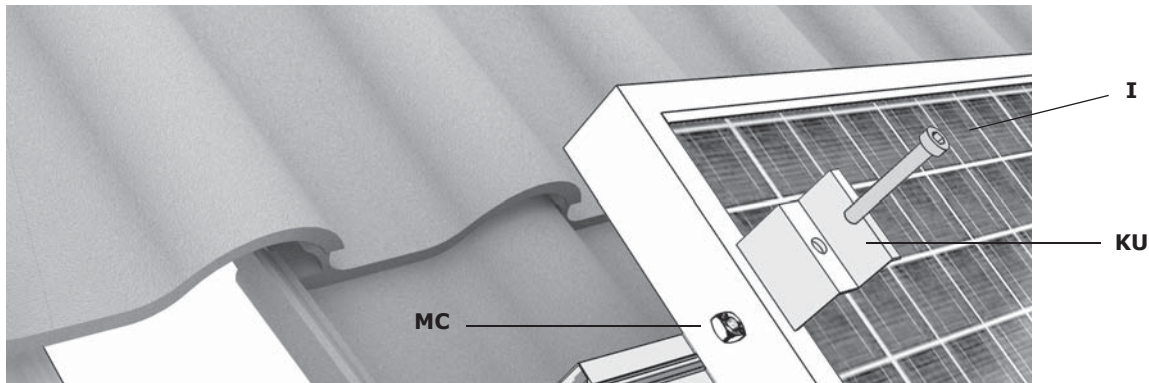
SFR 80 / 35°-os dőlésszög		Hóteher kategória					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Szélteher kategória	I.	3.43	3.34	3.16	2.9	2.7	2.54
	II.	3.17	3.09	2.97	2.81	2.62	2.48
	III.	2.89	2.87	2.76	2.69	2.55	2.41
	IV.	2.64	2.64	2.6	2.53	2.47	2.34

A táblázatban feltüntetett adatok tájékoztató jellegűek.  
A terhelési számításokat szakemberrel végeztesse el!

Az aluprofil szélső megtámasztásától a profil legfeljebb a 2 támaszpont közötti távolság 0,2-szeresével nyúlhat ki.

### 3. Napelemek lefogatóinak a kiszámítása, szükséges kötőelemek

Két szomszédos napelemet a **SOLAR SUA** leszorító segítségével, valamint **SOLAR I** (rozsdamentes, hengeresfejű, belsőkulcsnyílású DIN 912) csavarral és **SOLAR MC**-vel (rozsdamentes négylapú anyával) fogatunk. A szélső napelemeknél a **SOLAR KU** leszorítót használjuk ugyanazokkal a csavarokkal, mint a **SOLAR SU** tartóknál.



A szükséges csavarhossz mindkét leszorítónál (mm-ben):

$$l_1 = m - 10$$

$m$  – a napelem vastagsága



KU



SU

Az alukerettel nem rendelkező napelemeknél (amorf panelek), amennyiben nem rendelkeznek a napelemekhez ragasztott önálló rögzítő elemekkel, abban az esetben a lefogáshoz **SOLAR KUA** és **SOLAR SUA** elemeket használunk.



KUA



SUA

### 4. Aluprofilok összekötése

Az aluprofilok a táblázatokban megadott terhelhetőségi adatok megtartásával az alábbi elemekkel köthetőek össze:

**SFC1 - SOLAR SP1**

**SH - SOLAR SP**

**SFA 2/2 - SOLAR SPSFA**

**SFR 80 - SOLAR NS**

Az **SP1**, **SP** és az **SPSFA** összekötő elemeket csavarok nélkül szállítjuk, így azokat külön kell megrendelni.

Az **NS** összekötőt csavarokkal együtt, összeszerelt állapotban szállítjuk.

A profilokat a napelemekkel szemközti oldalon kötjük össze, ügyelve arra, hogy a kötés ne akadályozza a profil alátámasztását. Ha ez előfordulna, akkor annyival rövidíteni kell a profilt, hogy az ne akadályozza a profil alátámasztását.



SOLAR SP



SOLAR NS



SOLAR SPSFA

## II. Napelemek rögzítése

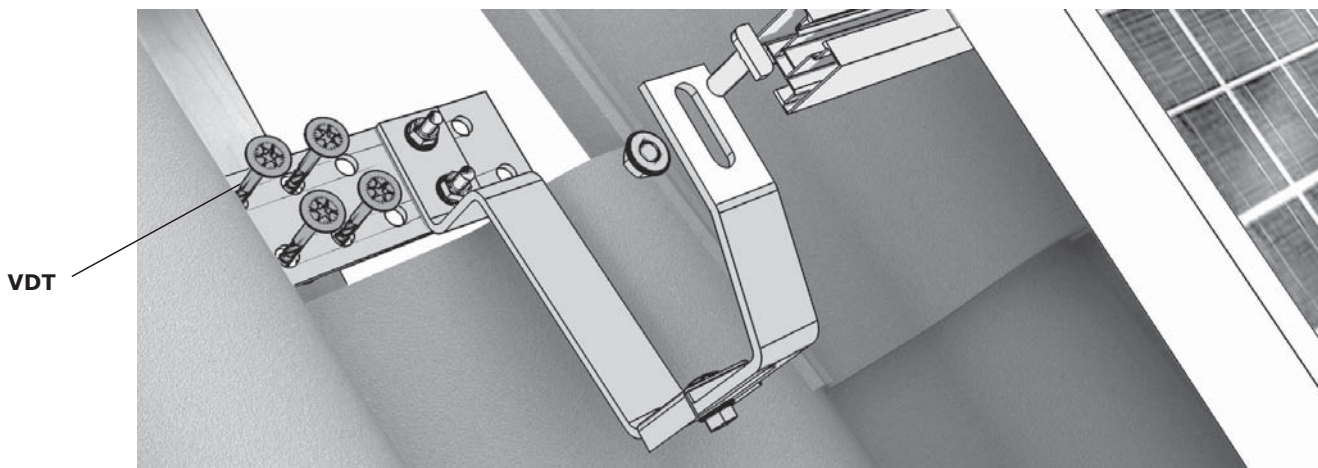
### 1. Napelemek rögzítése ferdetetűn

#### 1.1. Napelemek rögzítése ferdetetűn tetőkampók segítségével

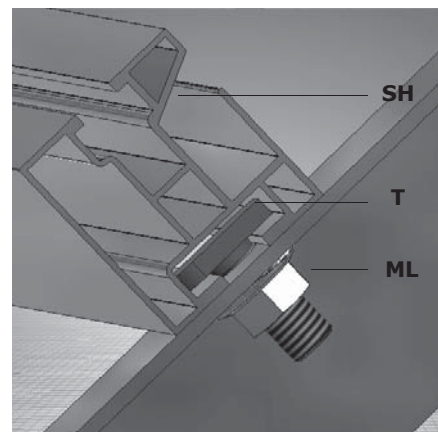
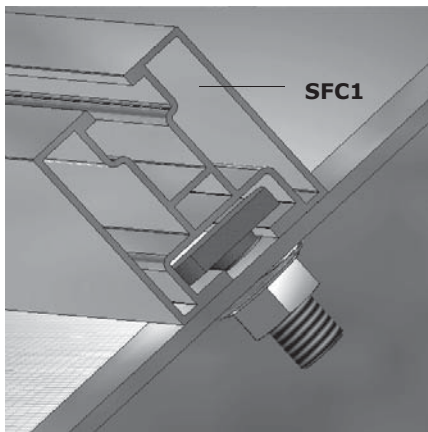
Annak érdekében, hogy a különféle borítással rendelkező tetőkhöz a **WINTECH SOLAR** megfelelően illeszkedjen, vállalatunk a tetőkampók széles választékát fejlesztette ki és kínálja. Szerelés, illetve megrendelés előtt érdemes több tetőkampót is megvizsgálni, a gyakorlatban a tetőfedő anyaghoz illeszteni, majd a legmegfelelőbbet kiválasztani. A tetőkampókat a **SOLAR VDT** nevű, laposfejű ácsszerkezeti csavarok segítségével (kampónként 4 db) a szarufákhoz rögzítjük.

#### *Tetőkampó mennyiségének a kiszámítása*

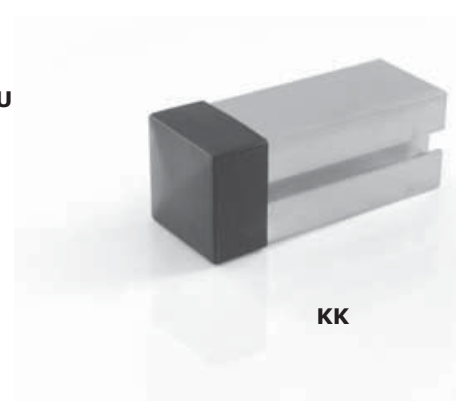
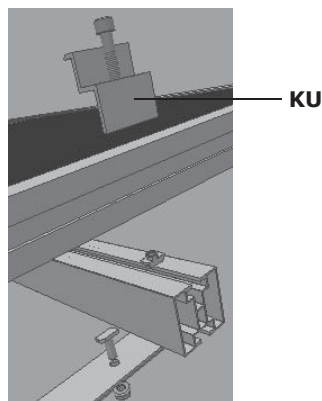
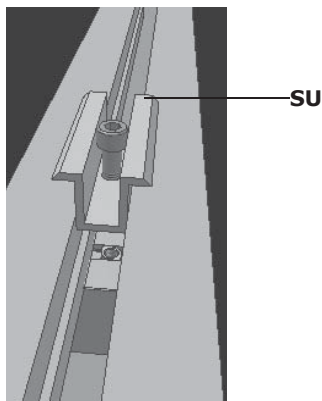
A szükséges tetőkampó mennyiséget az előzőleg már kiszámított aluprofil-hosszra jutó szarufák száma adja meg. Mivel egy napelemsort 2 db párhuzamosan futó aluprofilhoz rögzítjük, a tetőkampóból 1 napelemsorhoz 2-szeres mennyiségű tetőkampóra van szükség.



A tetőkampóhoz az alu profilt rozsdamentes kalapácsfejű csavar (**SOLAR T**) és egy rozsdamentes peremes csavaranya (**SOLAR ML**) segítségével rögzítjük.



A poli- és monokristályos napelemeket az aluprofilhoz a **KU** és **SU** elemek segítségével, míg az amorf paneleket az **SUA** és **KUA** elemek segítségével rögzítjük. A tartóprofilok végére a profilhoz illő **SOLAR KK** műanyag végzárót helyezünk, mely szorosan illeszkedik a profilra, így azt egyéb módon nem szükséges rögzíteni.



## 1.2. Napelemek rögzítése trapézlemezzel vagy hullámlemezzel borított ferdetetén

Trapézlemezzel vagy hullámlemezzel borított szerkezeteken két rögzítési módot különböztetünk meg (ezen szerkezetek kiosztási metodikája azonos a tetőkampókéval):

### 1.2.1. Koncentrált tartószerkezeti rögzítés

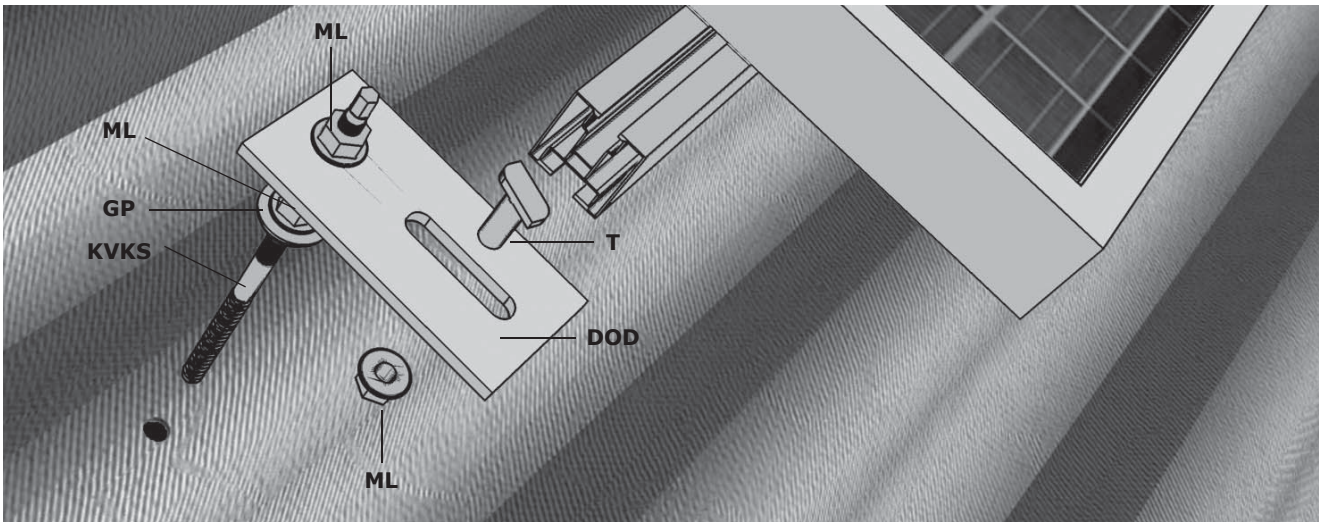
Ennél a technikánál lehetőség van a profillemek alatti tartószerkezethez rögzíteni a tartóelemeket. A tartószerkezet anyagának ismeretében választhatjuk ki a legmegfelelőbb tartóelemet és ezek kötőelemeit.

#### • Ászokcsavaros megoldás

Általában fa tartószerkezeteknél javasolt. Ebben az esetben nem szükséges megbontanunk a tetőfedő anyagot, mint a tetőkampós rendszereknél, csupán az ászokcsavar átmérőjénél 1mm-rel nagyobb furatot készítünk, hogy az ne feszüljön a furatban.

A megfelelő furat elkészítése után az ászokcsavart behajtottuk a szarufába, azt követően pedig EPDM alátét és egy rozsdamentes anya segítségével tömítjük a nyílást. Ha az EPDM alátét nem fekszik rá teljesen a tetőfedő anyagra, akkor a bitumenes tömítő segítségével tehetjük vízmentessé.

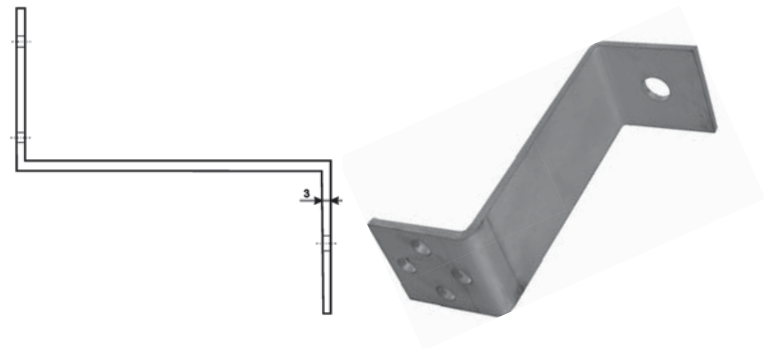
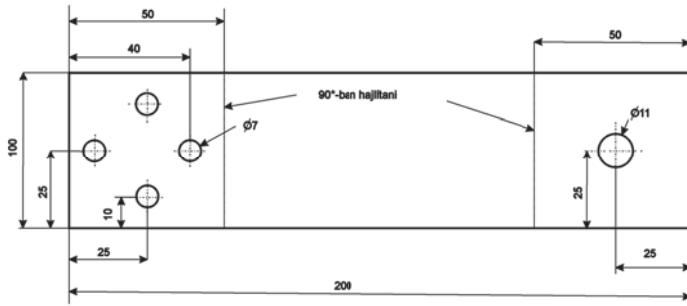
Az ászokcsavar metrikus menettel ellátott szárára 2 **SOLAR ML** csavaranya segítségével fogatjuk a **SOLAR DOD** alu lapot, majd ugyanehhez a rozsdamentes kalapácsfejű csavar **SOLAR T** és a **SOLAR ML** peremes anya segítségével rögzítjük az aluprofil hasonlóképpen, mint a tetőkampóhoz.



### • Z-tartós megoldás

Általában fém tartószerkezeteknél javasolt. Ebben az esetben sem szükséges megbontanunk a tetőfedő anyagot, mindamelllett pontos információval kell rendelkezünk a tartószerkezet típusáról a megfelelő méretű kötőelem kiválasztásához (különböző tartó profilok - U, C, stb., szögacélok, zártszelvények).

A tartószerkezet helyének pontos ismeretében EPDM alátétre helyezük el a **SOLAR Z** tartót, majd DIN7504K hatlapfejű önfúrú csavar és EPDM tömítésű alátét kombinációjával rögzítjük. A tartóhoz a rozsdamentes kalapácsfejű csavar **SOLAR T** és **SOLAR ML** peremes anya segítségével rögzítjük az alapprofil.



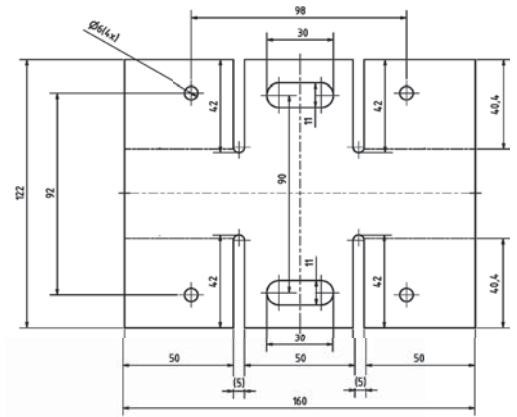
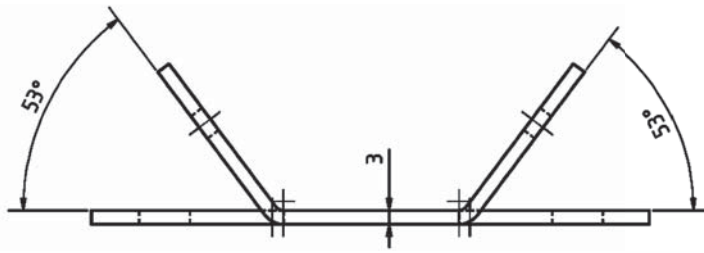
### 1.2.2. Felületi vagy paláströgzítés

Főként azokban az esetekben alkalmazzuk, ahol a tartószerkezetek és/vagy anyaga nem ismert. Nagyon fontos, hogy ebben az esetben a rögzítési pontokat a beépítendő alumínium profil előírt támasztávolságainak mérethatárain belül kell kialakítani.

A **SOLAR SD2** trapézlemez tartókat minden esetben az adott trapézlemezhez gyártjuk, így megrendeléskor a trapézlemez alábbi méreteinek megadása szükséges:

- trapézlemez gyártói típus megnevezése
- bordaszélesség a felső élek között
- bordaszélesség az alsó élek között
- bordamagasság
- a lemez ferde részének vízszintessel bezárt szöge vagy a felső él és az alsó él vetületének távolsága

**SOLAR SD2** tartók tartópontjainak kijelölése után, EPDM alátét tömítésre DIN7504K hatlapfejű önfúró csavar és EPDM tömítésű alátét kombinációjával rögzítjük.



SD2 T30\_45



SD2 T20\_29



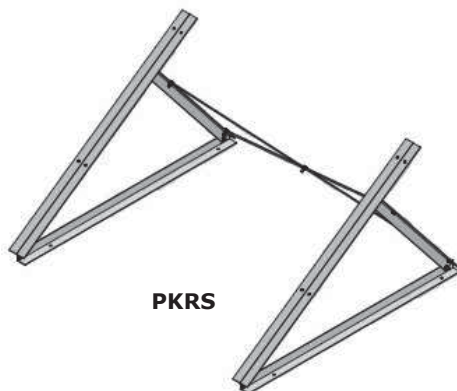
SD2 T40\_40



SD2 rögzítése

## 2. Napelemek rögzítése sík tetőn

A sík tetőn való rögzítésnél a tetőn fel kell állítani a megfelelő dőlésszöget biztosító konstrukciót (**PKRS**), majd a konstrukcióhoz kell rögzíteni a napelemeket tartó aluprofilokat. Annak érdekében, hogy a tetőt minél kisebb mértékben terheljük, a napelemek kívánt dőlésszögét biztosító **PKRS** konstrukciót L alu profilokból terveztük.



PKRS



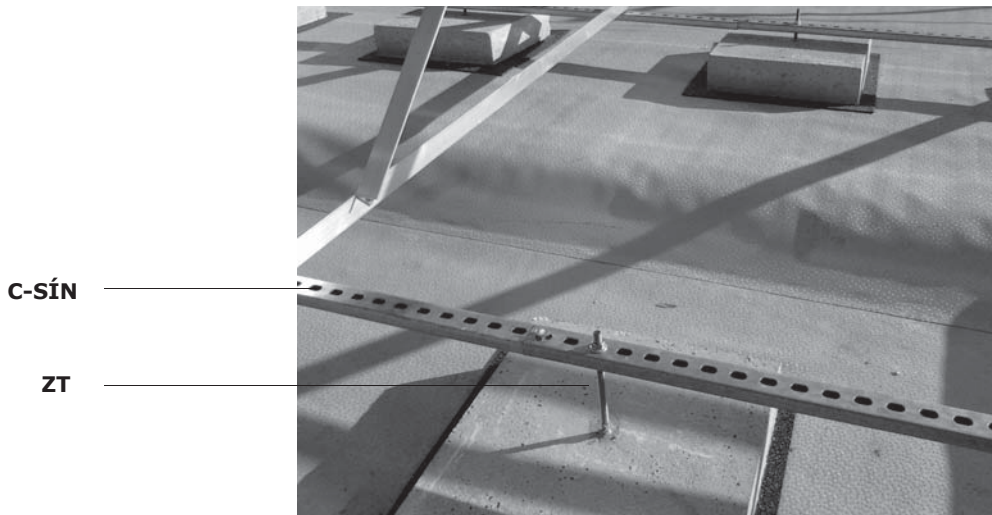
A **PKRS** konstrukciókat egymástól 1,5 – 1,6 m távolságra elhelyezve gyakorlatilag bármilyen hosszúságú napelemsort rögzíthetünk. A **PKRS** konstrukciók alsó szárát **SOLAR SH** vagy **SOLAR SFA2/2** aluprofilokra helyezzük. Különleges, nagy fesztávú szerkezetek áthidalása esetén (4-6 m) megfelelő anyagminőségű és méretezett teherbírású profilok (szögacélok, zártszelvények, acélprofilok) beépítése szükséges.

Az **PKRS** tartókat az alsó száruknál összekötő profilokat többféle módon is rögzíthetjük a sík tetőhöz. Alapvetően azonban kétféle rögzítési módról, illetve ezek kombinációjáról beszélhetünk.



## 2.1. Tetőáttörés nélküli rögzítés

Ebben az esetben a tetőn vagy 50 x 50 mm keresztmetszetű betonlapokat, vagy rozsdamentes lapokat, vagy egyéb támasztásra alkalmas lapot helyezünk el, majd ezen elemekhez a megfelelő rögzítéstechnikai termék segítségével erősítjük a **PKRS** konstrukciót, illetve annak alutartóját. Amennyiben a konstrukciót meg kell emelni, mert ki kell kerülni egy a tetőn található építményt, abban az esetben rozsdamentes menetes szállal érjük el a kívánt magasságot.



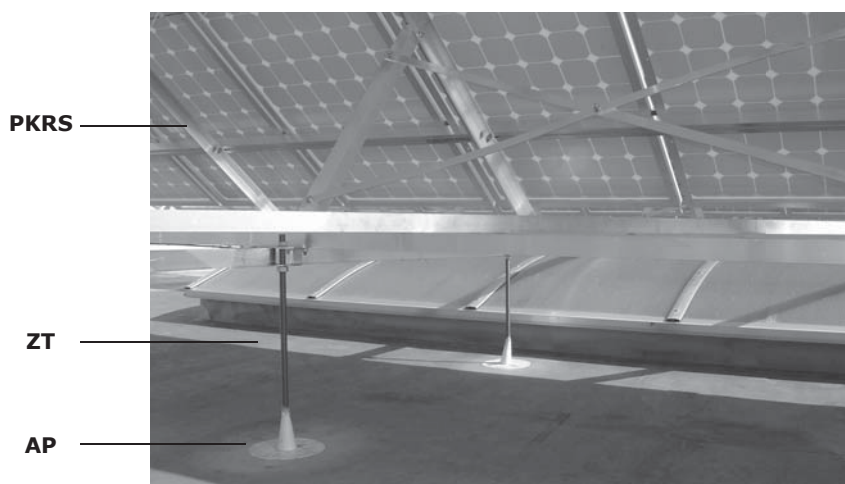
## 2.2. Tetőáttöréssel történő rögzítés

A stabilitás szempontjából előnyösebb, viszont a kellemetlen utólagos beázások szempontjából sokkal kényesebb ez a rögzítési mód.

A nem terhelhető szerkezeteken (lapos tető héjazatokon) történő rögzítéshez két megoldást ajánlunk:

**2.2.1.** A tetőfedő anyagot, a víz és hőszigetelő réteget is átfúrjuk, majd a tartógerendához erősítjük a **SOLAR DT** elemet. Ennek az elemnek a menetes részébe menetes szálat illesztünk, azzal áttörjük a tetőt, ezt követően pedig a tető feletti részéhez rögzítjük a **SOLAR PKRS** konstrukciót, illetve az azt tartó aluprofil.

A **PKRS** szerkezetet tartó profil rögzítését megelőzően a menetes szárra illesztjük a **SOLAR AP** vízszigetelő elemet, amit a menetes szál rögzítését követően gondosan hozzáragasztunk a tetőhöz és a menes szárhoz egyaránt.



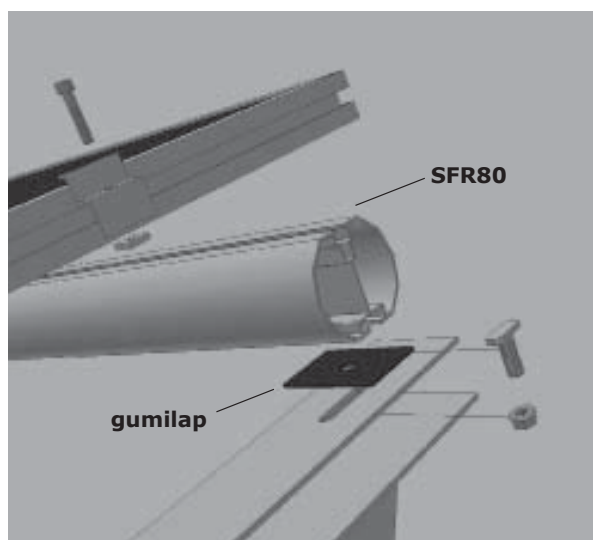
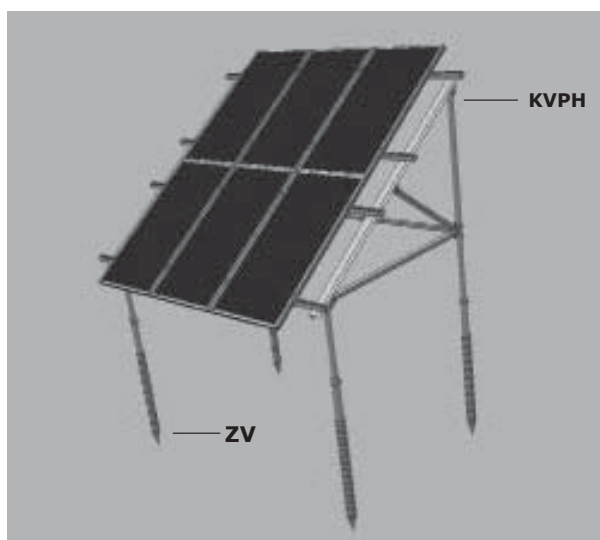
**2.2.2.** A tetőfedő anyagot a fent említett módon átfúrjuk, ügyelve arra, hogy a furatok - a jellemzően beton anyagú - tartószerkezetbe megfelelő helyre kerüljenek. A furatmélységet és átmérőjét a méretezett menetes szár és a ragasztási előírások határozzák meg. A furatokba azok portalanítását követően **EPOXY-ACRILATE** ragasztóval **SOLAR ZT** rozsdamentes menetes szárat ragasztunk. Az előírt kötési idő leteltével és a megfelelő vízhatlan **SOLAR AP** szerkezet kialakításával a további folyamat azonos az előbbi megoldással.

### 3. Szabadon álló konstrukciók rögzítése

A szabadon álló konstrukciók legfontosabb jellemzője, hogy azok a művelési ágon kívül eső szabad területen kerülnek felállításra. Ezzel a módszerrel jellemzően nagy, több MW teljesítményű napelemes villamos energiát termelő parkok kerülnek kialakításra. A rendszer gyorsan, egyszerűen szerelhető és szükség esetén elbontható, áttelepíthető.

A rendszer alapját a **SOLAR KVPH** és **KVPZ** tűzihorganyzott acélból készült tartószerkezet képezi. Az alap tartószerkezet úgy került kialakításra, hogy az két álló sor napelem rögzítésére legyen alkalmas, de egyedi igények esetén természetesen a méretek növelhetők és csökkenthetők is.

A **SOLAR KVPH** és **KVPZ** konstrukciókat a földbe csavart **SOLAR ZV** talajcsavarok tartják. A talajcsavarok hossza függ a talaj szerkezetétől valamint a tartókonstrukció nagyságától.



Szabadon álló konstrukciónál a leggyakrabban alkalmazott napelemtartó aluprofil a **SOLAR SFR80**, mivel annak a legnagyobb a terhelhetősége (lásd a profilhoz tartozó táblázatot). Amikor az aluprofil a tűzihorganyzott tartószerkezetre fektetjük, akkor az alu és a horganyzott rész találkozásához gumilapot helyezünk, hogy megakadályozzuk az elektrokémiai korróziót.

