

PalpAI Szolgáltató, Tanácsadó és Kereskedelmi Kft.

Iroda: 2400 Dunaújváros, Szabadság út 1., Béke Irodaház 219. szoba

Telefon: +36 70 4133072 ; +36 30 9390808

E-mail: palpal.kft@gmail.com



STATIKAI ÁLLÁSFOGLALÁS

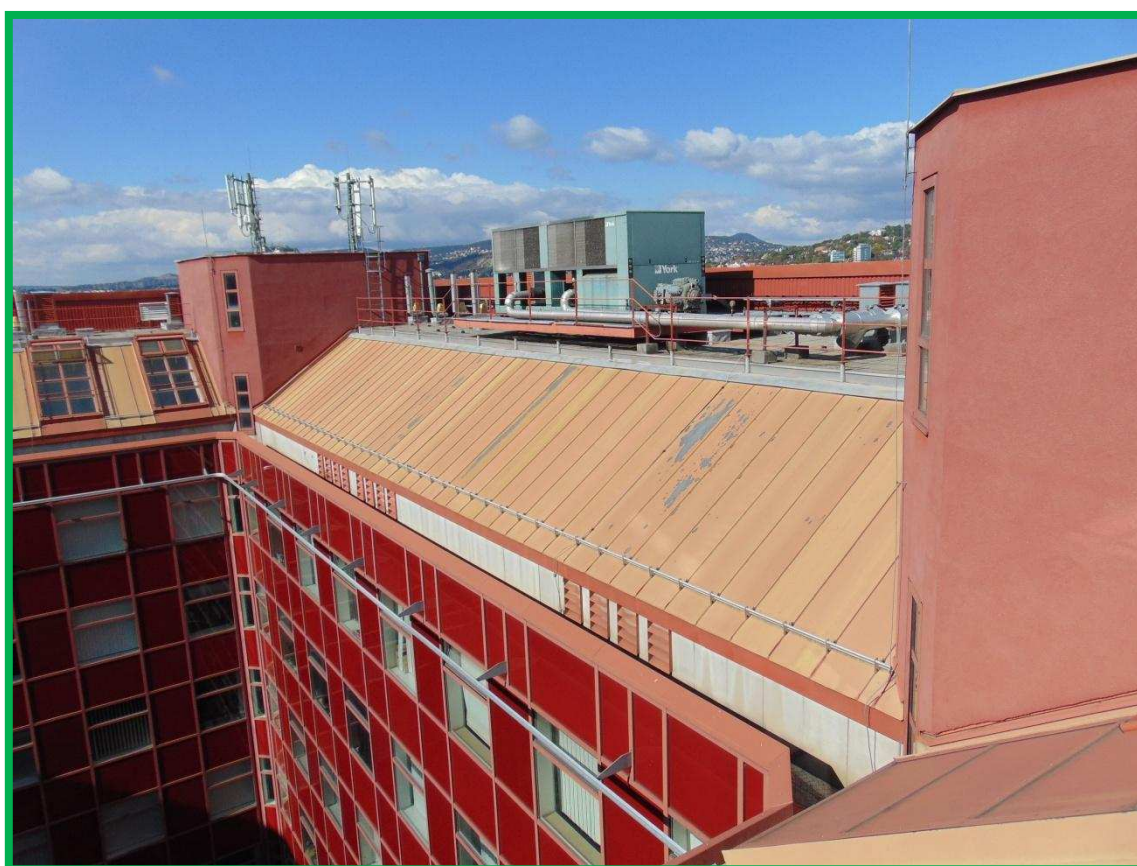
meglévő épületszerkezetre tervezett napelem rendszer
elhelyezési lehetőségeiről

Nyilatkozat tárgya:

ELTE Lágymányosi Campus

1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1. Hrsz. 4082/31

1



Készítette:

PalpAI Kft.

2400 Dunaújváros, Fáy A. u. 8. VI/1.

Megrendelő:

Zovi Solar Mérnökiroda Kft.

8095 Pákozd, Petőfi u. 17.

Dunaújváros, 2017. április

STATIKAI ÁLLÁSFOGLALÁS

KIINDULÁSI ADATOK

A megbízó Eötvös Lóránd Tudományegyetem (1053 Budapest, Egyetem tér 1-3.) energiatakarékos beruházásának keretében a Pázmány Péter sétányon lévő Lágymányosi Campus épületének mind az északi, mind a déli tömbjére, azon belül is elsősorban a nyugati és a déli tetősíkokra új telepítésű táblás napelem rendszer kerül.

A Zovi Solar Kft. tervei alapján az épület acélvázaz lemezburkolatú tetőszerkezetére a Déli tömbön **572db 270W-os** modulú, önhordó napelem táblát terveznek elhelyezni, míg az Északi tömb tetejére a leadott energiaigény alapján **285db** ugyanilyen napelem tábla kerül. (vonatkozó terv: LT-1188-12). Típus: Heckert Solar HS NeMo 60P-270 4BB.

A napelem táblák főbb adatai:

- befoglaló méretek: 1650 x 1000 x 40mm
- telepítés szöge: meglévő szerkezettel megegyező (35°)
- súly: 22 kg/db -> $22 / 1,65 = 13 \text{ kg/m}^2$, 8% többletterhelés a tetőn

Az egyetemi negyedben elhelyezkedő épület szerkezete vasbeton vázas többszintes jellegű építmény, acélszerkezetű gépészeti és tetőtérrel. A tetőszerkezet elsősorban a már oda telepített gépészetnek köszönhetően rendkívül tagolt. A telepítésre kerülő napelemek tervezett helye a tetőszerkezet szabad felületű korcolt acéllemez héjalása az épülettömb déli és nyugati tájolású tetősíkjain. A meglévő tető rétegrend részletes leírása:

„Az eredetileg lapos tetős épületre korábban emeletet építettek, a ráépítés magas tetővel készült, szerkezete a következő: Az épület eredeti pillértávolságához igazodva 6,4 m-ként melegen hengerelt „I” tartókból törtvonalú kereteket helyeztek el. A keretek hegesztett kivitelűek. A keretek ferde gerendái között ferde lehelyezéssel melegen hengerelt „I” 300-s tartók vannak, alul gipszkartonnal burkolva. Ezek a gerendák a keretekhez csavarozott kapcsolatokkal csatlakoznak. Felül trapézshullámú lemezt építettek be, amelyre teli deszkázat és fémlemez fedés készült. (Bősze Béla, Szerkezeti műszaki leírás, 2016.06.03.)”

A felmérések alapján a vasbeton épületszerkezet és az acélszerkezetű tetőváz, valamint a korcolt acéllemez héjalás és az alatta lévő további tetőrétegrend jó állapotban van, a kivitelezéshez megfelelő. A kivitelezés során a fogadó teherviselő szerkezetek nem gyengülhetnek és a telepítésben érintett meglévő épületszerkezetek állagmegóvásáról a továbbiakban is gondoskodni kell.

A napelemek kiosztási terv alapján történő telepítése a gondos és szakszerű kivitelezés esetén nem jelent mértékadó terhelési esetet az épület tartószerkezeteire, a fejlesztések szakszerű megvalósulása nem veszélyezteti az épület állékonyságát és rendeltetészerű biztonságos használatát. A kivitelezés során a jellemző építési állapotok teljesítése nem igényli a meglévő tartószerkezet bontását, átépítését vagy megerősítését.

STATIKAI NYILATKOZAT

Alulírott Miklán Pál Zsolt és Losonci László kijelentjük, hogy a tárgyi tartószerkezet állapotfelméréséhez, ellenőrzéséhez és ezek alapján statikai állásfoglalás kiadásához a szükséges tervezői és szakmai gyakorlattal és jogosultsággal rendelkezünk, a Magyar Mérnöki Kamara tagjai vagyunk. A vizsgált műszaki rendszer az ellenőrzések alapján, a vonatkozó szabványoknak – a betervezett anyagok alkalmazása mellett – **statikailag megfelel, a fogadó szerkezet elegendő tartalékkal rendelkezik a napelem táblák elhelyezéséhez. A telepítés során a szerkezet többlet megtámasztása, megerősítése nem szükséges!**

Jelen nyilatkozat a fent hivatkozott tervdokumentáció mellékletét képezi.

Egyéb műszaki előírások:

A meglévő fogadó acéllemez fedés jó állapota, és 60cm-enkénti bordázott (korcolt) toldása miatt, illetve az átmenő rögzítések okozta várható vízszigetelés problémák elkerülése érdekében a napelem tábla rendszer rögzítését szorító csipeszes technológiával gondoltuk megoldani (Lásd részletesen a csatolt mellékletben).

Standing seam clamps

A wide range of fasteners for standing seam roofs

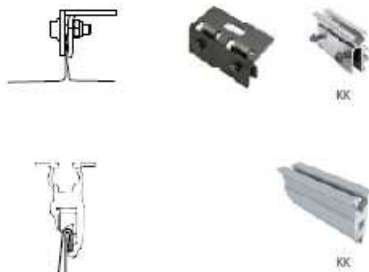
- direct fastening
- can be fastened quickly
- validated system structural analysis



Schletter **standing seam clamps** are an ideal fastening solution for almost any standing seam metal roof. With the KlickTop design, the system can be fastened conveniently from above. Alternatively, FixPlan can be used to fasten the system directly to the substructure.

Abbreviations

AL – Aluminium clamp
VA – High-grade steel clamp
KK – Klick groove e.g. for KlickTop cross connector
KT – with KlickTop connector
Rapid – for Rapid module clamps



112001-000 Seam clamp 503 VA for standing seam roof

Please note: With titanium sheeting, please verify that the standing seams have sufficient load-bearing capacity!

112001-001 Seam clamp 503 AL KK for standing seam roof

112001-010 Seam clamp 504 AL KK for standing seam roof

especially suitable for double lock standing seam roofs made of titanium zinc sheet metal

Possible dimensions of the seam (see dimension drawing on

A fogadó korcolt acéllemez tetőfedés nem ismert rögzítése miatt fontos megjegyezni, hogy a tetősíkon elhelyezett napelem táblák nem okoznak a tetőszerkezeten az eredeti állapothoz képest nagyobb értékű hó- illetve szélterhet. Többletterhelést a lefogatásoknál kizárólag a telepített rendszer önsúlya okoz, ahol súlyteher felületre merőleges eredője valójában a szélszívás elleni biztonságot növeli, így mindössze a tetősíkkal párhuzamos eredő okoz elsősorban többlet nyírófeszültséget a meglévő rögzítésekben.

PalpAI Szolgáltató, Tanácsadó és Kereskedelmi Kft.

Iroda: 2400 Dunaújváros, Szabadság út 1., Béke Irodaház 219. szoba

Telefon: +36 70 4133072 ; +36 30 9390808

E-mail: palpal.kft@gmail.com



Mivel az acél héjazat rögzítésének teherbírása nem ismert, ezért mindenképpen szükséges, hogy a telepítés megkezdésekor az első modulcsalád elhelyezése közben a teljes rögzítési rendszer teherpróbával tesztelve legyen, és a megvalósított rögzítés valós teherbírását is dokumentálni szükséges. A héjazaton átmenő, a fő teherhordó elemeket elérő mechanikai rögzítés nem készül, ezért (mindennemű lokális hibát kiküszöbölendő) szükségesnek tartjuk biztonsági lehorgonyzás alkalmazását minden egybefüggő szerkezetű táblacsoportnál (3x5=15db tábla, azaz 5m-enként kell 2db kikötés). A biztonsági visszakötés megoldható például a taréj mögé vezetett és lekampózott laposvas csíkokkal, vagy egyéb, a rendszerrel együtt dolgoztatható szerkezeti visszakötéssel. A nagy darabszámú telepítés miatt indokolt a hőterhelésekből keletkező többlet igénybevételek elkerülése érdekében, a napelem táblák tartóvázának modulrendszerét kihasználva, L<10m hosszúságú csoportokban megszakított (dilatált) kivitelezés.

4

A kivitelezés során be kell tartani az általános érvényű és eseti szakmai előírásokat és a vonatkozó munkavédelmi és építésügyi törvényeket és jogszabályokat! A rendszer rögzítése közvetlenül a héjazaton történik, egyéb átmenő rögzítés nem készül, így a csatlakozó csomópontokban a víz elleni szigetelést az elhelyezést követően csak hibás kivitelezésből származó sérülés esetén szükséges helyreállítani!

Amennyiben a kivitelezés folyamán eddig nem észlelt, a teljesítés szempontjából fontos hibát tárnak fel, úgy azt a statikus tervezőnek azonnal jelezni kell, és a szakszerű kivitelezést helyszíni tervezői művezetés keretében szükséges a továbbiakban biztosítani.

Jelen nyilatkozat kizárólag gyártói műbizonylattal rendelkező napelem tartószerkezeti rendszer szakszerű telepítése esetén érvényes!

Dunaújváros, 2017. április

Losonci László

építőmérnök

építőipari igazságügyi szakmérnök

tartószerkezeti tervező (korlátozott)

magas- és mélyépítési műszaki ellenőr

magas- és mélyépítési felelős műszaki vezető

MMK szám: 07-0822 és 07-50544

Miklán Pál Zsolt

okleveles építőmérnök

tartószerkezeti tervező

felelős műszaki vezető

MMK szám: 07-0634 és 07-50588

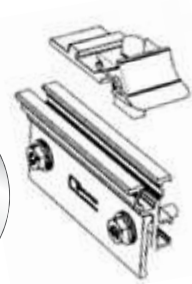
PalpAI
Szolgáltató, Tanácsadó és Kereskedelmi Kft.
Szkh.: 2400 Dunaújváros, Fáy A. u. 8. 6/1.
Lev.cím: 2458 Kulcs, Muskátli u. 23.
Adószám: 25278583-2-07
Bank: 10918001-00000080-18540002

Melléklet: **Schletter**, Standing seam clamps product sheet - 4 oldal

Standing seam clamps

A wide range of fasteners for standing seam roofs

- direct fastening
- can be fastened quickly
- validated system structural analysis



Schletter **standing seam clamps** are an ideal fastening solution for almost any standing seam metal roof. With the KlickTop design, the system can be fastened conveniently from above. Alternatively, FixPlan can be used to fasten the system directly to the substructure.

Abbreviations

- AL = Aluminium clamp
- VA = High-grade steel clamp
- KK = Klick groove e.g. for KlickTop cross connector
- KT = with KlickTop connector
- Rapid = for Rapid module clamps



112001-000 Seam clamp 503 VA for standing seam roof

Please note: With titanium sheeting, please verify that the standing seams have sufficient load-bearing capacity!

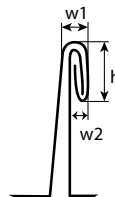
112001-001 Seam clamp 503 AL KK for standing seam roof



112001-010 Seam clamp 504 AL KK for standing seam roof

especially suitable for double lock standing seam roofs made of titanium zinc sheet metal

Possible dimensions of the seam (see dimension drawing on the left)
 $h = 11 - 13 \text{ mm}$, $w1 = 4 - 6 \text{ mm}$, $w2 = \text{max. } 3 \text{ mm}$



The standing seam clamp 504 was developed in cooperation with the company Rheinzink for double lock standing seam roofs made of titanium zinc sheet metal and has been confirmed by Rheinzink as a good solution. Profiles (rails) that are fastened to standing seams must not exceed a length of about 3 meters without thermal separation.



112002-000 Seam clamp 510 AL for KalZip and similar designs

for KalZip, Bemo, Monteco Eurorib E500 and similar designs

112002-002 Seam clamp 510 AL KK for KalZip and similar designs



112003-000 Seam clamp 520 AL for Zambelli RibRoof465

for Zambelli RibRoof, design width 465 and similar designs

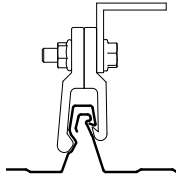
112003-001 Seam clamp 520 VA for Zambelli RibRoof465

112003-002 Seam clamp 520 AL KK for Zambelli RibRoof465

*The terms of guarantee can be referenced at www.schletter.de/AGB_en.

Abbreviations

AL = Aluminium clamp
 VA = High-grade steel clamp
 KK = Klick groove e.g. for KlickTop cross connector
 KT = with KlickTop connector
 Rapid = for Rapid module clamps
 1 = general technical approval has been applied for

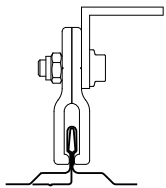


KK

112004-000 Seam clamp 522 AL for Zambelli RibRoof500
 for Zambelli RibRoof, design width 500
 and similar designs

112004-001 Seam clamp 522 AL KK for Zambelli RibRoof500

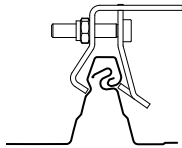
112005-000 Seam clamp 522 VA for Zambelli RibRoof500



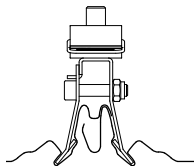
KK

112006-000 Seam clamp 524 AL for Fischer KlipTec52-400¹
 for Fischer KlipTec 52/400
 and similar designs

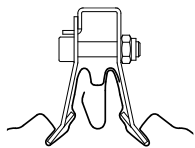
112006-001 Seam clamp 524 AL KK for Fischer KlipTec52-400¹



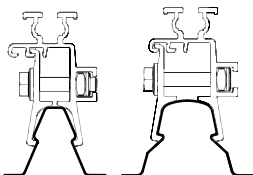
112007-000 Seam clamp 525 VA for Domico Domitec¹
 for Domico and similar designs



112010-000 Seam clamp 530 VA KT for RiverClack
 for RiverClack and similar designs



112010-002 Seam clamp 530 VA Rapid for RiverClack
 for RiverClack and similar designs

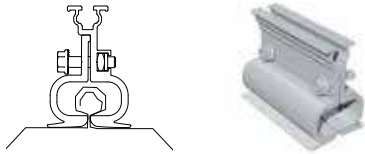


KK

112012-002 Seam clamp 540 AL KK for KlipLok 700/406
 for KlipLok 700 HiStrength, Classic 700, 406
 and similar designs

Abbreviations

AL = Aluminium clamp
 VA = High-grade steel clamp
 KK = Klick groove e.g. for KlickTop cross connector
 KT = with KlickTop connector
 Rapid = for Rapid module clamps



112014-000 Seam clamp 550 AL KK Universal

for seams of max. 47 mm width and 25 mm height

Accessories

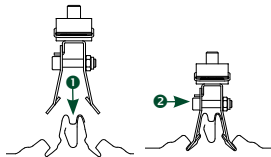


129004-000 KlickTop cross connector kit M8

with screws, Klick insert and square nuts for Klick groove M8 for fastening profiles (rails) onto standing seam clamps for KlickTop

129063-000 Rapid cross connector

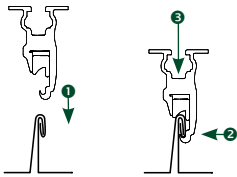
Completely pre-assembled for Klick groove M8 for cross rail system



General mounting information

- 1 The clamp is placed on the seam and is loosely tightened. Components are aligned as the cross beams are fastened. In each case the clamp must be form-locked onto the seam!
- 2 Tighten the clamp. Please limit the tightening torque to avoid deformation of the standing seams and to ensure that thermal expansion of the metal sheets is not impeded!

Special case Seam clamp 504 AL KK for standing seams



- 1 Attach the clamp onto the standing seam from above. Make sure that the hook of the clamp is always on the folded side.
- 2 Press the clamp downwards so that the clamp hooks in into the flange. Then release the clamp so that it springs back upwards.
- 3 Fasten the grub screw with a tightening torque of 15 Nm using a torque wrench with a size 4 wrench socket.



We recommend tightening the screws manually

Thanks to the combination of a stainless steel bolt and a self-locking high-grade steel nut with poly stop, you get seam clamps in a high quality design. They are very corrosion resistant and the bolting even resists vibrations. However, due to this material connection, the bolt can jam in the nut when a cordless screwdriver with a high rotational speed is used. If you use a cordless screwdriver, make sure to use a low rotational speed.

Technical data

Material	Fastening components: Aluminium, high-grade steel 1.4301; screws: High-grade steel
Planning aid	Configuration and structural dimensioning with the AutoCalculator Easy and the Schletter Configurator.
Structural analysis	Structural analysis based on generally accepted rules and standards of technology. Structural safety certification for the mounting system is carried out based on Eurocodes and in conjunction with general technical approvals. Load assumptions are made in accordance with DIN EN 1991-1 and the regulations outlined in the country-specific annex. Verification of roof covering and of the building itself is not included in this documentation. Guidelines and recommendations from the documented verification are to be taken into account.

Further information at: www.schletter.eu