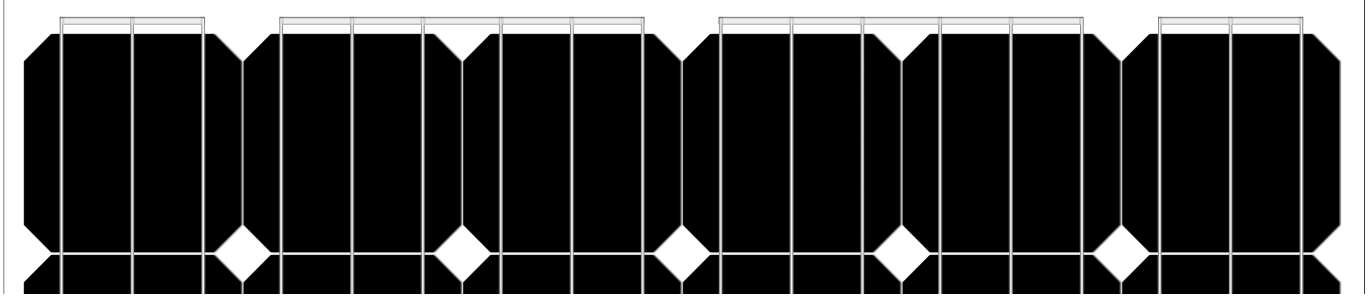




## FOTONAPONSKA SOLARNA ENERGIJA

### MONOKRISTALNI SOLARNI PANELI – SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48



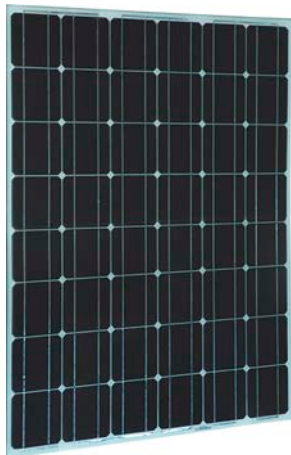
Solar Innova koristi najnovije materijale za proizvodnju fotonaponskih modula.

Naši moduli su idealni za sve aplikacije koje upotrebljavaju fotoelektrični učinak kao čistu izvor energije zbog svoje minimalne kemijskog zagađenja i bez buke. Zahvaljujući svom dizajnu, može se integrirati lako u bilo instalacije.

Na prednjoj strani modula sadrži kaljenog stakla s visokim transmitivnosti, niske refleksije i niskog sadržaja željeza.

Ovi solarni paneli sastavljeni visoko učinkovitim monokristalnih silicijskih ćelija (ćelije su proizvedene od jednog kristala silicija visoke čistoće), a služe za pretvaranje energije sunčeva zračenja u električnu energiju. Svaka ćelija je električki ispitana radi optimiziranja učinkovitosti solarnog panela.

Solarne ćelije su laminirane koristeći EVA (Etilen-Vinil Acetat) i kapsulirane u kombinaciji s temperiranom staklom s prednje strane i plastičnim polimerom (Tedlar) sa stražnje strane što pruža potpunu zaštitu od vremenskog utjecaja i električki je izolirana.



Razvodne kutije s IP67, izrađen je od visoke temperature otpornih plastike i terminala koji sadrže, stezaljkama i by-pass diode. Ovi moduli su dobili sa simetričnim kabelima duljine, promjera bakra presjeka od 4 mm i vrlo niske kontaktnog otpora, dizajniran kako bi se postigla minimalni gubici pada napona.

Naši moduli zadovoljavaju sve sigurnosne zahtjeve ne samo fleksibilnost, ali i dvostruka izolacija i visoka otpornost na UV zrake, svi su pogodni za upotrebu u vanjsku primjenu.

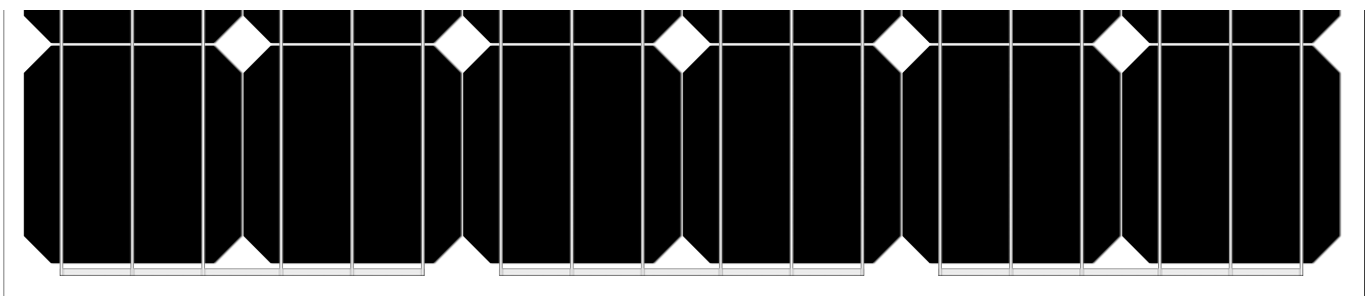
#### JAMSTVO

Naši proizvodni pogoni rade prema standardima ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 i OHSAS 18001:2007.

Kontrola kvalitete podijeljena je na tri elementa:

- ✓ Kontinuirana kontrola omogućuje nam jamstvo kvalitete sirovinskog materijala.
- ✓ Kontrola kvalitete proizvodnog procesa.
- ✓ Kontrola kvalitete završnog proizvoda (kontrola i testiranje pouzdanosti i učinkovitosti).

Naši solarni paneli imaju svjedodžbe međunarodno priznatih laboratorija i dokaz strogog pridržavanja međunarodnih sigurnosnih standarda, dugotrajne učinkovitosti te sveukupne kvalitete proizvoda.












## FOTONAPONSKA SOLARNA ENERGIJA

### MONOKRISTALNI SOLARNI PANELI – SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

| ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE (STC)                  |          |                        |      |      |      |      |
|--|----------|------------------------|------|------|------|------|
| Maksimalna snaga (P <sub>mpp</sub> )             | Wp       | 205                    | 210  | 215  | 220  | 225  |
| Tolerancija                                      | Wp       | 0 ~ + 5                |      |      |      |      |
| Napon pri maksimalnoj snazi (V <sub>mpp</sub> )  | Voltima  | 23,9                   | 24,2 | 24,4 | 24,6 | 24,8 |
| Struja pri maksimalnoj snazi (I <sub>mpp</sub> ) | Amperima | 8,57                   | 8,69 | 8,81 | 8,94 | 9,06 |
| Napon otvorenog kruga (V <sub>oc</sub> )         | Voltima  | 30,5                   | 30,7 | 30,9 | 31,1 | 31,4 |
| Struja kratkog spoja (I <sub>sc</sub> )          | Amperima | 9,27                   | 9,34 | 9,41 | 9,48 | 9,55 |
| Maksimalan napon sustava (V <sub>syst</sub> )    | Voltima  | 600 (UL) / 1.000 (IEC) |      |      |      |      |
| Diode (By-pass)                                  | Količina | 6                      |      |      |      |      |
| Maksimalan serijski osigurač                     | Amperima | 15                     |      |      |      |      |
| Učinkovitost panela (η <sub>m</sub> )            | %        | 15,6                   | 15,9 | 16,3 | 16,7 | 17,1 |
| Faktor oblika                                    | %        | ≥ 73                   |      |      |      |      |

|      |  |  |  |
|------|--|--|--|
| STC: |  Zračenje: 1.000 W/m <sup>2</sup> |  Temperatura modul: 25° C |  Kakvoća zraka: 1,5 |
|------|--|--|--|

| ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE (NOCT)                 |          |       |       |       |       |       |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maksimalna snaga (P <sub>mpp</sub> )             | Wp       | 151   | 155   | 159   | 162   | 166   |
| Napon pri maksimalnoj snazi (V <sub>mpp</sub> )  | Voltima  | 21,76 | 22,03 | 22,22 | 22,40 | 22,58 |
| Struja pri maksimalnoj snazi (I <sub>mpp</sub> ) | Amperima | 6,96  | 7,06  | 7,15  | 7,26  | 7,36  |
| Napon otvorenog kruga (V <sub>oc</sub> )         | Voltima  | 27,88 | 28,06 | 28,24 | 28,43 | 28,70 |
| Struja kratkog spoja (I <sub>sc</sub> )          | Amperima | 7,52  | 7,57  | 7,63  | 7,69  | 7,75  |

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
| NOCT: |  Zračenje: 800 W/m <sup>2</sup> |  Temperatura zraka: 20° C |  Kakvoća zraka: 1,5 |  Vjetar brzine: 1 m/s |
|-------|---|---|---|---|

| MEHANIČKE KARAKTERISTIKE |                |   |
|--------------------------|----------------|---|
| Dimenzije                | Visina         | 1.316 mm / 51,81 inča   |
|                          | Širina         | 976 mm / 38,42 inča   |
|                          | Debljina       | 30 mm / 1,18 inča   |
| Masa                     | Neto           | 15 kg / 33,1 funti  |
| Prednja strana           | Materijal      | Visoko transparentno staklo                                   |
|                          | Debljina       | 4 ± 0,2 mm / 0,16 inča  |
| Ćelija                   | Tip            | Monokristalni   |
|                          | Količina       | 6 x 8 jedinice  |
|                          | Veličina       | 156 x 156 mm / 6 inča   |
| Serijska veza            | Količina       | 48 jedinice   |
| Paralelna veza           | Količina       | 1 jedinica  |
| Ovitak                   | Materijal      | EVA   |
|                          | Debljina       | 0,50 ± 0,03 mm / 0,020 ± 0,0012 inča                          |
| Stražnja strana          | Materijal      | TPT   |
|                          | Debljina       | 0,32 ± 0,03 mm / 0,013 ± 0,0012 inča                          |
| Razvodna kutija          | Materijal      | PVC   |
|                          | Zaštita        | IP67  |
|                          | Izolacija      | Protiv vlage i vremenskog utjecaja                            |
| Kablovi                  | Tip            | Polariziran i simetričan po dužini                            |
|                          | Dužina         | 900 mm / 35,4 inča  |
|                          | Presjek        | 4 mm <sup>2</sup> / 0,006 inča <sup>2</sup>                   |
|                          | Karakteristike | Niski kontaktni otpor<br>Minimalni gubici uslijed pada napona |
| Konektori                | Materijal      | PVC   |
|                          | Tip            | MC4   |
|                          | Zaštita        | IP67  |

| TERMIČKE KARAKTERISTIKE  |       |          |
|--|-------|----------|
| Temperaturni koeficijent struje kratkog spoja α (I <sub>sc</sub> )       | %/° C | + 0,0814 |
| Temperaturni koeficijent napona otvorenog kruga β (V <sub>oc</sub> )     | %/° C | - 0,3910 |
| Temperaturni koeficijent maksimalne snage γ (P <sub>mpp</sub> )          | %/° C | - 0,5141 |
| Temperaturni koeficijent struje pri maksimalne snage (I <sub>mpp</sub> ) | %/° C | + 0,10   |
| Temperaturni koeficijent napona pri maksimalne snage (V <sub>mpp</sub> ) | %/° C | - 0,38   |
| NOCT (Nominalna Radna Temperatura Ćelije)                                | ° C   | + 47 ± 2 |



## FOTONAPONSKA SOLARNA ENERGIJA

### MONOKRISTALNI SOLARNI PANELI – SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

| DOZVOLJENO ODSUPANJE                              |                        |     |             |              |
|---|------------------------|-----|-------------|--------------|
| <b>Radna temperatura</b>                          | ° C                    | ° F | - 40 ~ + 85 | - 40 ~ + 185 |
| <b>Napon dielektričkog izolatora</b>              | Voltima                |     | 3.000       |              |
| <b>Relativna vlažnost</b>                         | %                      |     | 0 ~ 100     |              |
| <b>Otpor vjetra</b>                               | m/s                    |     | 60          |              |
|   | kg/m <sup>2</sup>      | Pa  | 245         | 2.400        |
|   | inča/noge <sup>2</sup> |     | 491,56      |              |
| <b>Kapacitet nosivosti mehaničkog opterećenja</b> | kg/m <sup>2</sup>      | Pa  | 551         | 5.400 (IEC)  |
|   | inča/noge <sup>2</sup> | Pa  | 75,2        | 3.600 (UL)   |
| <b>Vatrootpornost</b>                             | Razred                 |     | C           |              |








| IZMJERENE VRIJEDNOSTI SUKLADNO STANDARDNI TEST METODI ASTM E1036 I EN 60904-3, KOREKCIJA PREMA STANDARDNIM ISPITNIM UVJETIMA (STC) |                  |                            |
|--|------------------|----------------------------|
| <b>Kvaliteta zraka/Spektr distribucije</b>   | AM               | 1,5 ASTM G173-03e1 (2.008) |
| <b>Intenzitet svjetlosti/Zračenje</b>  | W/m <sup>2</sup> | 1.000                      |
| <b>Temperatura ćelije</b>  | ° C              | 25                         |

| MJRENJIMA U SOLARNIM SIMULATOR         |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Razred</b>                          | AAA (prema IEC 60904-4) |
| <b>Snaga mjerna nesigurnost u roku</b> | ± 3 %                   |

| STRUKTURNE KARAKTERISTIKE |  |
|---------------------------|--|
| <b>Ćelije</b>             | Visoko učinkovite ćelije sa anti-reflektirajućim premazom Silicij Nitrata.   |
| <b>Električni vodiči</b>  | Bakar (Cu) premazan Kositrom (Sn) i Srebrom (Ag), što poboljšava varenje.  |
| <b>Zavareni spoj</b>      | Ćelije i vodiči instalirani za smanjenje naprezanja.   |
| <b>Laminat</b>            | Sastavljeno od temperiranog stakla s prireda i straga, EVA ovitak termostabilan, električna izolacija straga formirana od smjese teclara i poliestera.   |
| <b>Razvodna kutija</b>    | Cijevi i brzi konektori bez greške. Uključuju bypass diode, međusobno su zamjenjivi zahvaljujući sistemu ožičenja bez varenja, svi elektro kontakti proizvedeni na pritisak čime se izbjegava mogućnost hladnog varenja. |

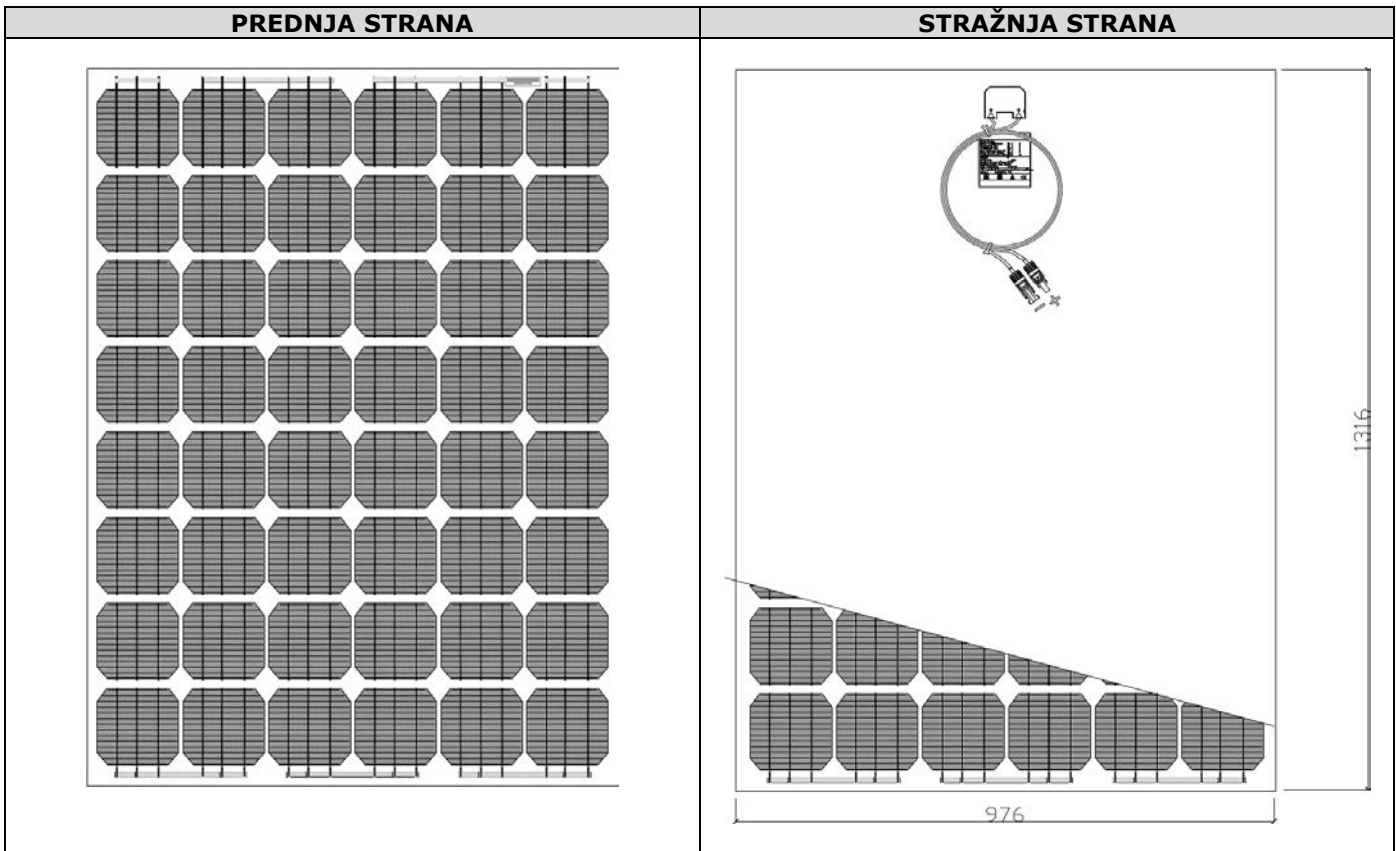
| RADNE KARAKTERISTIKE  |  |
|---|--|
| - Snaga solarne ćelije varira na izlazu iz proizvodnog procesa. Razlika u snazi panela reflektira tu disperziju.  |  |
| - Ćelije za vrijeme početnih mjeseci izloženosti svjetlu, mogu imati degradaciju fotona smanjujući maksimalnu snagu panela do 3 %.  |  |
| - Ćelije za vrijeme normalnih uvjeta rada dostižu temperature višu od standardnih mjerenja u laboratorijskim uvjetima. NOCT je kvantitativna mjera povećanja. NOCT mjerenje je provedeno pod slijedećim uvjetima: zračenje od 0,8 kW/m <sup>2</sup> , temperatura 20° C i brzina vjetra od 1 m/s. |  |
| - Električne karakteristike odražavaju tipične vrijednosti panela, mjerene na izlaznim terminalima na kraju proizvodnog procesa.  |  |

| JAMSTVO                |                              |  |
|------------------------|------------------------------|--|
| <b>Proizvodne mane</b> | Godine                       | 12                                       |
| <b>Učinkovitost</b>    | Minimalni Kapacitet %/Godine | 90 % at 10 godine,<br>80 % at 25 godine. |

| CERTIFIKATI   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
|  |  |   |  |



**FOTONAPONSKA SOLARNA ENERGIJA**  
**MONOKRISTALNI SOLARNI PANELI – SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48**



**KONSTRUKCIJSKI DETALJI**

**VANJSKA POVRŠINA**

4 mm temperirano staklo visoke optičke propusnosti

**EVA (Ethyl Vinyl Acetate)**

Brzo očvršćivanje

**BAZA TPT**

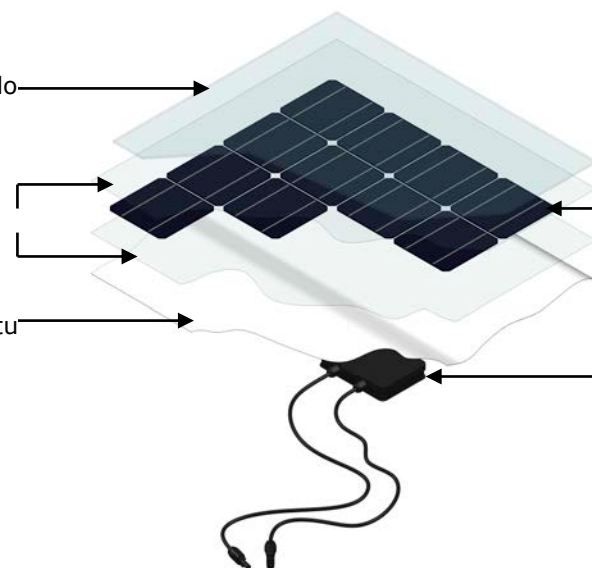
Tedlar stražnji sloj za zaštitu panela

**ĆELIJA**

Monokristalni

**RAZVODNA KUTIJA**

Sa brzim konektorima i dvostruko izoliranim fleksibilnim kablom te bypass diodama



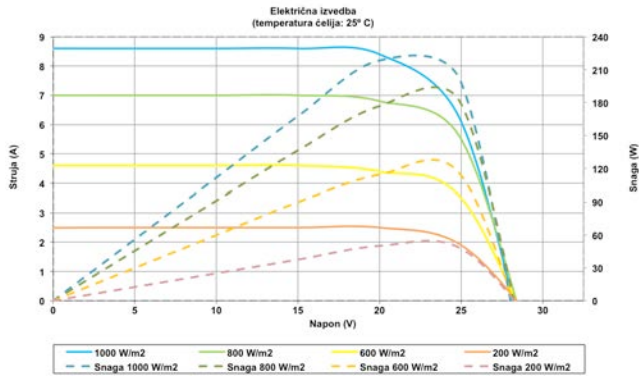


## FOTONAPONSKA SOLARNA ENERGIJA

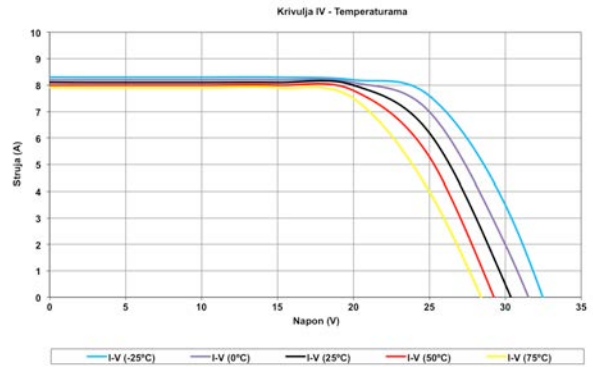
### MONOKRISTALNI SOLARNI PANELI – SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

#### UČINKOVITOST

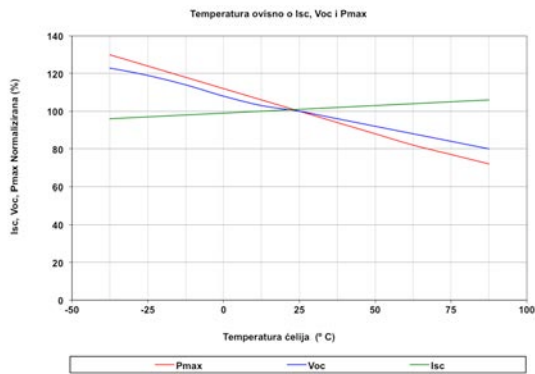
**KRIVULJA IV-ZRAČENJE**



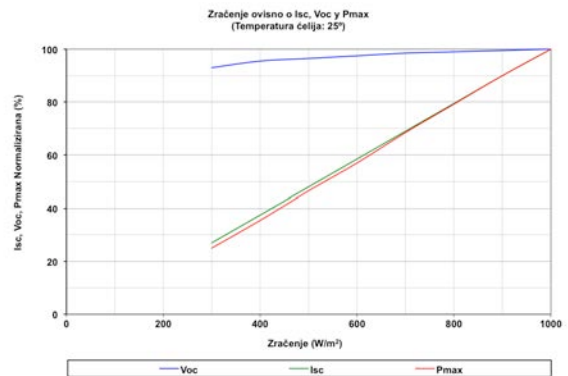
**KRIVULJA IV-TEMPERATURA**



**TEMPERATURA**



**ZRAČENJE**





## FOTONAPONSKA SOLARNA ENERGIJA

### MONOKRISTALNI SOLARNI PANELI – SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

#### PAKIRANJE I TRANSPORT



|                        |          |                                   |
|------------------------|----------|-----------------------------------|
| <b>Kutija</b>          | Velicina | 1.385 x 1.150 x 2.120 mm (20' GP) |
|                        |          | 1.385 x 1.150 x 2.480 mm (40' GP) |
|                        | Ploce    | 44 jedinice/paleta (20' GP)       |
|                        |          | 52 jedinice/paleta (40' GP)       |
| Paleta tezina (prazan) |          | 135 kg (20' GP)                   |
|                        |          | 245 kg (40' GP)                   |



|  |              |                                       |                 |
|--|--------------|---------------------------------------|-----------------|
| <b>Kontejner 20' GP</b><br>(svaka paleta je velika na top 20 panela u 10 kutija) | Velicina     | 5,898 x 2,352 x 2,393 m               | 20' x 8' x 8'6" |
|  | Ploce        | 352 jedinice                          |                 |
|  | Paleta       | 8 jedinice                            |                 |
|  | Neto tezina  | 15 kg x 44 jedinice + 135 kg = 795 kg |                 |
|  | Bruto tezina | 795 kg x 8 paleta = 6.360 kg          |                 |



|  |              |   |                 |
|--|--------------|---|-----------------|
| <b>Kontejner 40' GP</b><br>(svaka paleta je velika na top 4 panela u 2 kutija) | Velicina     | 12,025 x 2,352 x 2,393 m                | 40' x 8' x 8'6" |
|  | Ploce        | 832 jedinice                            |                 |
|  | Paleta       | 16 jedinice                             |                 |
|  | Neto tezina  | 15 kg x 52 jedinice + 245 kg = 1.025 kg |                 |
|  | Bruto tezina | 1.025 kg x 16 paleta = 16.400 kg        |                 |