



e.ISP[®]

Intelligentní řízení zastínění a teploty

12 BB
halfcut

Engineered masterpiece of tomorrow.
Available today.
Only with **Energetica and SOLSOL**

DOPADY ZASTÍNĚNÍ NA FV PANEL

- Při zastínění FV panelu je proud procházející řetězcem článků snížen, tak aby se preventivně snížil i maximální výkon nezastíněných článků.
- Zastíněné články spotřebovávají elektrickou energii z nezastíněných článků. Důsledkem je vysoká koncentrace výkonu na určitém místě FV panelu (hot spot), která může zapříčinit nevratné poškození.
- Částečné zastínění FV panelu může být způsobeno mnoha vlivy **sníh, okolní stromy, listy, nahromaděná nečistota, okolní budovy, komíny, oblačnost, antény, telefonní nebo distribuční vedení, ptačí exkrementy apod.**
- Při zastínění celého článku klesá výstupní výkon panelu dramaticky - i při malém procentu zastínění dochází tak dokchází k poklesu výkonu o 50%. **Proto má i malé zastínění dramatický efekt na výsledný výstupní výkon FV panelu.**

PŘÍKLADY ZASTÍNĚNÍ a jeho důsledky: Zastínění jednoho článku

STANDARDNÍ PANEL

vS

PANEL ENERGETICA e.ISP

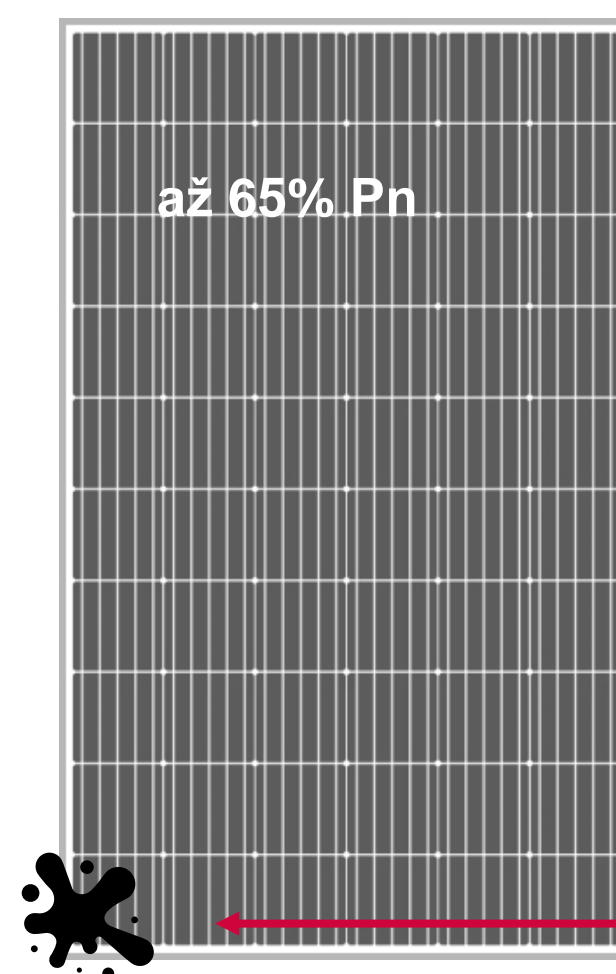
až 65% Pn

až 83% Pn, žádné přehřívání

Méně bezpečné.
Kratší životnost.
Vysoké teploty.
Snížená výkonnost.

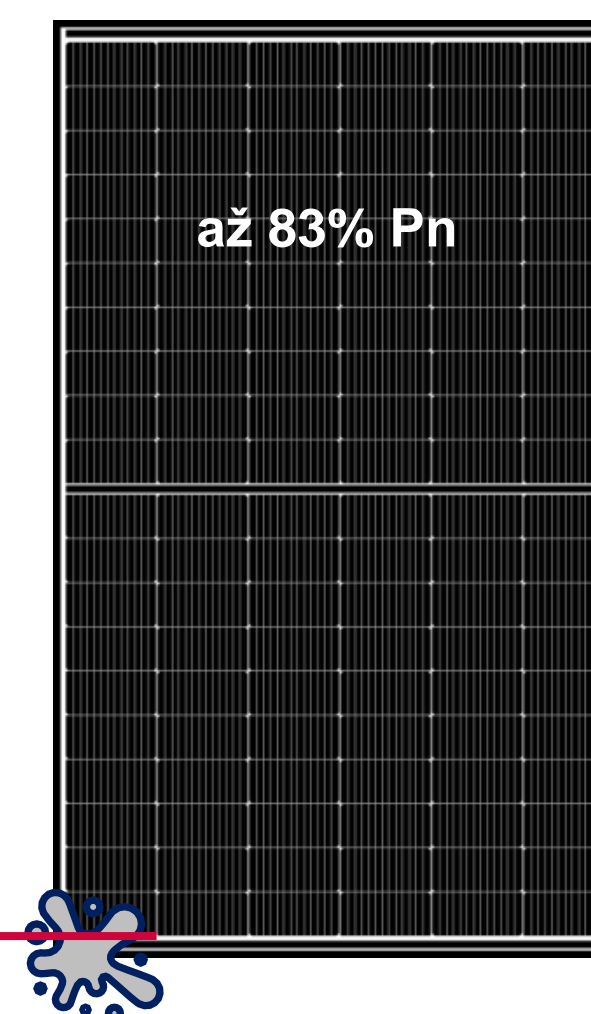
Bezpečnější.
Delší životnost.
Nižší teploty.
Vysší výkonnost.

Zastínění jednoho článku



až 65% Pn

DIRT



až 83% Pn

Vysoké teploty zastíněných článků a Junction boxu, které vedou k rychlejší degradaci, hot-spotům, spotřebě energie z ostatních panelů.

Žádné přehřívání zastíněných článků a Junction boxu, **nízká teplota FV panelu, nižší degradace a tedy i delší životnost**

PŘÍKLADY ZASTÍNĚNÍ a jeho důsledky: Horizontální zastínění

STANDARDNÍ PANEL

vs

PANEL ENERGETICA e.ISP

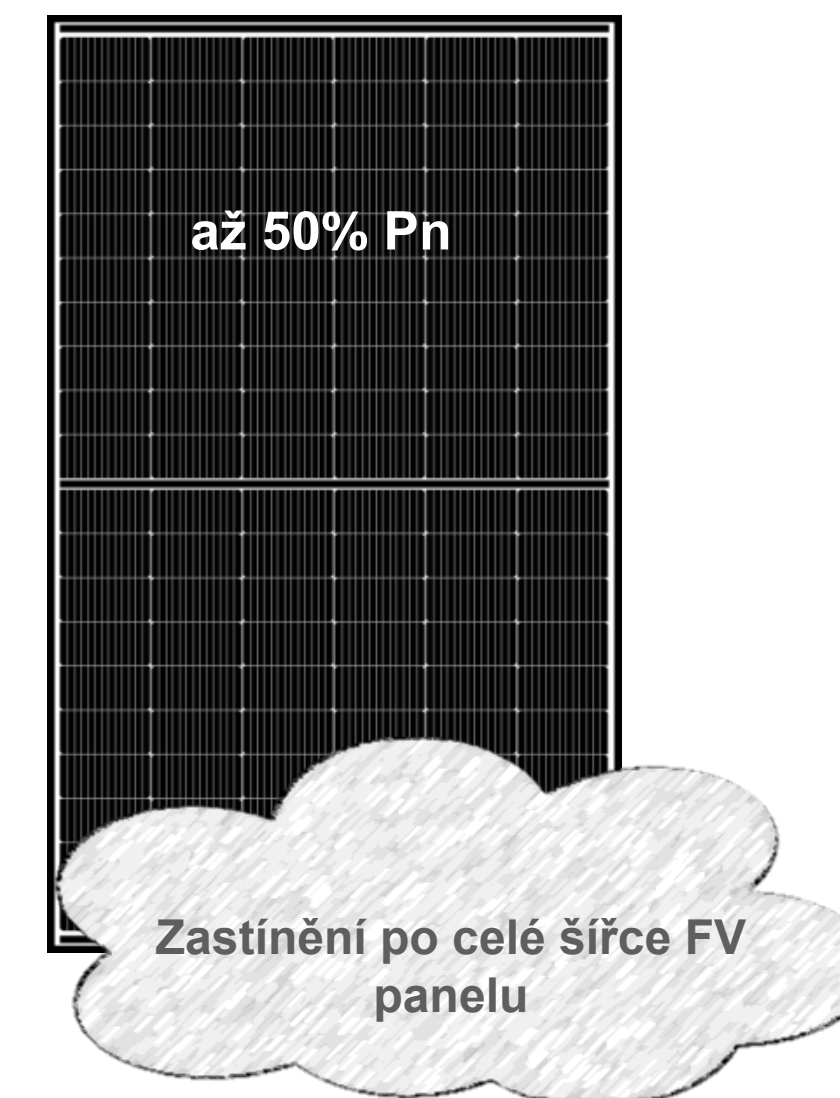
0% P_n
až 36 W spotřeba
z ostatních panelů ve stringu

až 50% P_n, žádné přehřívání

Méně bezpečné.
Kratší životnost.
Vysoké teploty.
Snížená výkonnost.



Vysoké teploty zastíněných článků a Junction boxu, které vedou k rychlejší degradaci, hot-spotům, spotřeba energie z ostatních panelů



Bezpečnější.
Delší životnost.
Nižší teploty.
Vysší výkonnost.

Žádné přehřívání zastíněných článků a Junction boxu, **nízká teplota FV panelu, nižší degradace a tedy i delší životnost**

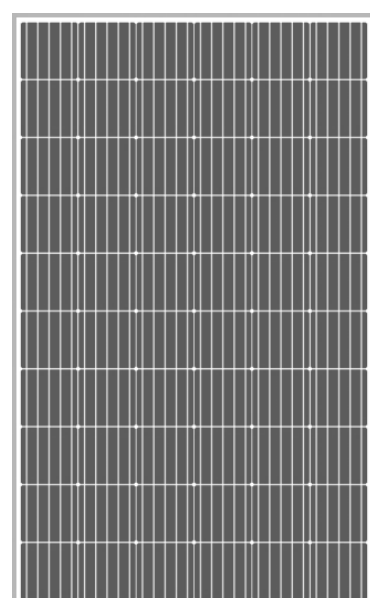
EFEKT generovaného **TEPLA** na **ŽIVOTNOST** FV panelů

Co se děje uvnitř zastíněného panelu?

- Aktivní By-pass dioda v junction boxu může během zastínění dosáhnout teploty 150 až 200°C, což má za následek zvýšení zbytkového proudu až na 35 násobek závěrného napětí na 15 V
- Teplota by-pass diody se sníží, když se dostane do normálního stavu (závěrný směr). K ochlazení však **nedochází hned**. V průběhu přechodu z vysoké do nízké teploty je zbytkový proud vysoký a to i díky vlastnímu zahřívání diody při provozu v propustném směru. Když je tento zbytkový proud příliš vysoký - může způsobit "**samozahřívání**" (**Thermal Runaway Effect** - ve zkratce teplota diody se snižuje lineárně, ale vzrůstá exponenciálně)
- Testování by-pass diod v závěrném směru při **105 °C odhalilo, že 20% jich selže po 500 hodinách**. Když se tato teplota zvýší na **155°C, tak dochází k selhání 20 % po 31hours** (Arrheniusova rovnice)!

Jak bezpečná a spolehlivá je SOUČASNÁ TECHNOLOGIE?

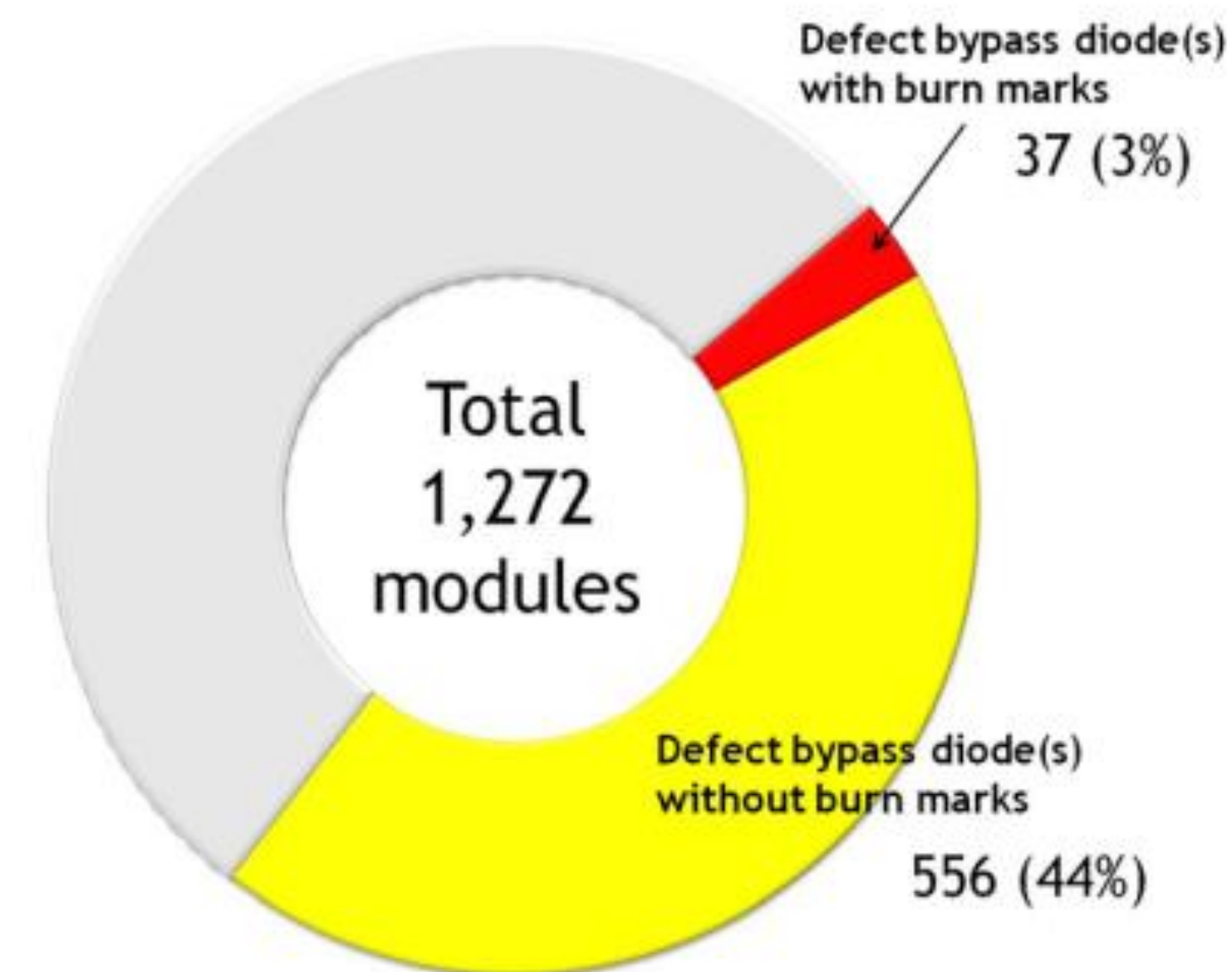
FV panely nainstalované ve světě.



620 GW nainstalováno = 8 miliard by-pass diod



Nejčastějším selháním je rozpojení, zkratování nebo částečné poškození By-pass diody v důsledku opakovaného teplotního namáhání.



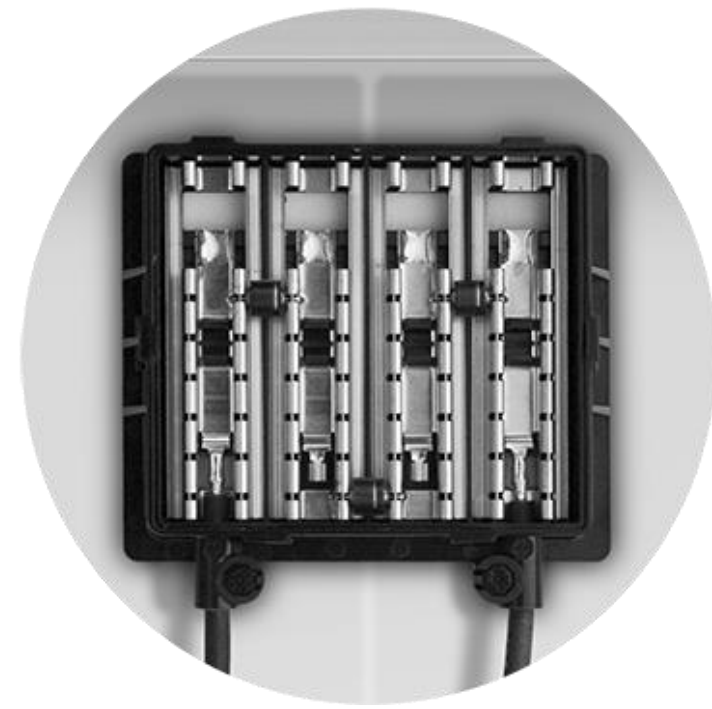
Výsledek testu po **POUHÝCH 4 LETECH**

Source : Fraunhofer ISE, Heribert Schmidt, Vortrag auf dem 31 Symposium Photovoltaische Solarenergie 2016, Aktive Bypass-Dioden Aktuelle Technik, Anwendungsgebiete und Markt

Source : [Hermann09] W. Herrmann, W. Wiesner, W. Vaaßen, Hot Spot Investigations on PV Modules - new Concepts for a Test Standard and Consequences for Module Design with Respect to Bypass Diodes, Proc. 26th PVSC (IEEE, Anaheim, CA, USA, 1997), pp. 1129-1132 88 [Kato02] K. Kato, "PVResQ!": A Research Activity on Reliability of PV System from an user's viewpoint in Japan, Proc. Optics + Photonics 8112 (SPIE, San Diego, California, USA, 2011), 811219

PORUCHOVOST: stávající technologie vs e.ISP.

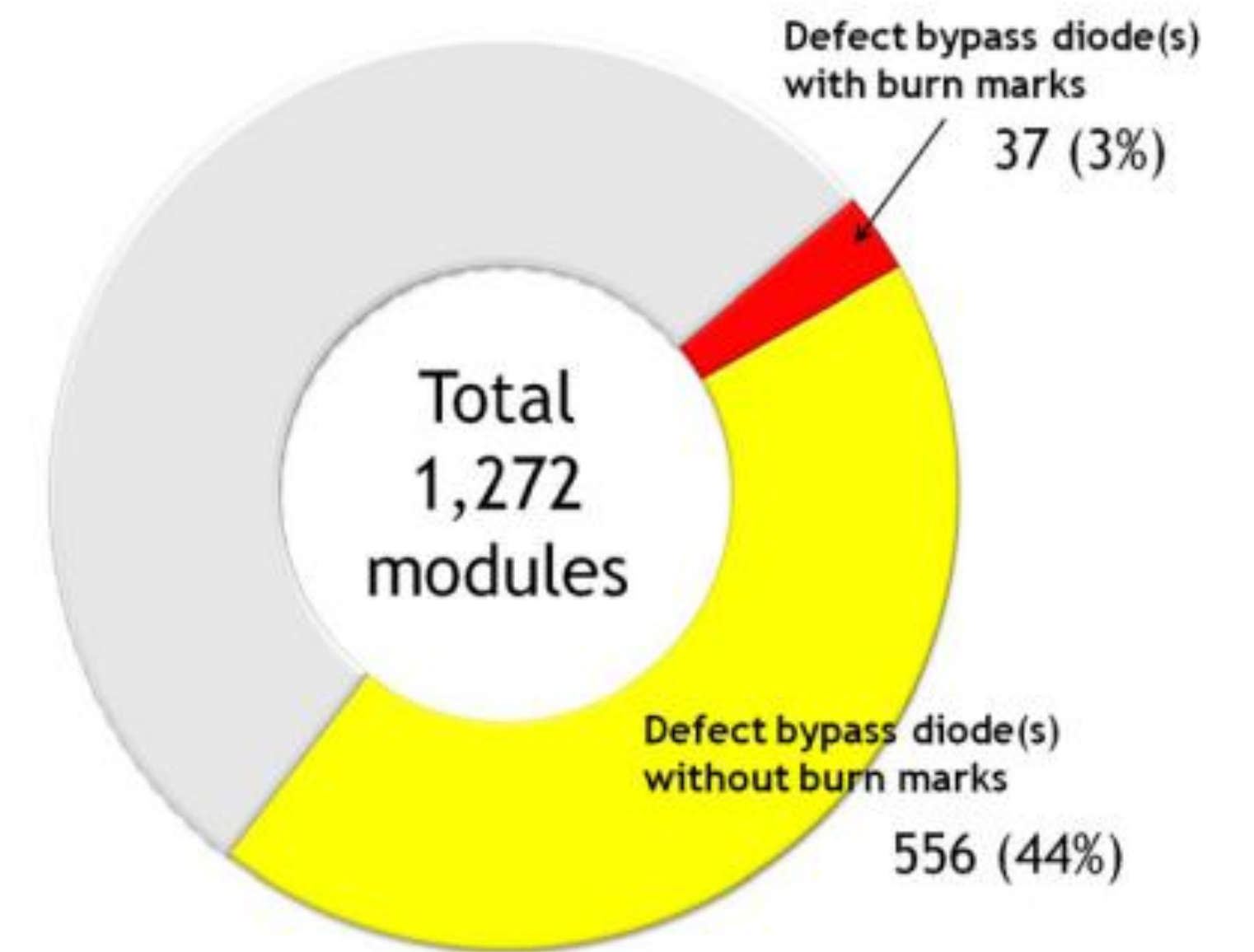
Vyšší bezpečnost Vašich instalací již dnes.



**47% PORUCHOVOST a pouze
3% okamžitě odhalitelné!**



**0,00005% PORUCHOVOST (1 ks z
2 milionů)**



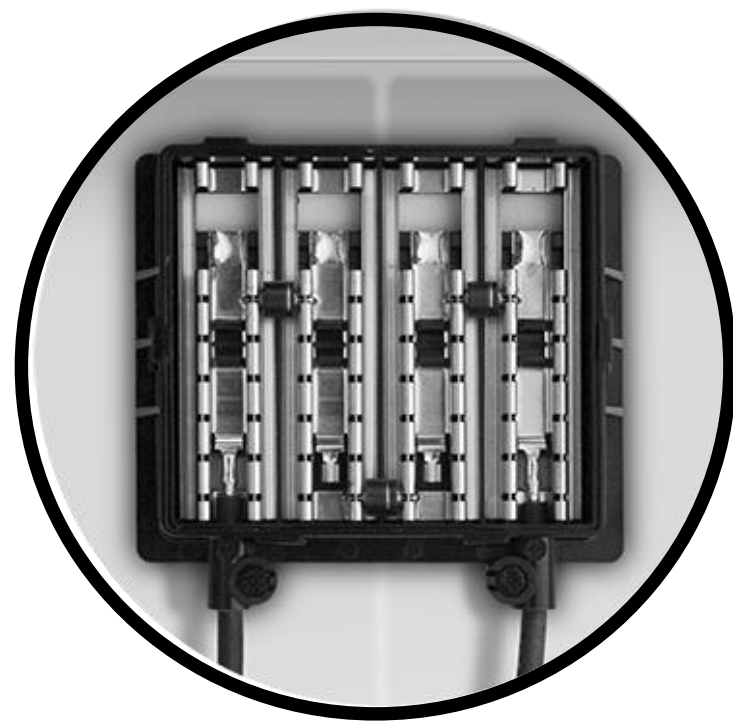
Source : [Hermann09] W. Herrmann, W. Wiesner, W. Vaaßen, Hot Spot Investigations on PV Modules - new Concepts for a Test Standard and Consequences for Module Design with Respect to Bypass Diodes, Proc. 26th PVSC (IEEE, Anaheim, CA, USA, 1997), pp. 1129-1132 88 [Kato02] K. Kato, "PVResQ!": A Research Activity on Reliability of PV System from an user's viewpoint in Japan, Proc. Optics + Photonics 8112 (SPIE, San Diego, California, USA, 2011), 811219

DOPADY ZASTÍNĚNÍ A VYSOKÝCH TEPLOT

Ovlivňuje odolnost, výkonnost a životnost.

Existuje mainstreamový HC panel a pak je zde
ENERGETICA HC e.ISP

Proč jsou panely od ENERGETICA tak **UNIKÁTNÍ**?



Standardní HC panel s by-pass diodami

- Odpíná články ve stringu, ale až v momentě vzniku značného **tepla**, které vzniklo v části článku, kde se vyskytlo zastínění a také v junction boxu, toto vede k:
 - Hot spotům**, které se objevují na místech po opakujícím se zastínění
 - Dlouhodobé **přehřívání** junction boxu až na **200 stupňu Celsia** vede k poškození a to nejen z důvodu vysokého namáhání materiálů vysokým teplem, ale i kvůli procesu ochlazování, které neprobíhá ihned. S rostoucí teplotou je vyšší zbytkový proud a tím je panel vystavován vyšším teplotám po **delší dobu** než trvá samotné zastínění.
 - Všechny tyto jevy, mají za následek **VÝŠŠÍ TEPLOTNÍ NAMÁHÁNÍ** modulu, které vede k: **rychlejší stárnutí panelu, významné snížení výkonu panelu v průběhu času a poškození materiálu.**



Panel Energetica s e.ISP technologií

e.I SP je inteligentní vnitřní kontrolní systém panelu, který dokáže rozlišit různé druhy zastínění a tím i adekvátně rychle zareagovat.

PŘEDCHÁZENÍ vzniku vysokých teplot ► ochrana článků, junction boxu a okolních materiálů - tím se chrání celý panel

e.I SP odpíná **PŘESNĚ, RYCHLE** a **VČAS** řetězec se zasaženým článkem

Panel tak netrpí žádným poškozením a **životnost materiálu přesahuje očekávání.**

Vyšší bezpečnost.
Delší životnost.
Vyšší výkon a výkonnost.



VÝHODY využití e.ISP panelů

Získej více pomocí technologie budoucnosti. Dnes.

Standardní modul s by-pass diodou

- Vyšší teplota panelu vede k vyššímu zatížení materiálu, která zrychluje stárnutí panelu
- Snížená efektivita panelu vede ke zvýšení celkových ztrát systému
- Přehřívání článků vede ke vzniku hot spotů
- Zastíněné moduly vedou ke snížení výkonu celého stringu tím, že spotřebovávají část produkované energie nezastíněných panelů

**Nižší bezpečnost.
Kratší životnost.
Snížená výkonnost.**

Panel Energetica s e.ISP technologií

e.ISP vypíná přesně zasažené články bez vzniku tepla, a tím předchází přehřívání jednotlivých článků a junction boxů, vzniku hot spotů, poškození materiálů a předčasném stárnutí panelu

**Vyšší bezpečnost.
Delší životnost.
Vyšší výkon.
Vyšší výkonnost.**

Dosáhní na CHYTRÝ FOTOVOLTAICKÝ PANEL BUDOUCNOSTI.
Energetica e.ISP.



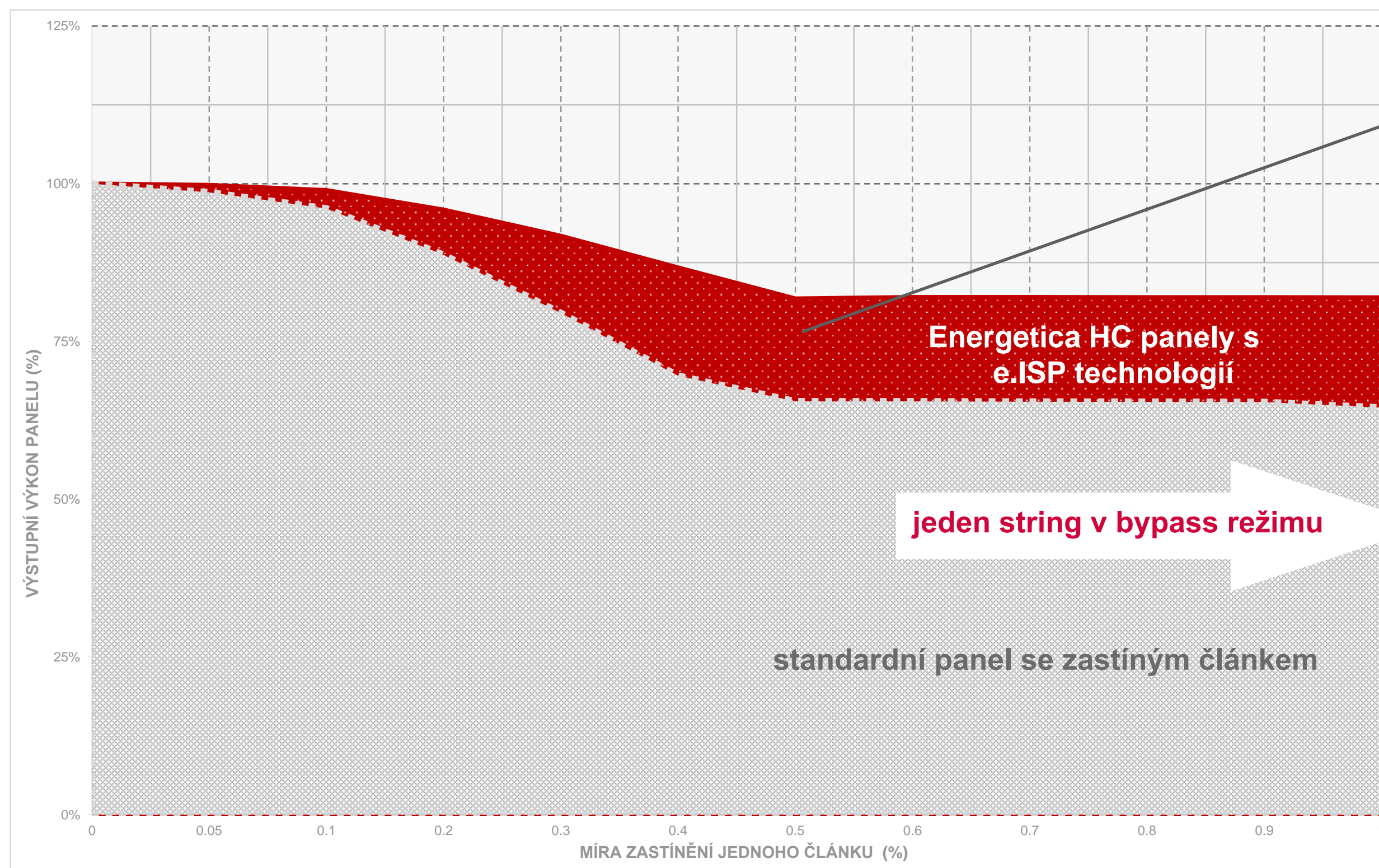
Co přesně dělá panely **Energetica INTELIGENTÍ?**

Jaký je **KAŽDODENNÍ** přínos **e.ISP?**

KAŽDODENNÍ VYŠŠÍ VÝKON v případě zastínění

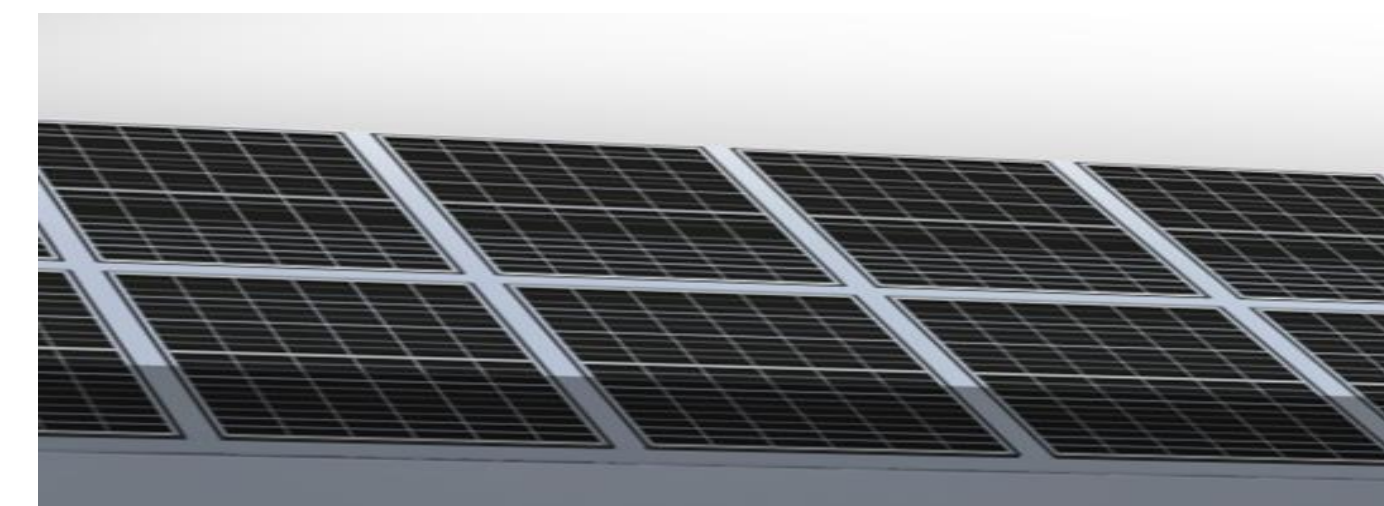
Přidaná hodnota pro vlastníka FV elektrárny.

Vyšší výkonnost každý den



o17 %
 vyšší
 výkon

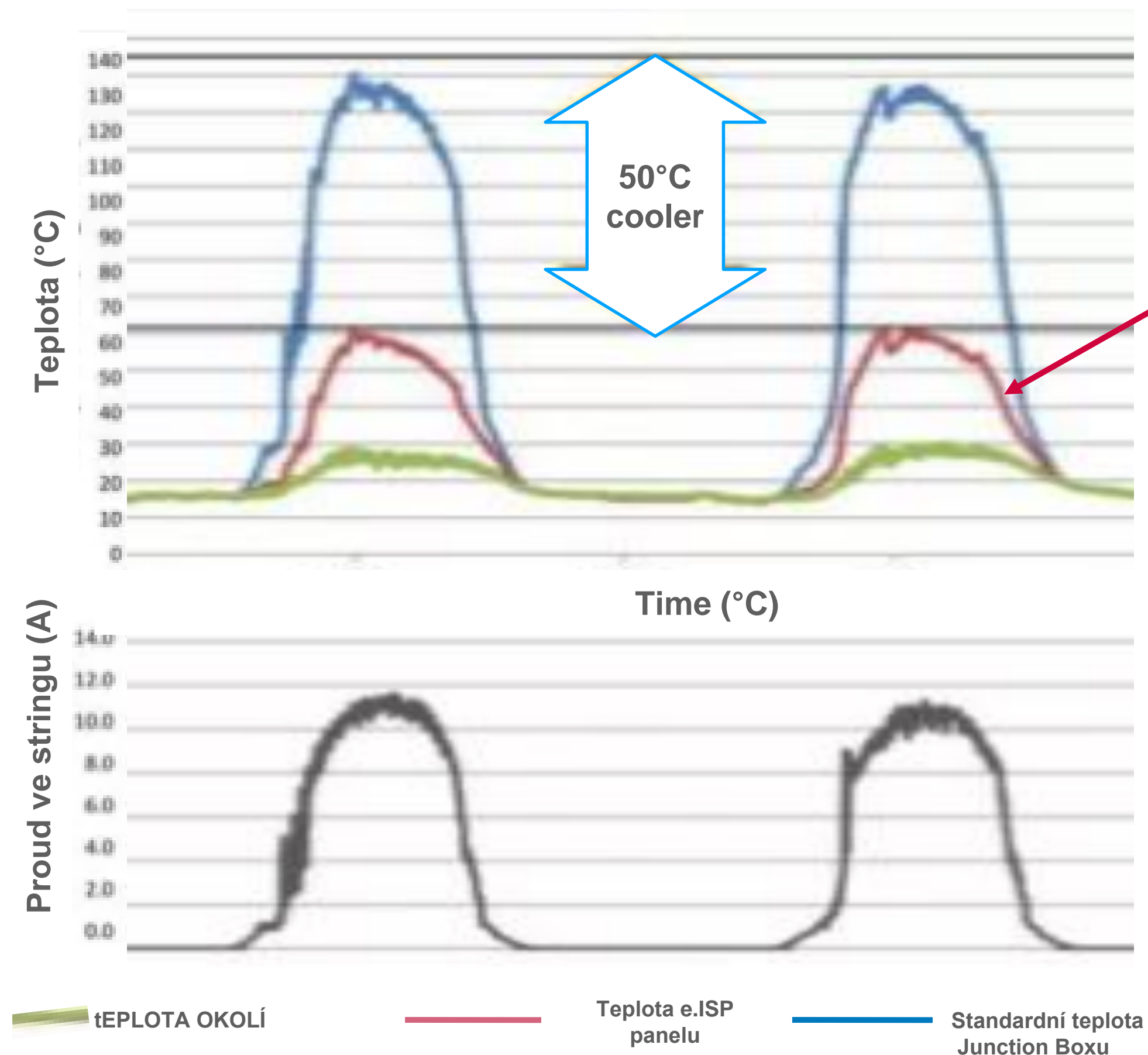
TYP zastínění



Standardní PV panel ENERGETICA e.ISP - Technology

Až o 50 stupňů CHLADNĚJŠÍ

e.ISP Technologie kontroluje teplotu na úrovni panelu



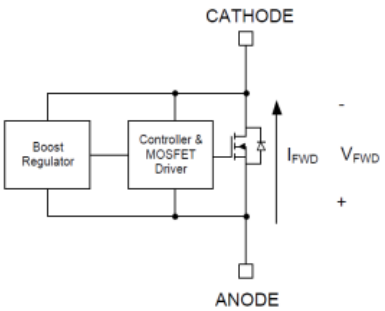


e.ISP INTEGROVANÉ TEPLOTNÍ ŘÍZENÍ

- Nedochozí ke zvýšení teploty panelu.
- Zamezení rychlejšího stárnutí panelu.
- Delší životnost.
- Vyšší výkonnost.

Konvenční externí by-pass diody vs integrované řešení e.ISP

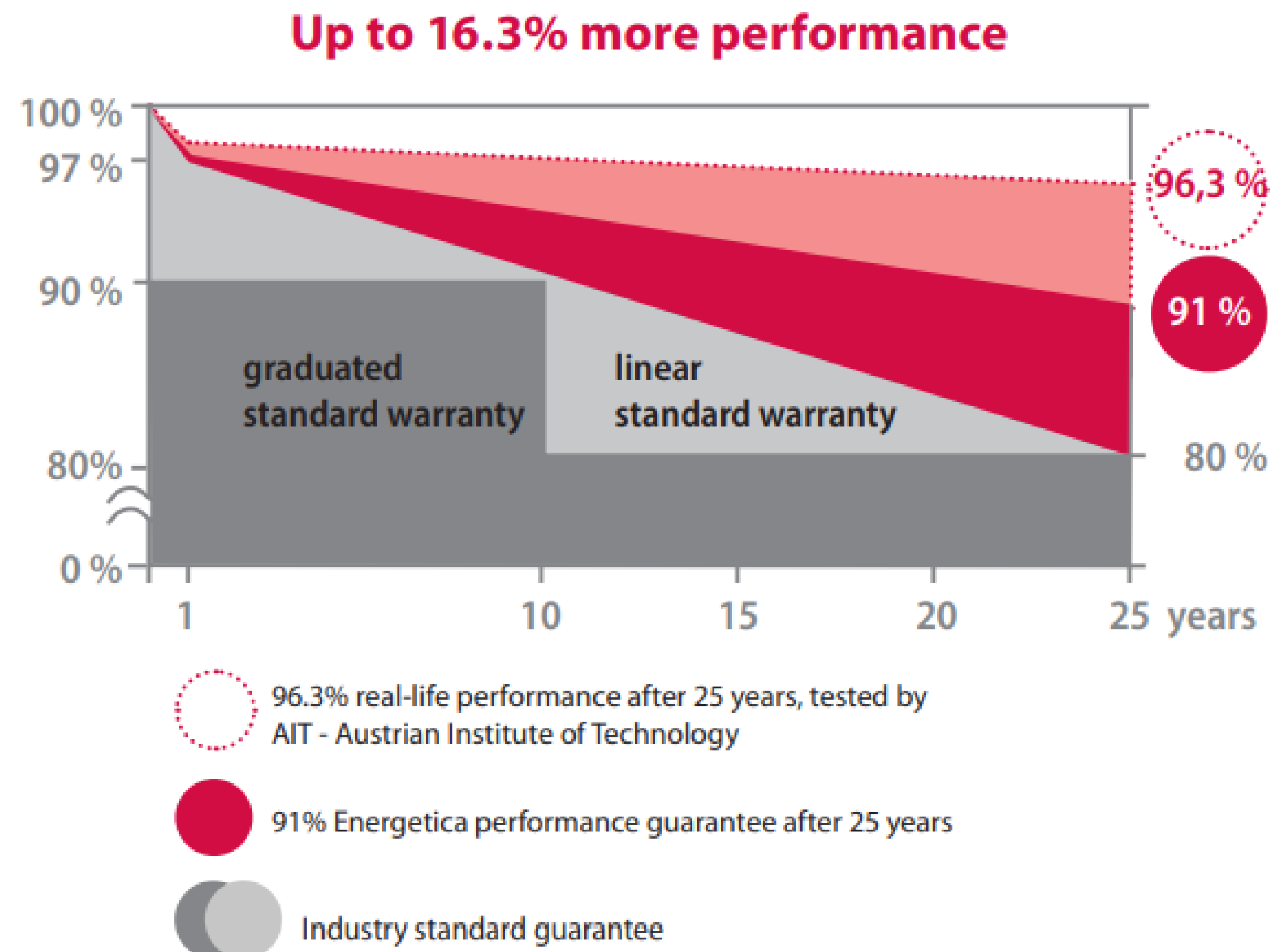
Chtějte více

	p-n-Diode	Schottky-Diode	e.ISP - Technology
Principiální schéma			
Maximální závěrné napětí	200 – 1000 V	40 – 70 V	30 – 40 V
Max. průměrné propustné napětí @ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $I_D = 10\text{ A}$	0,5 - > 1,25 V	0,3 - 0,7 V	< 0,05 V
Proud v závěrném směru @ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$, $U_R = 15\text{ V}$	μA	mA - A	nA - μA
Přepětová a elektrostatická odolnost	uni-directional	uni-directional	bi-directional
ztrátový výkon / panel @ 10A	15 – 36 Watt	15 - 21 Watt	1,5 Watt

10x lepší než klasická By-pass dioda

NEJVYŠŠÍ VÝKONOVÉ GARANCE

Dlouhodobá kvalita je důležitá. Nižší degradace = delší životnost.

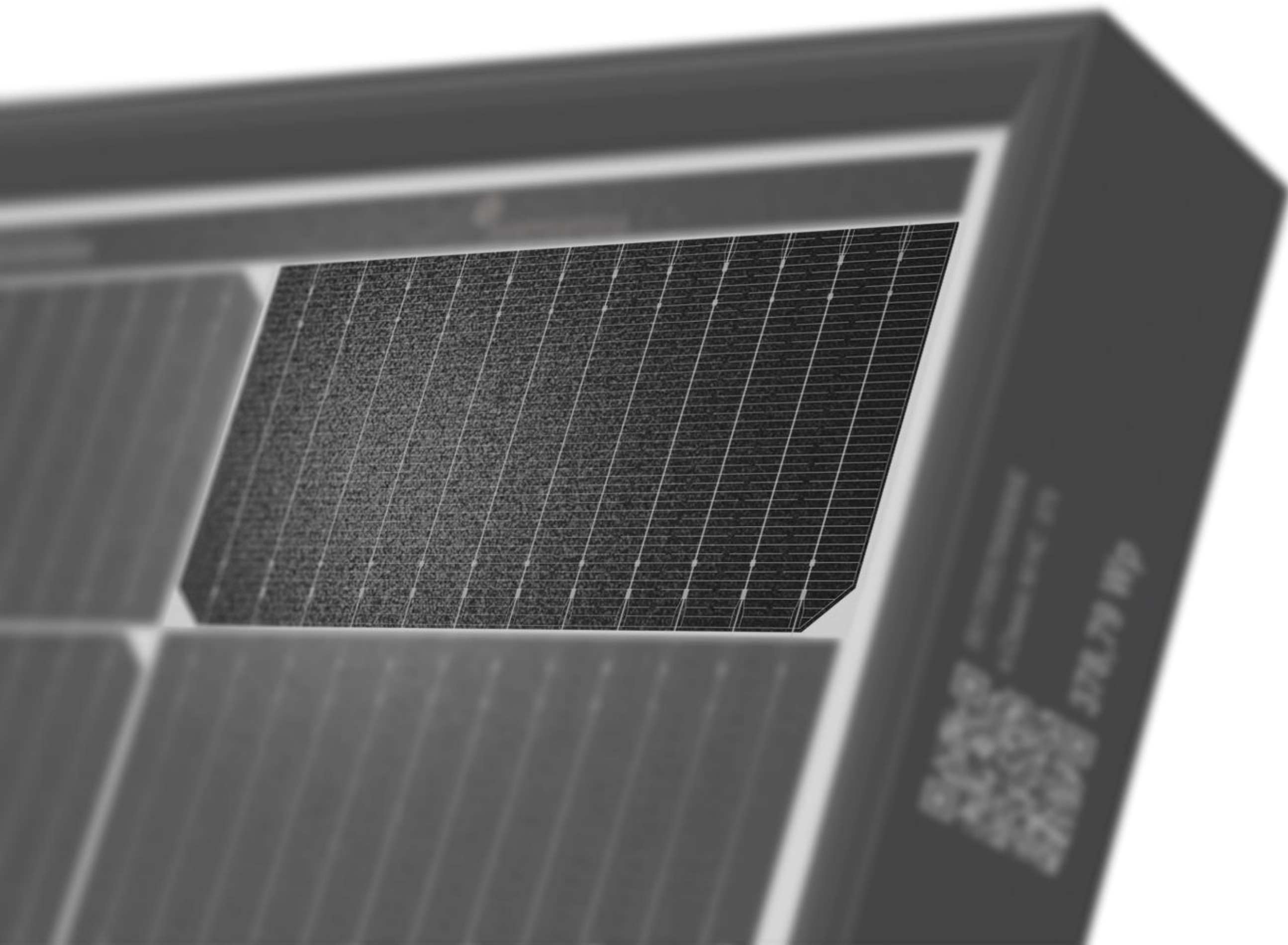


≤ 3%

degradace v prvním roce

-0.25%

Lineární degradace po prvním roce



12 BB halfcut technologie.

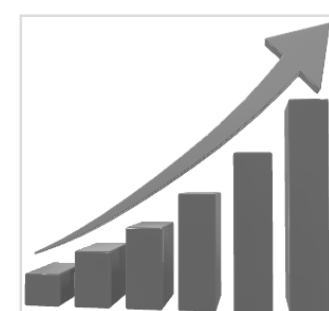
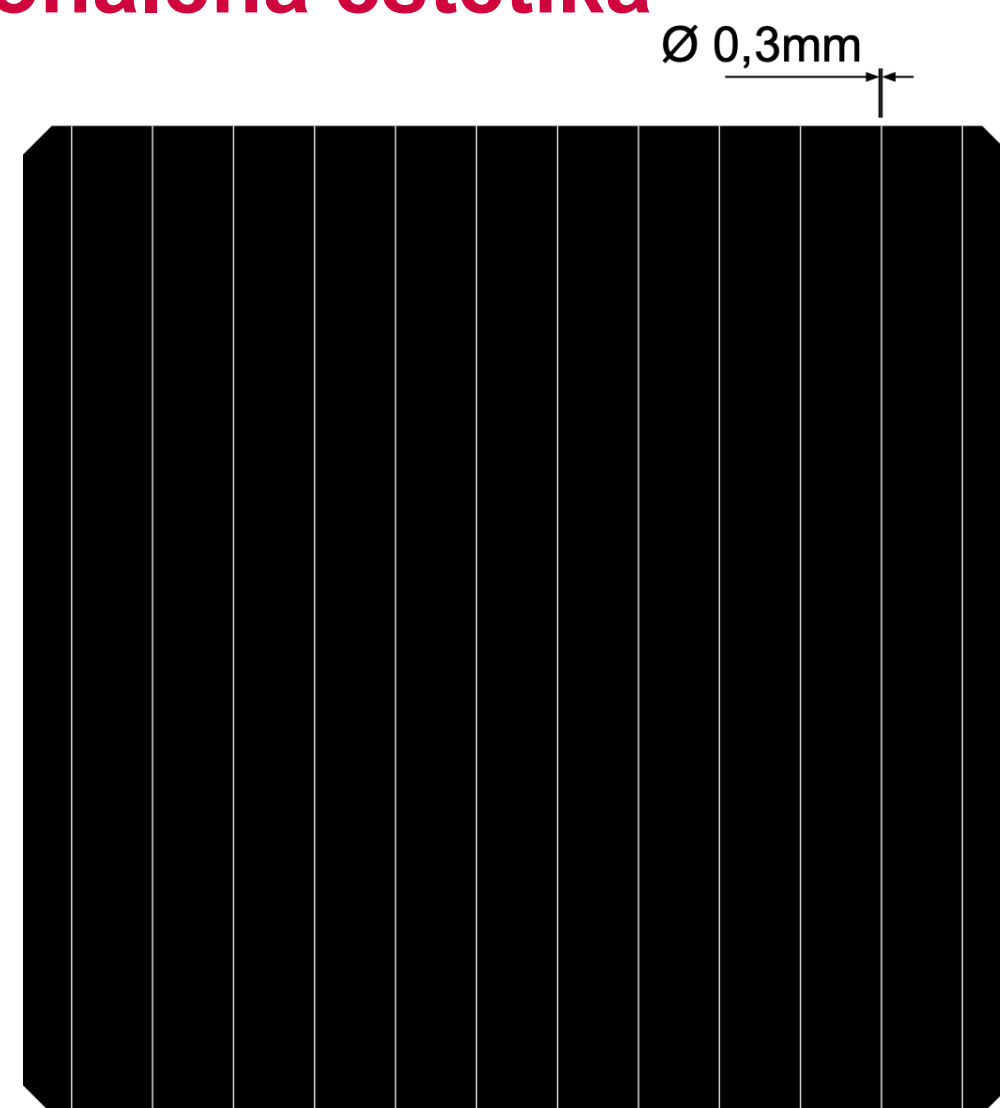
Vyšší účinnost. Vyšší výkon.

12 BB – Energetica

vs

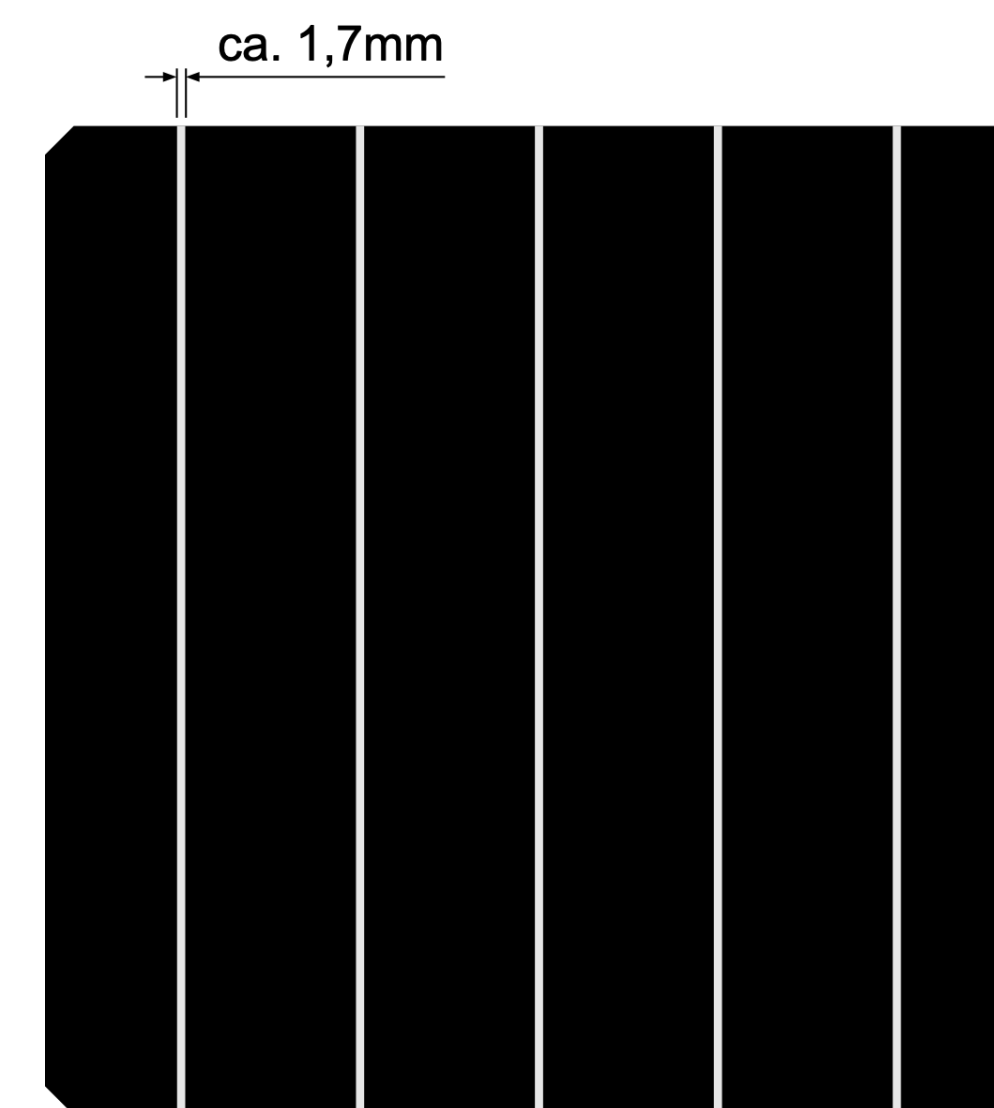
5 BB – standardní modul

- kratší vzdálenost pro elektrony v křemíku = nižší odpor článku - vyšší výkon
- Sběrnice s kruhovým průřezem **vyšší absorpce slunečního záření s různými úhly dopadu**
- **zdokonalená estetika**



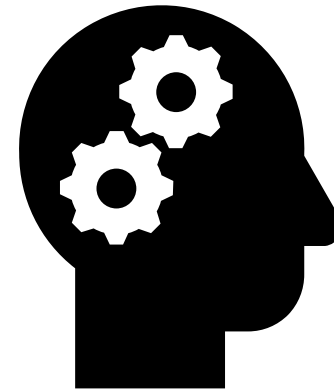
**o 4,5 %
vyšší výkon**

- Vyšší vzdálenost - vyšší odpor článku - vyšší elektrické stránky
- Sběrnice, které mají obdélníkový tvar - nižší absorpce slunečního záření



FINANČNÍ ZISK PRO INVESTORA

Rychlejší návratnost investice. **VYŠŠÍ ZISK** každý rok.



Pojďme to spočítat!

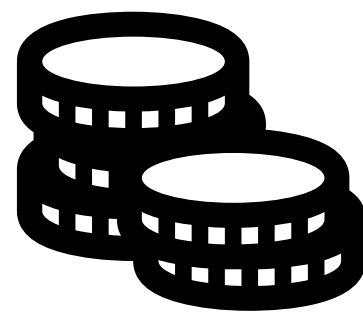
FINANČNÍ a ENERGETICKÝ ZISK*

* PŘÍKLAD: Energetica versus konvenční EU-made FV panel



Panely Energetica mají vyšší výkon každý rok

Dlouhodobá kvalita je důležitá = rychlejší návratnost = vyšší finanční zisk.



526.861 kWh více
za 25 let!

Když je cena energie, např. 0,29 EUR/
kWh tak je celkový přínos

152.789,87 EUR x 25 =

3.819.746,82 EUR

více za 25 LET!

Year	Conventional module in %	Warranty	kWh/kWp	Energetica in %	Warranty	kWh/kWp
1	94.50	5,306,491.58	1,075.44	97.00	5,638,664.32	1,127.66
2	93.93	5,274,652.63	1,068.99	96.75	5,624,131.68	1,124.76
3	93.37	5,243,004.71	1,062.57	96.50	5,609,599.04	1,121.85
4	92.81	5,211,546.68	1,056.20	96.25	5,595,066.40	1,118.94
5	92.25	5,180,277.40	1,049.86	96.00	5,580,533.76	1,116.04
6	91.70	5,149,195.74	1,043.56	95.75	5,566,001.12	1,113.13
7	91.15	5,118,300.56	1,037.30	95.50	5,551,468.48	1,110.23
8	90.60	5,087,590.76	1,031.07	95.25	5,536,935.84	1,107.32
9	90.06	5,057,065.21	1,024.89	95.00	5,522,403.20	1,104.41
10	89.52	5,026,722.82	1,018.74	94.75	5,507,870.56	1,101.51
11	88.98	4,996,562.49	1,012.63	94.50	5,493,337.92	1,098.60
12	88.45	4,966,583.11	1,006.55	94.25	5,478,805.28	1,095.69
13	87.92	4,936,783.61	1,000.51	94.00	5,464,272.64	1,092.79
14	87.39	4,907,162.91	994.51	93.75	5,449,740.00	1,089.88
15	86.86	4,877,719.93	988.54	93.50	5,435,207.36	1,086.97
16	86.34	4,848,453.61	982.61	93.25	5,420,674.72	1,084.07
17	85.83	4,819,362.89	976.71	93.00	5,406,142.08	1,081.16
18	85.31	4,790,446.72	970.85	92.75	5,391,609.44	1,078.26
19	84.80	4,761,704.03	965.03	92.50	5,377,076.80	1,075.35
20	84.29	4,733,133.81	959.24	92.25	5,362,544.16	1,072.44
21	83.78	4,704,735.01	953.48	92.00	5,348,011.52	1,069.54
22	83.28	4,676,506.60	947.76	91.75	5,333,478.88	1,066.63
23	82.78	4,648,447.56	942.08	91.50	5,318,946.24	1,063.72
24	82.28	4,620,556.87	936.42	91.25	5,304,413.60	1,060.82
25	80.00	4,492,268.00	910.42	91.00	5,289,880.96	1,057.91
		4,937,411.01	1,000.64		5,464,272.64	1,092.79
			ENERGETICA more yield			526,861.63

5 MW example



Dej své solární elektrárně rozum.
Žádej více.

Proč je Energetica tak spolehlivý a důležitý dlouhodobý partner?

Odpověď je jednoduchá.

Zasloužíte si **CHYTRÉ** řešení. Zasloužíte si **VYŠŠÍ VÝNOS**. Po dobu 25 let a **DÉLE**.

P-roduce. **E**-nsure. **A**-dvance. **C**-ontrol. **E**-arn.

P.e.a.c.e of mind.



➤ **PRODUCE**

Až o **17 % VYŠŠÍ DENNÍ VÝKON** během zastínění

➤ **ENSURE**

Zajištění vyšší bezpečnosti pro Vaši instalaci. Poruchovost Energetica elektronického řešení je 0,00005% což je zanedbatelné v porovnání se 47% poruchovostí standardního panelu s by-pass diodami

➤ **ADVANCE**

Investice do pokročilé technologie Energetica zaručuje produkty s vysokou životností a to i po 25 letech

➤ **CONTROL**


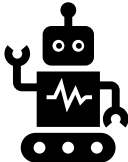



Nechte svůj modul rozhodnout kdy a co udělat aby předešel poškození.

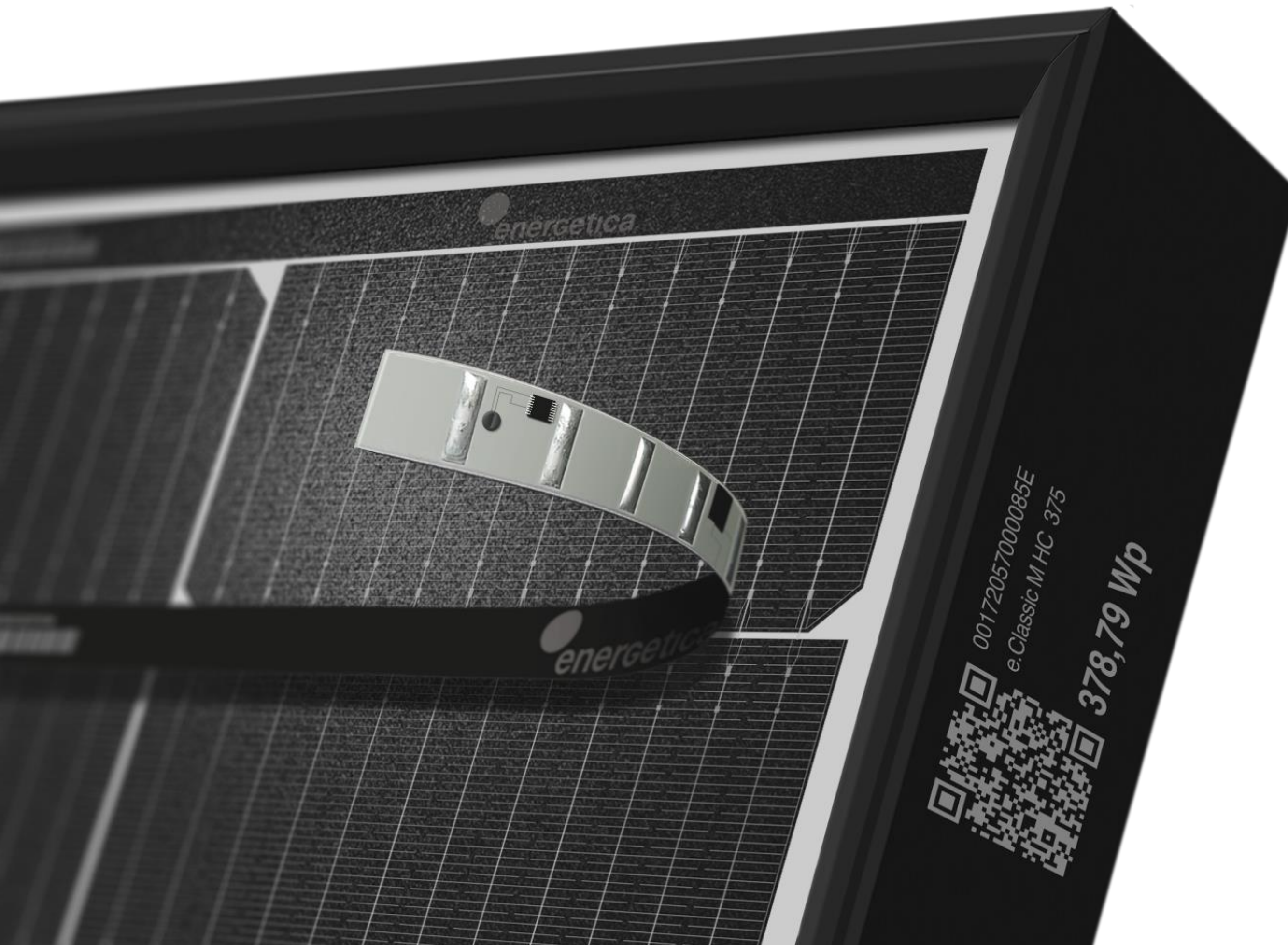
➤ **EARN**

Vyšší výnos díky konstantně vyšší roční výrobě a tedy i kratší návratnost investice.

ZASLOUŽÍTE SI POUZE TO NEJLEPŠÍ.

Proč se spokojit s levnou volbou FV panelu, když inteligentní řešení Energetica vám přinese více peněz v dlouhodobém měřítku?

-  **Stabilní** růst více než 25 let. **Odhodlané** vedení s obrovskými zkušenostmi, znalostí oboru a kreativní lidé, kteří přinášení **revoluční** řešení
-  Zaměření pouze na **špičkovou technologii**. Neustálá práce na nových patentech. Dodáváme řešení **za hranicí** standardních požadavků. Vždy **o krok popředu**.
-  Zákazníkům poskytujeme přidanou hodnotu. **Vyšší** výnos. **Vyšší** výkon. **Unikátní** řešení. Top kvalita **testovaná nad standard** trhu, e.ISP dle standardů pro kosmické použití.
-  Vždy k dispozici 24/7. Pro rozhodnutí pro to nejlepší řešení. Pro řešení **na míru**.
-  Podpora zákazníka po celou dobu projektu. Hledání řešení, které splňuje všechny Vaše požadavky.



Přidejte se k nám.
Vykročte do budoucnosti již **DNES.**
S patentovaným řešením **Energetica.**

Kontaktujte nás na:
sales@solsol.cz
[+420 774 419 119](tel:+420774419119)