



SUNPOWER®  
Official Distributor

# Сонячні модулі SunPower® Performance (P-Серія)

Приципово інша технологія

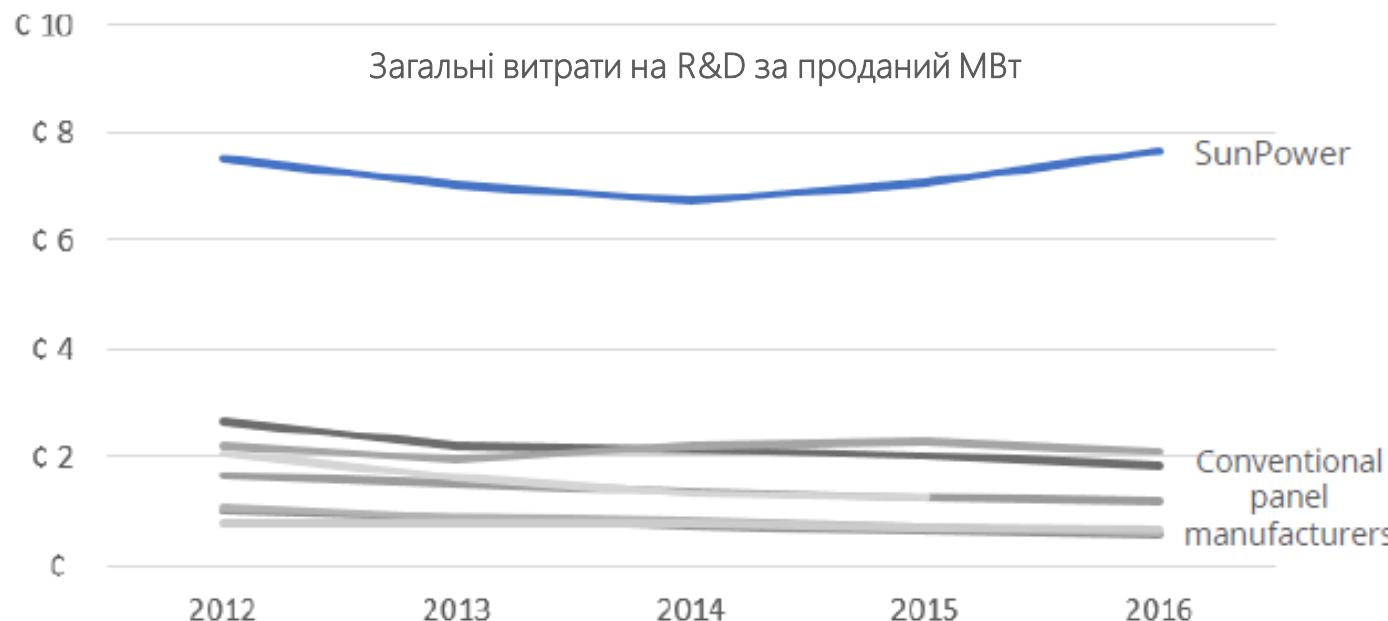
# SunPower – лідер інновацій

\$580M

- ✓ У період з 2007 по 2016 роки SunPower витратила на дослідження й розробки більше грошей, ніж будь-який інший виробник кристалічних модулів.<sup>1</sup>

1000+ патентів

- ✓ Загальна кількість патентів, що належать SunPower по всьому світу, складає більше ніж 1200 заявок.

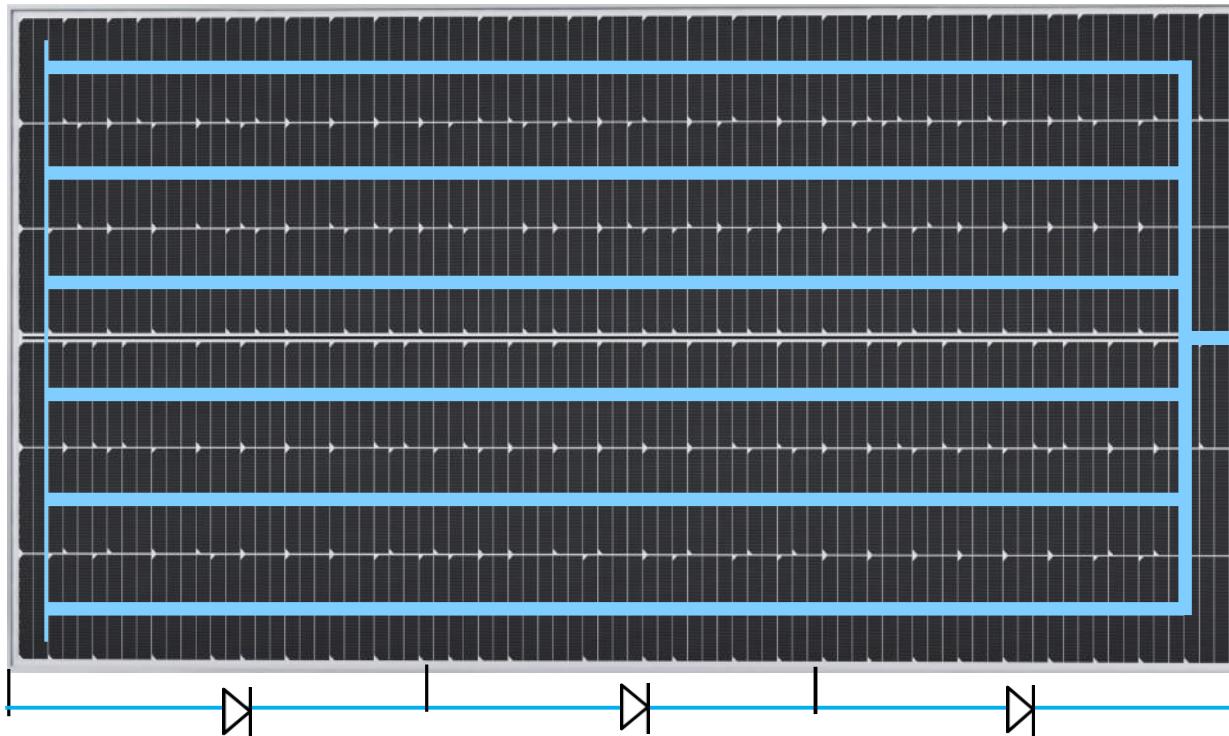


<sup>1\*</sup> Аналіз витрат на дослідження і розробки провідних виробників фотовольтичних модулів, PVTECH.com, Осінь (червень 2018, на підставі публічно оприлюднених витрат на R&D )

SunPower постійно працює над тим, щоб підтримувати лідерство з найнадійнішими сонячними модулями на ринку.

# Принципово інша технологія

## Паралельна архітектура з'єднання



- 492 mono PERC суб-елементів
- 6 гнучких паралельних гіпер-елементів (по 82 суб-елемента кожний)
- 3 діоди вздовж довгої сторони

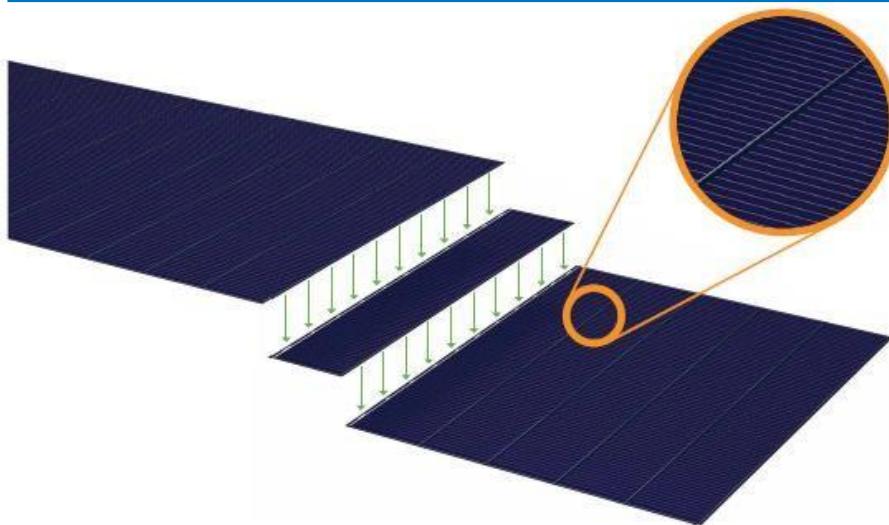


# Принципово інша технологія

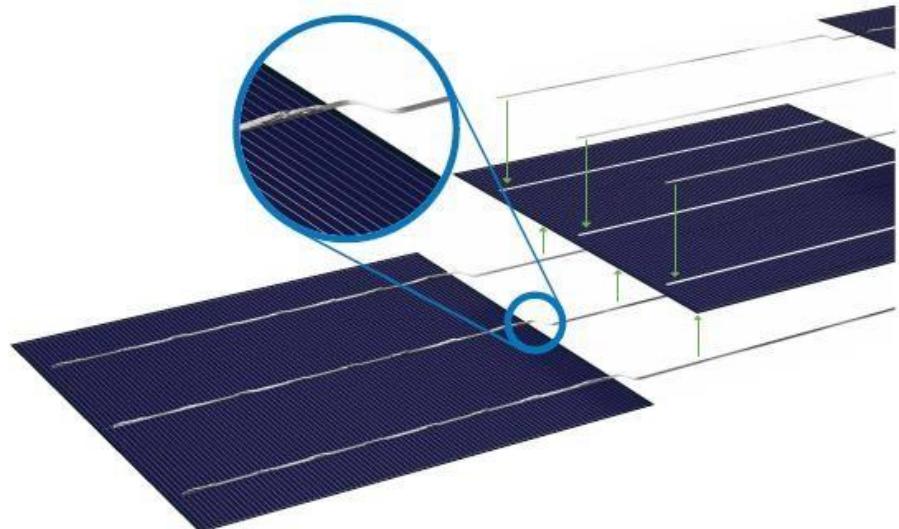
## Черепичні сонячні елементи

SunPower P-серія:

Черепичні сонячні елементи



Звичайний елемент



1. Тонкі металеві трафаретні лінії на передній панелі елементів захищенні від корозії спеціально розробленим SunPower герметиком.
2. Унікальна конструкція розташування елементів нахлистом між собою, по типу черепиці, за допомогою спеціального струмопровідного клею, забезпечує гнучке, надійне та багатоточкове електричне з'єднання.

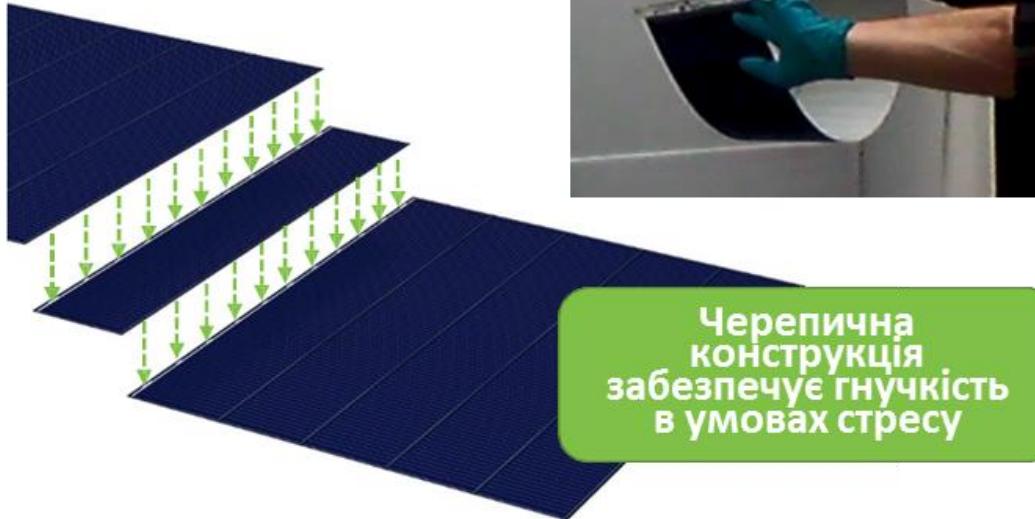
1. Спаяні з'єднання між довгими мідними стрічками та сонячними елементами піддаються високому механічному тиску та натягу:
  - Через різницю температур вдень та вночі, мідні з'єднання розширяються, а кристалічні сонячні елементи не змінюють свого розміру
  - З часом, цей тиск на елемент, що повторюється, призводить до появи мікротріщин і розриву паяних з'єднань
2. Тонкі металеві трафаретні лінії на передній частині елементу згодом склонні до корозії.

# Принципово інша технологія

## Черепичні сонячні елементи

### SunPower P-серія

11 гнучких і надійних точок з'єднання замість bus-bar



### Звичайний модуль

Тонкі стрічки є точками руйнування між елементами

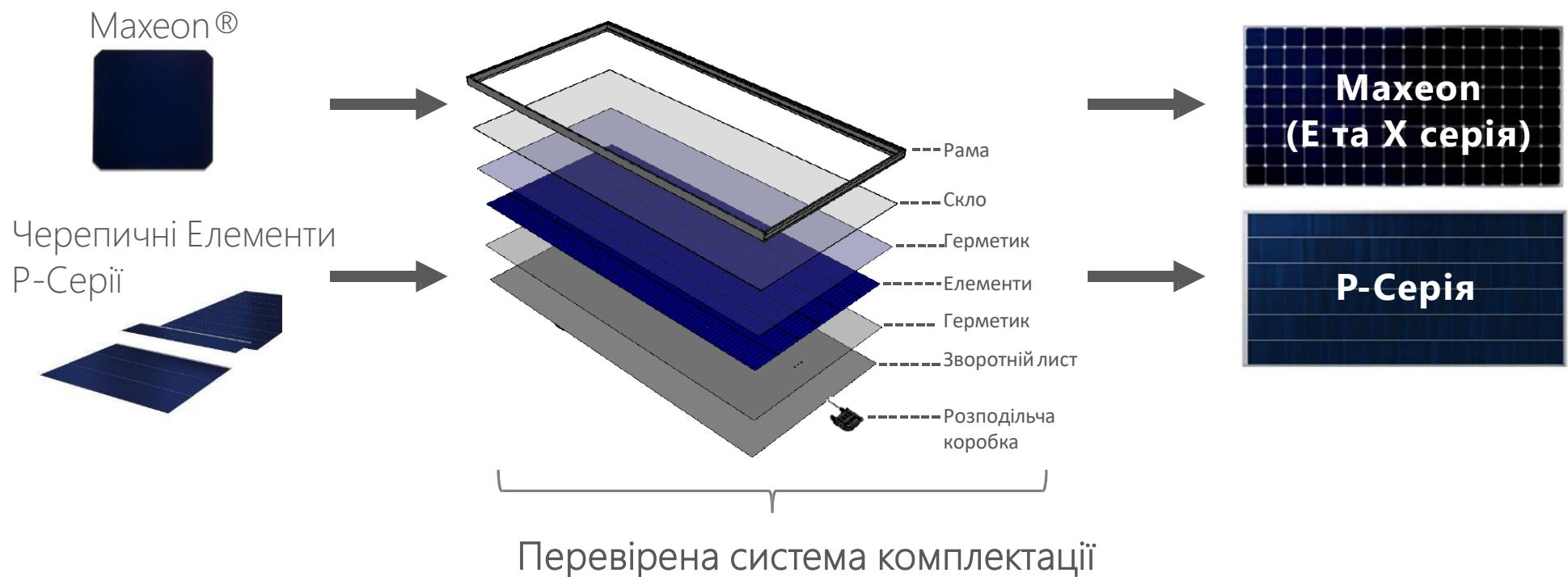
Жорсткі та слабкі точки припою є джерелом ризику поломки сонячного елементу та шини



Відсутність паяних стрічок на лицьовій стороні, які є однією з основних причин несправності у звичайних модулях.

Наявність єдиних точок відмови (bus-bar – збірні шини) у з'єднаннях між сонячними елементами.

# SunPower® Найкраща система комплектації



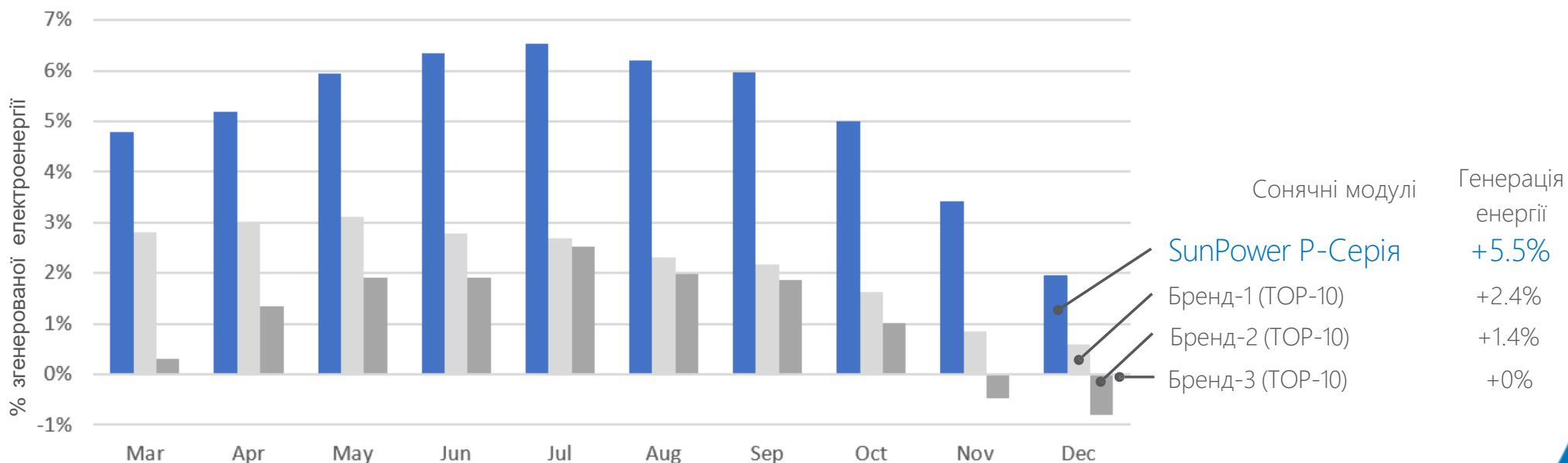
- Завдяки співпраці компанії з провідними спеціалістами в галузі комплектуючих матеріалів, сонячні модулі SunPower є одними з найкращих у світі
- SunPower займає провідне місце серед виробників найбільш якісних сонячних модулів по всьому світу<sup>1</sup>

1. Gilligan, C., et al. 2015 PV Module Customer Insight Survey. IHS Consulting.

Сонячні модулі SunPower  
Збільшена генерація – більше з кожного Вт  
у порівнянні зі звичайними модулями

# Неперевершена конкурентоспроможність

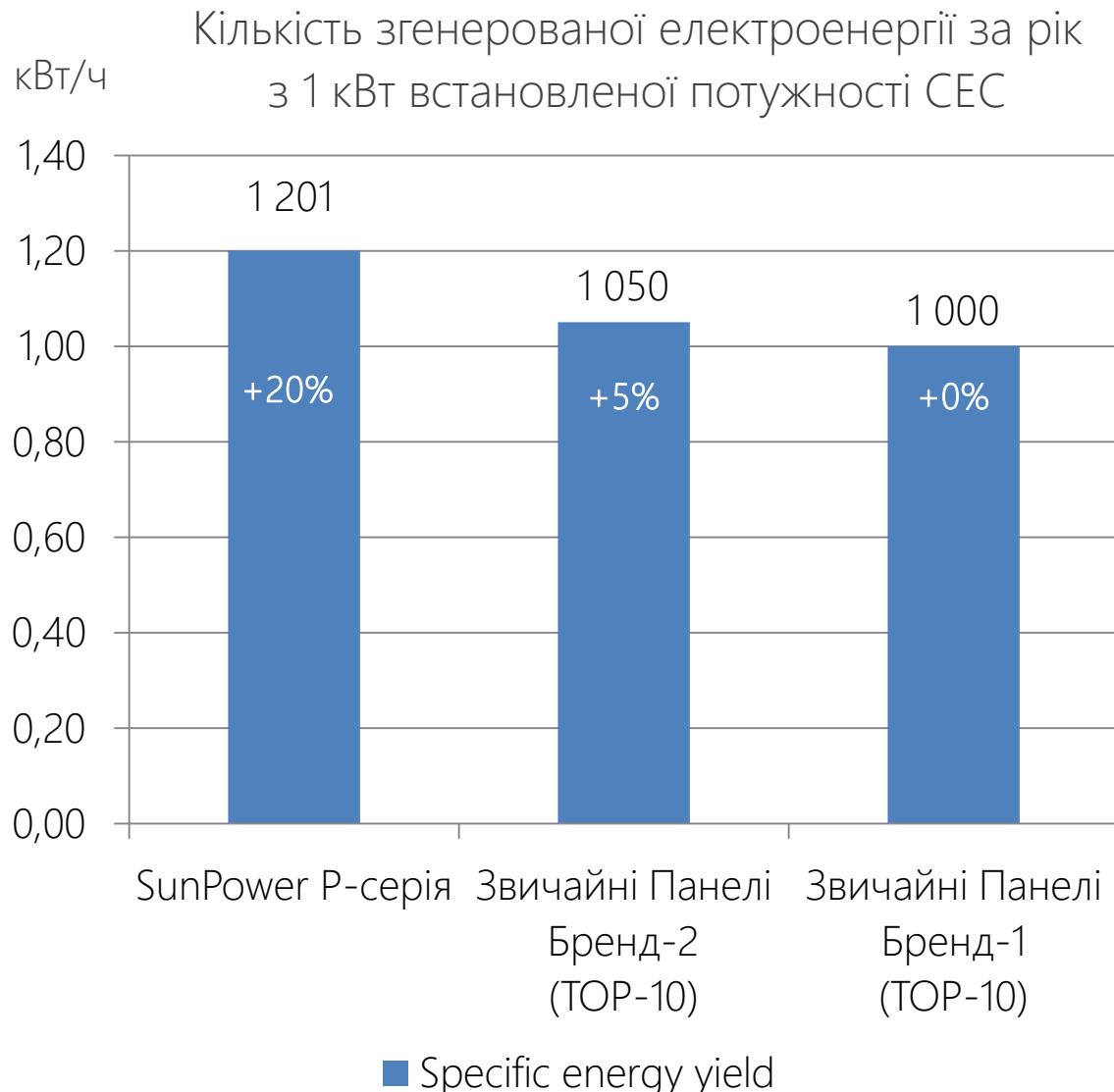
- SunPower® побудувала електростанцію в Аризоні, у сухому та гарячому пустельному кліматі, де встановлені різні бренди сонячних модулів.
- Модулі встановлені на суміжних трекерах, завдяки чому генерація енергії вимірюється за рівних умов.
- Модулі SunPower® P-Серії, завдяки своїм відмінним температурним характеристикам та високій продуктивності, за умов високих температур пустелі, згенерували у середньому на 5-6% більше, ніж інші<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Zweibaum. "Performance of P-Series installation at TEP – Technical summary." 2017.

# Результати за підсумками 2018 року

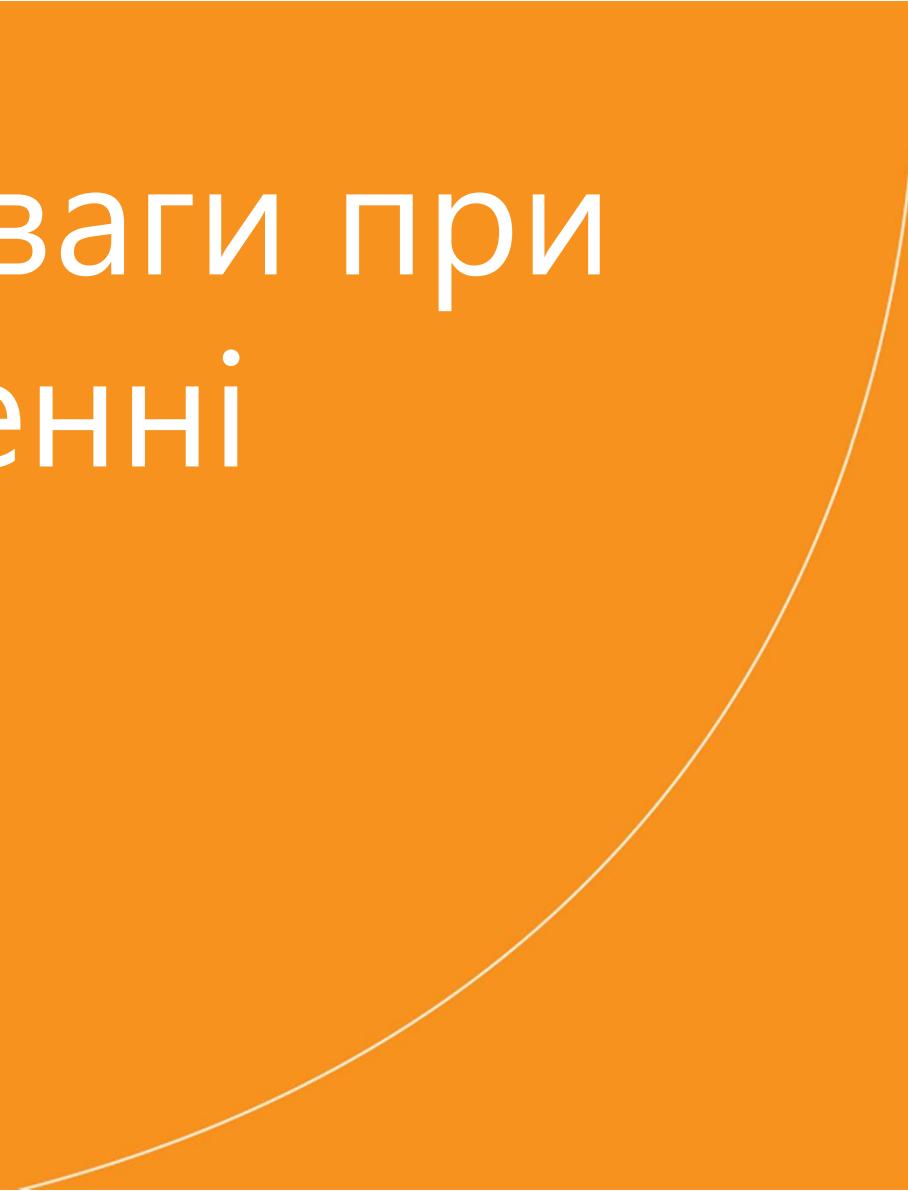
## Україна, Львівська область



Результати виробітку енергії  
домашньою станцією в трьох  
різних домогосподарствах в  
однакових умовах:

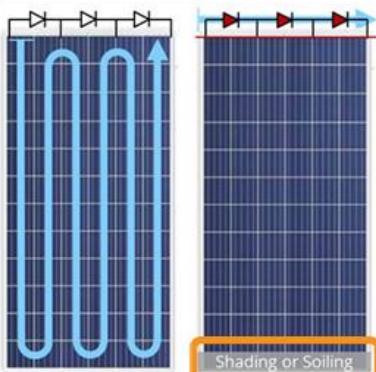
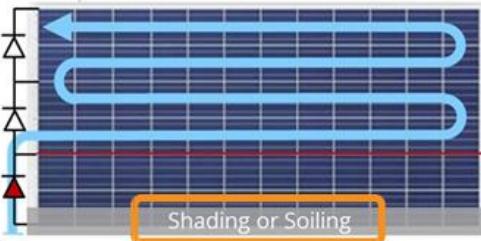
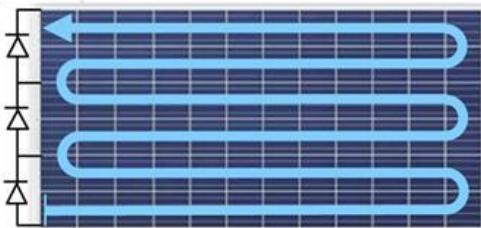
- Одне місто, одна вулиця
- Однакова напрямленість модулів
- Однаковий кут нахилу
- Однакові інвертори та інше  
(один інсталятор)

# Переваги при затіненні



# Паралельна Схема Забезпечує Перевагу при Частковому Затіненні

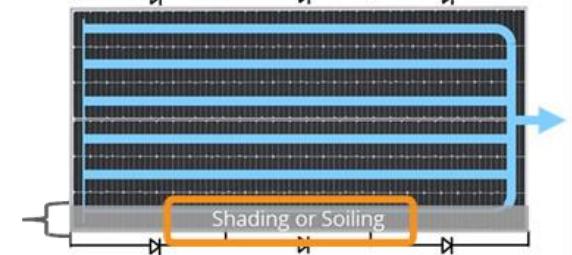
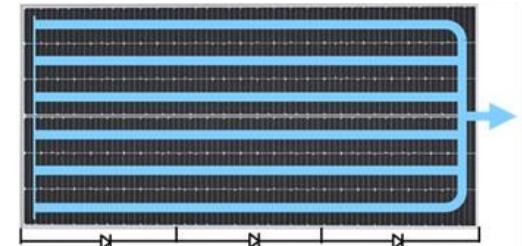
Звичайна панель



Всього декілька сантиметрів затінення спричиняють 33% втрати потужності

Панелі SunPower® Серії Performance

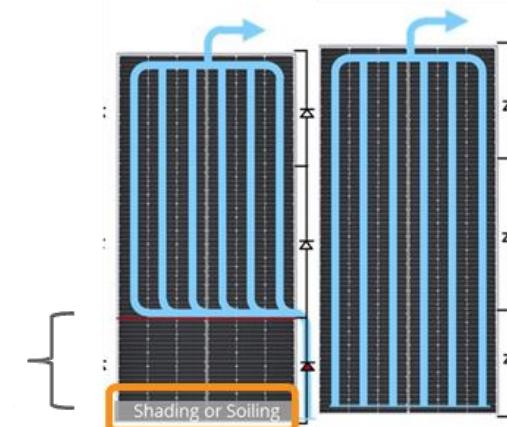
## Ландшафт



Лінійна втрата потужності відповідно затіненню

## Портрет

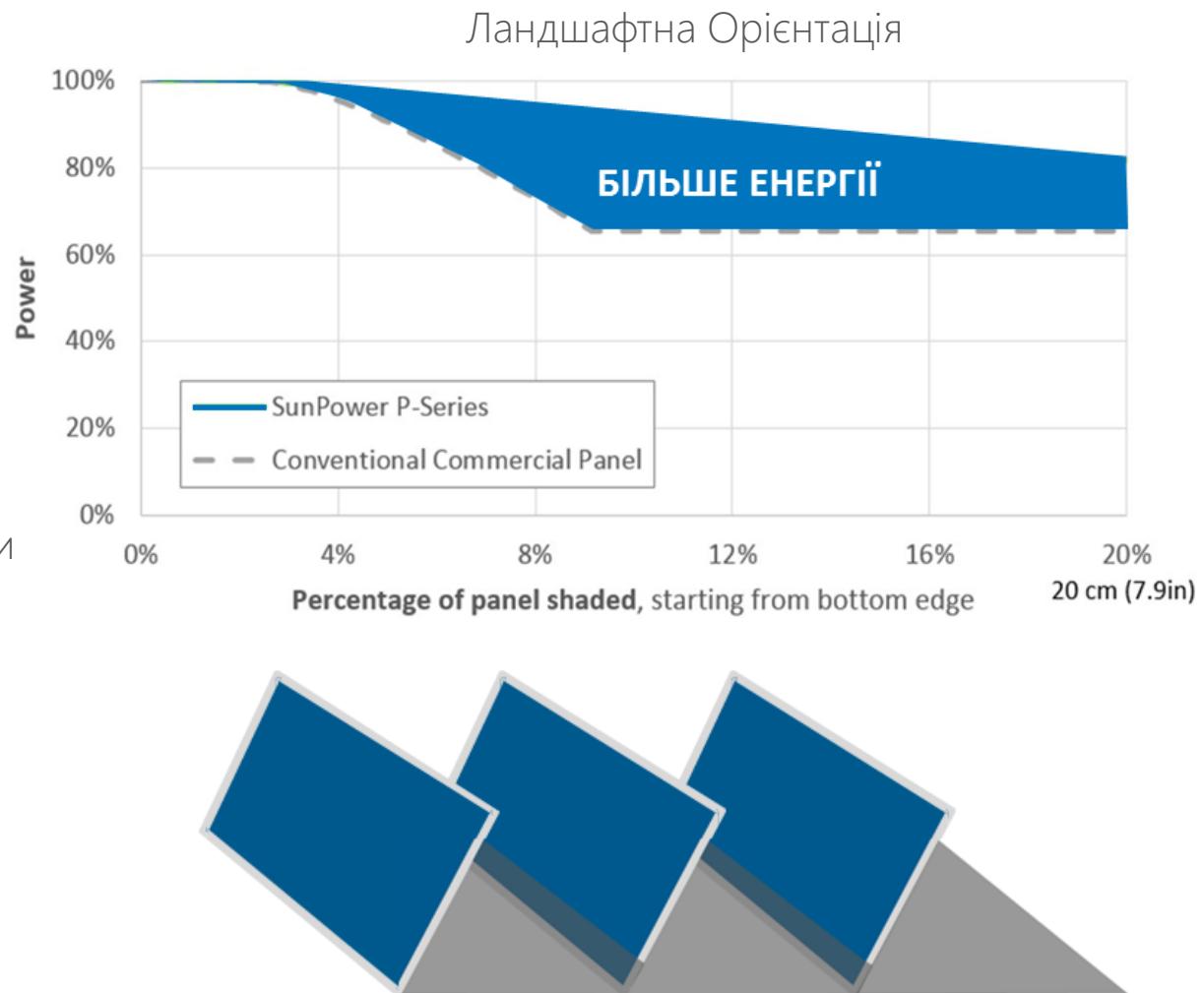
Всього декілька сантиметрів затінення спричиняє повну втрату потужності



Затінення спричиняє 33% втрати потужності

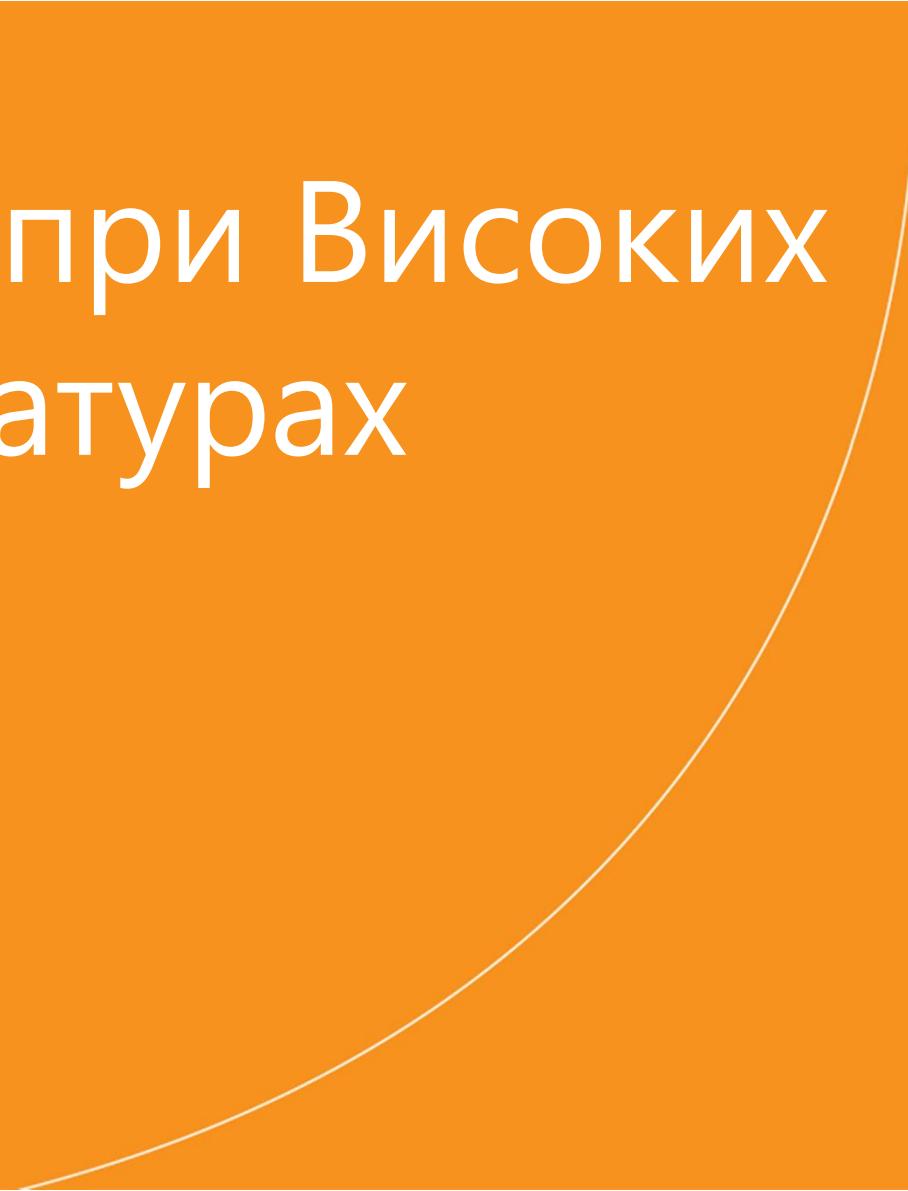
# Відмінна ранкова та вечірня генерація

- Звичайні модулі втрачають 33% своєї потужності, коли всього декілька сантиметрів нижнього ряду затінюються або забруднюються.<sup>1</sup>
- Модулі P-Серії використовують унікальну конструкцію шини для обмеження втрат потужності від затінення при ландшафтному використанні, максимально збільшуючи генерацію під час ранкового та вечірнього затінень від ряду до ряду (або в умовах забруднення).
- Завдяки цьому можливе більш щільне розміщення рядів, що дає збільшити щільність енергії на даху та зменшити витрати на установку.



<sup>1</sup>CFV Test report 16012. 2016

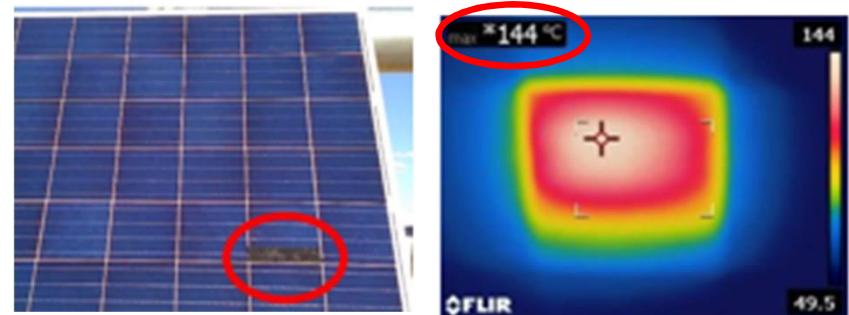
# Работа при Високих Температурах



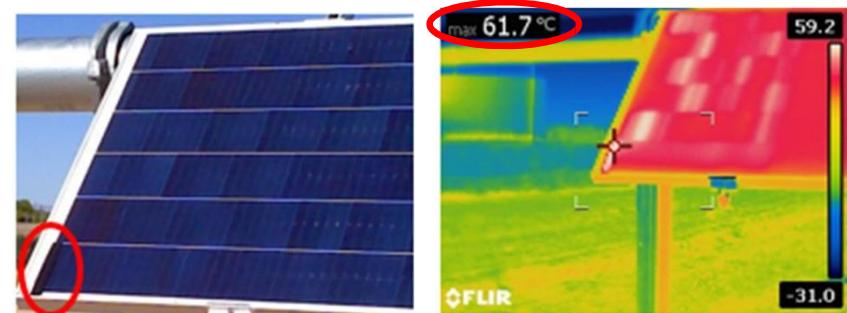
# Нижчі Пікові Температури Елементу = Довший термін служби

- Мікротріщини на елементах, затінення та забруднення загалом - збільшують стресове навантаження на модуль, призводячи до потемніння герметику, збільшення вразливості задньої поверхні та відмови діоду.
- P-Серія зменшує ризик несправностей, пов'язаних з температурою, завдяки зменшенню тріщин та унікальній електричній схемі.
- Температура модулів P-Серії залишається на 60% нижчою, навіть при сильному розтріскуванні елементів, або, в гіршому випадку, дорівнює стану затінення звичайного модуля.<sup>1</sup>

Підвищення температури в порівнянні з 1-им Затіненим Елементом у 16 стрінгах модуля



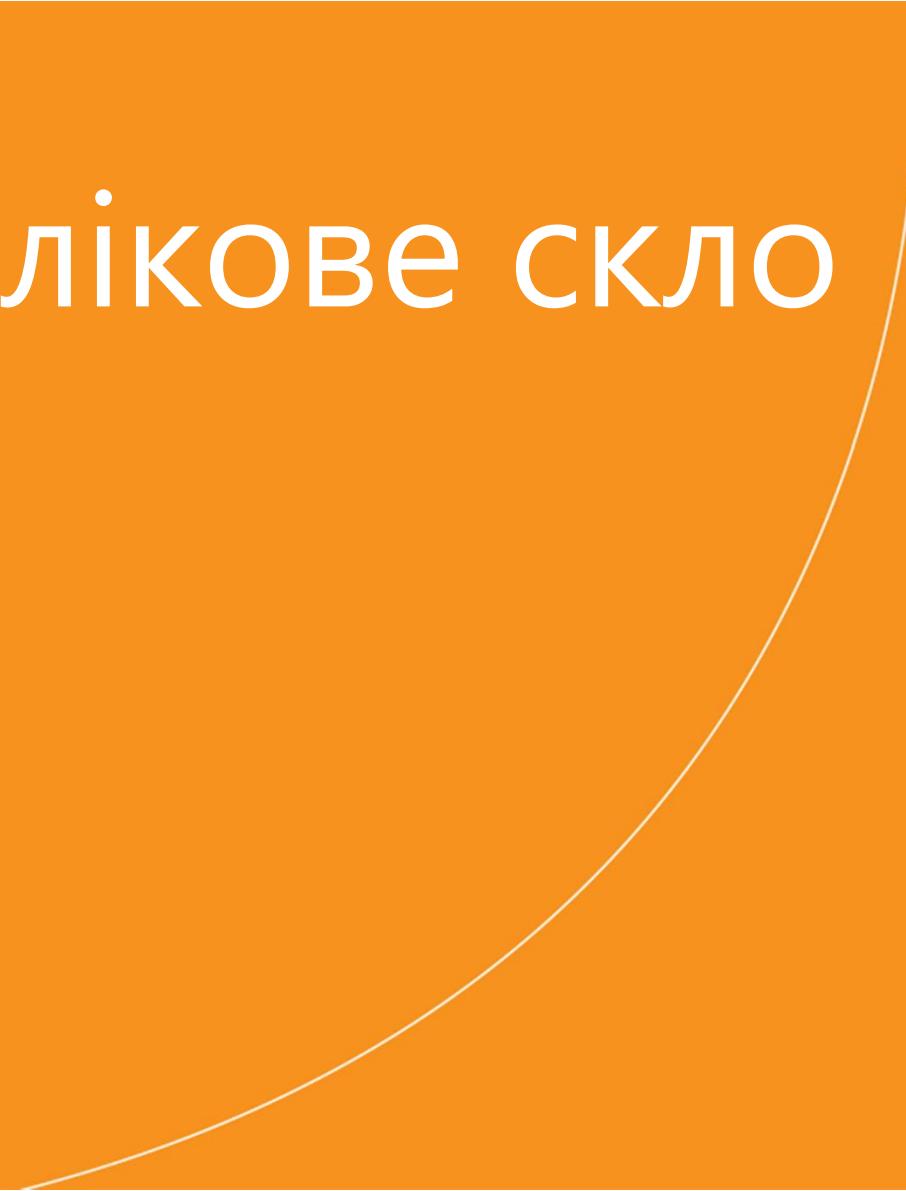
Затінений елемент на Звичайному модулі спричинює зростання температури до 100°C, навіть при захисті діодами



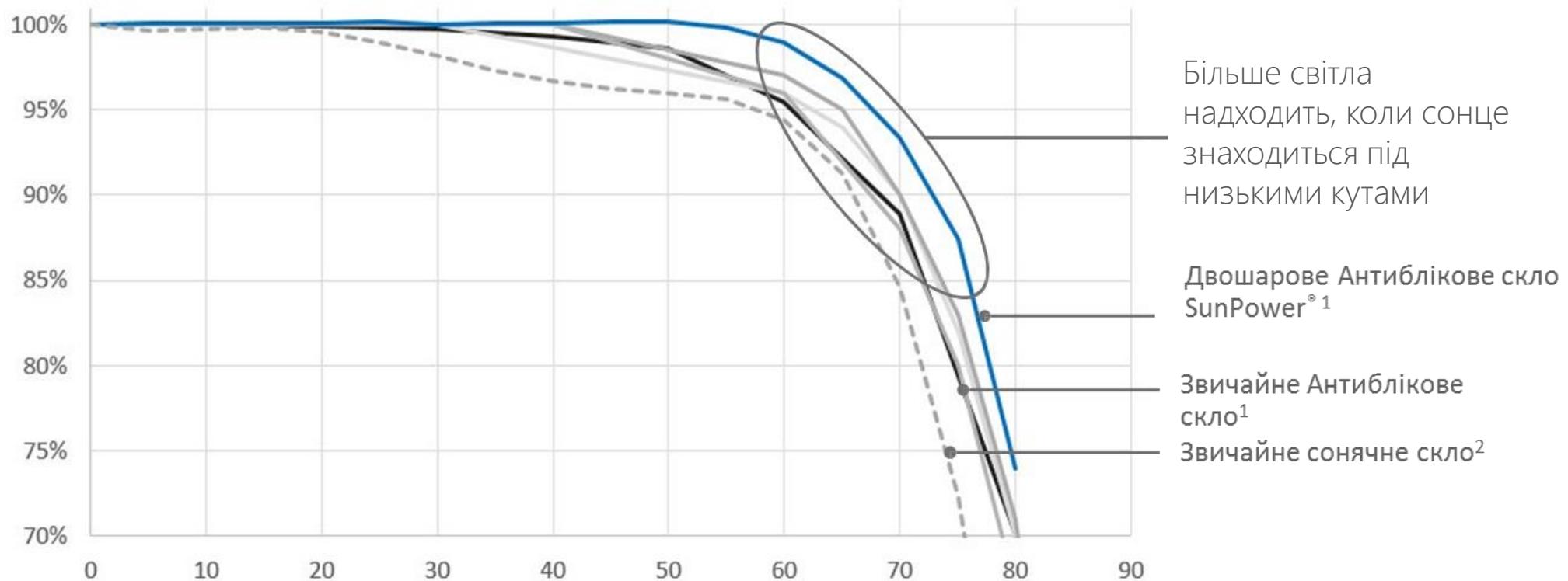
Модулі P-Серії працюють холодніше

<sup>1</sup>Xu, et. al. Identifying the Cause of the Growing Phenomenon of Discoloration and Crisscrossing Narrow Dark Lines on Solar Module Surfaces. Canadian Solar Whitepaper. 2012.

# Антиблікове скло



# Порівняння антиблікового скла



Більше світла  
надходить, коли сонце  
знаходиться під  
НИЗЬКИМИ кутами

Двошарове Антиблікове скло  
SunPower®<sup>1</sup>

Звичайне Антиблікове  
скло<sup>1</sup>

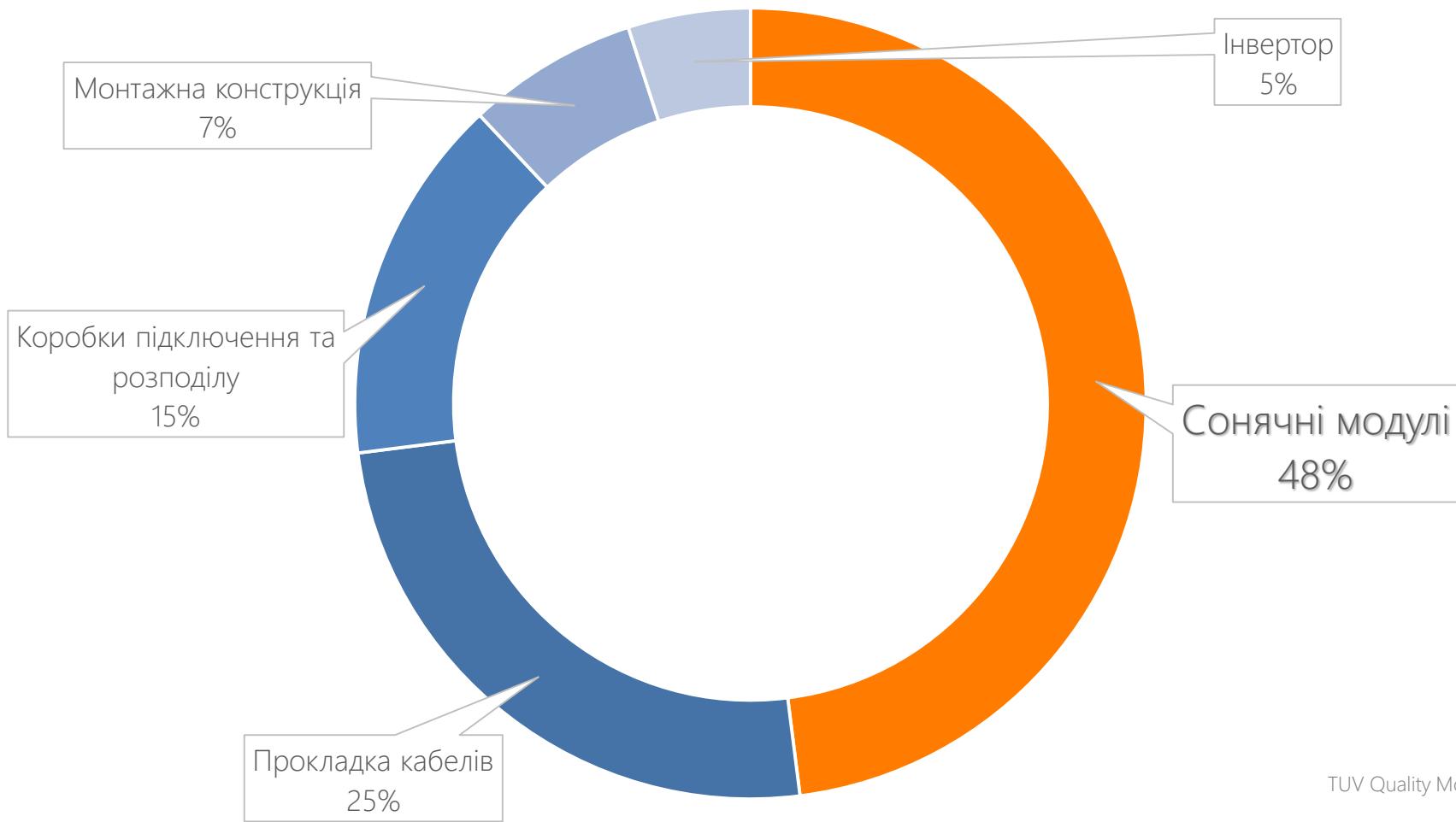
Звичайне сонячне скло<sup>2</sup>

<sup>1</sup> AR-glass: values from PVsyst PAN files (2018) and DNV IAM report R10051033K-1 (2018).

<sup>2</sup> Non-AR glass: Fanney, et al. "Comparison of Photovoltaic Module Performance Measurements." Journal of Solar Energy Engineering, 2006.

# Найвищий рівень надійності та якості

# Дефекти на сонячних електростанціях



TUV Quality Monitor, 2015.

- TUV проінспектував більше 1.5 GW систем по всьому Світу
- Модулі є причиною 48% "особливо серйозних дефектів"

# Загальні причини деградації звичайних сонячних модулів

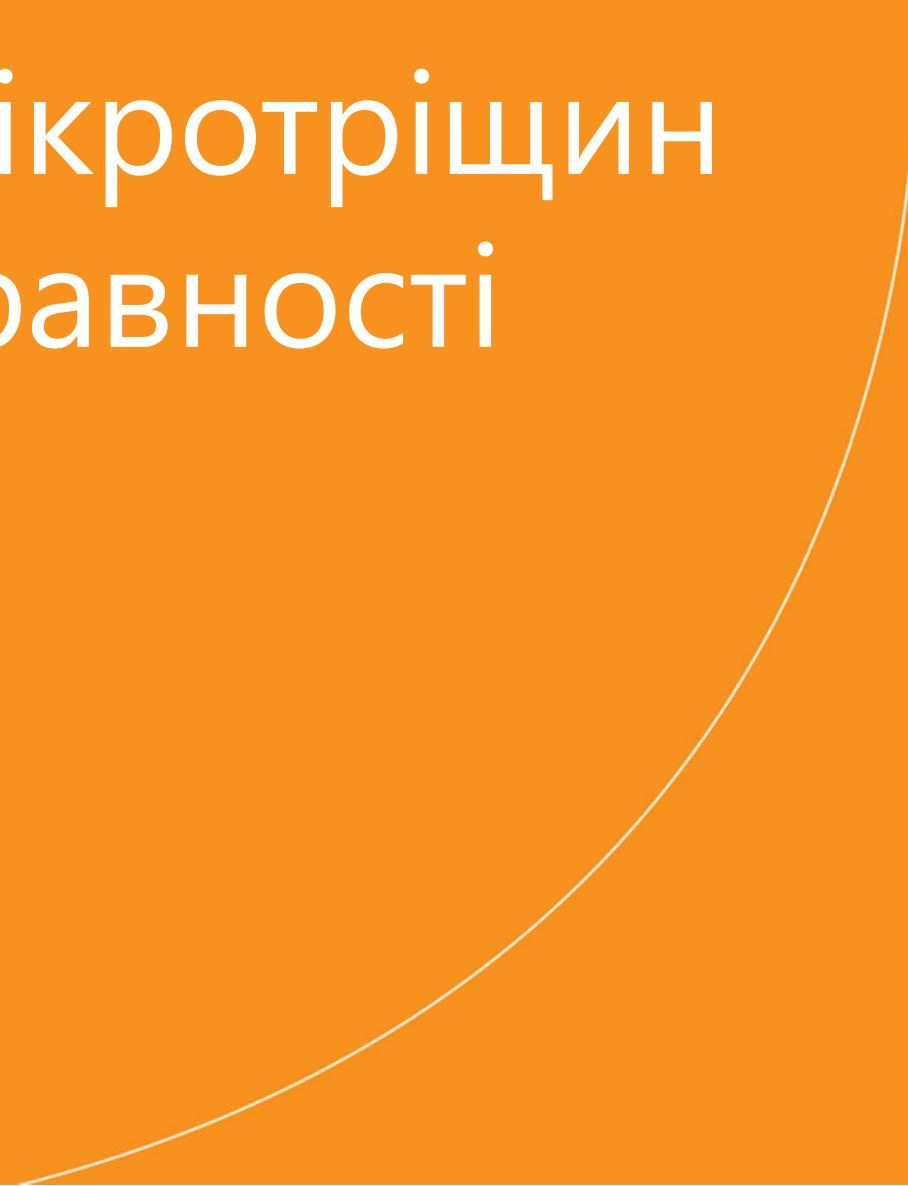


P-Серія:  
Не містить міжстрічкових кремнієвих з'єднань чи з'єднань між елементами, що уповільнюють ефективність сонячного модуля

P-Серія:  
SunPower розробила герметик для захисту елементів від корозії

Wohlgemuth, J. "Reliability of PV Systems." Proceedings of SPIE, 2008.

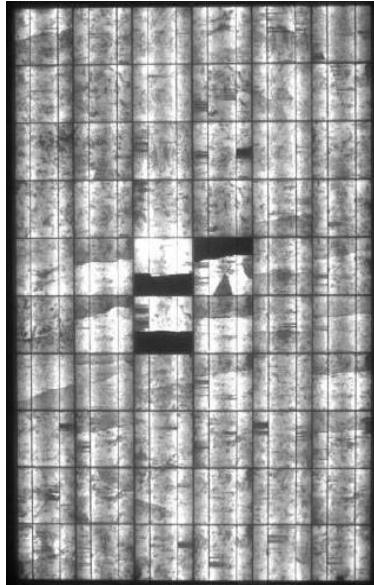
# Ризик мікротріщин та несправності



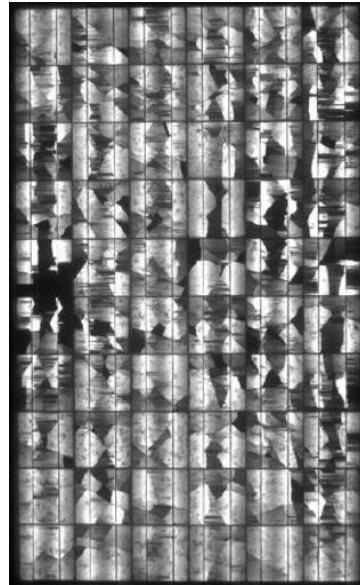
# Звичайний модуль – несправності Сонячного Елементу

## ДАНІ З ГАЛУЗІ

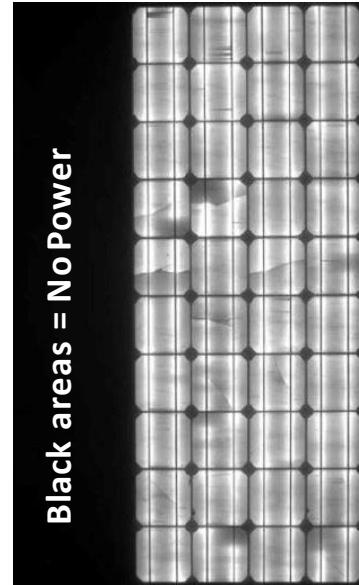
### Звичайний комерційний модуль



Ймовірно,  
пошкоджені при  
установці або через  
повторювані цикли  
нагріву/охолодження

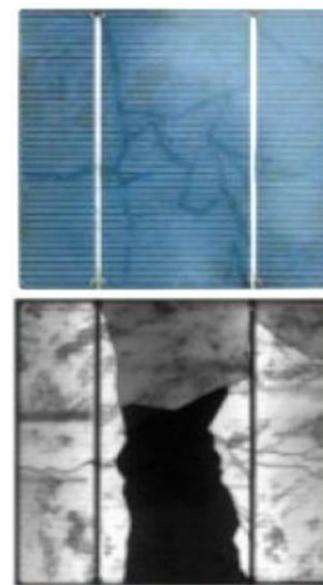


Ймовірно, пошкоджені  
через поганий процес  
паяння та через  
повторювані цикли  
нагріву/охолодження



**Black areas = No Power**

Ліва частина зламала  
мідні стрічки між парою  
елементів



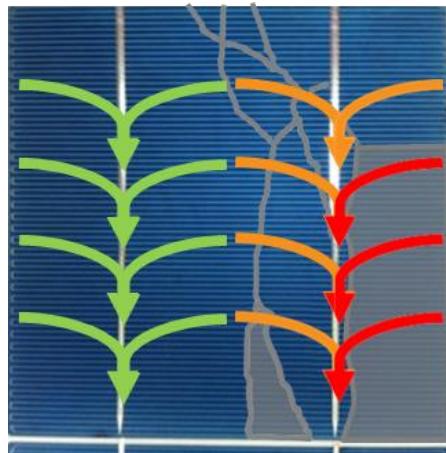
«Сліди равликів»  
сигналізують про  
тріщини та мертві  
зони<sup>1</sup>

Звичайні комерційні модулі зазвичай ламаються  
через температурні цикли та навантаження під час  
монтажу

<sup>1</sup>Xu, et. al. Identifying the Cause of the Growing Phenomenon of Discoloration and Crisscrossing Narrow Dark Lines on Solar Module Surfaces. Canadian Solar Whitepaper. 2012.

# Ламкість елементів та мікротріщини

## Звичайний сонячний елемент<sup>1</sup>

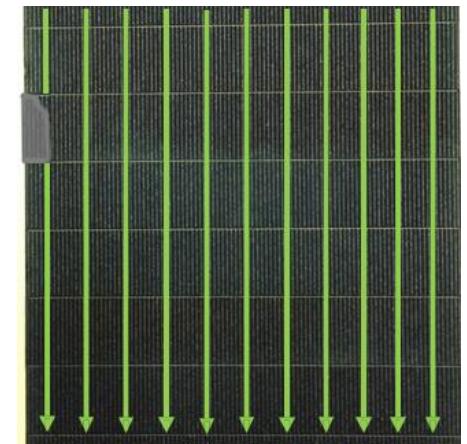
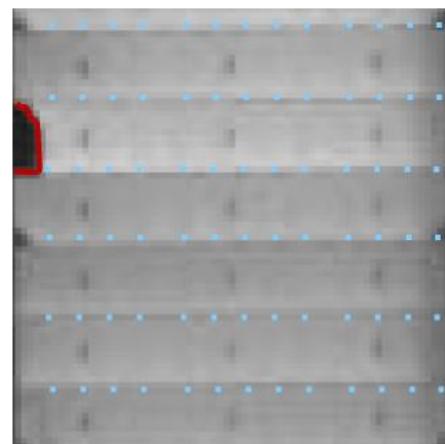


Тріщини розповсюджуються поки не досягнуть металевої стрічки або краю елемента

Струм тече вздовж срібних ліній до металевої стрічки, а тріщини перешкоджають проходження струму до неї

Надійні та гнучкі, багатоточкові електричні з'єднання у модулях Р-Серії мінімізують втрату потужності від можливих мікротріщин

## Модулі SunPower® Р-Серії

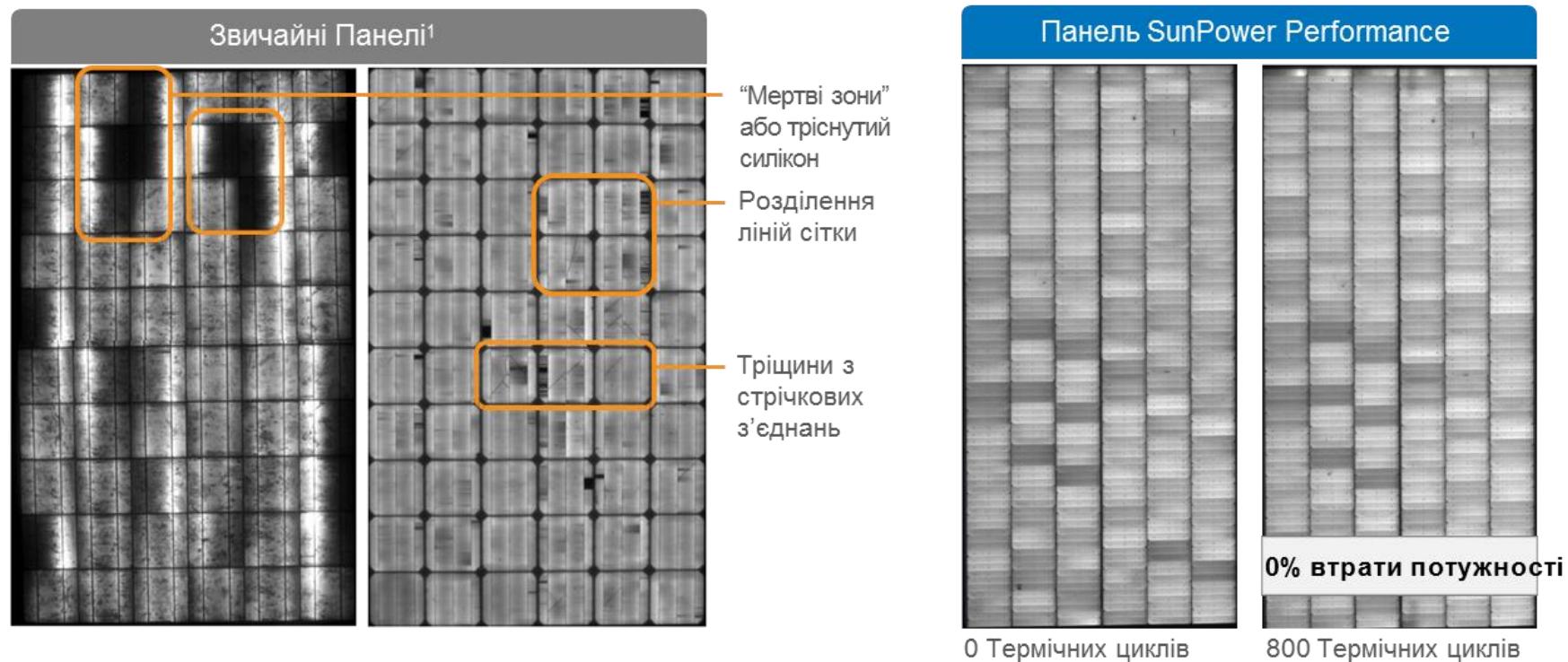


Обмеження створення та розповсюдження будь-яких мікротріщин та пом'якшення внутрішньої герметизації сонячного модуля завдяки черепичній структурі з'єднання та малого розміру сонячних елементів (1 дюйм), а також спеціального аерокосмічного токопровідного клею, що разом формують єдину міцну сітку та виключають потенційно можливі втрати потужності

<sup>1</sup> Kontges, et. al. "Performance and Reliability of Photovoltaic Systems, Subtask 3.2: Review of Failures of Photovoltaic Modules." 2014.

# Прискорення розтріскування елементів та стрічок в лабораторних умовах

- Щоденні теплові цикли механічно навантажують елементи, а також електричні з'єднання між ними. Для імітації цих ефектів у лабораторії виконується термоциклування [від -40°C до 85°C].
- Незалежне тестування показує, що звичайні модулі навіть зі списку Top-Tier є сприйнятливими, з 2.5% втратою потужності. У модулі SunPower® P-Серії ніяких змін не спостерігається.

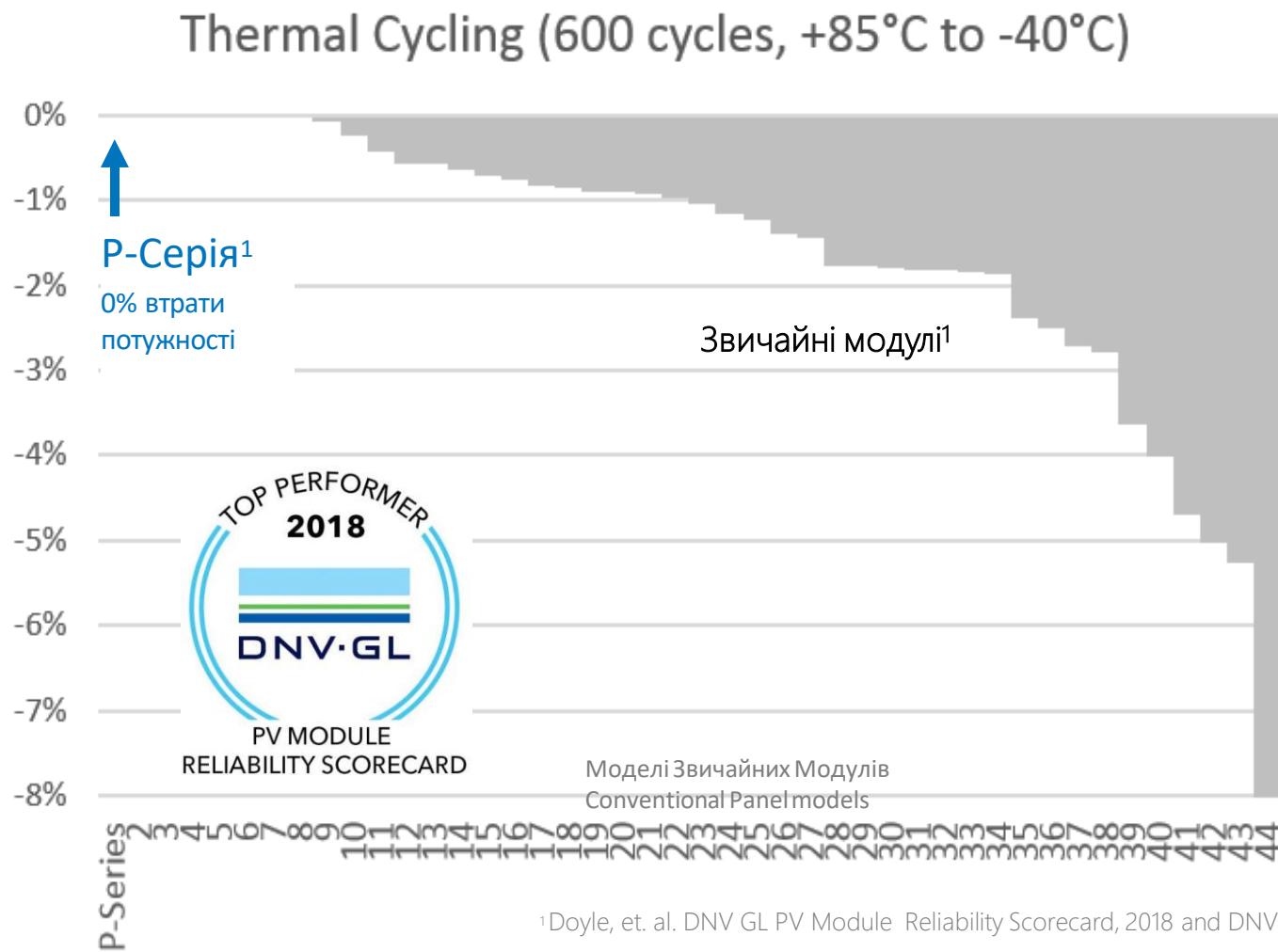


<sup>1</sup>Herrmann. "How temperature cycling degrades photovoltaic- module performance." SPIE 2010 and DNV report R6-71H-1, 2014.

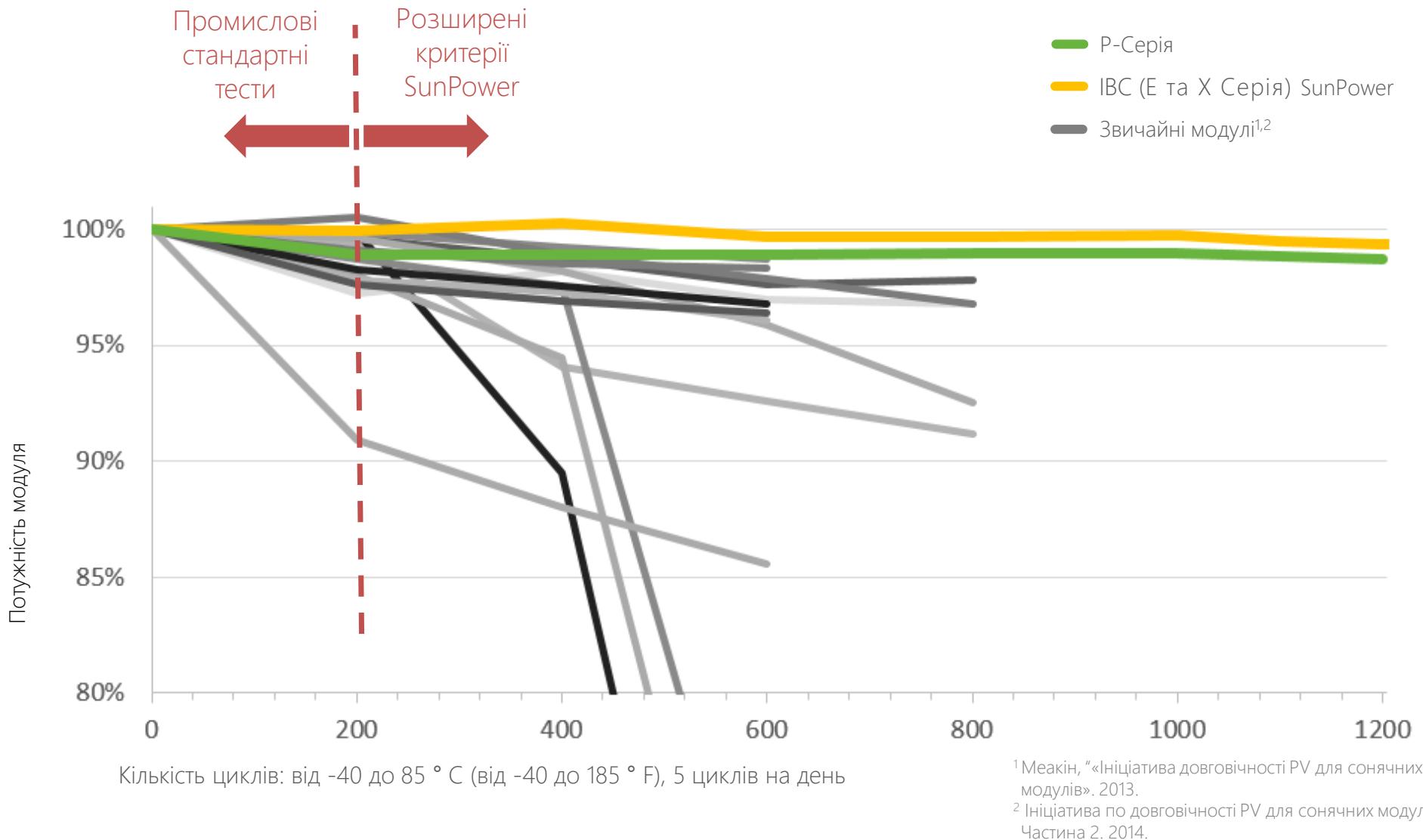
<sup>2</sup>DNV report R10051033J-2, 2018.  
SunPower actually showed a +1.6% power increase

# Відмінна Надійність – Термоциклування

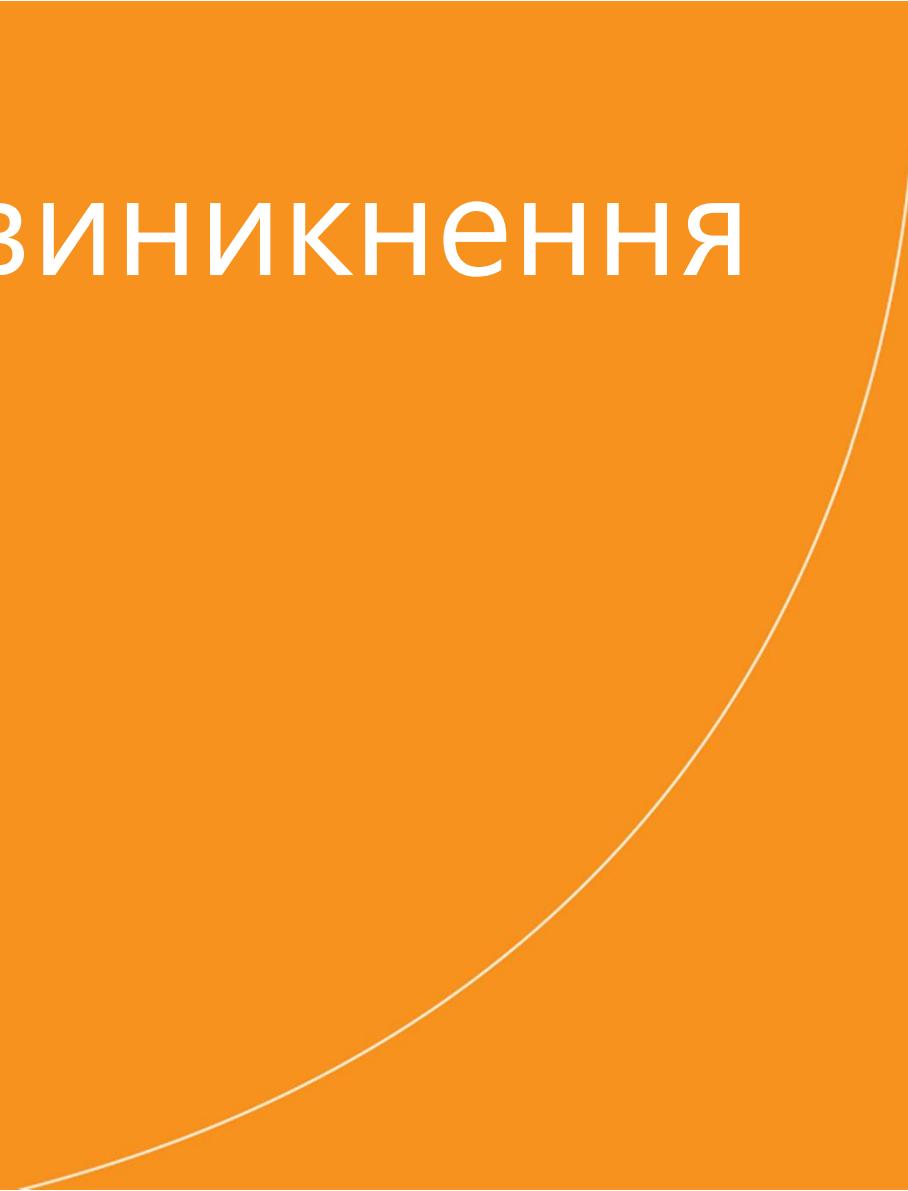
- Відмова стрічки через регулярні теплові цикли є основною причиною деградації та несправності Звичайних модулів
- У модулях SunPower® P-Серії використовується надійне безстрічкове з'єднання елементів між собою для конструктивного видалення цієї слабкої ланки з модуля



# Термоциклиування: Р-Серія та IBC у порівнянні зі Звичайними модулями



# Ризик виникнення корозії



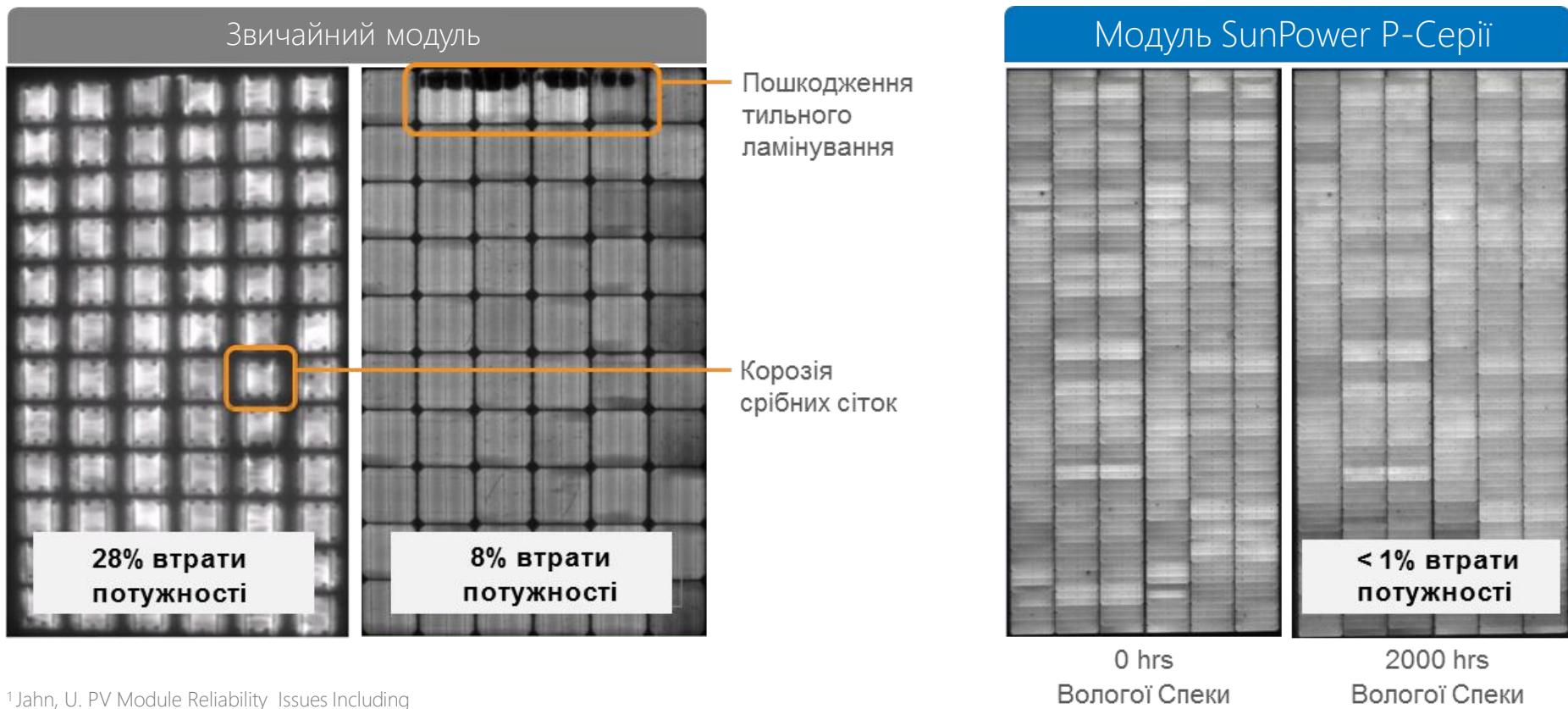
# Корозія у вологих та спекотних умовах, й під впливом морського повітря

Гарантія на звичайні модулі не покриває ці випадки:



# Вплив Вологи

- Гарячі і вологі місця розташування призводять до розшарування структури захисних шарів та роз'їдання срібних ліній на лицьовій поверхні звичайних сонячних елементів. Для імітації впливу вологи в лабораторії застосовують випробування на реакцію елементу в умовах вологого тепла [85 °C, Відносна Вологість 85%].
- Незалежні випробування показують, що навіть високоякісні модулі зі списку Tier 4 є чутливими до вологи, зі значною втратою потужності. Герметик, розроблений SunPower захищає сонячні елементи, роблячи їх майже непроникними для вологи.<sup>2</sup>



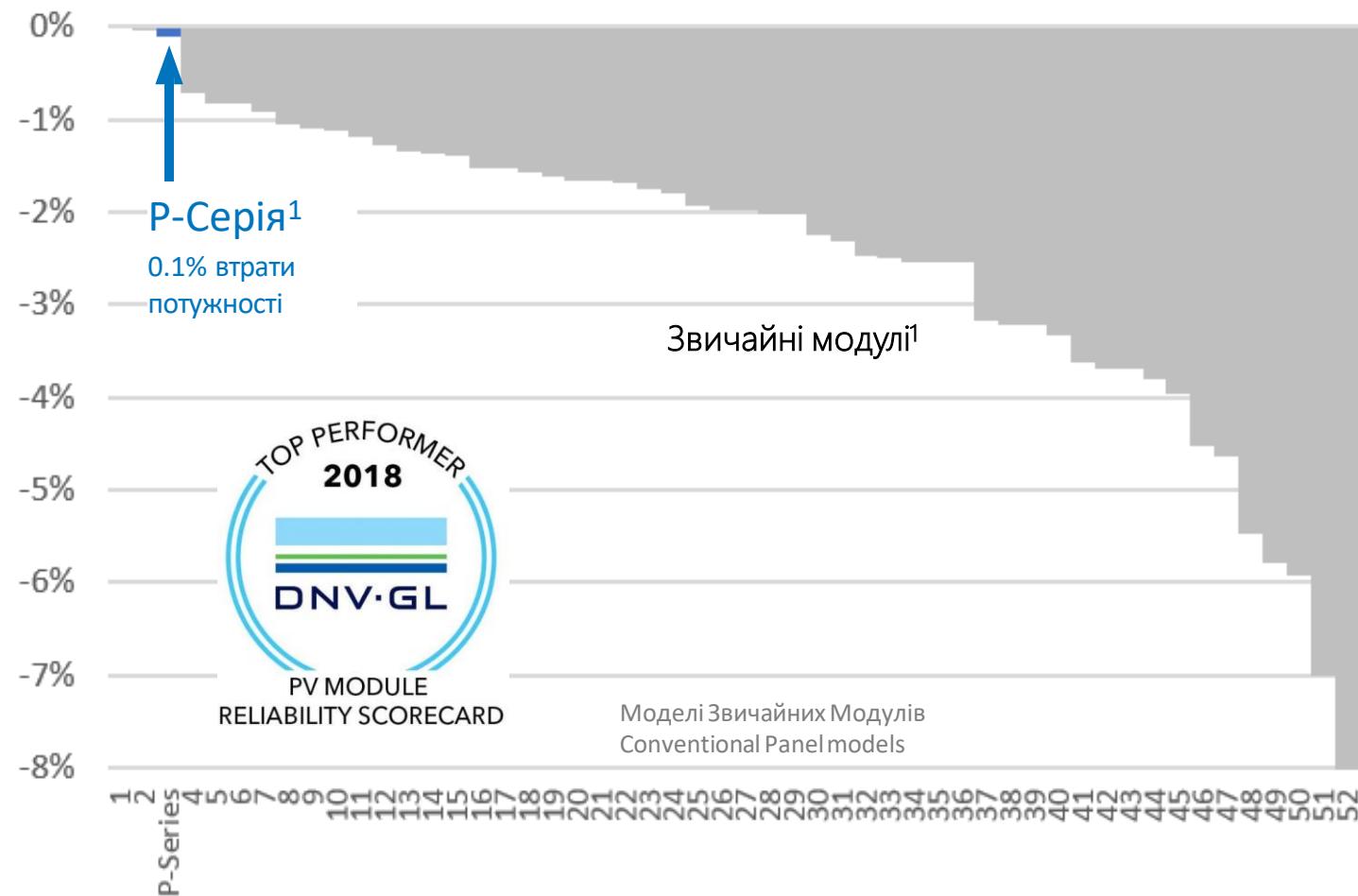
<sup>1</sup>Jahn, U. PV Module Reliability Issues Including Testing And Certification. 27th EUPVSEC, 2012 and DNV report R6-71H-1, 2014.

<sup>2</sup>DNV report R10051033J-2, 2018.

# Відмінна Надійність – Спека й Волога

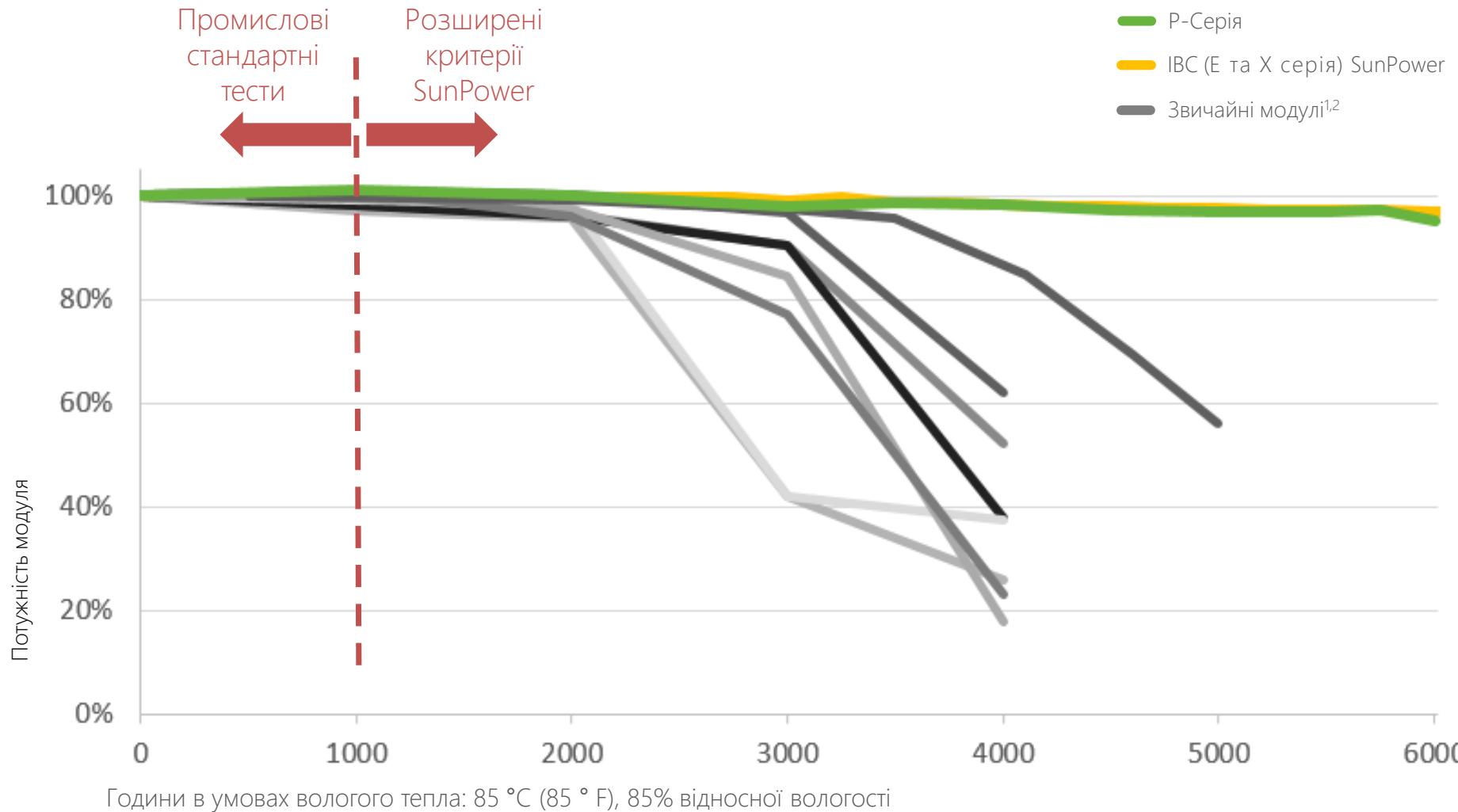
- Довготривалий вплив вологи є основною причиною деградації для звичайних модулів через руйнування матеріалу та корозії елементів
- P-Серія має високу стійкість до вологи та корозії завдяки спеціально розробленому герметику

Damp Heat (2000 hrs, 85°C, 85% RH)



<sup>1</sup> Doyle, et. al. DNV GL PV Module Reliability Scorecard, 2018 and DNV report R10051033J-2, 2018.

# Стійкість до корозії: Р-Серія та IBC у порівнянні зі Звичайними модулями



<sup>1</sup> Kohl, «Надійність PV: тести прискореного старіння та прогнозування деградації.» 2010 р.

<sup>2</sup> Ketola, B., & Norris, A. Механізм деградації. Дослідження розширеніх вологих теплових модулів PV. 26-й EUPVSEC. 2011 р.

# Ризик дефектних байпасних діодів



# Обмеження Елементно-Стрічкових з'єднань

- У звичайних модулів, стрічка та елемент зроблені з різних матеріалів, які розширяються та стискаються з різними швидкостями, що призводить до високої концентрації напружень.
- Пан Като<sup>1</sup> задокументував цей триступінчастий процес:

1. Паяльне з'єднання віddіляється на одній стрічці.

2. Інші стрічки від'єднуються від елементу через підвищену напругу. Діод активується, зменшуючи потужність модуля на 33%.

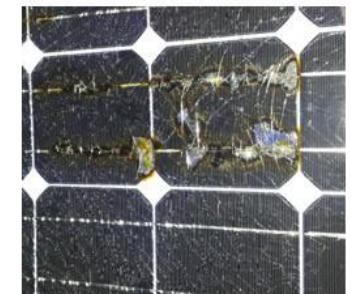
3. Безперервна активація діоду призводить до його несправності. Енергія, таким чином, вимушена протікати через дефектні елементи, спричиняючи виникнення гарячих точок та втрату потужності в стрінгу, аж доки модуль не буде замінено.



1 Solder bond failure of one cell interconnect



2 Solder bond failure of both cell interconnects



3 Bypass diode wear out and panel failure

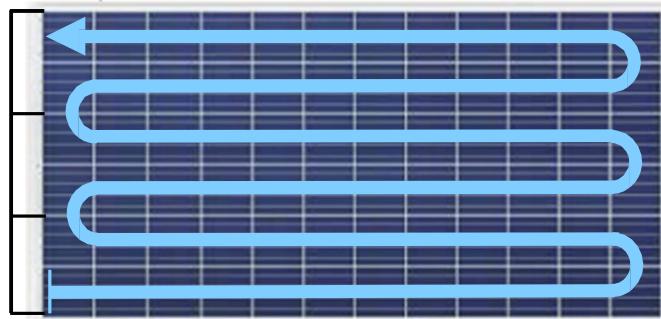
Температурні цикли стомлюють елементно-стрічкові з'єднання та призводять до мікротріщин, спричиняючи втрату потужності.

<sup>1</sup>Kato. (2012). PV module failures observed in the field: solder bond and bypass diode failures. In Characterizing and Classifying Failures of PV Modules.

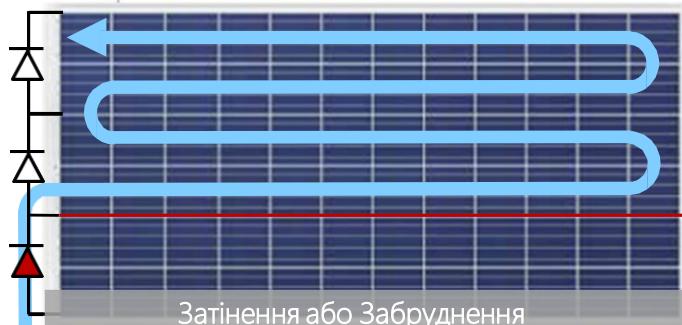
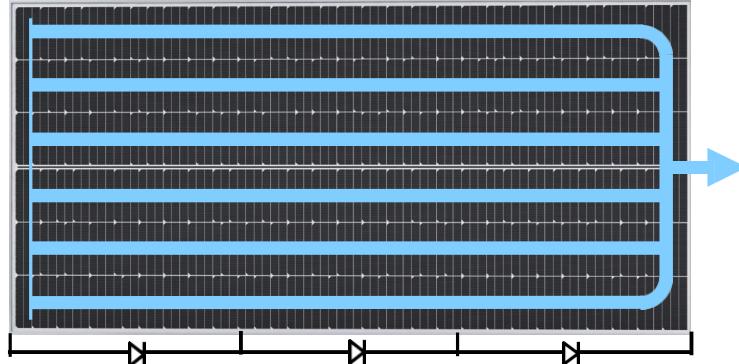
# Паралельна Схема подовжує термін служби діодів

Структура паралельної схеми -> обмежує активацію діоду при частковому затіненні

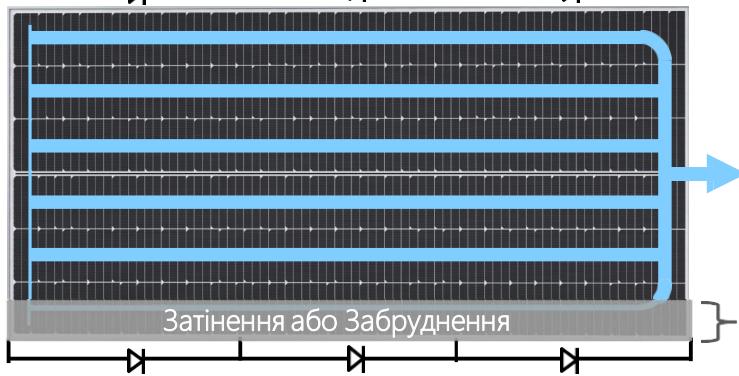
Звичайний модуль



Модуль SunPower® P-серії

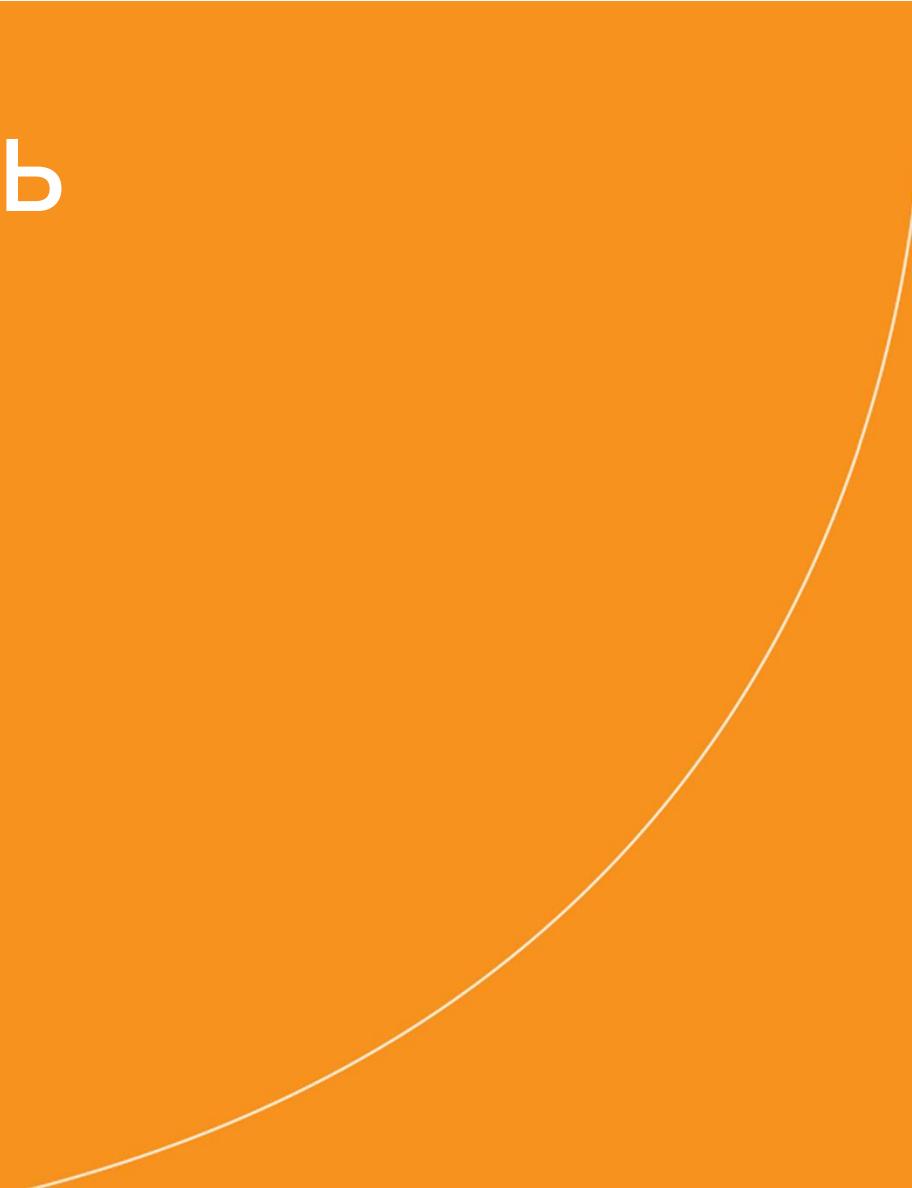


Затінення всього  
на декілька  
сантиметрів  
призводить до  
втрати потужності  
на 33 %



Втрата  
потужності  
лінійна щодо  
затінення

# Стійкість



# Ретельне тестування TÜV Rheinland для модулів в умовах пустелі

## Модулі SunPower стійкі до екстремального клімату пустелі

- TÜV – це 130-річна організація, заснована в Німеччині та визнана світовим лідером у перевірці безпеки продуктів та визначення їх стійкості проти небезпек у навколишньому середовищі
- Пустельні умови представляють суворі стреси:
  - Інтенсивне ультрафіолетовий вплив руйнує матеріали
  - Потоки піску та пилу руйнують поверхню модуля
  - Дрібний пил проникає через ущільнення і з'єднувачі
- Тестування піщаної бурі TV компанією TÜV (10.1109 / PVSC.2013.6744437) базується на військових специфікаціях та специфікаціях IEC для пустельних середовищ і виходить далеко за рамки звичайних програм сертифікації модулів. Наприклад:
  - 8-кратне УФ-дозування - вимога IEC
  - Частинки кварцу стріляють зі швидкістю 108 км/ч (67 миль/год) у поверхню модуля



SunPower - перший і єдиний виробник, який пройшов цей суворий тест<sup>1</sup>

Всі торгові марки або логотипи є власністю їх відповідних власників.

<sup>1</sup> «SunPower успішно пройшла випробування TÜV Rheinland на міцність піску та пилу». Прес-реліз TÜV. Травень 2014.

# Незалежні тестування Р-Серії та найкращих звичайних модулів

1. PV Evolution Labs - це незалежна лабораторія всесвітньо відомої інженерної компанії DNV-GL, яка спеціалізується на перевірці ефективності, продуктивності та інших важливих характеристик сонячних модулів.
2. Сонячні модулі SunPower® Р-Серії були протестовані на довгострокову надійність разом з найкращими звичайними сонячними модулями за наступними характеристиками:
  - Нагрівання у вологому середовищі (DH) - 3000 годин (3x IEC)
  - Термоциклування (TC) - 800 циклів (4x IEC)
  - Конденсація вологи (HF) - 30 (3x IEC)
  - PID деградація (85/85) - 600 годин (>>6x IEC)
  - Механічне навантаження + TC50 + HF10
3. Сонячні модулі SunPower® Р-Серії продемонстрували у 5 разів меншу деградацію потужності у порівнянні із звичайними модулями.

	Звичайні модулі	Р-серія
Середня втрата потужності	2.6%	0.5%
Максимальна втрата потужності	8%	1.9%

# Стійкість до потенційної деградації "PID<sup>1</sup> - Free"

Модульна платформа SunPower отримала найвищу сертифікацію PID в галузі:

## Сертифікація PV Evolution Lab (дочірня компанія DNV-GL)

	IEC 62804 (PID)	Сертифікація PVEL
Температура випробування	60° C	85° C
Рівень вологості	85%	85%
Тривалість тесту	96 годин	600 годин > у 6 р. за IEC

SunPower пройшов тест із середньою втратою потужності 0,2%

50% звичайних модулів не пройшли тест

50% пройшли з втратою потужності 4-5%



<sup>1</sup>Деградація сонячних модулів, викликана потенціалом

# Гарантія



# Гарантія SunPower показник якості

Гарантія SunPower на продукцію діє у середньому в 2.5 рази довше і захищає надійніше у більшості можливих випадків.

Наші конкуренти - ні. Перелік виключень їх гарантійного покриття складається з:



- Немає покриття в приморському середовищі;
- Немає покриття на мікротріщини в елементах (задокументовано, як ознака втрати потужності<sup>1)</sup>);
- Немає покриття збитку, нанесеного під час транспортування (як довести, що тріщини в елементах не були пов'язані з транспортом?);
- Немає покриття без оригінальної квитанції;
- Немає покриття без щорічних записів про очищення;
- Немає покриття, якщо вимоги не передані виробнику в паперовому вигляді.

SunPower - найбезпечніша інвестіція в своїй сфері

<sup>1</sup> (2014) Cracks in solar cell metallization leading to module power loss under mechanical loads, Energy Procedia. doi:10.1016/j.egypro.2014.08.011

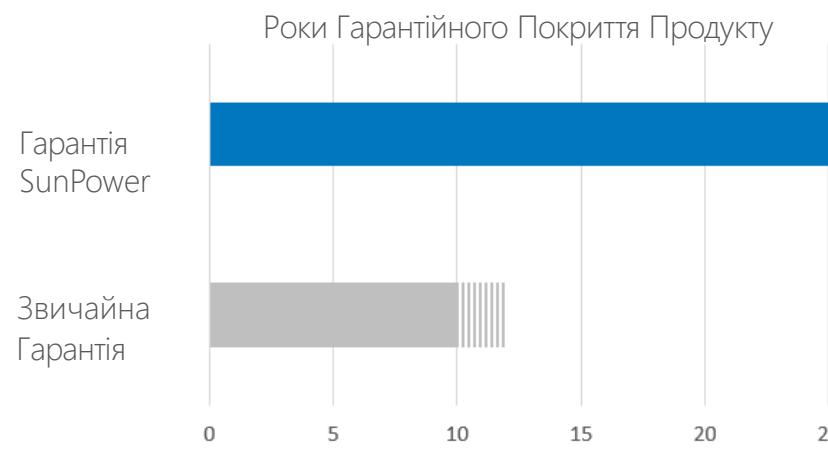
<sup>2</sup> SunPower Warranty Review 2018. Compared to IHS top 15 manufacturers based on 2017 MW shipments.

# Гарантія SunPower P-Серії



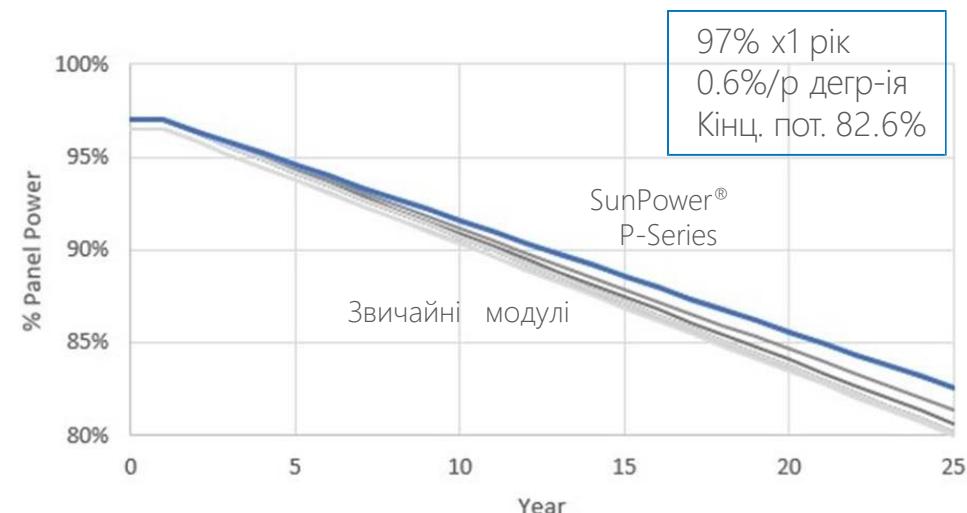
## Product

Гарантії на Продукцію  
Провідних Сонячних Компаній<sup>1</sup>



## Power

Гарантії на Потужність  
Провідних Сонячних Компаній<sup>1</sup>



SunPower Warranty Review  
2018. Compared to IHS top  
15 manufacturers based on  
2017 MW shipments.

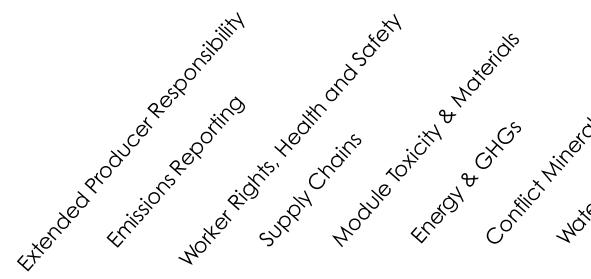
# Найвищий рівень екологічності



# Коаліція токсичних речовин у Кремнієвій долині

SunPower займає 1-е місце в рейтингу Коаліції токсичних речовин у Кремнієвій долині (SVTC) з 2016 року. SVTC - це всебічний рейтинг ефективності виробників сонячної енергії. Компанії оцінюються за такими параметрами як: обсяг парникових газів; забруднення навколошнього середовища; рівень переробки відходів, конфліктні мінерали та хімічні речовини; дотримання прав працівників, піклування про їх здоров'я та безпеку, й багатьма іншими. SunPower посіла перше місце з 35 компаній, отримавши 98 балів з 100 можливих. Ви можете бути впевнені, що вкладаєте гроші в продукцію, вироблену відповідно до стандартів екологічності.

## 2016-17 SOLAR SCORECARD



	Maximum Score	15	15	15	15	10	10	10	10	100	
2016-17 Leaders	SunPower	15	15	15	15	10	8	10	10	98	
	SolarWorld	14	15	15	15	8	10	10	8	95	
	Trina	13	14	15	15	8	10	10	10	95	
	Aleo	12	14	15	15	8	8	10	10	92	
	Jinko	13	11	15	15	10	8	10	8	90	
	First Solar	15	11	15	11	2	10	10	8	82	
	Hanwha Q CELLS	8	11	15	15	0	8	10	10	77	
	Mitsubishi	3	11	9	11	8	10	10	10	72	
Above Average	Kyocera	3	5	13	11	2	8	10	3	55	
	Motech	6	0	7	11	0	8	10	10	52	
	Panasonic	0	9	7	10	0	8	10	8	52	
	REC	13	2	9	10	2	0	10	5	51	
	WINAICO	5	0	9	10	0	6	10	10	50	
	Astronergy	10	0	9	10	2	8	10	0	49	
	Avancis	13	0	9	10	2	0	10	0	44	
	AUO	10	0	2	10	0	8	10	0	40	
	LG	3	0	9	11	0	6	10	9	40	

# Відзнака за соціально справедливі та екологічні виробничі процеси

Виробництво SunPower заробило три найсуворіші екологічні сертифікації:

1. Cradle to Cradle Certified™ Рівень продукту - Срібло;
2. Сертифікат LEED Gold® від Ради з екологічного будівництва США
3. Верифікація скорочення кількості відходів на звалищах від NSF Sustainability.



SunPower - перша і єдина в світі сонячна компанія, що здобула престижний срібний рівень Cradle to Cradle.

Продукти, що отримали це визнання, оцінюються відповідно до строгих стандартів в області екологічності матеріалів, їх повторного використання, раціонального використання води, використання поновлюваних джерел енергії, та соціальної справедливості.



# Найкоротший час окупності Енергії

Час окупності енергії - це кількість років, необхідних для того, щоб модуль компенсував енергію на весь життєвий цикл продукту системи:

- ✓ Видобуток сировини
- ✓ Виробництво
- ✓ Дистрибуція
- ✓ Монтаж
- ✓ Зняття з експлуатації

Модулям SunPower необхідно всього 1.2 роки, щоби окупити енергію, необхідну для їх виробництва та розгортання

Тільки SunPower пропонує сонячні модулі, які є такими ж екологічними, як і енергія, яку вони виробляють



<sup>1</sup> Francke, L, et al. (2015). GHG Emission and Energy Payback Time of AC Electricity Generated by SunPower® Oasis® Photovoltaic Power Plant. 42nd IEEE PVSC

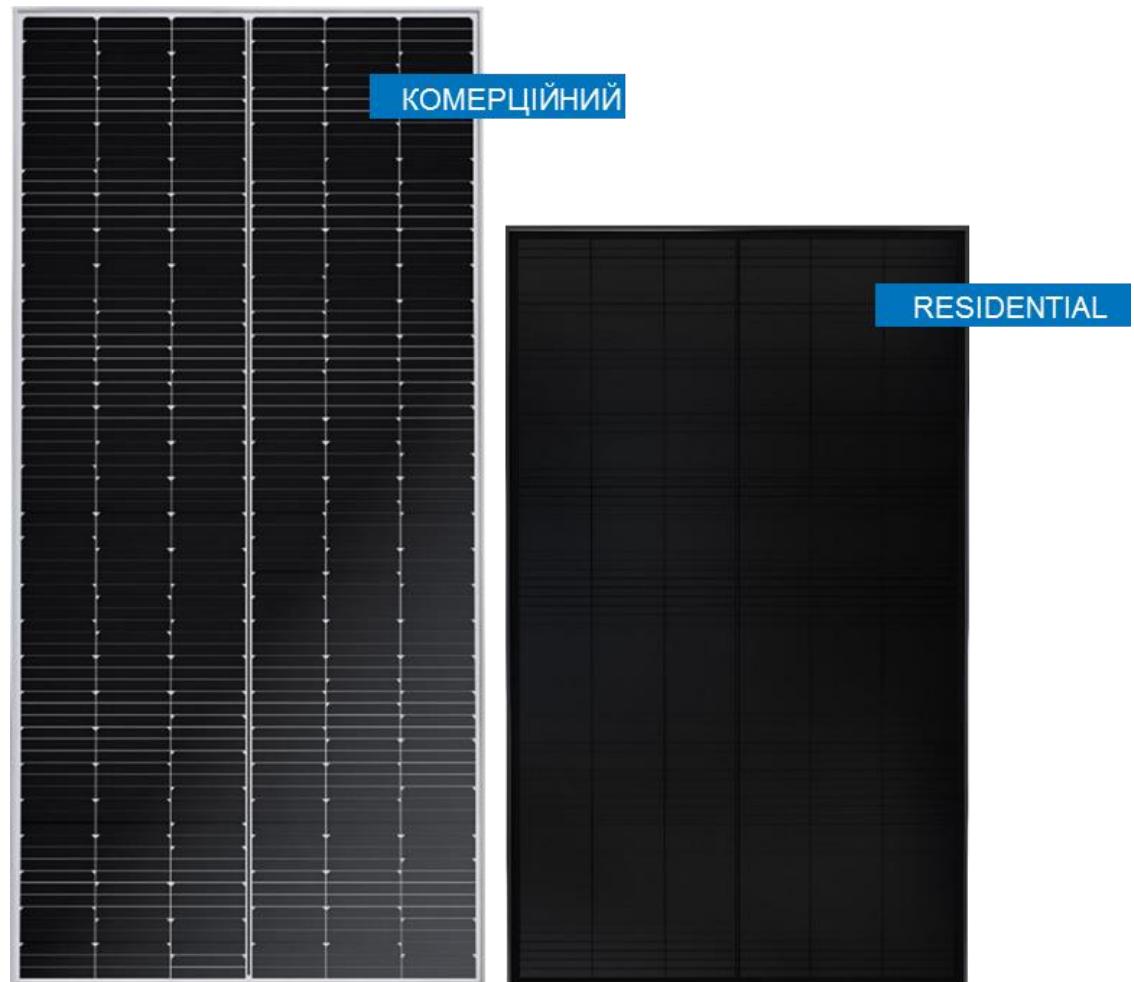
# Модулі Р-Серії



# Модуль SunPower® Р-Серії

Безкомпромісна якість. Потужна економічна цінність

- До 32% більше енергії з тієї ж самої площині протягом 25 років у порівнянні зі звичайними модулями.
- Черепичне розміщення елементів створює гнучкі та надійні електричні з'єднання для якісної довговічності
- Унікальна схема з паралельним підключенням постачає більше енергії при частковому затіненні та інших реальних умовах
- 25 Років Гарантії на Виріб та Потужність
- Надійність та Якість SunPower



# Лінійка Високоефективних Модулів Р-Серії

	P комерційні	P Residential
Діапазон Потужності	405 Wp	335 Wp
Технологія Елементів	mono PERC cells	mono PERC cells
Надійність + 25-ти річна Гарантія <ul style="list-style-type: none"><li>Гнучкі гіперセルли (елементі модуля)</li><li>SPWR конструкція (AR Скло &amp; герметик)</li></ul>	✓	✓
Висока Ефективність <ul style="list-style-type: none"><li>Паралельна схема + конструкція байпасних діодів</li><li>Покращена генерація на забруднених або затінених ділянках</li></ul>	✓	✓
Преміальна Естетичність <ul style="list-style-type: none"><li>Чорна рама та чорна зворотна сторона</li></ul>		✓
Краща стійкість до затінення дає більш високий GCR (Коефіцієнт покриття ґрунту)	✓	✓
Мінімізація початкових витрат на проект/Грошових витрат	✓	✓

# Порівняння Комерційних Модулів

	SunPower® Performance 400W Комерційний Модуль	ПЕРЕВАГИ SUNPOWER	Mono PERC Звичайна Комерційна Панель
Сонячний Елемент		<b>Фундаментально Інший. І кращий.</b> Надійні черепичні елементи та прогресивний герметик є високо стійкими до термічних навантажень, вологота PID	<b>КРАЩА КОНСТРУКЦІЯ</b>
Сонячний Модуль		<b>Щільність Більшої Потужності</b> до 405W	<b>БІЛЬША ПОТУЖНІСТЬ</b> до 390W
Гарантія		<b>25 Років</b> Гарантія на Виріб та Продуктивність	<b>У 2 РАЗИ ДОВША ГАРАНТІЯ НА ПРОДУКТ</b> <b>МЕНШЕ ВИКЛЮЧЕНЬ</b> 12 років Гарантія на ВИРІБ / 25 років Гарантія на Потужність Немає прописаного Гарантійного покриття PID чи гарячих точок після 12 років Виключені пошкодження через солоне повітря, пилу, морозів, "забруднення будь-якого виду в повітрі, ґрунті або ґрутових водах"
Перевага при частковому затіненні або забрудненні		<b>Унікальна Паралельна Схема</b> Зменшує гарячі точки та збільшує виробництво Енергії при затіненні або забрудненні	<b>НЕПЕРЕВЕРШЕНА ПРОДУКТИВНІСТЬ</b> Послідовне підключення значить, що один затінений або забруднений елемент зменшує потужність на 33%



**ПІДХОДИТЬ ДЛЯ КОСМОСУ,  
ПІДІЙДЕ І ДЛЯ ВАШОЇ СТАНЦІЇ**

# SunPower – Вибір Високотехнологічних Компаній



Apple campus 2  
(Apple Park)



Microsoft's Silicon Valley campus



Google campus  
And \$250 million fund  
with SunPower



NASA  
Kennedy Space  
Center



The Masdar Institute



New England  
Biolabs  
campus



Merck & Co (MSD)  
headquarters



Comcast  
headquarters

# Сонячні Електростанції SunPower



Solar Star, USA  
579 МВт



Limondale, Australia  
349 МВт



Gala plant, USA



Douglas, South Africa



El Pelicano, Chile



SOLAR STRATOS

SUNPOWER®

ПРАЦЮЙТЕ З КРАЩИМИ  
ДОСЯГАЙТЕ КРАЩОГО



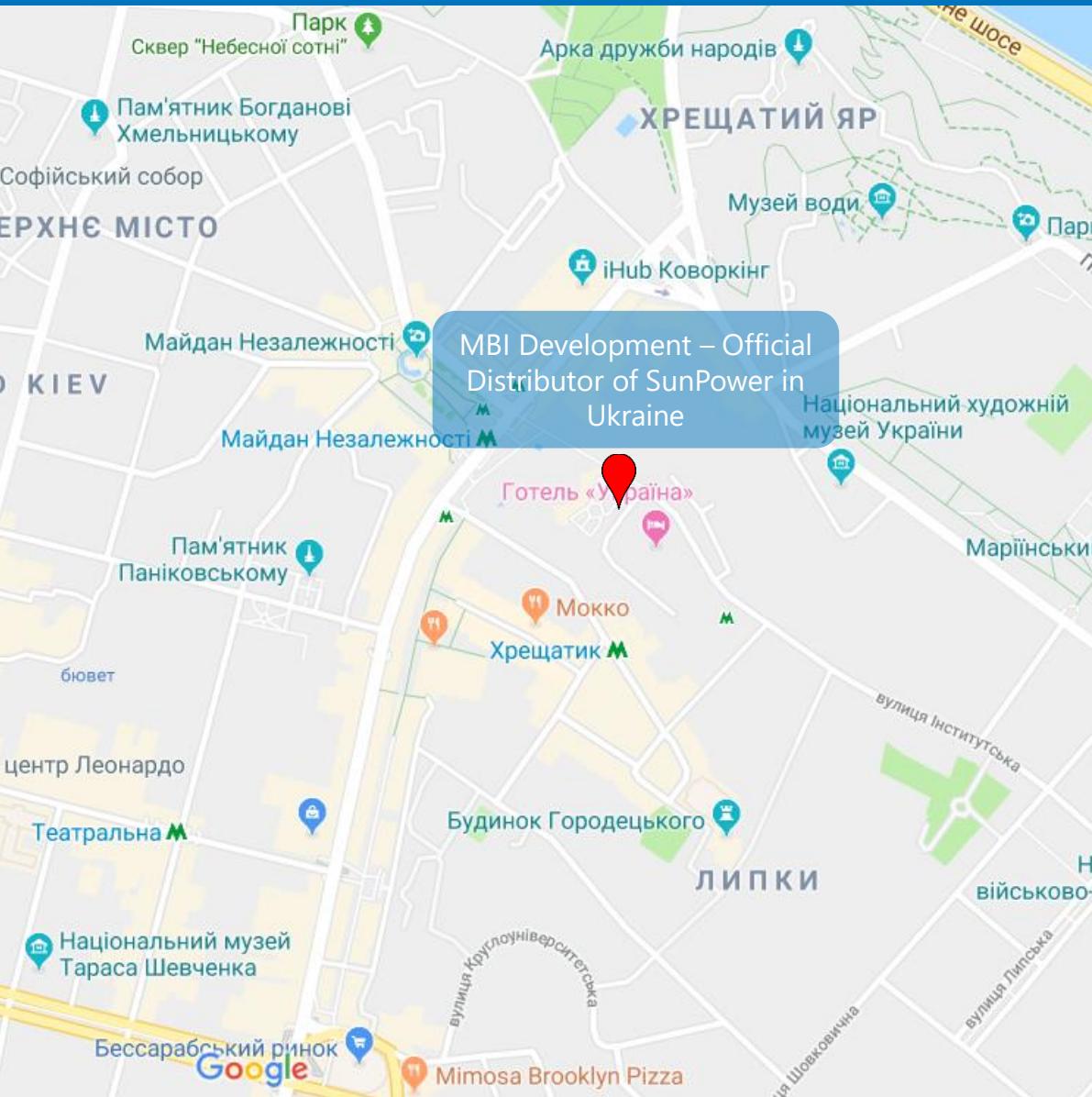
Photo courtesy of Hans-Peter van Velthoven



Optifuel Lab 2 Renault Trucks  
laboratory vehicle



Photo courtesy of philsharpracing.com



## КОНТАКТИ

### MBI DEVELOPMENT

Офіційний дистриб'ютор SunPower в Україні

01001, м. Київ, вул. Інститутська, 2А

### Phone

0 (800) 33-94-97  
+38 (044) 333-67-12

### E-mail

[sale@mbidevelop.com](mailto:sale@mbidevelop.com)

### Web

[www.mbidelop.com](http://www.mbidelop.com)  
[www.sunpower.com](http://www.sunpower.com)