

FOTOVOLTAIKA ZÍTŘKA

M. Ledinský Fyzikální Ústav AVČR

R. Dvořák, A. Vlk, M. Hývl, Z. Hájková, M. Hladík, A. Fejfar



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



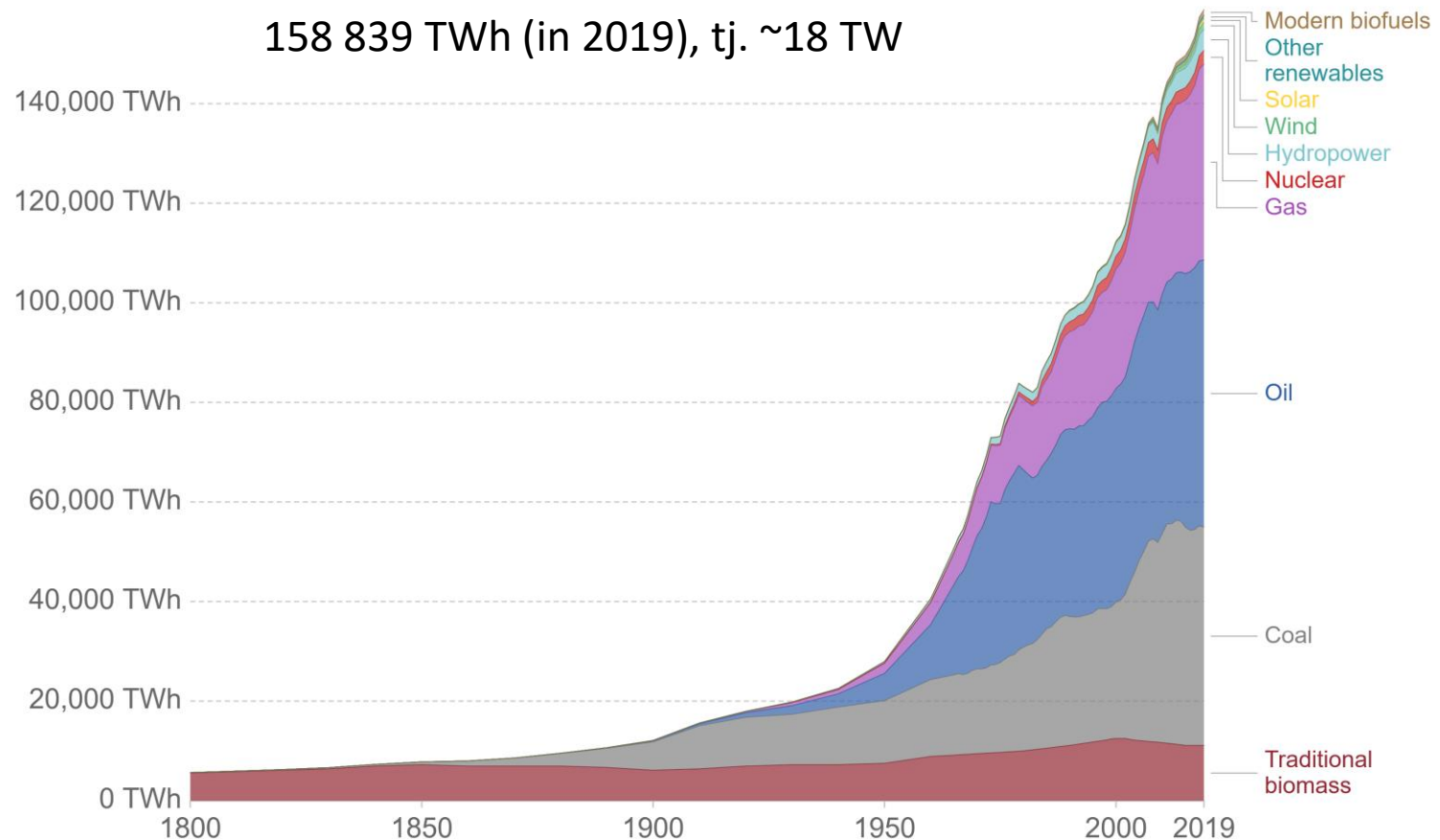
Kolik potřebujeme energie

Global direct primary energy consumption

Direct primary energy consumption does not take account of inefficiencies in fossil fuel production.

Our World
in Data

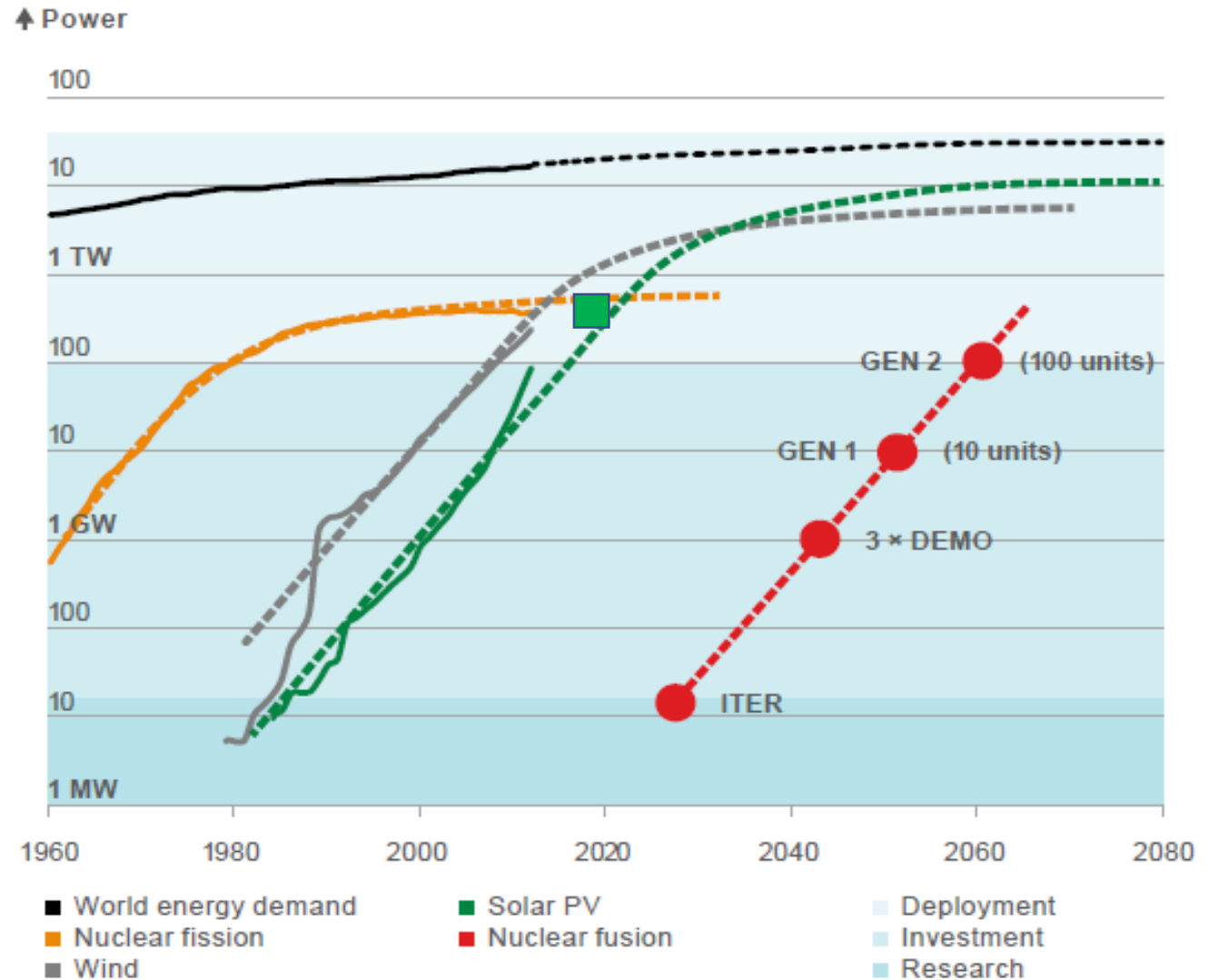
158 839 TWh (in 2019), tj. ~18 TW



Source: Vaclav Smil (2017) and BP Statistical Review of World Energy

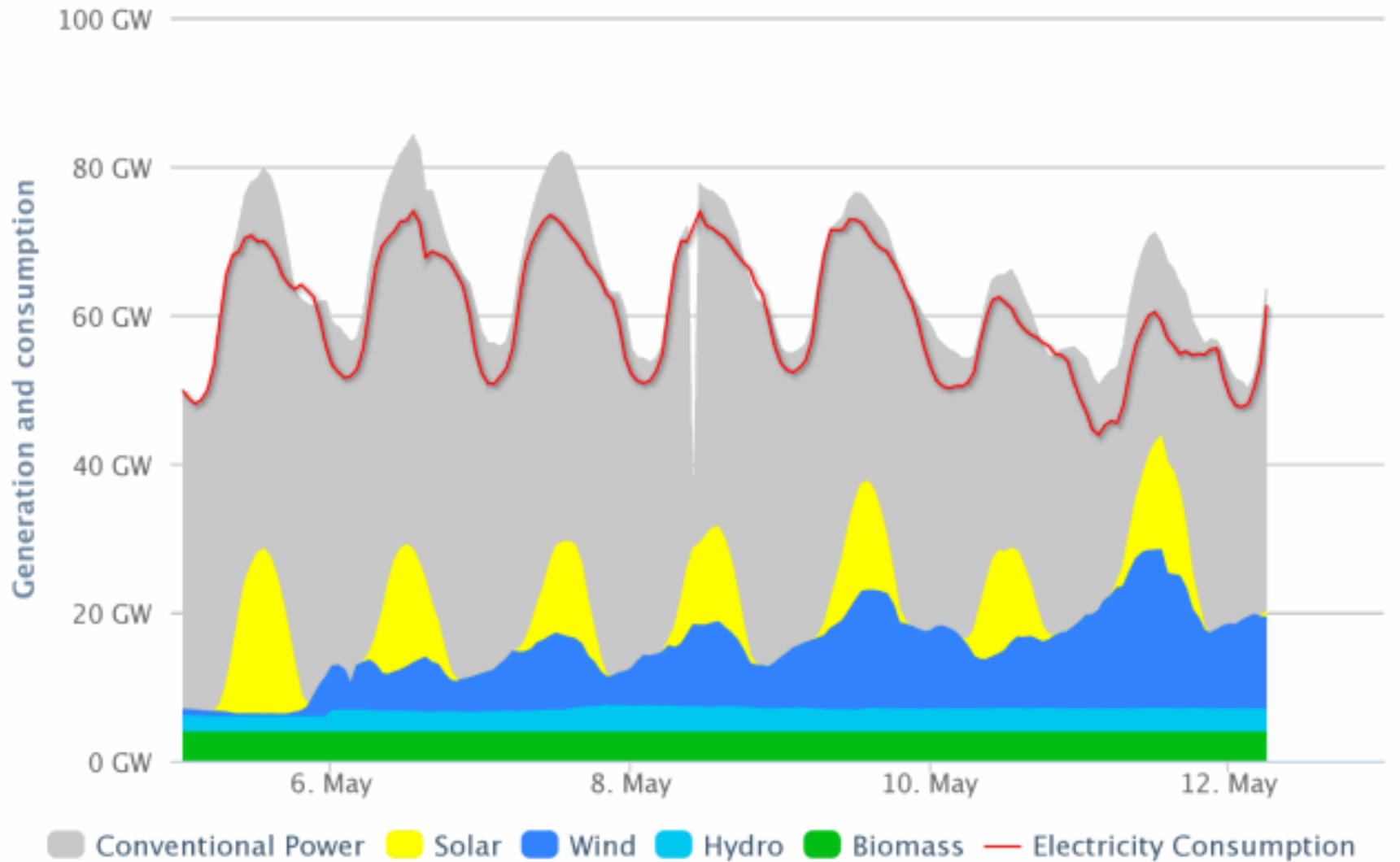
OurWorldInData.org/energy • CC BY

Nástup nových energetických technologií



Why we have solar panels but no nuclear fusion power) by Niek Lopes Cardozo, Guido Lange and Gert Jan Kramer (NTvN 83, October 2017, page 350-354

Nestálý energetický zdroj



Last Update: 12.05.2014, 08:16

Energetická návratnost klasických zdrojů



FV 10-30

Zdroj	ERoEI
Ropa v počátcích těžby	100
Texaská ropa okolo r. 1930	60
Blízkovýchodní ropa	30
Jiná ropná pole	10-35
Přírodní plyn	20
Kvalitní uhlí (Austrálie)	10 – 20
Nekvalitní uhlí (např. ČR)	4 – 10
Vodní elektrárny	10 – 40
Jaderné elektrárny	4 – 5
Ropné písky	Max. 3
Bitumenové břidlice	Max. 1,5
Biopaliva (v Evropě)	0,9 – 4

(Martin Kašík, Václav Cílek: Vesmír 87, únor 2008 | <http://www.vesmir.cz>)

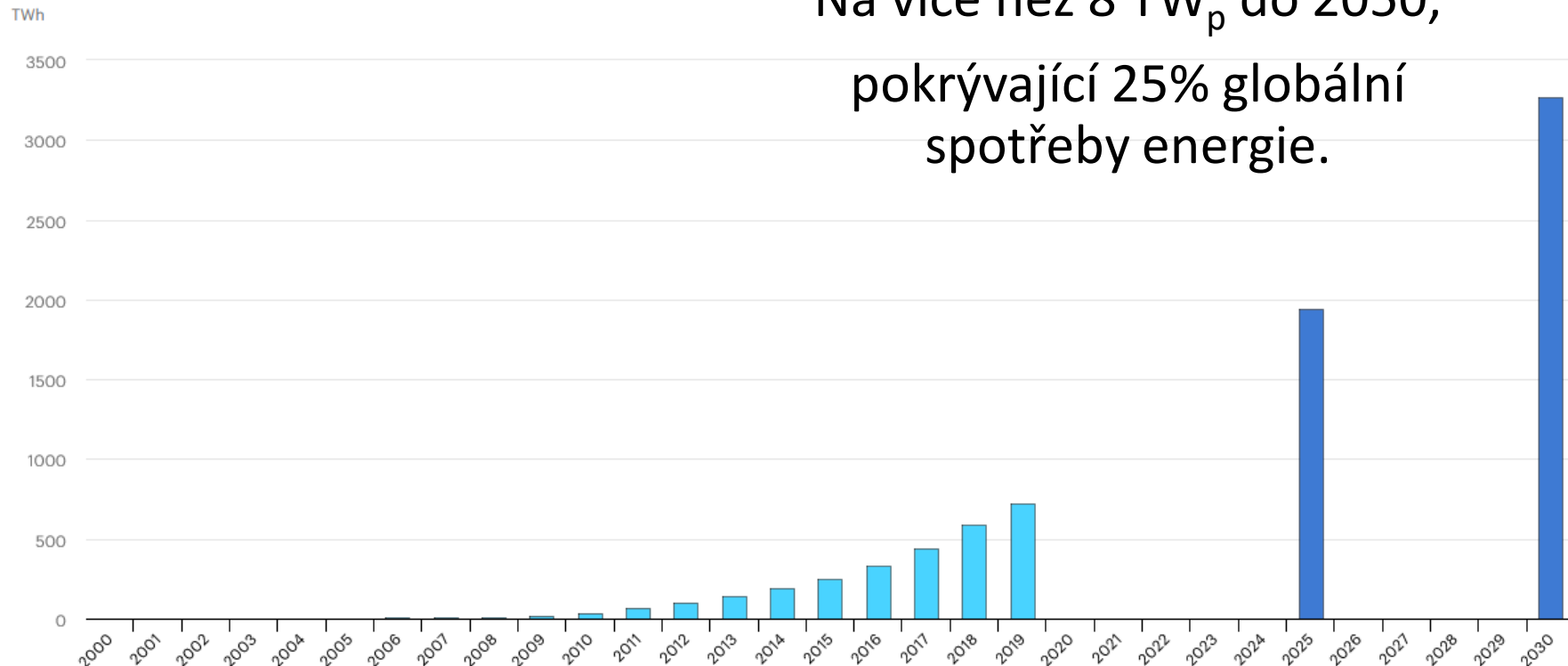
Předpověď IEA Mezinárodní energetické agentury

Solární energetika bude
podstatně růst

z 700 GW_p v 2019

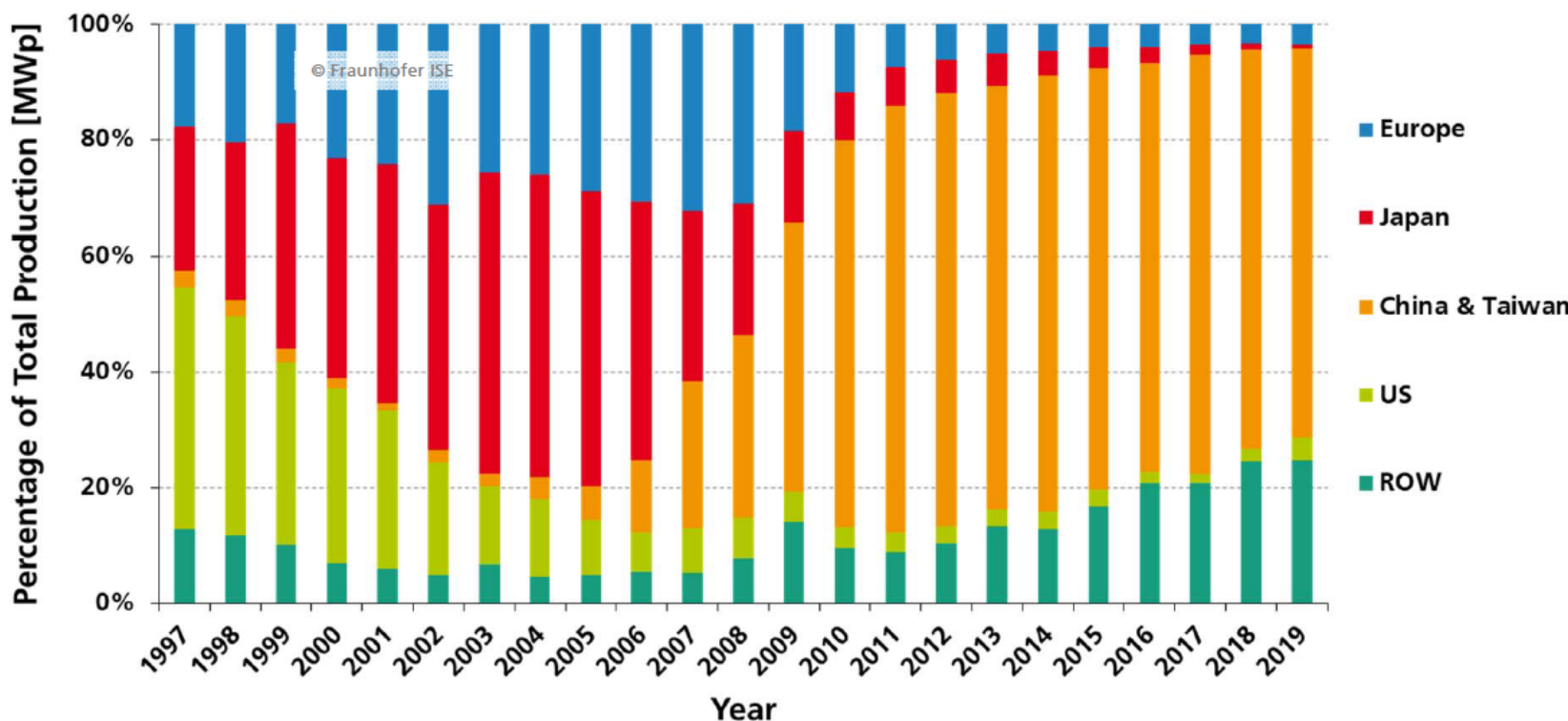
Na více než 8 TW_p do 2050,
pokrývající 25% globální
spotřeby energie.

Solar PV power generation in the Sustainable Development Scenario, 2000-2030



Rozdělení výroby ve světě

PV Module Production by Region 1997-2019 Percentage of Total MWp Produced



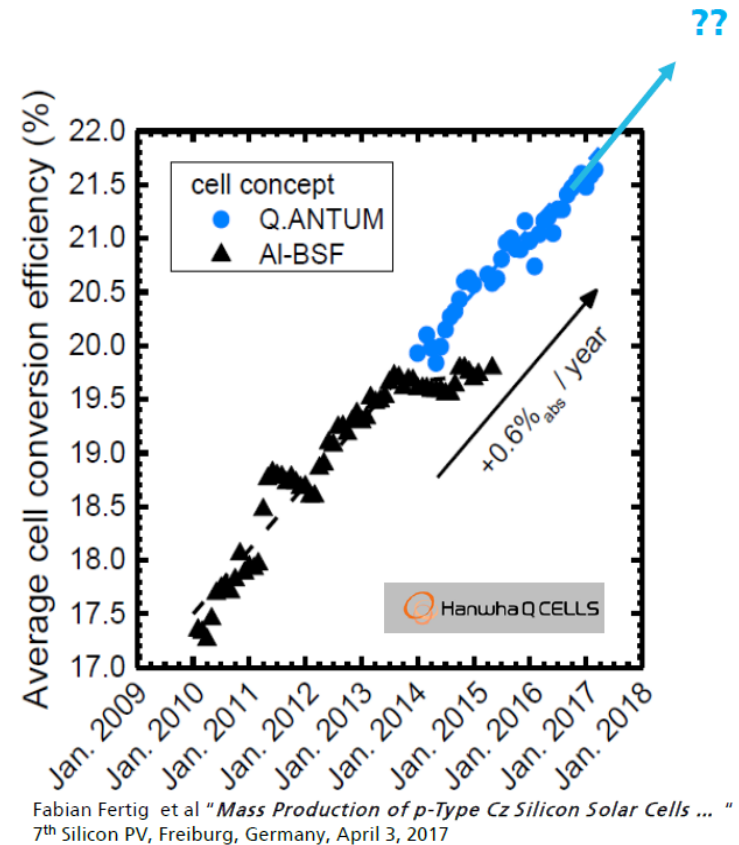
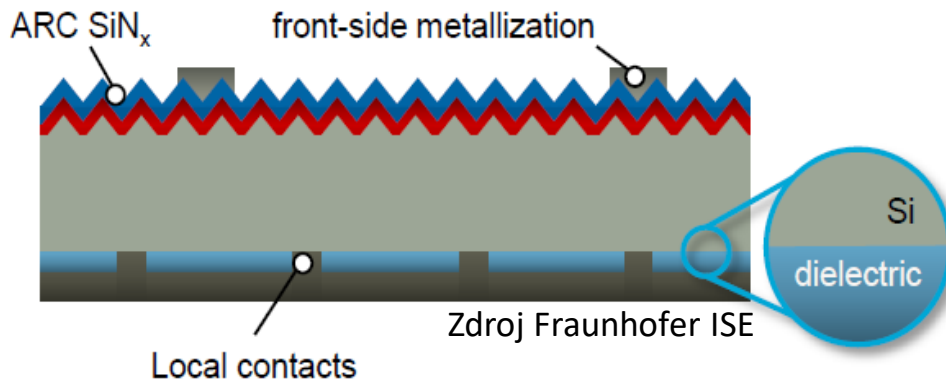
Data: Up to 2009: Navigant Consulting; since 2010: IHS Markit. Graph: PSE Projects GmbH 2020

Křemíková fotovoltaika dnes

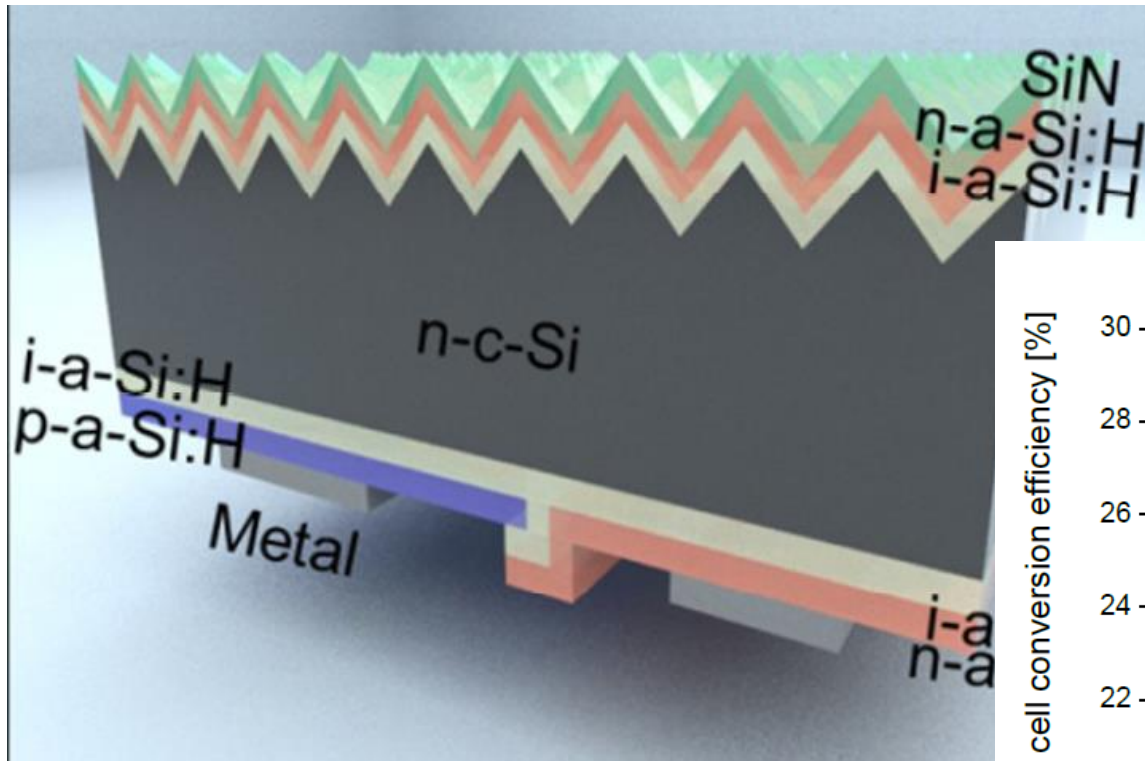
Fotovoltaická účinnost křemíkových článků roste

~ 0.6 % abs /rok

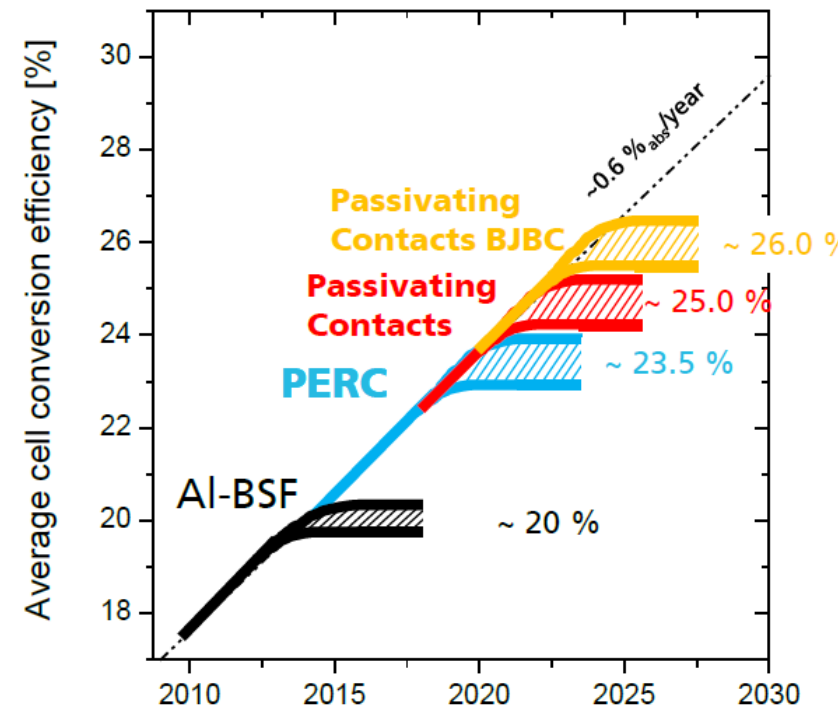
Jak dlouho to může pokračovat?



Křemíková fotovoltaika zítřka

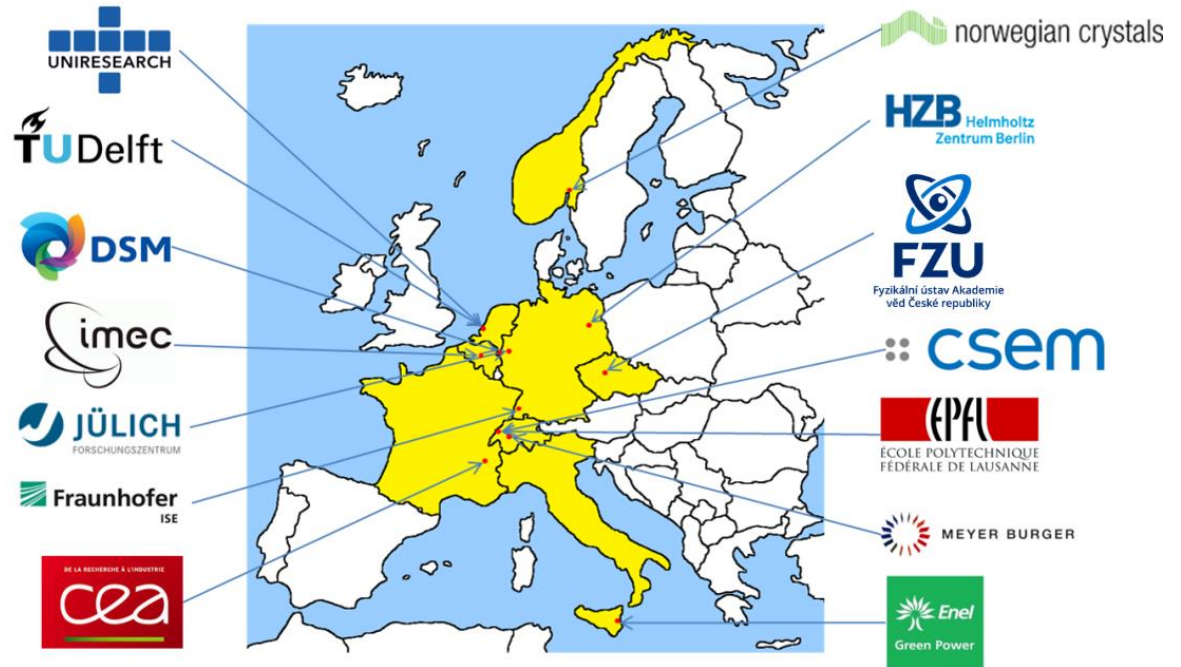


Best cell	J_{sc} [mA/cm ²]	V_{oc} [mV]	FF [%]	Eta [%]
Kaneka – 180 cm ²	42.5	740	84.7	26.6

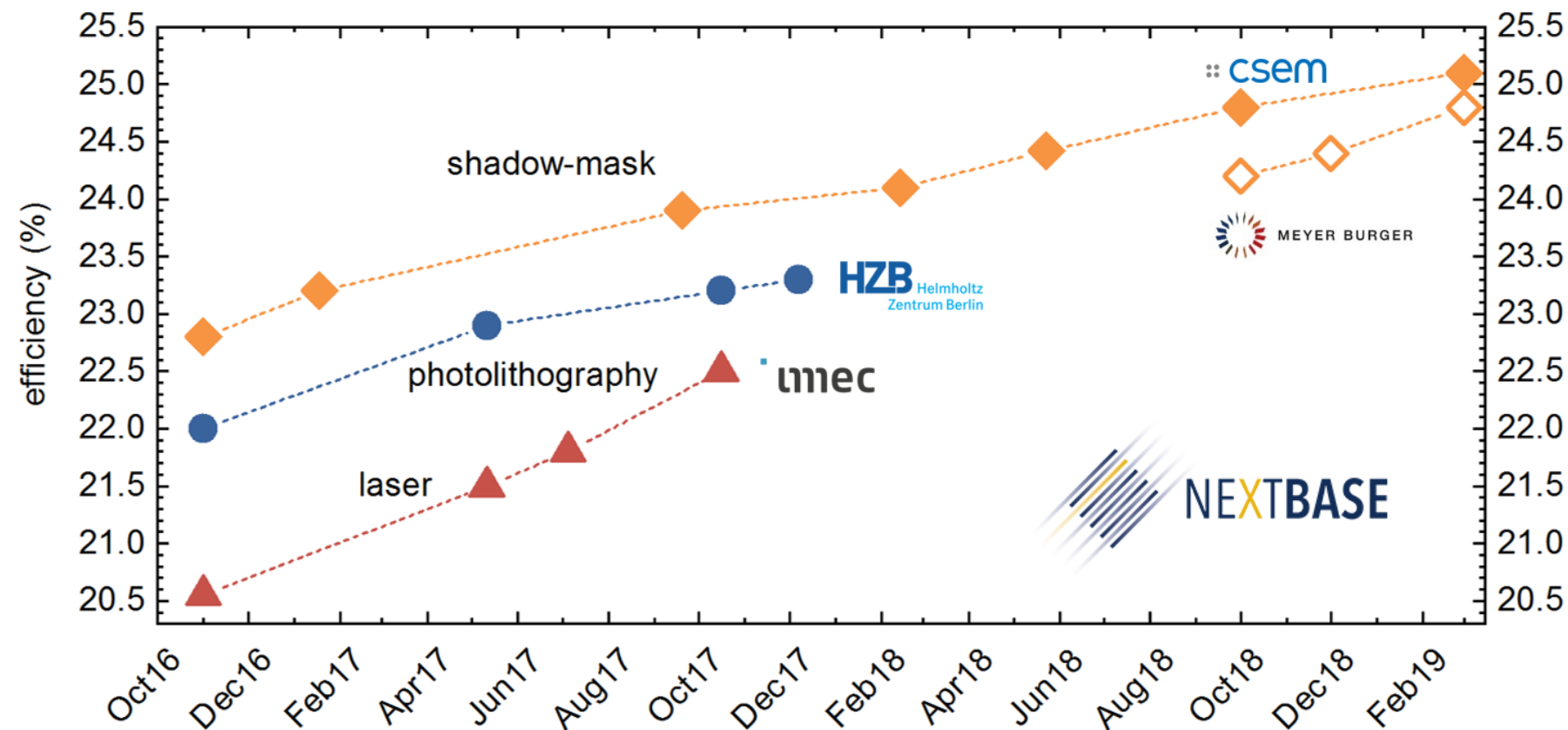


Courtesy of M. Hermle, Fraunhofer ISE

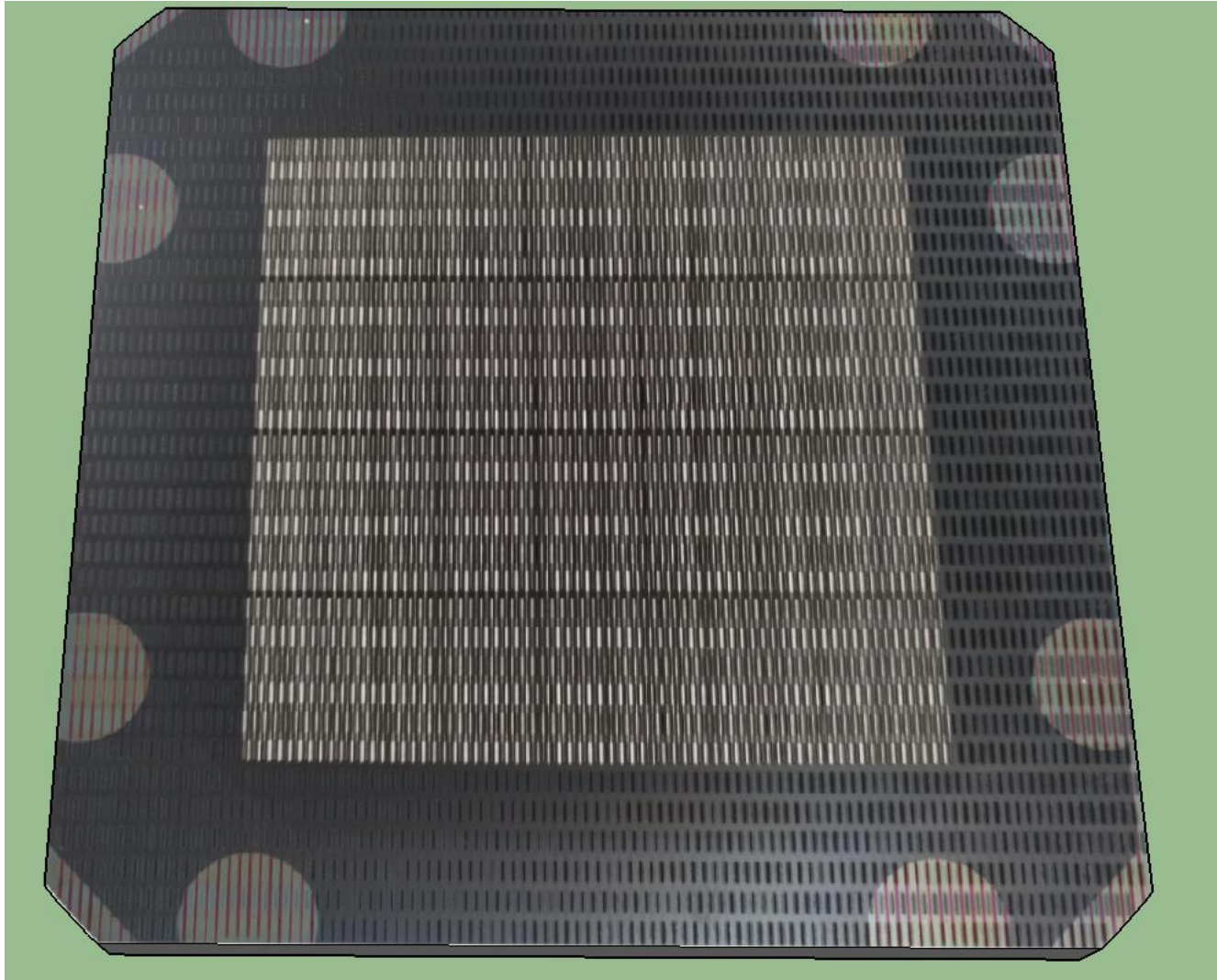
EU H2020 projekt NextBase



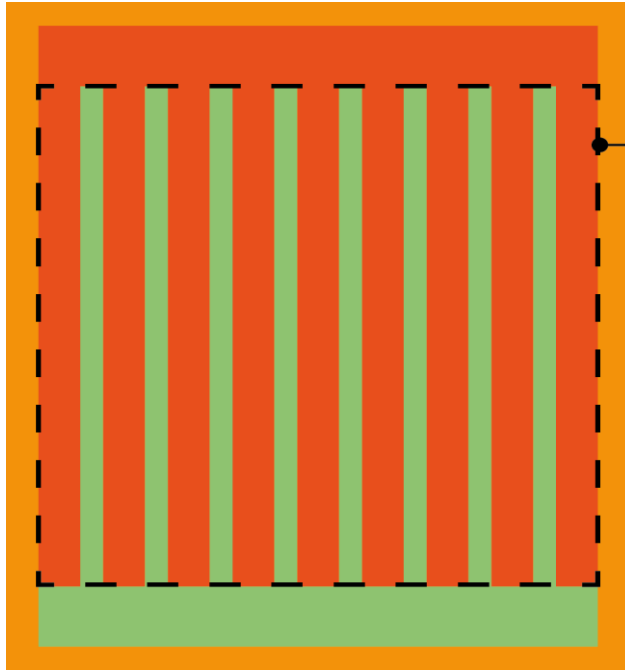
Výsledky projektu



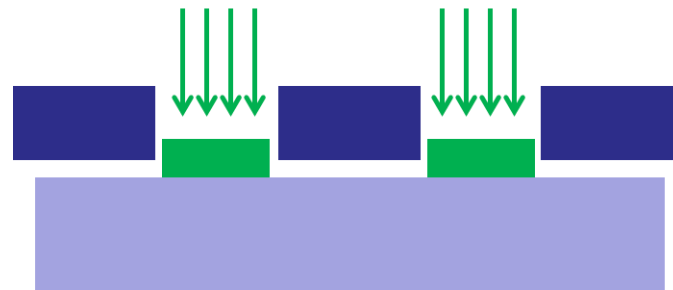
Finální solární článěk, zadní strana



Depozice přes masku kontaktu



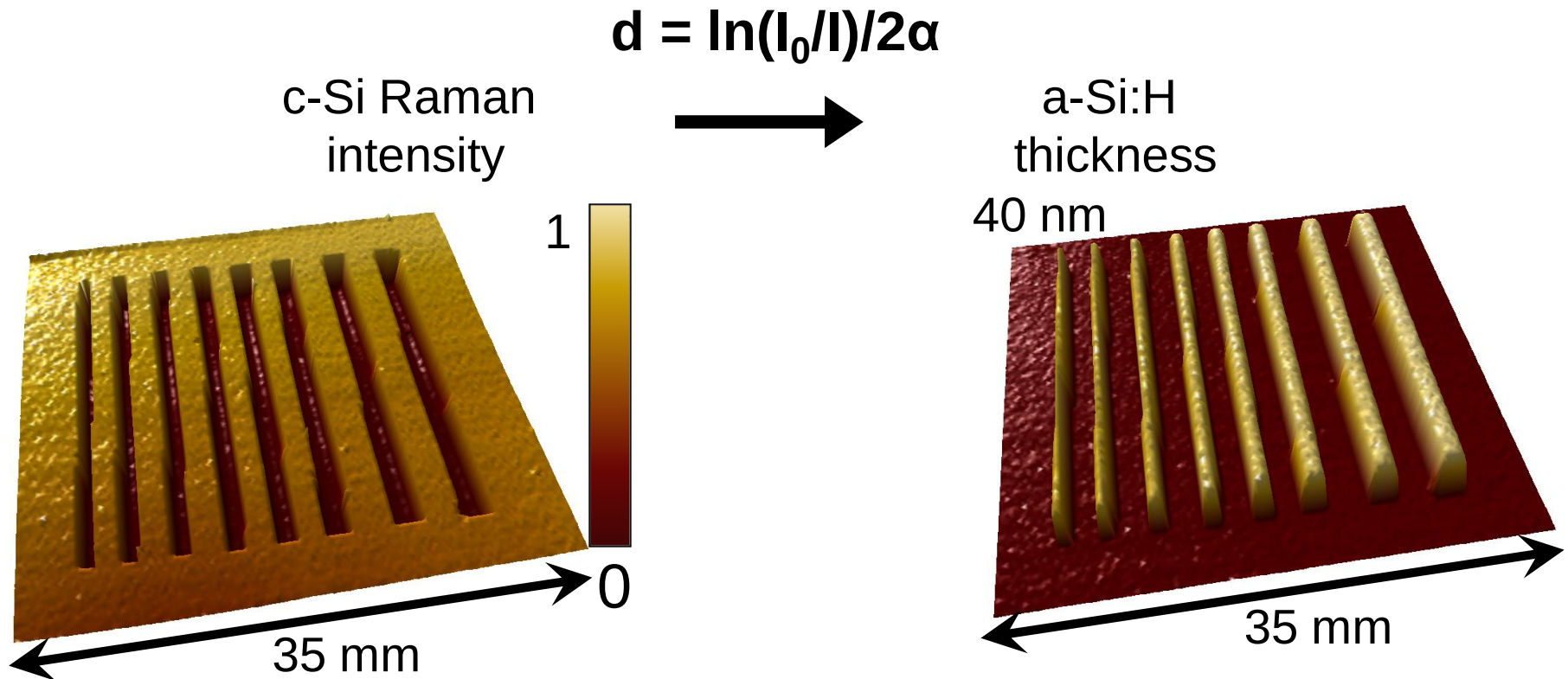
Shadow mask deposition
of doped a-Si:H combs



How to measure the thickness of a-Si:H?
How sharp are the edges of a-Si:H stripes?

M. Ledinský, B. Paviet-Salomon, A. Vetushka, J. Geissbühler, A. Tomasi, M. Despeisse, S.D. Wolf, C. Ballif, A. Fejfar, Profilometry of thin films on rough substrates by Raman spectroscopy, Scientific Reports. 6 (2016) 37859. doi:10.1038/srep37859.

Měření profilu a tloušťky vrstev

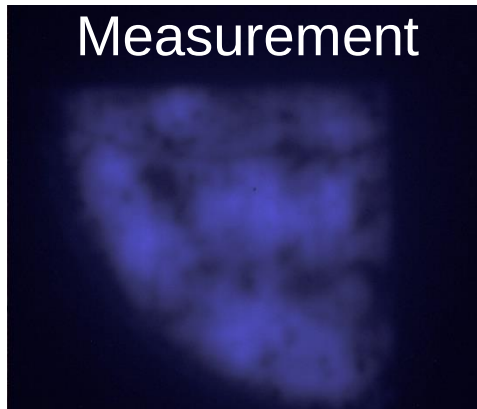


Měření trvá cca 10 hodin

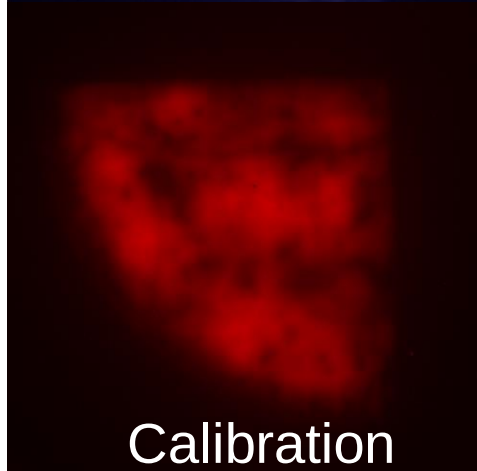
Rychlé průmyslově použitelné řešení

Blue
LED
PL

Measurement

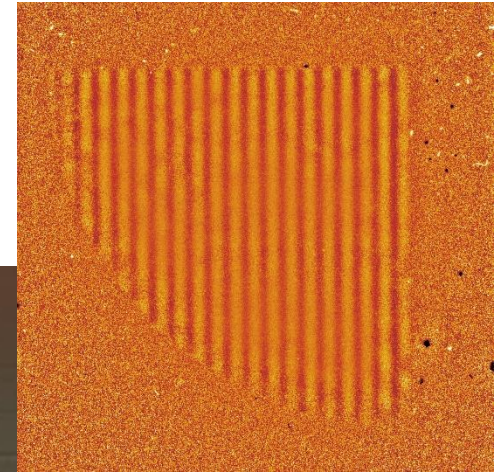
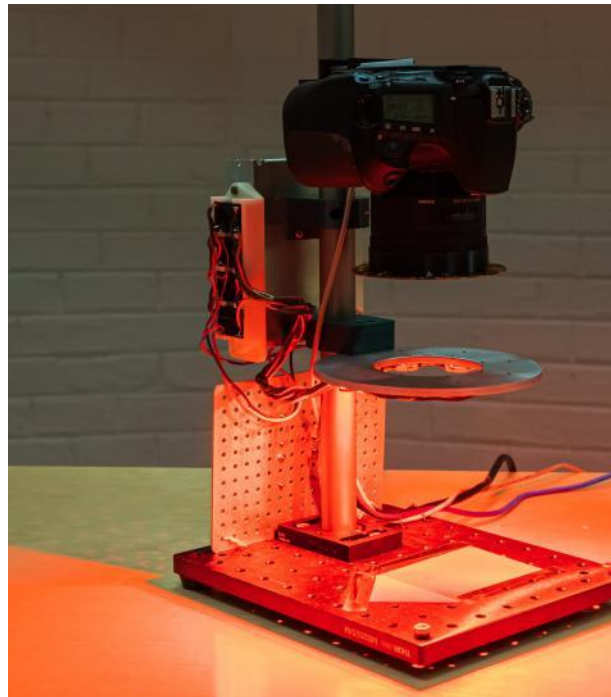


Red
LED
PL



Calibration

$$d = \ln(I_{\text{Red}} / I_{\text{Blue}}) / 2\alpha$$



Měření za
20 s

Demonstrace zařízení

Podstaný krok ke komercionizaci nápadu:



M. Ledinský and R. Dvořák: demonstrace prototype zařízení na High Efficiency Approaches in Crystalline Silicon PV workshop, 25th September 2019 v Polytech Annecy-Chambery.

Výsledek projektu II

GlobalGermanySpainFranceUSAMexicoLatin AmericaAustraliaIndiaChina

pv magazine



Subscriptions



NewsFeaturesEventsAwardsPartner newspv magazine testPrint archiveAboutAdvertise

Meyer Burger moves to become a solar cell and module manufacturer

Through a CHF165 million capital increase, the Swiss company intends to finance the expansion of capacities for highly efficient solar cells and solar modules in Germany. Production is scheduled to start next year. The strategic partnership with REC Group has been discontinued.

JUNE 19, 2020 SANDRA ENKHARDT

MODULES & UPSTREAM MANUFACTURING GERMANY

Meyer Burger's demo cell production line in Hohenstein Ernstthal, eastern Germany. Now, the Swiss company is looking to bring GW-scale solar manufacturing back to Germany.

Image: Detlev Müller /Meyer Burger

Keep up to date

pv magazine Global offers daily updates of the latest photovoltaics news. We also offer comprehensive global coverage of the most important solar markets worldwide. Select one or more editions for targeted, up to date information delivered straight to your inbox.

Email *

Select Edition(s) *

Hold Ctrl or Cmd to select multiple editions.

Global (English, daily)
Germany (German, daily)
U.S. (English, daily)
Australia (English, daily)
China (Chinese, weekly)

We send newsletters with the approximate frequency outlined for each edition above, with occasional additional notifications about events and webinars. We measure how often our emails are opened, and which links our readers click. To provide a secure and reliable service, we send our email with MailChimp, which means we store email addresses and analytical data on their servers. You can opt out of our newsletters at any time by clicking the unsubscribe link in the footer of every mail. For more information please see our [Data Protection Policy](#).

Submit

 **FZU**
Fyzikální ústav
Akademie věd
České republiky

M. Ledinský: Fotovoltaika zítřka

17

Děkuji za pozornost

