

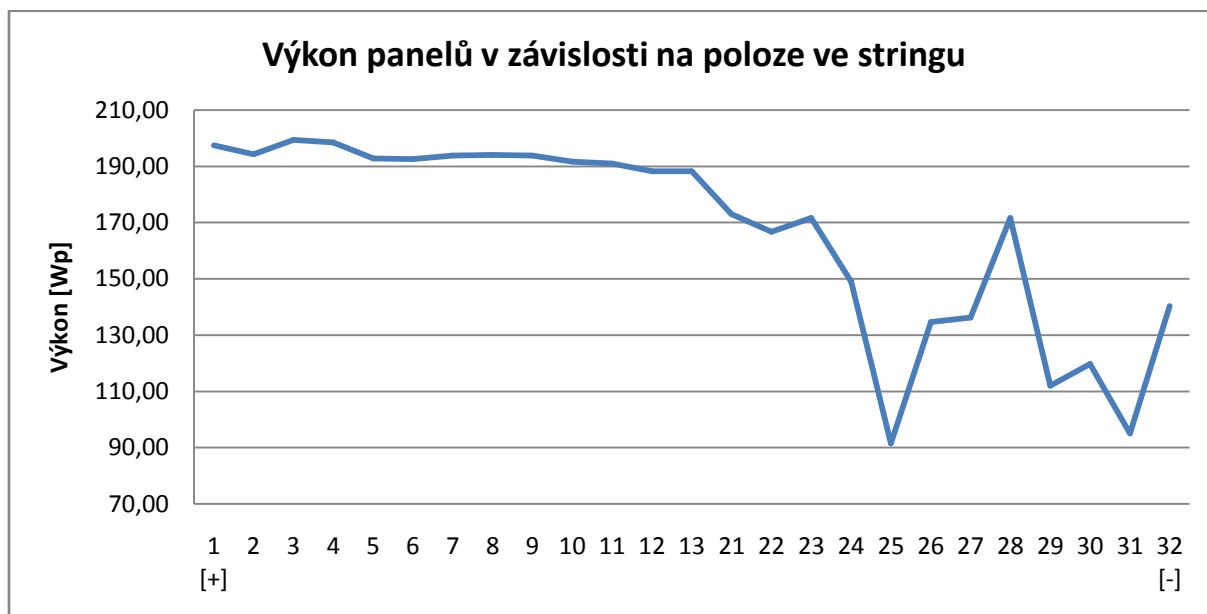
Případová studie regenerace PID na panelech Evergreen ES-A

Popis FVE

Lokalita:	Jižní Morava
Instalovaný výkon:	1,1 MWp
Způsob zapojení:	decentrální měniče
FV panely:	Evergreen ES-A 205Wp
Počet panelů ve stringu:	32

Výchozí stav FVE

Měření termokamerou a výkonové měření prokázalo rozsáhlý výskyt PID na panelech Evergreen ES-A až na 13 - 14 panel od záporného konce stringu. Metodou výkonového měření pomocí UI analyzátoru u náhodně vybraných stringů byla prokázána degradace PID způsobující ztrátu u panelů na záporném konci stringů v rozsahu 15 - 50%.



Výsledky výkonového měření je možné vidět v tabulce, kde je uveden procentuální výkon v porovnání se štítkovou hodnotou. Postupný pokles výkonu je vidět již od 5 panelu od kladného konce a směrem k zápornému konci se pokles jenom víc prohlubuje. Celkově měřený string ztrácí více než 18% výkonu.

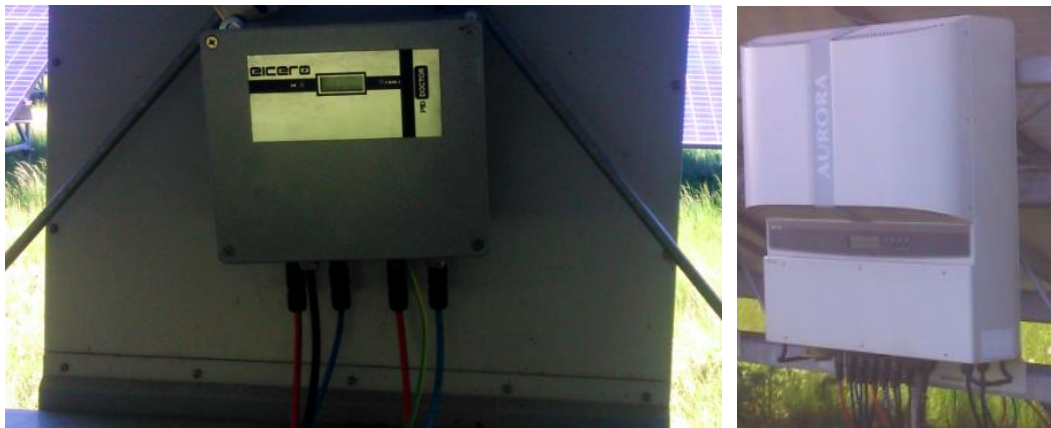
Měření květen 2016			
Pořadí panelu od + pólu	Výkon STC [W]	Výkon [%]	Pokles výkonu [%]
1 [+]	197,45	96,32%	3,68%
2	194,24	94,75%	5,25%
3	199,41	97,27%	2,73%
4	198,51	96,83%	3,17%
5	192,77	94,03%	5,97%
6	192,60	93,95%	6,05%
7	193,78	94,53%	5,47%
8	194,06	94,66%	5,34%
9	193,85	94,56%	5,44%
10	191,66	93,49%	6,51%
11	191,02	93,18%	6,82%
12	188,28	91,84%	8,16%
13	188,24	91,82%	8,18%
21	173,02	84,40%	15,60%
22	166,71	81,32%	18,68%
23	171,65	83,73%	16,27%
24	148,99	72,68%	27,32%
25	91,48	44,62%	55,38%
26	134,68	65,70%	34,30%
27	136,20	66,44%	33,56%
28	171,68	83,75%	16,25%
29	112,00	54,63%	45,37%
30	119,72	58,40%	41,60%
31	95,03	46,36%	53,64%
32 [-]	140,34	68,46%	31,54%
Průměr na celý string	167,09	81,51%	18,49%

Řešení problému

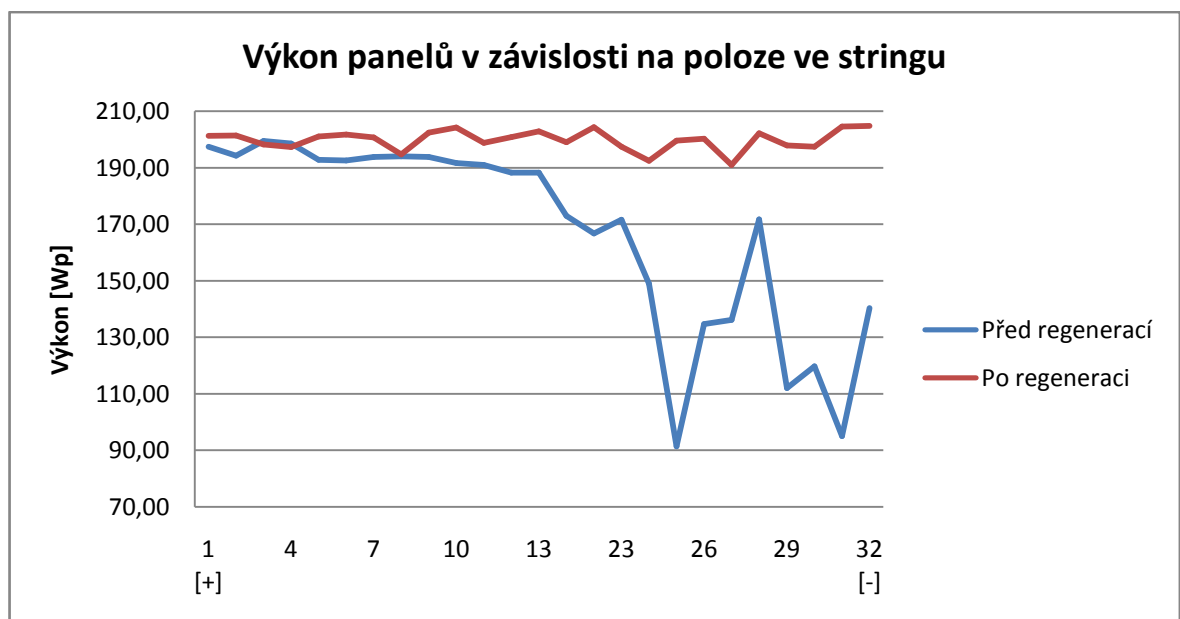
Vzhledem k výsledkům diagnostiky, kdy byl PID diagnostikován ve velmi výrazném rozsahu, tak bylo rozhodnuto o okamžité instalaci testovacího zařízení PID Doctor pro regeneraci FV panelů

K regeneraci bylo použito zařízení, které je paralelně připojeno k měniči na volné vstupní svorky měniče.

Pro testovací provoz regenerace byl použit regenerační box, který je paralelně připojen k měniči na jeho volné vstupní svorky.



Po dvou měsících od namontování PID boxů bylo provedeno opětovné měření výkonových charakteristik u stejných panelů jako před regenerací a je vidět výrazné zlepšení v porovnání se stavem před regenerací. Panely se podařilo zregenerovat na téměř původní hodnoty výkonu.



Naměřené hodnoty výkonu jednotlivých panelů

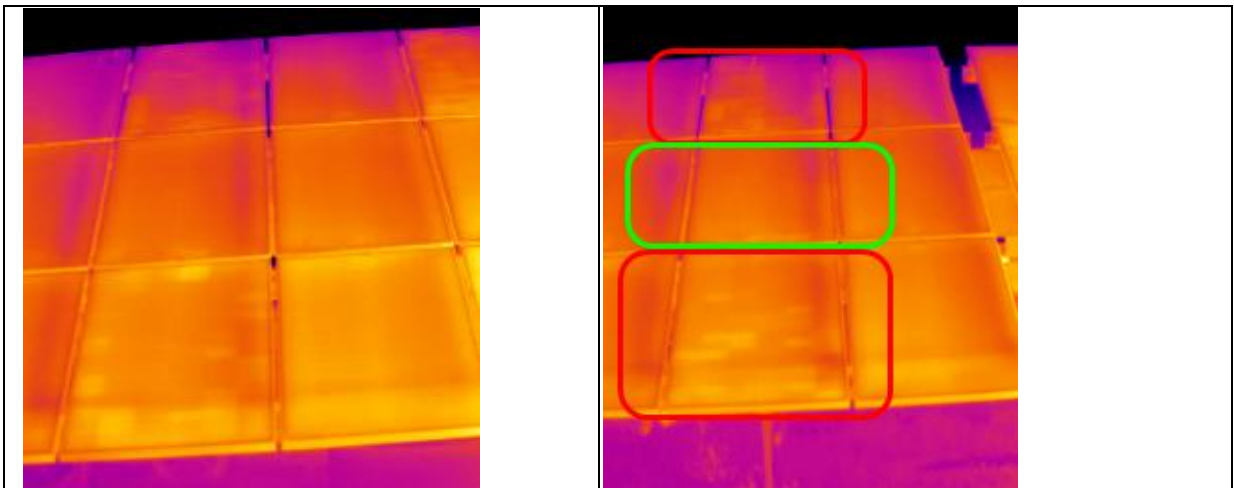
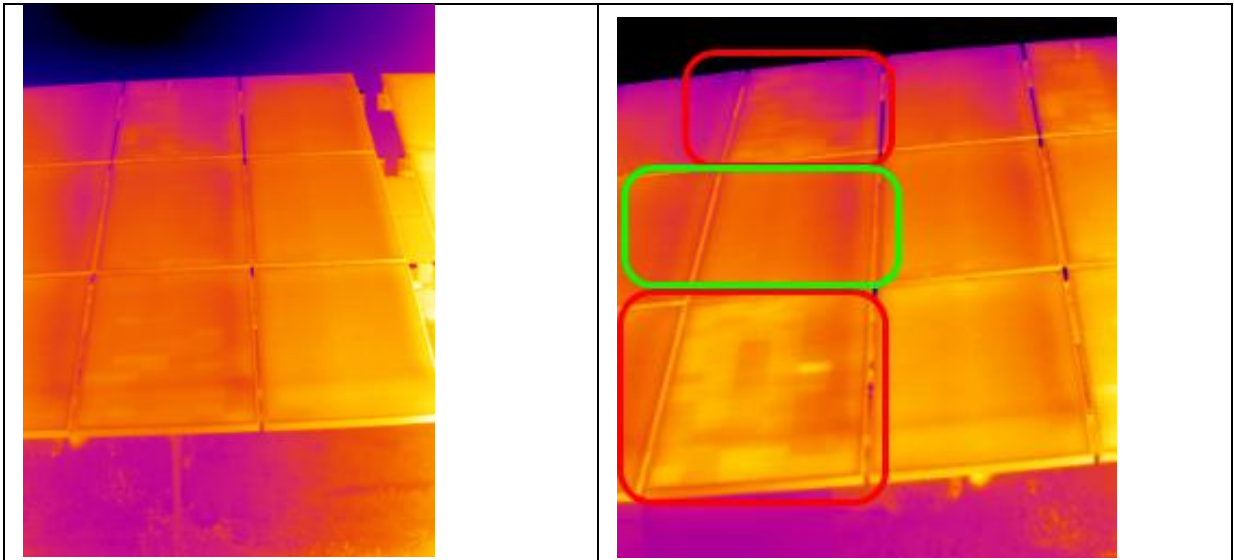
Pořadí panelu od + pólu	Měření červenec 2016		
	Výkon STC [W]	Výkon [%]	Pokles výkonu [%]
1	201,33	98,21%	1,79%
2	201,36	98,22%	1,78%
3	198,21	96,69%	3,31%
4	197,32	96,25%	3,75%
5	201,05	98,07%	1,93%
6	201,69	98,39%	1,61%
7	200,73	97,92%	2,08%
8	194,75	95,00%	5,00%
9	202,36	98,71%	1,29%
10	204,22	99,62%	0,38%
11	198,83	96,99%	3,01%
12	200,82	97,96%	2,04%
13	202,84	98,95%	1,05%
14	202,39	98,73%	1,27%
15	201,87	98,47%	1,53%
16	204,74	99,87%	0,13%
17	199,20	97,17%	2,83%
18	200,48	97,80%	2,20%
19	200,11	97,61%	2,39%
20	202,01	98,54%	1,46%
21	199,05	97,10%	2,90%
22	204,29	99,65%	0,35%
23	197,44	96,31%	3,69%
24	192,47	93,89%	6,11%
25	199,53	97,33%	2,67%
26	200,23	97,67%	2,33%
27	190,98	93,16%	6,84%
28	202,23	98,65%	1,35%
29	197,88	96,53%	3,47%
30	197,38	96,28%	3,72%
31	204,57	99,79%	0,21%
32	204,77	99,89%	0,11%
Průměr na celý string	200,22	97,67%	2,33%

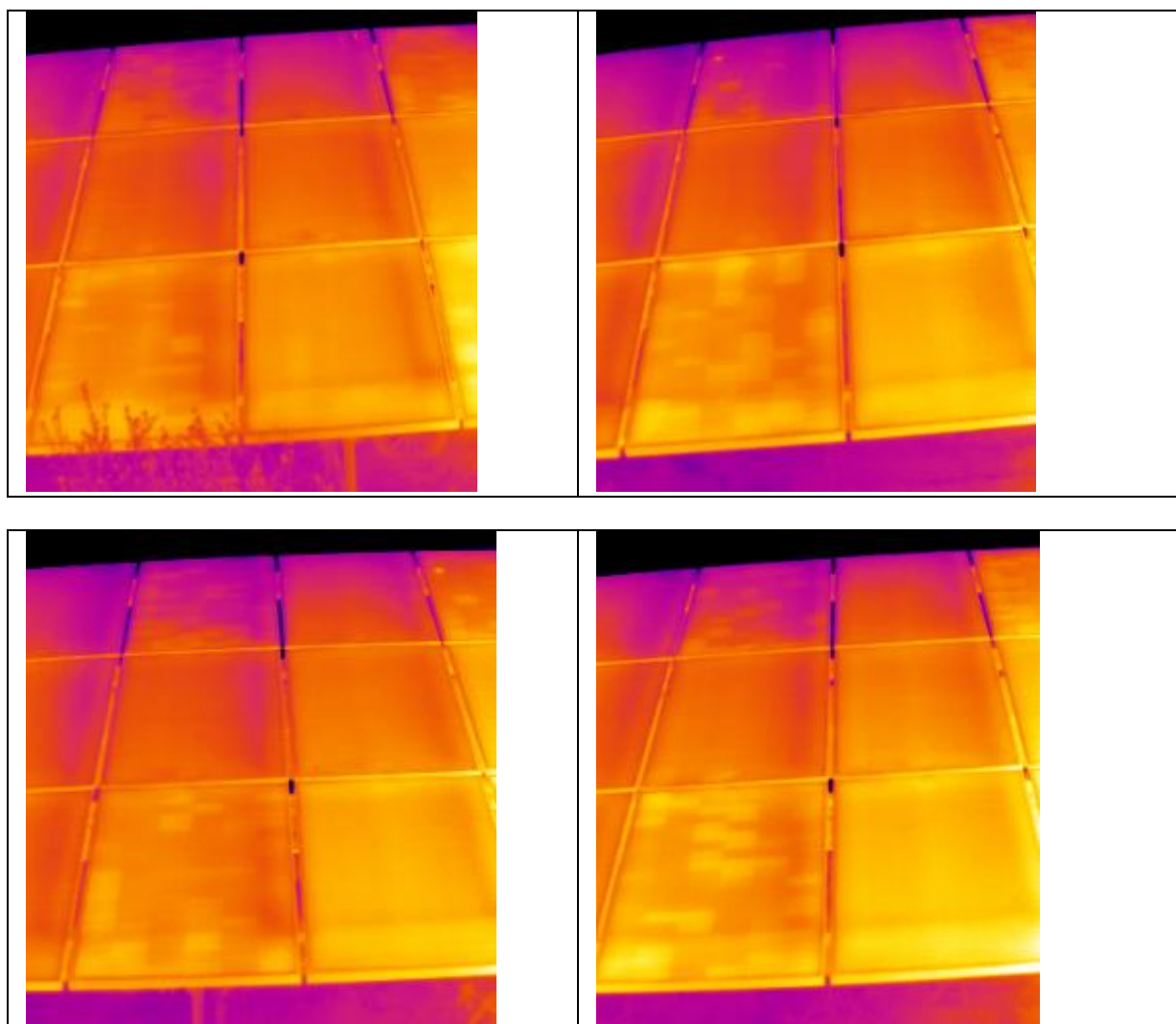
Vyhodnocení realizovaných opatření

Měření výkonových parametrů panelů po dvou měsících regenerace potvrdilo výrazné zlepšení výkonu zasažených modulů s nárůstem měřeného výkonu u nejméně zasažených panelů o více než 40 %.

IR Snímky

Na následujících IR snímcích, je vidět patrný rozdíl mezi panely, u kterých probíhala regenerace a kde regenerace neprobíhala. V horní a spodní řadě jsou panely bez regenerace. Ve střední řadě jsou panely, kde probíhala 2 měsíce regenerace. U panelů, kde probíhala regenerace, není viditelný žádný projev degradace PID.





Trvalá instalace regeneračního zařízení je jediná možnost úspěšné regenerace FV panelů zasažených degradací PID a zároveň vede k trvalému zamezení další degradace. V případě, že panely nebudou regenerovány, tak jejich výkon bude dále klesat a v konečné fázi může dojít k jejich úplné degradaci a k 100% ztrátě výkonu. Z uvedeného důvodu je řešení regenerace panelů nevyhnutné řešení, které není možné dlouhodobě odkládat.

Investice do trvalé instalace regeneračního zařízení v tomto případě FVE s decentralním zapojením představuje na 1,1 MW částku téměř 1,50 milionu Kč. Vzhledem k zlepšení produkce o cca 15% **doba návratnosti investice je kratší, než 1 rok.**