VELKOPLOŠNÉ SOUSTAVY – ZKUŠENOSTI Z REALIZACE

Petr Kramoliš, Projekce OZE, Slavíkova 6143,708 00 Ostrava – Poruba
tel: 596 927 121, 603 704 483, kramolis@mybox.cz

Zkušenosti z realizace

- Dodržet projektové řešení – dozor projektanta
- Nutnost koncepce v projektu
- Ověření vstupních údajů – vliv na investici a provoz

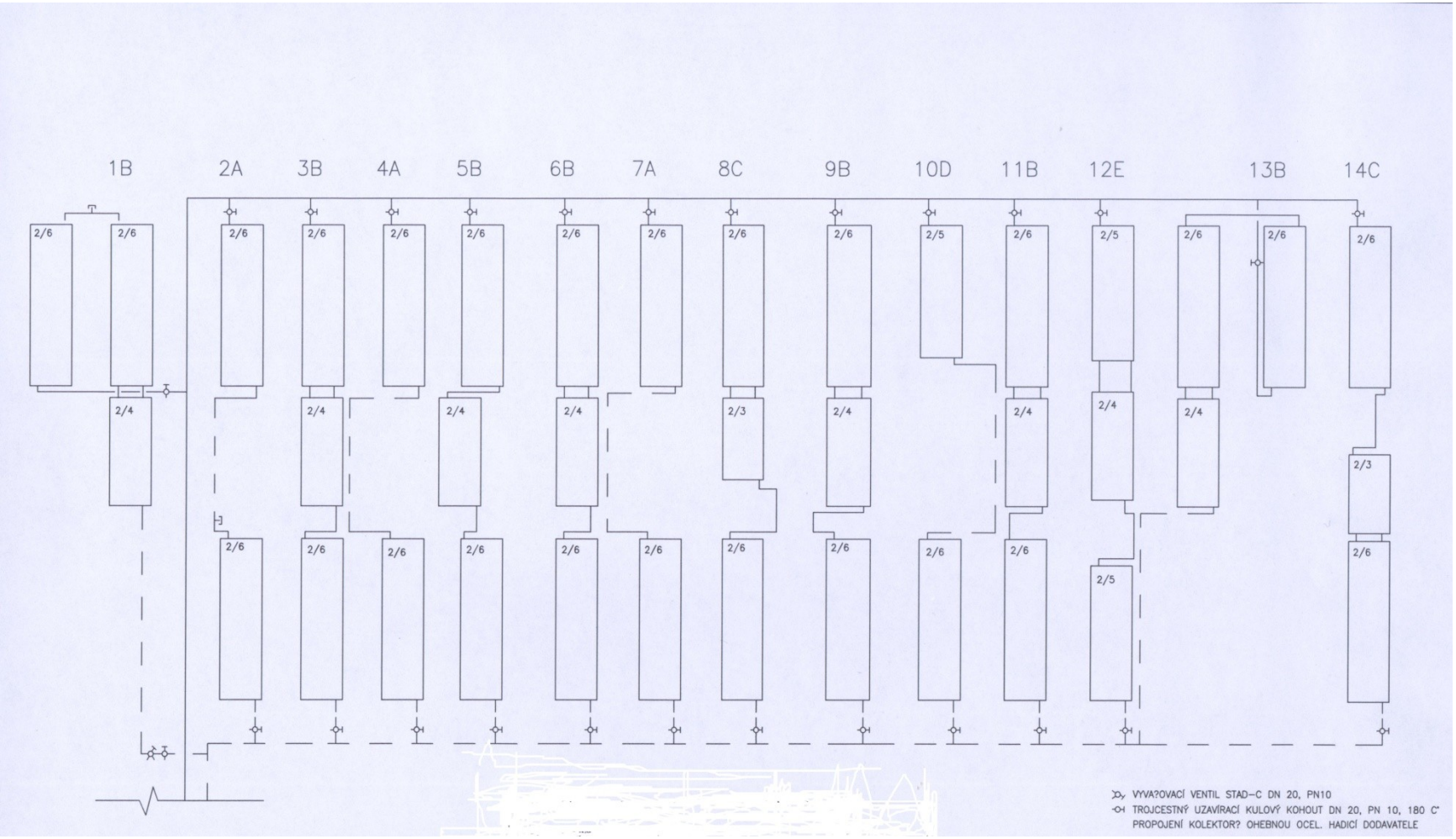
Konfigurace solárního pole

- Vliv na hydrauliku primárního okruhu – Low-Flow, High-Flow

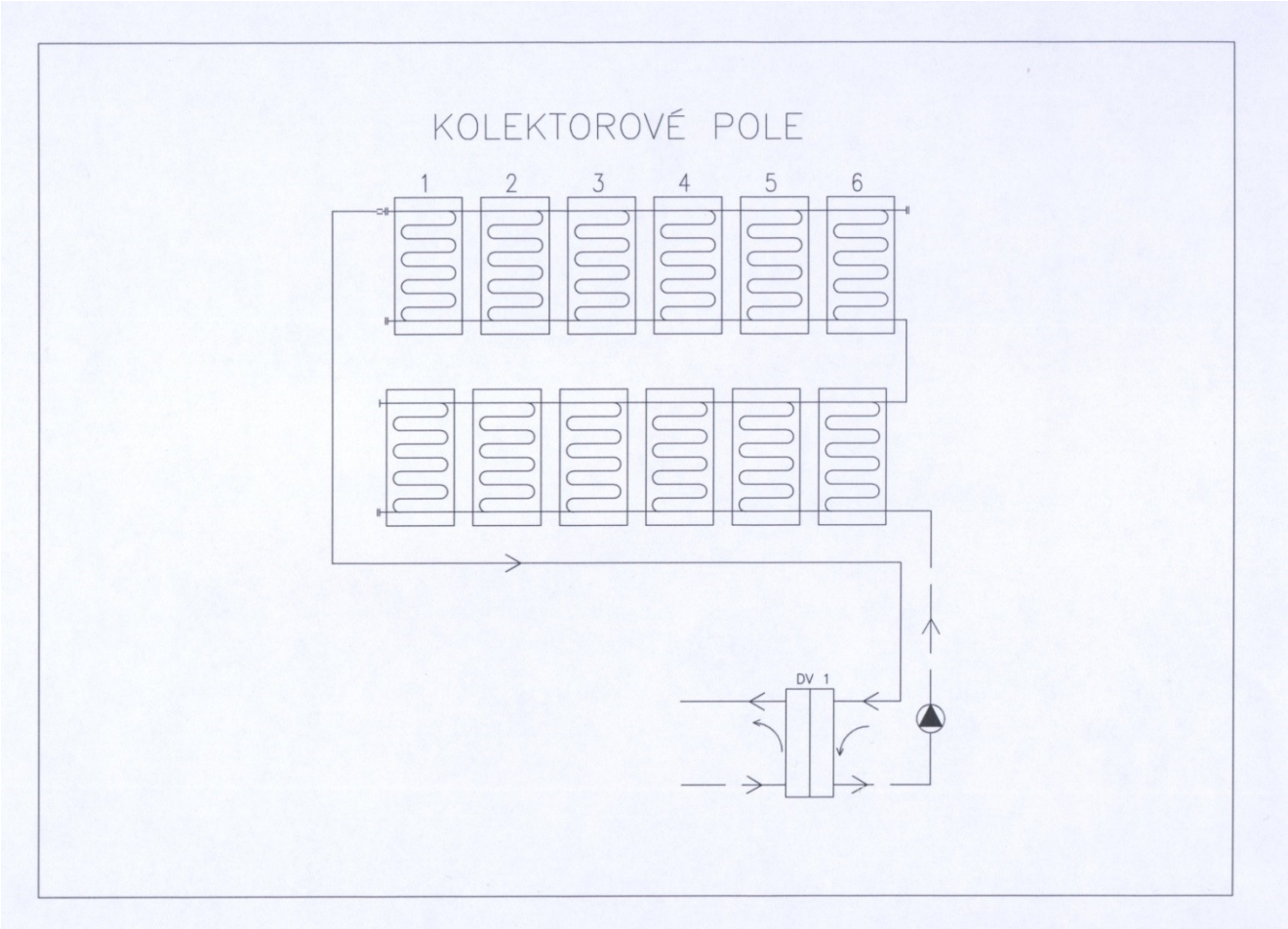
- Zapojení sériové,
  paralelní
  sérioparalelní

- Vliv na výkon čerpadel 15l/m^{2}hod - 35l/m^{2}hod

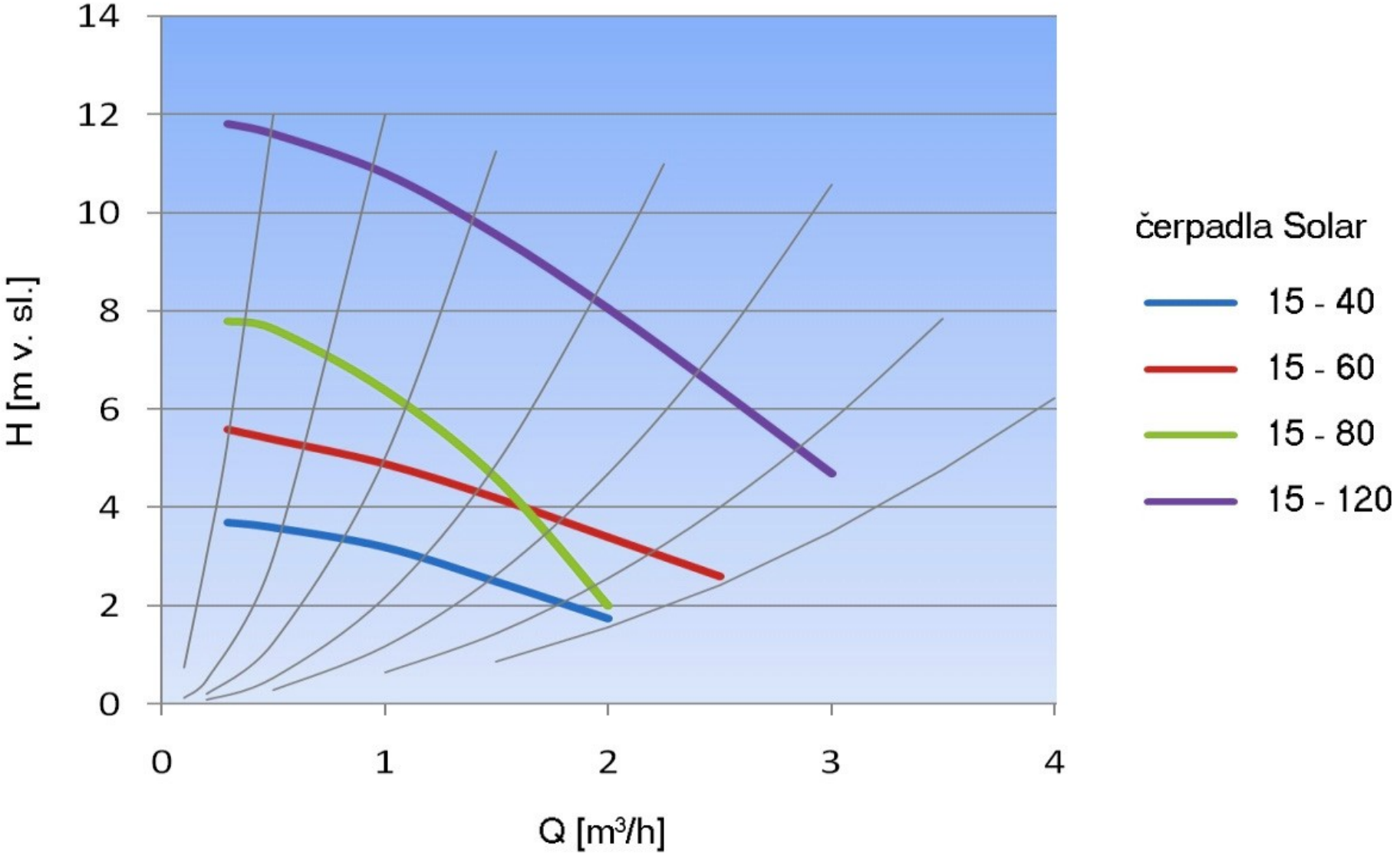
Sérioparalelní zapojení kolektorů



Kopřivnice, Hlinsko 2009



Kopřivnice, Hlinsko 2009



1. Správný návrh čerpadla 1,0 m^3/h – 3 m.v.sl. – 30 kPa

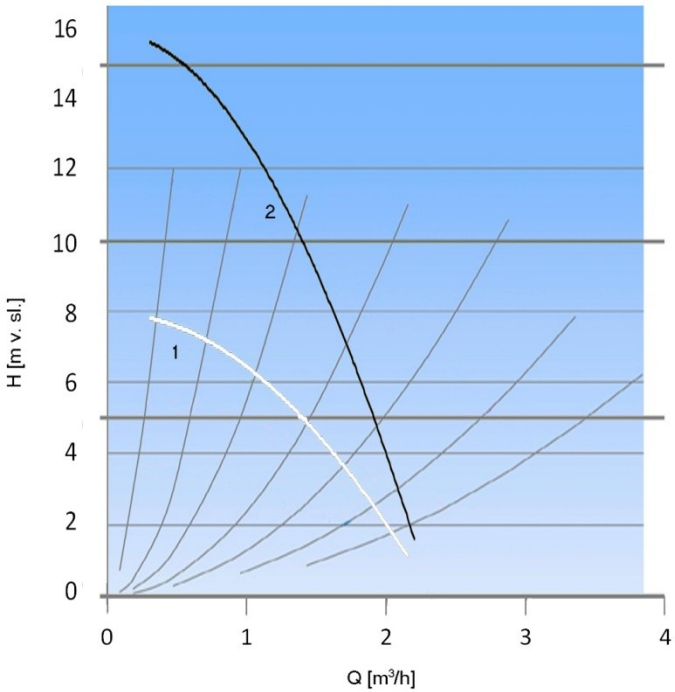
2. Pouze kolektory 200% průtoku 1,0 m^3/h – 8,1 m.v.sl. – 81 kPa

3. celá síť 200% průtoku 2,0 m^3/h – 12,0 m.v.sl. – 120 kPa

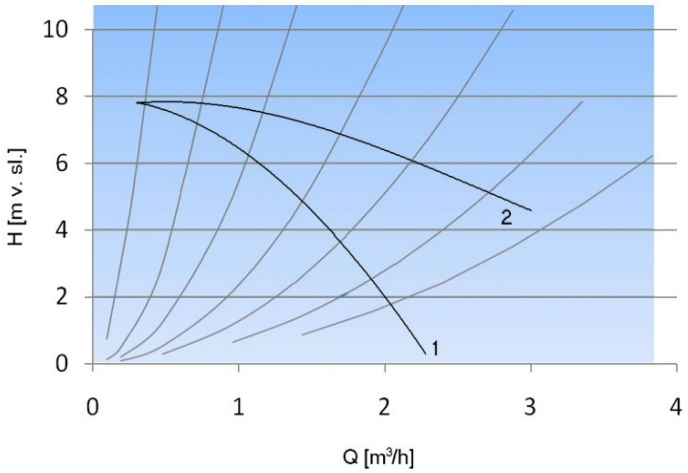
4. navýšení na 200% 2,0 m^3/h – 32,4 m.v.sl.

Q – H charakteristiky čerpadel

Sériové řazení čerpadel



Paralelní řazení čerpadel



SOLAR	H at 1 m³/h	P11 at 1 m³/h
SOLAR 15-40	3 m	53 W
SOLAR 15-50	4,1 m	63 W
SOLAR 15-60	4,6 m	66 W
SOLAR 15-70	5,9 m	93 W
SOLAR 15-80	5,7 m	98 W
SOLAR 25-120	10,8 m	182 W

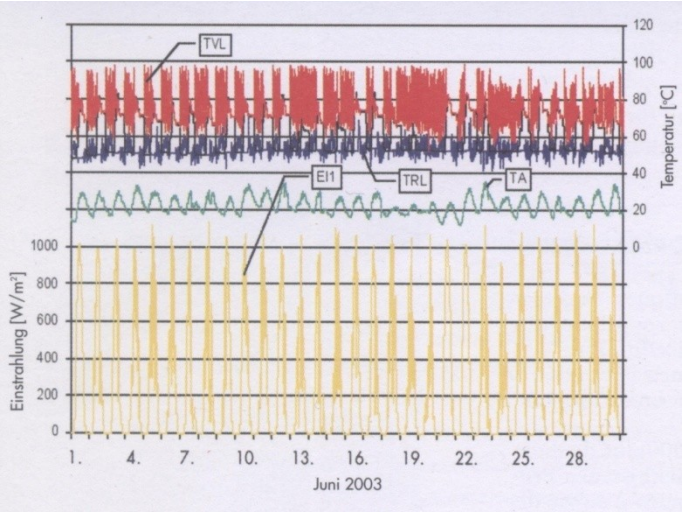
Konfigurace vnitřních rozvodů

- Vzduchotechnické ohřívače
- Ohřev teplé vody
- Nutnost vychlazení zpátečky – 30 – 40°C

Vliv zpátečky na účinnost kolektorového pole

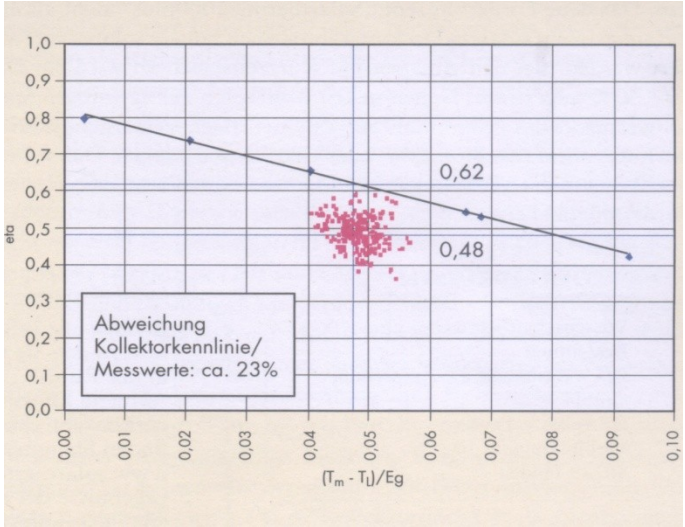
Teplota v tepelné síti v červnu 2003

v sídlišti Stuttgard, Burgholzhof



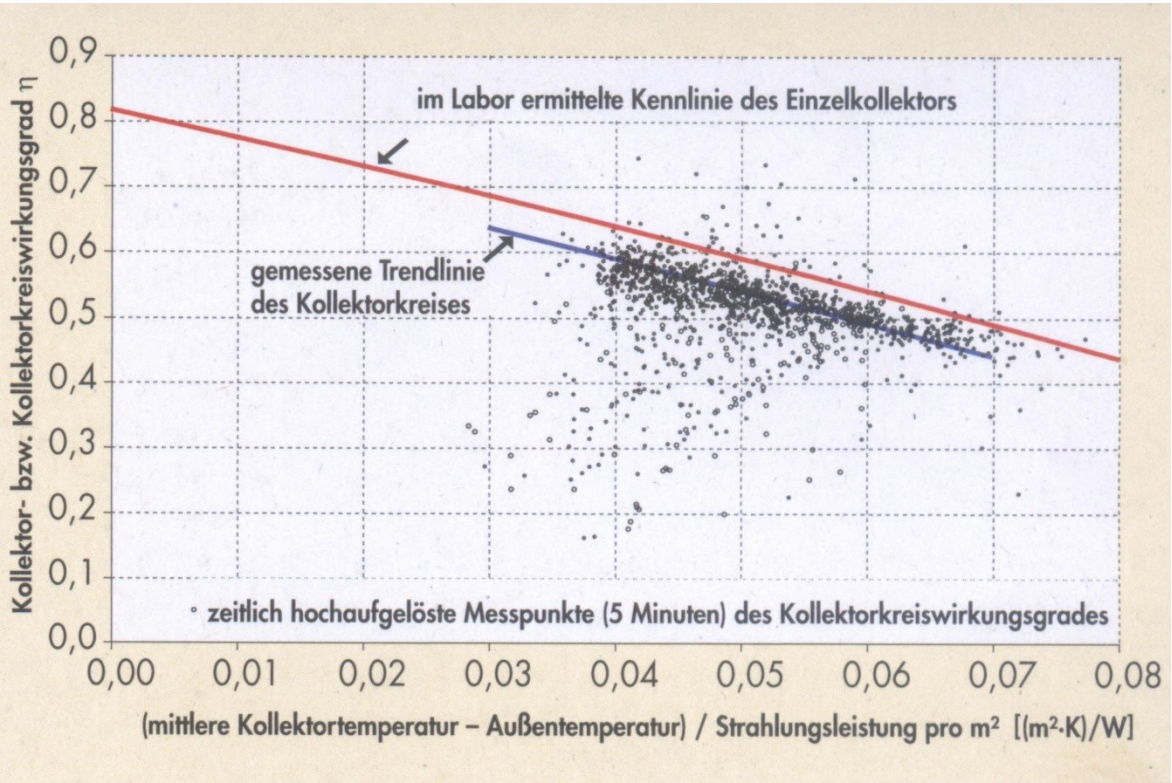
Křivka účinnosti kolektorového pole

v Burgholzhofu



Křivka účinnosti jednoho kolektoru a kolektorového pole

na novém sídlišti Speyer



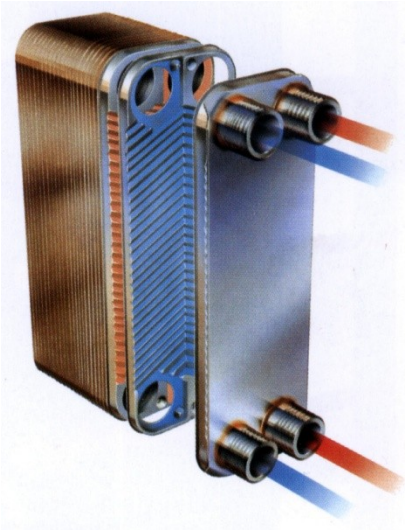
Kopřivnice, Hlinsko 2009

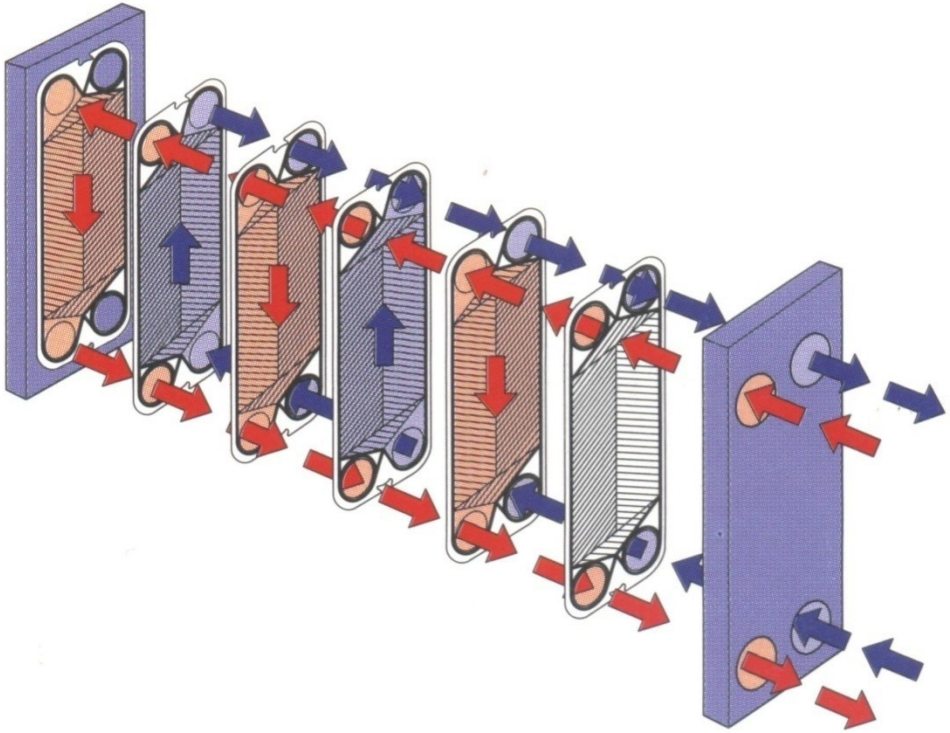
Poměr průtoků

- Primární okruh/sekundární okruh cca 1:1

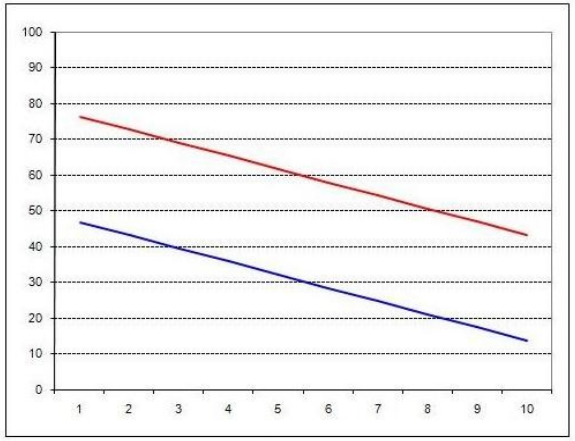
- Vliv na - stratifikaci - nabíjení
  - výkon výměníku

Průtoky deskovým výměníkem

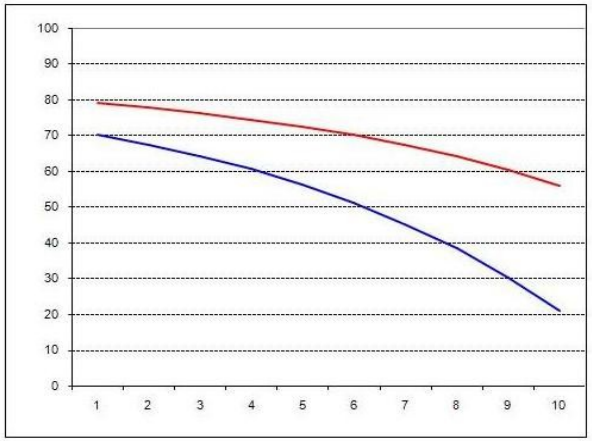




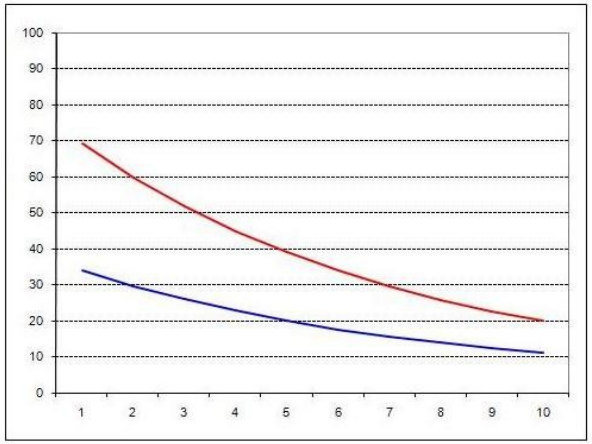
Teplotní průběhy na deskách výměníku



5-5/2000



5/2/2000



2-5/2000

Kopřivnice, Hlinsko 2009

Vliv průtoků na výkon deskového výměníku tepla

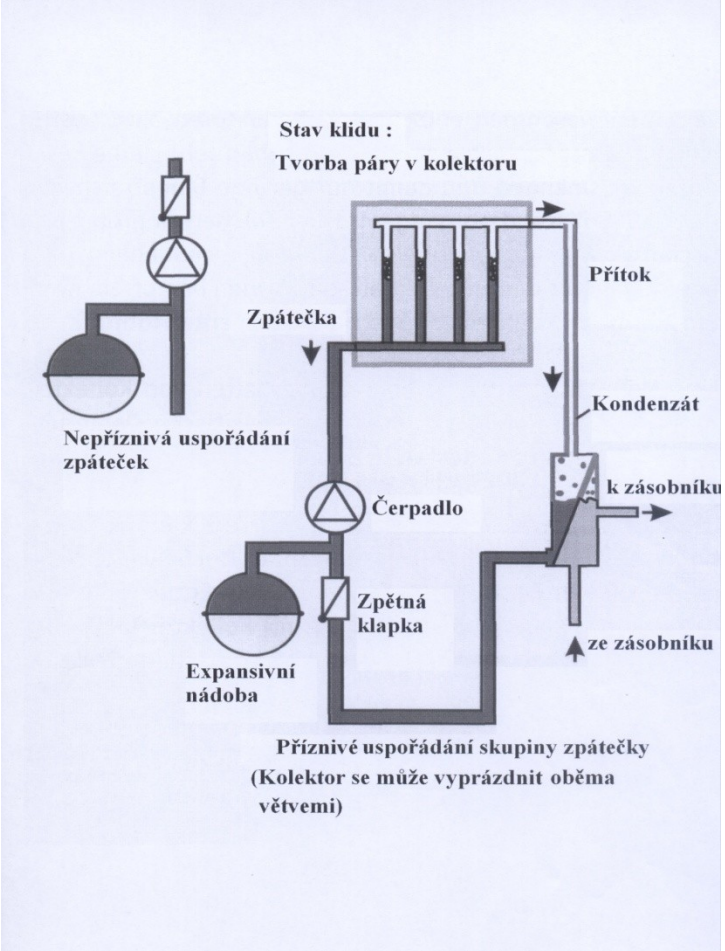
	průtok	teploty (^oC)		Ap(kPA)		Re (-)		"k" - provoz		
	m^3/h	primární	sekundární	primární	sekundární	primární	sekundární	W/m^2K	Q	V
30 kW	1,0/1,1	60/30,8	25/48	2,08	1,75	114	428	1817	0,37	32,2
48 kW	1,7/1,8	60/32,5	25/48	5,28	4,29	210	695	2585	0,60	54,8
64 kW	2,4/2,4	60/34,1	25/48	9,84	7,42	311	937	3163	0,80	0,77
80 kW	3,1/3,0	60/34,9	25/48	15,9	11,4	412	1176	3764	1,00	1,00
80 kW voda-voda	3,1/3,0	60/37,3	25/48	13,8	11,3	1547	1237	5420		

CB 52-40M 50% PPG/voda pomocí SW ALFA-LAVAL

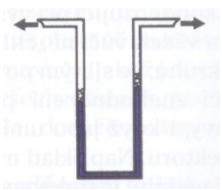
Stagnační stavy

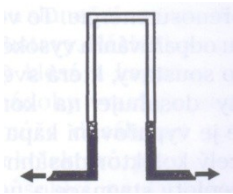
- Výpadek el. energie, dosažení max. teploty v zásobníku
- Důsledek – snížení solárních zisků
- Vliv solárního pokrytí
- Kombinované soustavy – letní přebytek tepla
- Vliv na materiály a média

Schéma primárního okruhu při stagnačním stavu



Špatná schopnost vyprazdňování





Dobrá schopnost vyprazdňování

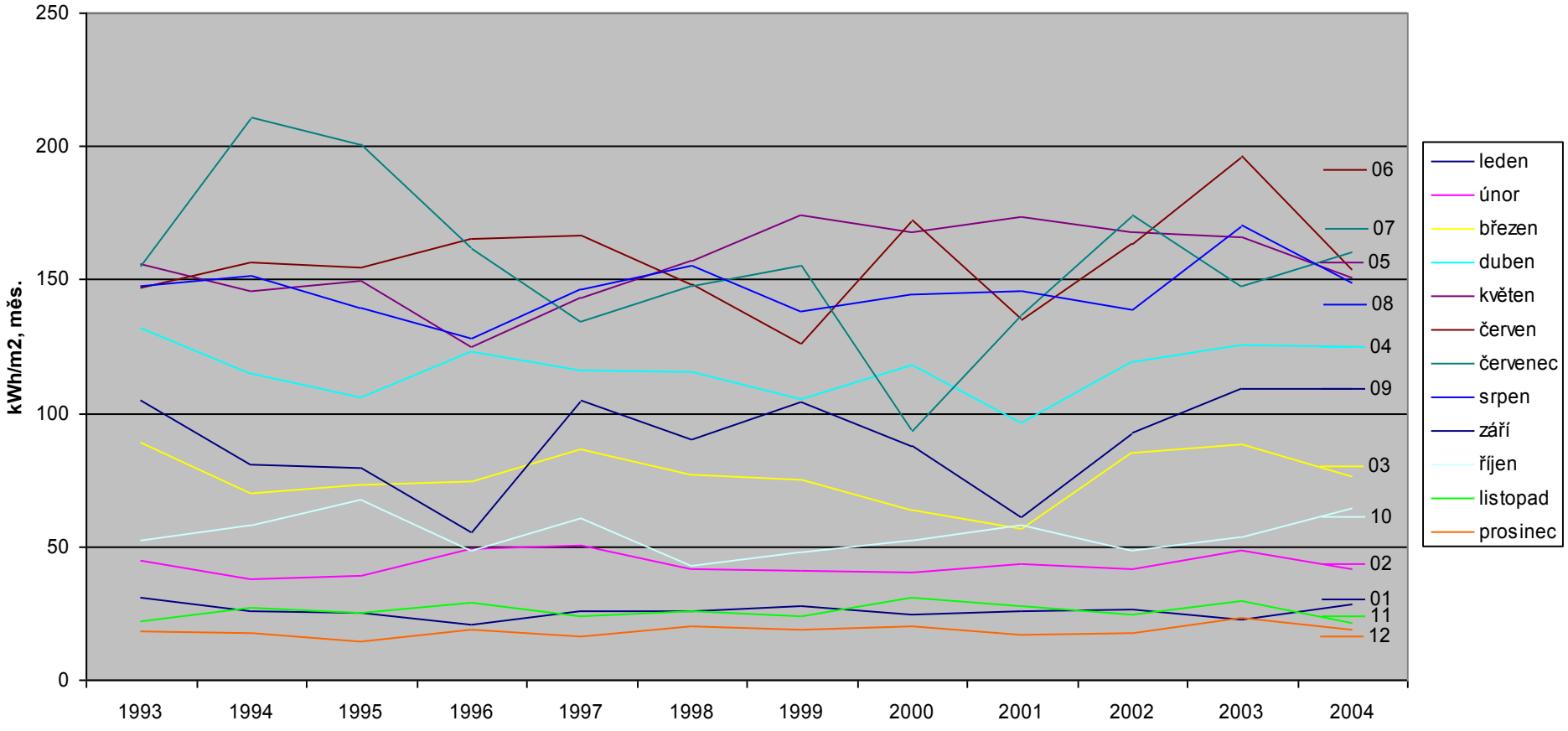
Měsíční sumy globálního záření kWh/m2 ze stanice Ostrava - Poruba v letech 1992 - 2001 tab.1

Rok/měs.	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
1993	31	45	89	132	156	147	155	148	105	53	22	18	1101
1994	26	38	70	115	146	156	211	152	81	58	27	18	1097
1995	25	39	73	106	150	155	201	139	80	68	25	14	1075
1996	21	49	74	123	125	165	162	128	55	49	29	19	1000
1997	26	51	87	116	143	167	134	146	105	61	24	17	1076
1998	26	41	77	116	157	149	148	155	90	43	26	20	1048
1999	28	41	75	105	174	126	155	138	104	48	24	19	1038
2000	25	40	64	118	168	172	93	145	88	53	31	20	1016
2001	26	43	57	96	174	135	137	146	61	58	28	17	978
2002	26	41	85	119	168	164	174	139	93	48	24	17	1100
2003	23	48	88	125	166	197	148	171	109	54	30	23	1182
2004	29	42	77	125	151	154	161	149	109	64	22	19	1101
průměr	26	43	76	116	144	157	157	146	90	55	26	19	1068

Doba slunečníhho svitu v Ostravě - Porubě tab.2

Rok/měs.	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem
1995	54,1	80,2	109,5	153,1	207,9	180,2	316,5	221,8	119,2	150,3	47,4	23,2	1663,4
1996	31	96,3	98,1	193,4	158,4	237,5	229,4	204,4	65,6	98,6	69,4	63,1	1545,2
1997	55	122,1	160,8	158,2	195,9	246,1	189,6	261,6	204,4	134,9	57,4	21,1	1807,1
1998	75,2	92,4	128,7	170,8	231	211,9	205,3	268,8	129,4	77,6	49,9	51,4	1692,4
1999	65,5	60,8	124	170,8	290,9	162,3	256,3	227	205,6	89	53,6	51,2	1757
2000	54,9	71,8	90,1	203,9	286	283,3	135,7	254,2	140,1	106,2	82,5	38,9	1747,6
2001	52,1	85,9	60,7	137,2	288,7	170,7	187,8	248,3	68,9	109,6	59,8	21,8	1491,5
2002	45,3	106,4	194,6	241,6	310	290,3	314,9	279,4	198,4	103,3	57,2	20,7	2162,1
2003	35,3	115,8	195,6	258,3	301,9	350,8	276	340,5	212	101,6	76,1	82,6	2346,5
2004	46,5	66,2	105,6	184,6	178,3	174,7	213,9	228,5	196,1	149,6	60	35	1639
průměr	51,49	89,79	126,77	187,19	244,9	230,78	232,54	253,45	153,97	112,07	61,33	40,9	1785,18

Měsíční průběhy globálního záření



Roční průběhy globálního záření

- Změna střední teploty v kolektoru o 1°C → A = 0,00155 (ve střední části křivky)
  tj. 0,7-0,9%

- Změna teploty zpátečky o 10°C (tj. 5°C střední tepl. absorbéru) - sníží solární výnos

  5 . 0,8 = 4% η kolektoru

100m^2 → 49 500 kWh/r (η = 0,45) ……. 45 100 kWh/r (η=0,41)
400m^2 →198 000 kWh/r (η = 0,45) ……180 400 kWh/r (η=0,41)

Děkuji za pozornost

Petr Kramoliš, Projekce OZE, Slavíkova 6143,708 00 Ostrava – Poruba