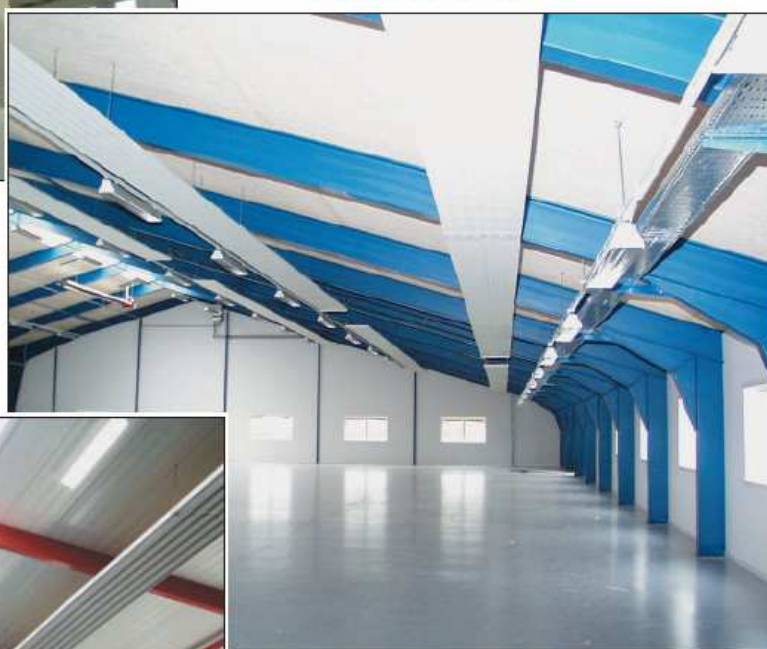


WATERSTRIP

MELEGVIZES SUGÁRZÓ ERNYŐ



FRACCARO



KLIMA CIKLON KFT.
1107 Budapest, Szállás u. 38.
1/263-0244
www.klimaciklon.hu

WATERSTRIP
MELEGVIZES SUGÁRZÓ ERNYŐ

TARTALOM

1.0 “WATERSTRIP” MELEGVIZES SUGÁRZÓ ERNYŐ

- 1.1 Működési elv
- 1.2 Szerkezeti tulajdonságok
- 1.3 Új “WP” sorozat
- 1.4 Típusok és méretek

2.0 WATERSTRIP ÜZEMBEHELYEZÉSI TERV

- 2.1 Hőenergia
- 2.2 Víz áramlási sebesség és áramlási ellenállás
- 2.3 Beszerelés: magasság és középtengelyek közötti távolság
- 2.4 WATERSTRIP ÖSSZEÁLLÍTÁSI PÉLDÁK
- 2.5 Beszerelési példák
- 2.6 Számítási példák

3.0 Hűtés

4.0 UNI EN ISO 9001:2000 CERTIFICATIONS

Z 024 MW 081EN

1.0 “WATERSTRIP” MELEGVIZES SUGÁRZÓ ERNYŐ

1.1 MŰKÖDÉSI ELV

A WATERSTRIP (melegvizes sugárzó ernyők) nagyméretű ipari és civil épületek infravörös sugarakkal történő fűtésére alkalmas. Legmegfelelőbb megoldás, ha alacsony zajszint szükséges és a levegő-, poráramlás kerülendő. A WATERSTRIP-ek ugyancsak alkalmasak olyan szobák fűtésére, melyekben gyúlékony keverékeket tárolnak. A levegőáramlás hiánya és az alacsony rétegződés alacsony üzemeltetési költséget biztosít. Az energia-kibocsátás és a gyártási minőség az EN 14037-es európai szabvány szerint hitelesített. Továbbá a 'WP' sorozat egy új szabadalmaztatott gyártási technológia eredménye, amely biztosítja a legmagasabb minőségű készterméket. Nyáron ugyanaz a berendezés hűtőegységként is üzemelhet. Ez hidegvíz hűtőközeg felhasználásával lehetséges.

1.2 SZERKEZETI TULAJDONSÁGOK

A WATERSTRIP egy szigetelt burkolathoz erősített csövek csoportjából áll, ami a felső részen helyezkedik el. Még több éves működés után is a pontos összeszerelésnek köszönhetően tökéletes kapcsolat van a csövek és a burkolat között, ami csúcsértékű hőszugárzási értéket tesz lehetővé. Oldallapok is felszerelhetők a levegőkeringés csökkentésére. Egy közös fedőlap kerül a szekciókat összekötő press-kötésekre. Erősítő kereszttartók kerülnek a felső részre, amelyek rögzítésre is használhatóak. A tetején üvegszálas panelek alumínium fóliával helyezkednek el a felső sugárzás meggátolására. Az osztók/gyűjtők négyzet keresztmetszetűek, hideg- és melegvízzel is használhatók. Az alapín RAL9010. Kérésre más színűek is lehetnek az egységek. A WATERSTRIP panelek gőzzel is működhetnek, de abban az esetben különleges osztók/gyűjtők-re van szükség.

Key:

- 1 = Metal sheet panel
- 2 = 22 or 28 mm tubes (depending on model)
- 3 = Cross-piece strengthening
- 4 = Top insulating panel
- 5 = Lateral anti-convective stripes
- 6 = Square manifold
- 7 = Joint cover

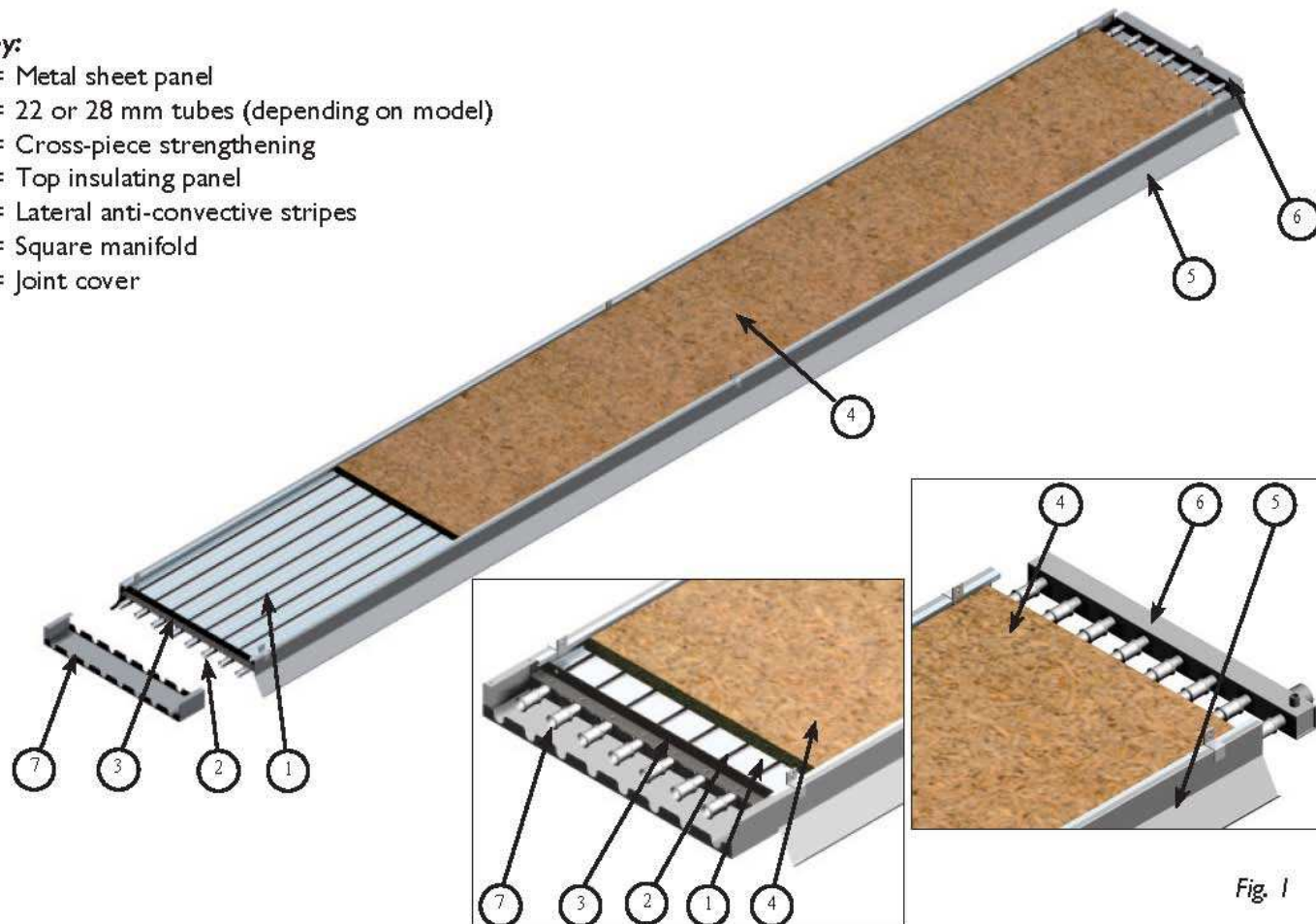


Fig. 1

1.3 “WP” SOROZAT

A “WP” WATERSTRIP sorozat kibővítette a tradicionális “WS” sorozatot. A szabadalmaztatott “WP” sorozat magába foglalja a Fraccaro termékeinek megbízhatóságát és rugalmasságát. Fő tulajdonságai:

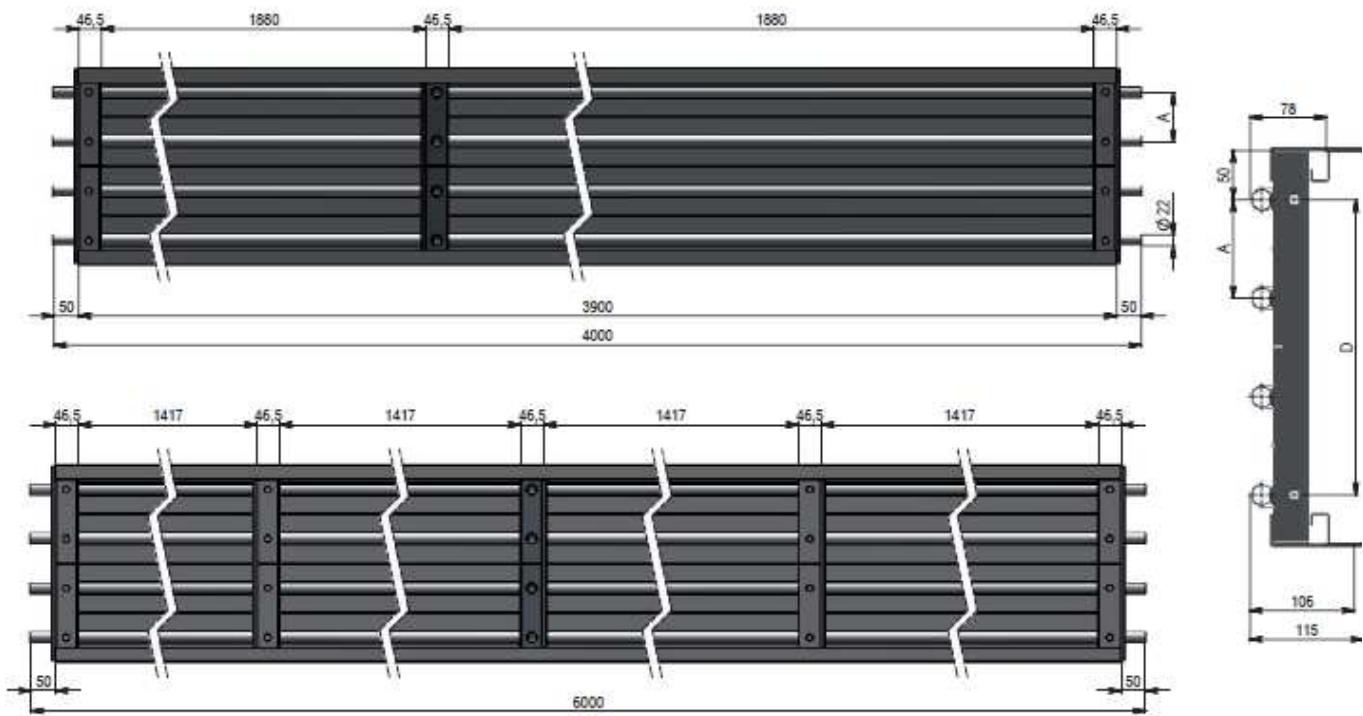
- Ø22 mm galvanizált acélcső: a névleges átmérő megfelel a nemzetközi présillesztési előírásnak;
- Sugárzópanel dupla védelemmel: az acéllemez galvanizált és előfestett;
- Öntartó panel;

Nagy üzembe helyezési rugalmasság: lehetőség van a láncok kereszt-erősítésbe akasztására, vagy kötés nélküli csúszó kampók alkalmazására;

- Aszimmetrikus osztók/gyűjtők, amelyek javítják a vízáramlási egyensúlyt és homogén hőeloszlást tesznek lehetővé a panelekben.

1.4 TÍPUSOK ÉS MÉRETEK
“WP” SOROZAT

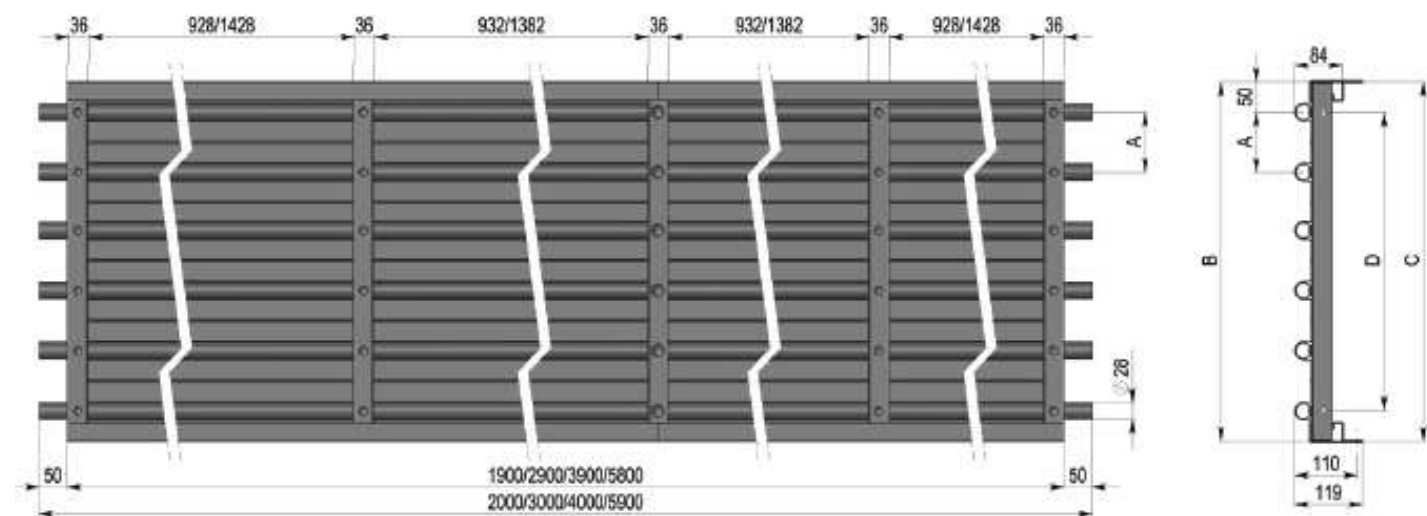
WATERSTRIP “WP” series		WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120	WP3-150
Csövek száma		4	6	8	4	6	9	12	15
Külső csőátmérő	[mm]	22			22				
Cső közti táv	[mm]	150			100				
Víz kapacitás	[L/m]	1,13	1,70	2,27	1,13	1,70	2,55	3,40	4,26
Víz nélküli panel súlya	[Kg/m]	7,81-7,90	11,40-10,37	14,99-15,18	6,98-7,05	10,01-10,12	14,54-14,69	19,06-19,26	27,77-24,67
Vízzel teli panel súlya	[Kg/m]	27,77-24,67	13,10-12,07	17,26-17,45	8,11-8,18	11,71-11,82	17,09-17,24	22,7-22,46	32,06-28,96



Méret [mm]		WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120	WP3-150
Csőközép közti táv	[A]	150			100				
Panel szélesség	[B]	550	850	1150	400	600	900	1200	1500
Horgok közti táv	[C]								
Lyuk távolság	[D]	450	750	750	300	500	800	600	1400

“WS” SOROZAT

WATERSTRIP “WS” sorozat		WS2-600	WS2-900	WS3-400	WS3-600	WS3-900
Csővek száma		4	6	4	6	8
Külső csőátmérő	[mm]	28		28		
Csőközép közti táv	[mm]	150		100		
Vízkapacitás	[L/m]	1,96	2,95	1,96	2,95	3,93
Víz nélküli panel súlya	[Kg/m]	9,10	12,2	8,95	11,99	15,50

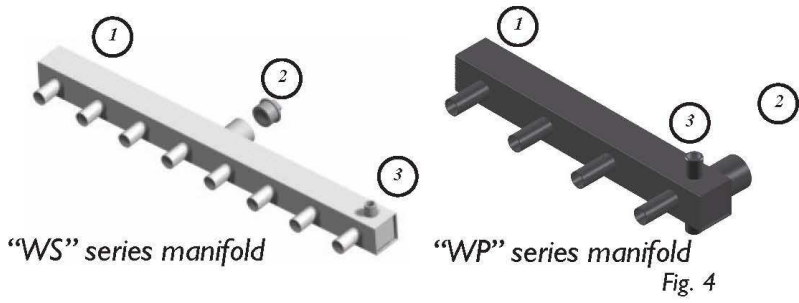


Vízzel teli panel súlya	[Kg/m]	11,06	15,15	10,91	14,94	19,43
-------------------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

4

Méret [mm]		WS2-600	WS2-900	WS3-400	WS3-600	WS3-900
Csőközép közti táv	[A]	150		100		
Panel szélesség	[B]	550	850	400	600	800
Horgok közti táv	[C]					
Lyuktávolság	[D]	447	747	297	497	697

WATERSTRIP elosztócső méretek		“WS” series	“WP” series
Négyzetes keresztmetszetű elosztócső	[mm]	60x60	50x50
Cső külső átmérő	[mm]	28	22
Vízoldali csatlakozás	[inches]	1” 1/4	1” 1/4
Légtelenítő/töltő/ürítő	[inches]	3/8”	3/8”



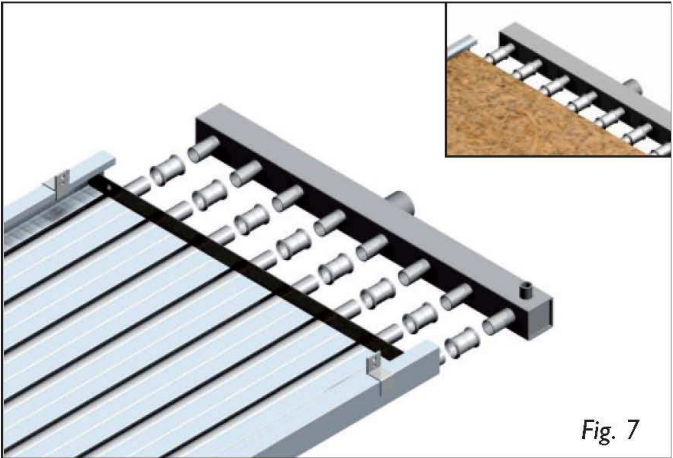
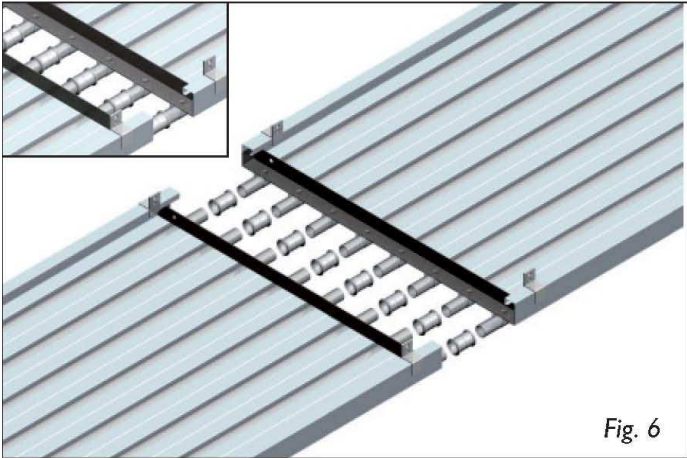
- Key:
- 1. Square section manifold
 - 2. 1”1/4 inlet connection
 - 3. 3/8” bleed



Fig. 5

Elosztócső-melegvizes panel csatlakozás

A csatlakoztatás a WATERSTRIP panelek vagy a panelek és a fejek között press-fitting-el történik. A press-fitting használatával tökéletes, szoros kapcsolat jön létre. Az efféle kapcsolat kifejlesztése kifejezetten a melegvizes panelek csőméreteire történt (22 vagy 28 mm átmérő), ami igazodik a vezető press-fitting gyártókhoz. Az alap panel 110°C és 5 bar elviselésére képes. Rendelésre 16 bar elviselésére is alkalmas panelek is kaphatók. Különleges alkalmazásra csőcsatlakozások hegeszthetők a panelre.



Melegvizes panelek beszerelése

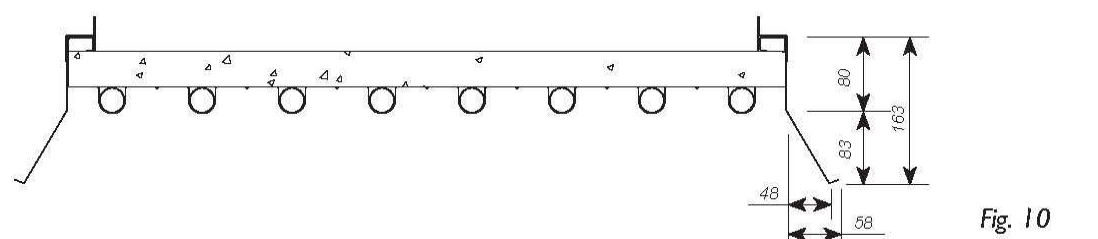
A WATERSTRIP paneleket kétféle képen lehet a tartószerkezethez erősíteni, melyek a következő ábrán láthatóak.



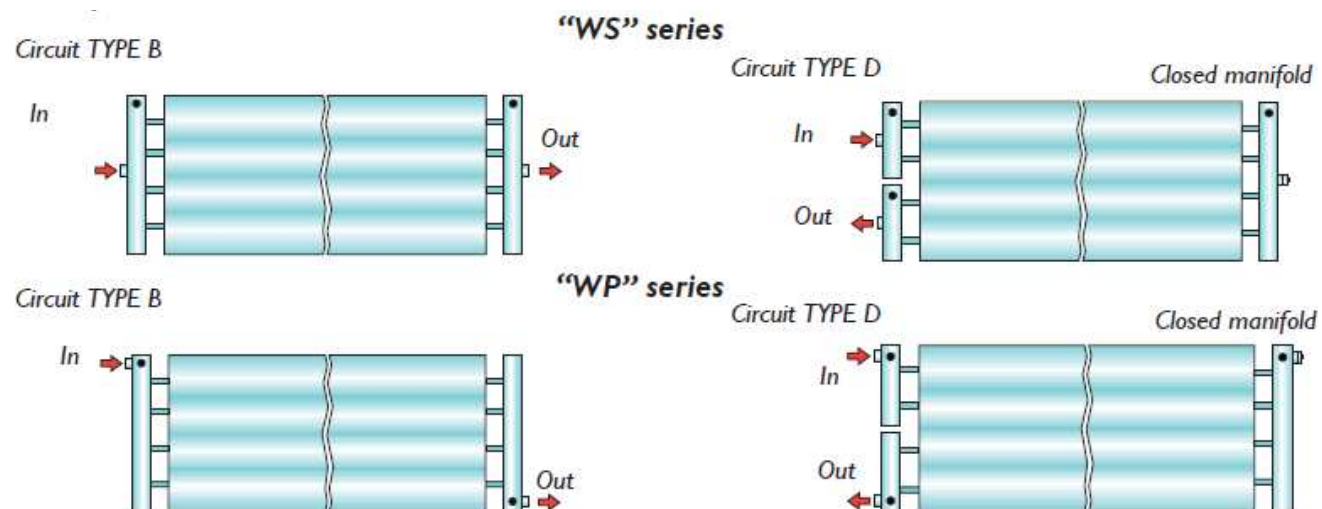
A csatlakoztatás az erősítésen található két lyukon keresztül történik (lásd pozíciók és csőközép közti távolság a melegvizes panelek méreteiben). A tartószerkezethez való felerősítés a lyukakba helyezett kampókkal, majd az ezekbe akasztott láncsal történik. Abban az esetben, ha nem lehetséges ezeknek a pontoknak a használata, rendelésre csúszó-kampók is kaphatók a FRACCARO-tól. Ez a csatlakozó bárhol alkalmazható a burkolaton.

Oldalsó terelőlemezek

A melegvizes panelek főleg sugárzással és részlegesen konvekcióval fűtenek. Különleges esetekben, mint például nagyon magas terekben, vagy erős légmozgásban a konvekció által közölt energia nagyobb lehet, ami negatív gazdaságosságot jelenthet. Ebben az esetben hasznos az oldalsó terelőlemez felszerelése. Gátat szabnak a légmozgásnak és csökkentik a konvekciós hatást.



Csőelosztó csatlakozás



2.0 WATERSTRIP ÜZEMBEHELYETÉSI TERV

2.1 HŐENERGIA

“WP” sorozat panelek hő kisugárzása/méter

	Mod. WP2 (150 mm)			Mod. WP3 (100 mm)				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120	WP3-150
ΔTm [°K]	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m
30	144	202	272	123	172	246	317	390
32	156	218	293	133	186	266	343	421
34	167	235	315	143	200	285	368	452
36	179	251	336	153	214	306	394	484
38	190	267	358	163	228	326	420	515
40	202	284	380	173	242	346	446	548
42	214	301	402	184	257	367	472	580
44	226	318	424	194	271	388	499	613
46	238	335	447	204	286	409	526	646
48	250	352	470	215	301	430	553	679
50	262	369	492	226	316	451	581	712
52	275	387	515	236	331	473	608	746
54	287	404	539	247	346	495	636	780
56	300	422	562	258	361	516	664	814
58	312	440	585	269	377	538	692	849
60	325	458	609	280	392	561	720	884
62	337	476	632	291	408	583	749	918
64	350	494	656	302	423	605	777	953
66	363	512	680	313	439	628	806	989
68	376	531	704	325	455	650	835	1024
70	389	549	728	336	471	673	864	1060
72	402	567	752	348	487	696	894	1096
74	415	586	777	359	503	719	923	1132
76	428	605	801	370	519	742	953	1168
78	441	624	826	382	536	766	982	1204
80	454	642	850	394	552	789	1012	1241
82	468	661	875	405	568	812	1042	1277
84	481	680	900	417	585	836	1072	1314
86	494	699	925	429	602	860	1102	1351
88	508	719	950	441	618	884	1133	1388
90	521	738	975	453	635	907	1163	1426
92	535	757	1000	465	652	931	1194	1463
94	549	777	1026	477	669	956	1225	1501
96	562	796	1051	489	686	980	1256	1539
98	576	816	1077	501	703	1004	1286	1576
100	590	835	1102	513	720	1028	1318	1614
102	604	855	1128	525	737	1053	1349	1653
104	617	875	1154	537	754	1078	1380	1691
106	631	895	1179	549	771	1102	1412	1729
108	645	915	1205	562	789	1127	1443	1768
110	659	935	1231	574	806	1152	1475	1807
112	673	955	1257	586	823	1177	1507	1845
114	687	975	1284	599	841	1202	1538	1884
116	701	995	1310	611	859	1227	1570	1923
118	716	1015	1336	624	876	1252	1602	1963
120	730	1035	1362	636	894	1277	1635	2002

“WP”sorozat – egy pár fej (osztó/gyűjtő) hő kibocsátása

	Mod. WP2 (150 mm)			Mod. WP3 (100 mm)				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120	WP3-150
ΔTm [°K]	W	W	W	W	W	W	W	W
30	97	146	183	64	95	153	198	224
32	105	158	198	69	103	165	214	242
34	113	170	213	74	111	177	231	260
36	122	182	228	80	119	190	248	279
38	130	195	244	85	127	203	265	298
40	139	207	260	91	135	215	282	317
42	147	220	276	96	144	228	299	336
44	156	233	292	102	152	241	317	355
46	165	246	308	107	160	254	335	375
48	174	259	325	113	169	268	353	395
50	183	272	342	119	178	281	371	415
52	192	286	358	125	186	294	389	435
54	202	299	375	131	195	308	408	455
56	211	313	392	136	204	321	427	475
58	220	327	410	142	213	335	445	496
60	230	341	427	148	222	349	464	517
62	239	355	444	154	231	363	484	538
64	249	369	462	161	240	377	503	559
66	259	383	480	167	249	391	522	580
68	268	397	498	173	258	405	542	601
70	278	412	516	179	268	419	561	622
72	288	426	534	185	277	433	581	644
74	298	441	552	192	287	448	601	666
76	308	455	570	198	296	462	621	687
78	318	470	589	204	306	477	642	709
80	329	485	607	211	315	491	662	731
82	339	500	626	217	325	506	682	753
84	349	515	645	224	334	521	703	776
86	360	530	663	230	344	535	723	798
88	370	545	682	237	354	550	744	820
90	380	560	701	243	364	565	765	843
92	391	576	721	250	374	580	786	866
94	402	591	740	256	384	595	807	888
96	412	606	759	263	394	610	828	911
98	423	622	779	270	404	626	850	934
100	434	638	798	277	414	641	871	957
102	445	653	818	283	424	656	893	980
104	455	669	837	290	434	671	914	1004
106	466	685	857	297	444	687	936	1027
108	477	701	877	304	455	702	958	1050
110	488	717	897	311	465	718	980	1074
112	499	733	917	318	475	733	1002	1098
114	511	749	937	324	486	749	1024	1121
116	522	765	957	331	496	765	1046	1145
118	533	781	977	338	506	780	1068	1169
120	544	797	998	345	517	796	1091	1193

“WS” sorozat-panelek hő kibocsátása/méter

	Mod. WS2 (150 mm)		Mod. WS3 (100 mm)		
	WS2-600	WS2-900	WS3-400	WS3-600	WS3-900
ΔTm [°K]	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m
30	143	201	122	171	217
32	155	217	132	185	234
34	166	232	142	199	251
36	177	249	152	213	268
38	189	265	162	227	285
40	201	281	172	241	303
42	212	298	182	256	320
44	224	315	192	270	338
46	236	332	203	285	356
48	248	349	213	300	374
50	260	366	224	315	392
52	273	383	234	330	410
54	285	400	245	345	428
56	297	418	256	360	446
58	310	435	267	375	465
60	322	453	277	391	483
62	335	471	288	406	502
64	347	489	299	422	521
66	360	507	310	438	540
68	373	525	322	453	559
70	385	543	333	469	578
72	398	561	344	485	597
74	411	580	355	501	616
76	424	598	367	518	635
78	437	617	378	534	654
80	450	635	390	550	674
82	464	654	401	566	693
84	477	673	413	583	713
86	490	691	425	599	732
88	503	710	436	616	752
90	517	729	448	633	772
92	530	748	460	649	792
94	544	768	472	666	812
96	557	787	483	683	832
98	571	806	495	700	852
100	584	825	507	717	872
102	598	845	519	734	892
104	612	864	531	751	912
106	625	884	544	768	932
108	639	904	556	786	953
110	653	923	568	803	973
112	667	943	580	820	994
114	681	963	592	838	1014
116	695	983	605	855	1035
118	709	1003	617	873	1055
120	723	1023	629	890	1076

	Mod. WS2 (150 mm)		Mod. WS3 (100 mm)		
	WS2-600	WS2-900	WS3-400	WS3-600	WS3-900
ΔT_m [°K]	W	W	W	W	W
30	127	177	96	147	197
32	137	192	105	158	214
34	147	208	113	168	231
36	158	223	122	178	248
38	168	239	130	189	265
40	179	256	139	199	283
42	190	272	148	210	301
44	200	289	157	220	319
46	211	306	166	231	337
48	222	323	175	241	356
50	233	340	185	252	375
52	244	358	194	263	394
54	256	375	204	273	413
56	267	393	213	284	432
58	278	411	223	295	452
60	290	429	233	305	471
62	301	448	243	316	491
64	313	466	253	327	511
66	325	485	263	337	531
68	336	504	273	348	552
70	348	523	283	359	572
72	360	542	294	370	593
74	372	561	304	380	614
76	384	581	315	391	635
78	396	600	325	402	656
80	408	620	336	413	677
82	420	640	347	424	698
84	433	660	357	435	720
86	445	680	368	446	741
88	457	701	379	456	763
90	470	721	390	467	785
92	482	742	401	478	807
94	495	762	412	489	829
96	507	783	424	500	852
98	520	804	435	511	874
100	533	825	446	522	897
102	545	846	458	533	919
104	558	867	469	544	942
106	571	889	480	555	965
108	584	910	492	566	988
110	597	932	504	577	1011
112	610	954	515	588	1034
114	623	975	527	599	1057
116	636	997	539	610	1081
118	649	1019	551	621	1104
120	662	1042	563	632	1128

Hő kibocsátás számítása

Az EN 14037-es szabványt követve, a hő kibocsátást ezzel a képlettel kell számolni: $Q=K(\Delta t_m)^n$ [W/m]. Ugyanezzel a képlettel lehet kiszámítani egyes kollektorok hőleadását is. A Δt_m paraméter a fűtővíz középhőmérsékletének és a környezeti levegő hőmérsékletének különbsége (Pl.: melegvíz, belépő hőmérséklet $t_i=80^{\circ}C$; kilépő hőmérséklet: $t_o=70^{\circ}C$, közép hőmérséklet: $t_m=(t_i+t_o)/2=75^{\circ}C$; levegő hőmérséklet $t_a=19^{\circ}C$; akkor: $\Delta t_m=(t_m-t_a)=56^{\circ}C$. A következő táblázatban szereplő értékek $\Delta t_m=56^{\circ}C$ -kal lettek számolva:

Model	Hőenergia [W/m]	Model	Hőenergia [W/m]
WS2-600	297	WS3-400	256
WS2-900	418	WS3-600	360
		WS3-900	466
WP2-060	300	WP3-040	258
WP2-090	422	WP3-060	361
WP2-120	562	WP3-090	516
		WP3-120	664
		WP3-15	814

Az ebből eredő hőenergia az előző táblázatban található: a k és n értéke alul látható.

PANELS	Mod. WS2 (150 mm)		Mod. WS3 (100 mm)			PANELS		
	WS2-600	WS2-900	WS3-400	WS3-600	WS3-900			
k	2,717	3,696	2,196	3,014	4,282			
n	1,166	1,175	1,182	1,188	1,154			
PANELS	Mod. WP2 (150 mm)			Mod. WP3 (100 mm)				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120	WP3-150
k	2,717	3,696	5,220	2,196	3,014	4,325	5,691	7,044
n	1,168	1,177	1,162	1,184	1,189	1,188	1,182	1,180
MANIFOLDS	Mod. WS2 (150 mm)		Mod. WS3 (100 mm)			MANIFOLDS		
	WS2-600	WS2-900	WS3-400	WS3-600	WS3-900			
k	2,212	2,287	1,269	4,128	2,721			
n	1,191	1,279	1,274	1,051	1,260			
MANIFOLDS	Mod. WP2 (150 mm)			Mod. WP3 (100 mm)				
	WP2-060	WP2-090	WP2-120	WP3-040	WP3-060	WP3-090	WP3-120	WP3-150
k	1,409	2,242	2,841	1,013	1,501	2,670	2,997	3,686
n	1,244	1,227	1,224	1,218	1,220	1,190	1,232	1,207

Sugárzó és konvekciós hőleadás százalékos aránya

Az alábbi táblázatban a WATERSTRIP ernyők hőleadása található a sugárzás és konvekció százalékos arányában a felszerelési szögtől függően. Vízszintes beépítés esetén a sugárzásos hőleadás 75%.

Panel szerelési szög	Sugárzásos emission [%]	Konvekciós emission [%]
30°	65	35
45°	60	40
60°	55	45
90°	50	50

2.2 VÍZÁRAMLÁSI SEBESSÉG ÉS ELLENÁLLÁS

A következő táblázatban minden WATERSTRIP modell áramlási ellenállása megtalálható. A kollektorok befolyása miatt 5% többlet ellenállással kell számolni. Nagyon fontos, hogy ne lépjük túl a maximális áramlási sebességet. Gyors áramlás zajt és vibrációt okoz, a lassú csökkenti a panelek hőenergiáját.

	B-típusú fej						D-típusú fej						B-típusú fej			D-típusú fej		
Modell	WP2-060 WP3-040	WP2-090 WP3-060	WP2-120	WP3-090	WP3-120	WP3-150	WP2-060 WP3-040	WP2-090 WP3-060	WP2-120	WP3-090	WP3-120	WP3-150	WS2-600 WS3-400	WS2-900 WS3-600	WS3-900	WS2-600 WS3-400	WS2-900 WS3-600	WS3-900
Csövek száma	4	6	8	9	12	15	4	6	8	9	12	15	4	6	8	4	6	8
Vízáram [l/h]	Vízoldali ellenállás [mm H2O/m]																	
200							2,66	1,30	0,78	0,65						0,72		
225							3,26	1,60	0,96	0,81						0,88		
250	0,58						3,92	1,92	1,16	0,97	0,56					1,06		
275	0,69						4,64	2,28	1,38	1,15	0,68					1,26	0,62	
300	0,80						5,42	2,66	1,60	1,34	0,78					1,46	0,72	
350	1,05						7,10	3,48	2,10	1,76	1,02					1,92	0,94	0,57
400	1,33	0,65					8,98	4,38	2,65	2,23	1,30					2,44	1,20	0,72
450	1,63	0,80					11,06	5,42	3,26	2,73	1,60					2,99	1,46	0,84
500	1,96	0,96	0,58				13,30	6,52	3,93	3,29	1,92					3,60	1,76	1,06
550	2,32	1,14	0,69				15,74	7,70	4,64	3,89	2,28		0,63			4,26	2,08	1,26
600	2,71	1,33	0,80	0,65			18,34	8,98	5,42	4,54	2,65		0,73			4,96	2,44	1,47
650	3,12	1,53	0,92	0,75			21,12	10,34	6,24	5,22	3,06		0,84			5,72	2,80	1,69
700	3,55	1,74	1,05	0,85			24,06	11,78	7,10	5,95	3,48		0,96			6,52	3,20	1,92
750	4,01	1,96	1,18	0,96	0,58		27,16	13,30	8,02	9,72	3,93		1,09			7,36	3,60	2,17
800	4,49	2,19	1,33	1,08	0,65		30,44	14,90	8,99	7,52	4,38		1,22	0,60		8,24	4,04	2,43
900	5,53	2,71	1,63	1,33	0,80		37,44	18,34	11,06	9,26	5,42		1,50	0,73		10,14	4,96	2,99
1000	6,65	3,26	1,96	1,60	0,96		45,08	22,08	13,31	11,14	6,52		1,80	0,88		12,20	5,98	3,60
1100	7,87	3,85	2,32	1,89	1,14		53,30	26,12	15,74	13,18	7,70		2,13	1,04	0,63	14,44	7,08	4,26
1200	9,17	4,49	2,71	2,20	1,33		62,12	30,44	18,34	15,36	8,98		2,48	1,22	0,73	16,82	8,24	4,97
1400	12,03	5,89	3,55	2,89	1,74		81,50	39,92	24,06	20,15	11,78		3,26	1,60	0,96	22,08	10,82	6,52
1600	15,22	7,45	4,49	3,65	2,19		103,08	50,50	30,43	25,49	14,90		4,12	2,02	1,22	27,92	13,68	8,24
1800	18,72	9,17	5,53	4,49	2,71		126,82	62,12	37,44	31,36	18,34		5,07	2,48	1,50	34,34	16,82	10,14
2000	22,54	11,04	6,65	5,41	3,26		152,66	74,78	45,07	37,76	22,08		6,10	2,99	1,80	41,34	20,26	12,21
2200	26,65	13,06	7,87	6,40	3,85		180,54	88,44	53,31	44,65	26,12		7,22	3,54	2,13	48,90	23,96	14,44
2400	31,06	15,22	9,17	7,45	4,49		210,42	103,08	62,13	52,03	30,44		8,41	4,12	2,48	56,98	27,92	16,83
2600	35,76	17,52	10,56	8,58	5,17		242,26	118,68	71,53	59,91	35,04		9,69	4,74	2,86	65,60	32,14	19,37
2800	40,75	19,96	12,03	9,78	5,89		276,00	135,20	81,49	68,26	39,92		11,04	5,41	3,26	74,74	36,62	22,07
3000	46,01	22,54	13,58	11,04	6,65		311,64	152,66	92,01	77,07	45,08		12,46	6,10	3,68	84,40	41,34	24,92
3200	51,54	25,25	15,22	13,37	7,45		349,14	171,02	103,08	86,34	50,50		13,96	6,84	4,12	94,56	46,32	27,92
3400	57,30	28,09	16,93	13,76	8,29	5,60	388,44	190,29	114,60	96,06	56,18	38,35	15,53	7,61	4,59	105,20	51,53	31,06
3600	63,41	31,06	18,72	15,22	9,17	6,19	429,55	210,43	126,82	106,23	62,13	42,40	17,17	8,41	5,07	116,33	56,99	34,35
3800	69,74	34,16	20,59	16,74	10,09	6,81	472,44	231,43	139,49	116,83	68,33	46,64	18,89	9,25	5,58	127,94	62,68	37,77
4000	76,33	37,39	22,54	18,32	11,04	7,45	517,07	253,30	152,66	127,87	74,79	51,05	20,67	10,13	6,10	140,03	68,60	41,34
4200	83,18	40,75	24,56	19,96	12,03	8,12		276,01	166,35	139,34	81,49	55,62	22,53	11,04	6,65	152,59	74,75	45,05
4400	90,27	44,22	26,65	21,66	13,06	8,82		299,56	180,55	151,23	88,44	60,37	24,45	11,98	7,22	165,60	81,13	48,89
4600	97,62	47,82	28,82	23,43	14,12	9,53		323,94	195,24	163,53	95,64	65,28	26,44	12,95	7,81	179,08	87,73	52,87
4800	105,2	51,54	31,06	25,25	15,22	10,28		349,13	210,42	176,25	103,08	70,36	28,49	13,96	8,41	193,01	94,55	56,99
5000	113,0	55,38	33,38	27,13	16,35	11,04		375,14	226,10	189,38	110,76	75,60	30,62	15,00	9,04	207,39	101,59	61,23
Max. vízáram	8000	12000	16000	18000	24000	30600	4000	6000	8000	8000	12000	14200	14100	21200	28200	7000	10600	14100
Min. vízáram	260	400	540	620	820	980	130	200	270	310	410	520	330	500	680	165	250	340

2.3 BESZERELÉS: MAGASSÁG ÉS TENGELYTÁVOLSÁG

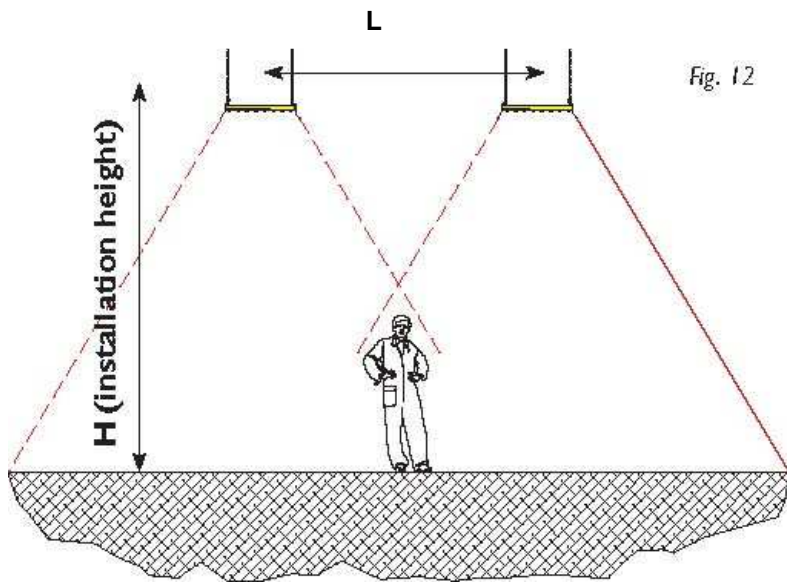
A hőleadás függ a beszerelés magasságától. Ez egy fontos szempont a tervezésnél. A módosítási tényezők az alábbi táblázatban láthatók.

Beszerelési magasság [m]	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	10	11	12
Korrekciós szám	1	0,98	0,97	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,87	0,86

Magasabb telepítési magasságnál kérje a technikai osztályunk segítségét.

Homogén hőeloszláshoz a maximum távolságnak két panel között kevesebbnek kell lennie, mint a telepítési magasság: $L_{max} \leq H$

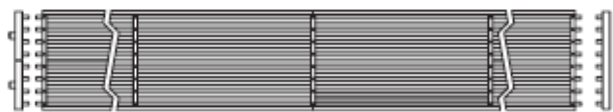
L_{max} (maximum tengelytávolság) $L_{max} \leq H$



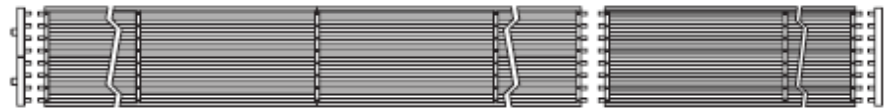
Fűtővíz közép hőmérséklet [°C]	Minimum beszerelési magasság					
	WS2-600 WS2-900 WP2-060 WP2-090	WS3-400 WP3-040	WS3-600 WS3-900 WP3-060 WP3-090	WP2-120	WP3-120	WP3-150
60	3,10	3,10	3,20	3,20	3,30	3,40
70	3,20	3,20	3,30	3,30	3,40	3,50
80	3,30	3,30	3,50	3,40	3,60	3,70
90	3,50	3,40	3,70	3,70	3,90	4,10
100	3,70	3,50	4,00	3,90	4,20	4,40
110	4,00	3,60	4,20	4,30	4,40	4,60

2.4 WATERSTRIP ÖSSZEÁLLÍTÁSI PÉLDÁK

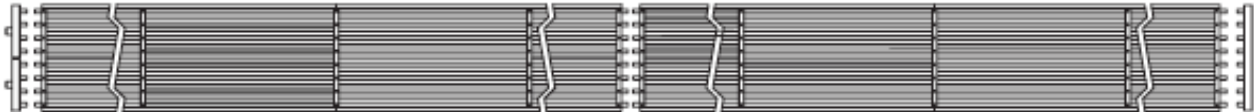
Néhány WATERSTRIP összeállítási példa.



6 m panel



6 m panel + 4 m panel = 10 m line



6 m panel + 6 m panel = 12 m line

Sorok hossza

Az alap 4 és 6 méteres modulokkal bármilyen kettővel osztható hosszúságú sor kialakítható. A legrövidebb 4 méter. A következő táblázatban a lehetséges kombinációk láthatók:

Teljes hossz [m]																								
[m]	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
4m panel	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2
6m panel		1		1	2	1	2	3	2	3	4	3	4	5	4	5	6	5	6	7	6	7	8	7

2.5 BESZERELÉSI PÉLDÁK

Circuit type D

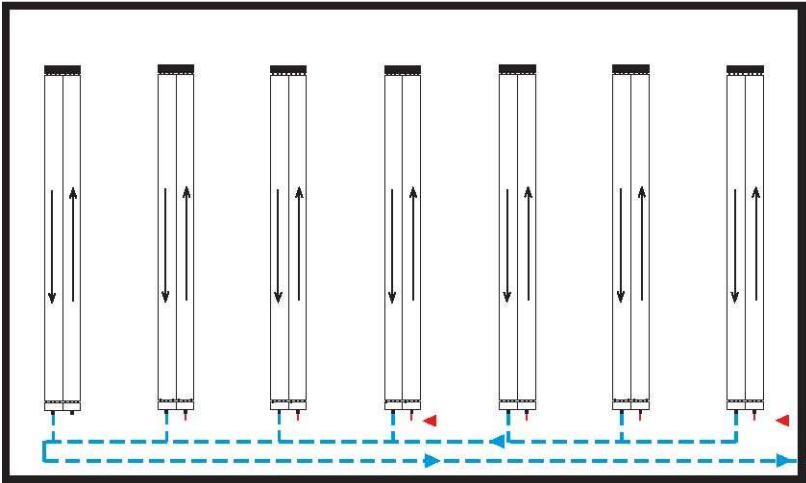


Fig. 14

Circuit type B

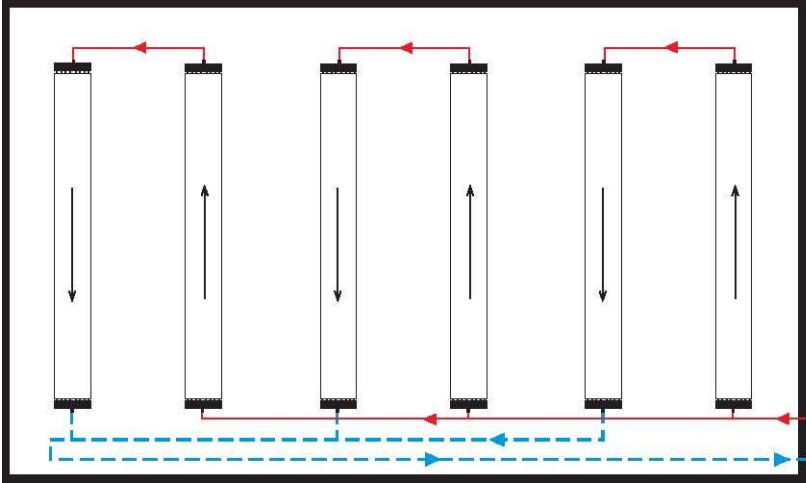


Fig. 15

Circuit type D

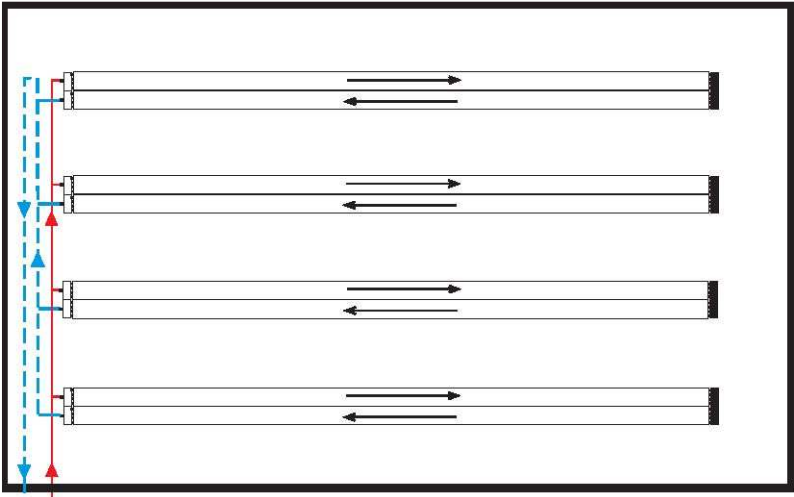
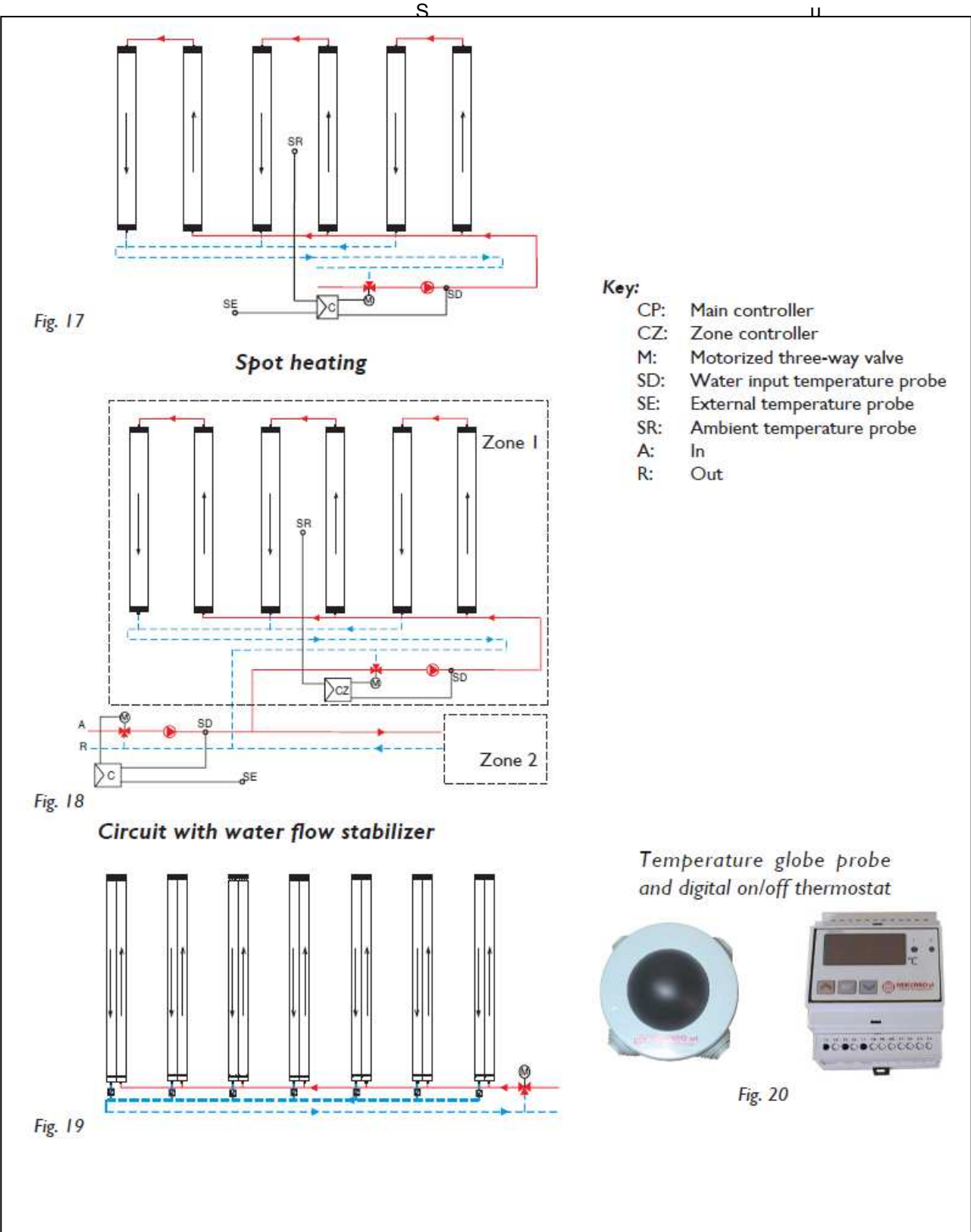


Fig. 16

Hőszabályozás és kiegyenlített telepítés

A hatásfok optimalizálásának érdekében a víz áramlását minden vonalon azonos értékre kell beállítani, ami egy minden beáramlási csatlakozóra felszerelt háromutas szabályozó szeleppel érhető el. Ha a csőhálózat szakaszai azonos hosszúak, a hidraulikus telep egy egyszerű három csöves konfigurációval kiegyensúlyozható a visszatérő csövön. Ha a telepnek különböző hosszúságai vannak, akkor ajánlatos egy automatikus vízáramlás kiegyenlítő beépítése minden visszatérő csőre. A legjobb hőmérséklet szabályozás érdekében egy vagy több központi hőmérséklet szonda használata ajánlott.

Néhány példa kiegyensúlyozott rendszerekre:



2.6 SZÁMÍTÁSI PÉLDÁK

Example A -building dimension: 50x20 m; height: 7 m.

By considering the internal temperature $T_a=17^\circ\text{C}$, we assume that the required power is 130 kW. We assume the input water temperature $T_i=80^\circ\text{C}$ and the output temperature $T_u=70^\circ\text{C}$; the mean temperature is: $T_m=(T_i+T_u)/2=75^\circ\text{C}$; then: $\Delta T_m=T_m-T_a=58^\circ\text{C}$. In this case, the first choice is considering 48 m lines applying the panel model WP3-120. In the table of thermal powers, by considering $\Delta T_m=58^\circ\text{C}$, the correspondent power is 692 W/m for the panel WP3-120 and 445 W for the relative couple of collectors. To get the length of each line it's sufficient to divide the total power by the linear specific power of the panel: $130000/692=187.9$ meters. By considering 4 lines: $48 \times 4 = 192$ meters. Thermal power of each line: $(48 \text{ m}) \times (692 \text{ W/m}) = 33216 \text{ W}$. Thermal power of a couple of collectors: 445 W. Total thermal power of one line: $33216 + 445 = 33661 \text{ W}$. Total thermal power of the plant: $33661 \text{ W} \times 4 \text{ lines} = 134644 \text{ W}$. The installation height is higher than 6 m, so the power of the plant should be increased compliantly. In the table, by considering 7 m as installation height, 0.97 is the correction factor. Thermal power of plant is: $134644 \times 0.97 = 130605 \text{ W}$, so this solution is correct.

Water flow resistance

The thermal power of each line is 33,216 kW, that is: $33,216 \times 860 = 28566 \text{ kcal/h}$. The same power is carried by water according to this formula: $Q = G \times c_p \times \Delta T$; Q is the thermal power (28566 kcal/h), c_p is the specific heat ($1 \text{ kcal/}^\circ\text{C}$), ΔT is the temperature difference between the input temperature $T_i=80^\circ\text{C}$ and the output temperature $T_u=70^\circ\text{C}$ ($\Delta T=10^\circ\text{C}$), G is the water flow. By applying the reverse formula: $G = Q/(c_p \times \Delta T) = 28566/(1 \times 10) = 2856,6 \text{ litres/h}$. In the table, the value of flow resistance corresponding to that water flow is 5,89 mm c. w. (column of water) per each meter (circuit type B); if we consider the type D circuit, the value of flow resistance is double: 39,92 mm c. w. The total flow resistance in each 48 m line is then: circuit type B: $(48 \times 5,89) \times 1,1 = 311 \text{ mm c. w.}$ (1,1 to consider collector influence); circuit type D: $(48 \times 39,92) \times 1,1 = 2108 \text{ mm c. w.}$ **Example B** – building dimension: 50x20 m; height: 5 m; good isolation. By considering $T_a=15^\circ\text{C}$, we assume that the required power is 105 kW. We assume the same water temperatures of the previous example, so $\Delta T_m = 60^\circ\text{C}$. We choose to apply the panel WP3-090: in the table of thermal powers, by considering $\Delta T_m=60^\circ\text{C}$, the correspondent power is 561 W/m for the panel and 349 W for the relative couple of collectors. By considering four lines: $48 \times 4 = 192$ meters. Thermal power of each line: $(48 \text{ m}) \times (561 \text{ W/m}) = 26928 \text{ W}$. Thermal power of one couple of collectors: 349 W. Total thermal power of one line: $26928 + 349 = 27277 \text{ W}$. Thermal power of plant is: $27277 \text{ W} \times 4 \text{ lines} = 109108 \text{ W}$, so this solution is correct.

Water flow resistance

The thermal power is 26,928 kW, that is 23158 kcal/h; $G = Q/(c_p \times \Delta T) = 23158/(1 \times 10) = 2315,8 \text{ litres/h}$. In the table, the value of flow resistance corresponding to that water flow is 7,45 mm c. w. (column of water) per each meter (circuit type B); if we consider the type D circuit, the value is 52,03 mm c. w. The total flow resistance in each 48 m line is then: circuit type B: $(48 \times 7,45) \times 1,1 = 357,6 \text{ mm c. w.}$ circuit type D: $(48 \times 52,03) \times 1,1 = 2747 \text{ mm c. w.}$

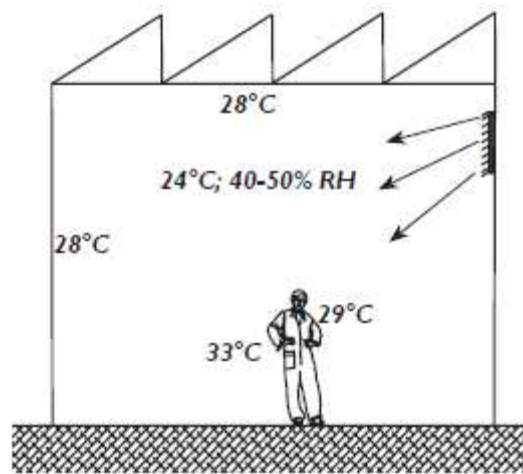
3.0 HŰTÉS

Nyáron a WATERSTRIP panelekkel felszerelt fűtőtestek hűtésre is használhatók, a hőkomfort érzés javítására. A berendezés hűtésre és fűtésre való használatával, gyorsan megtérül a beruházás. Ha összehasonlítjuk a sugárzópanel rendszert a hagyományos hideglevegős rendszerekkel, több előnyt is találhatunk:

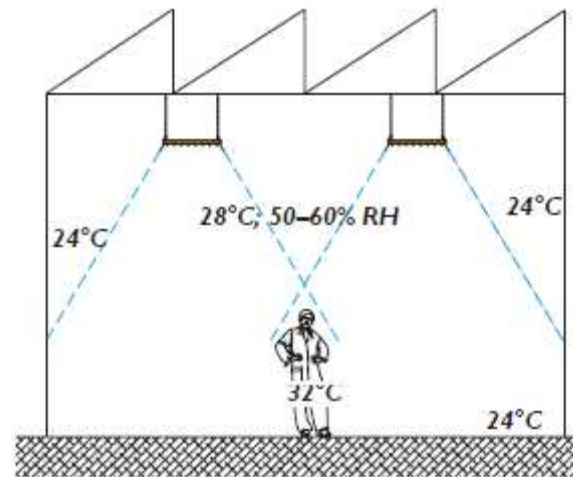
- Ugyanazt a kényelmi körülményt figyelembe véve a levegőhőmérséklet magasabb;
- Hangtalan;
- Nincs légmozgás;
- Jobb egészségi kondíciók;
- Alacsony beszerelési és üzemelési költség;
- Alacsony energiafogyasztás.

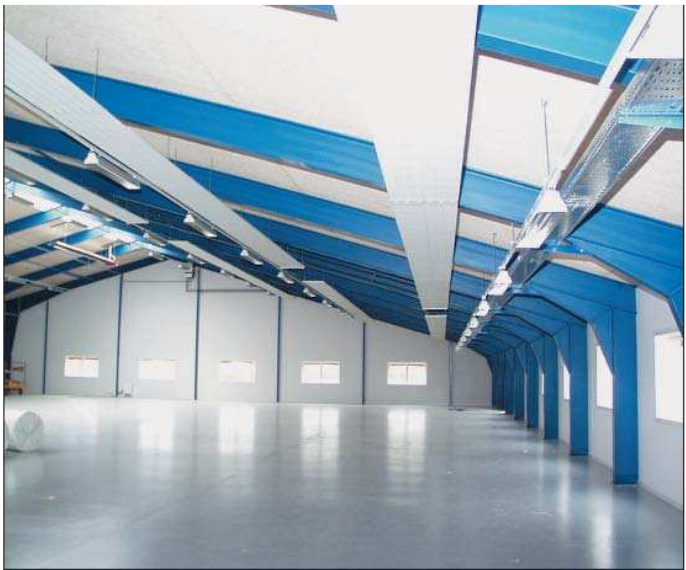
Mint a téli fűtési használatnál, nyáron ez a rendszer energiatakarékosságot tesz lehetővé, mert a felületet a köztes levegő hűtése nélkül hűti. A hőkomfort függ a működési hőmérséklettől: $T_{op} = (T_a + T_w)/2$ (T_a = levegő hőmérséklet; T_w =fal és padló hőmérséklet). Ha feltételezzük $T_{op}=25\text{ °C}$, ez a hőmérséklet egy hagyományos rendszerrel akkor érhető el, amikor $T_a=23\text{ °C}$ és $T_w=27\text{ °C}$. Ugyanez az eredmény érhető el a WATERSTRIP sugárzó rendszerrel, ha $T_a=27\text{ °C}$ és $T_w=23\text{ °C}$. A magasabb levegő hőmérséklet alacsonyabb nominális energiát enged a fűtőrendszeren, ami energiatakarékossággal jár. Ha figyelembe vesszük, hogy a sugárzópaneles hűtőberendezésnek alacsonyabb az energiafogyasztása, kevesebb karbantartást igényel, akkor láthatjuk, hogy üzemelési költsége alacsonyabb, mint a hagyományosaké. Az atmoszferikus nedvesség kondenzációjának elkerülése érdekében a panel felület hőmérsékletének magasabbnak kell lennie, mint a harmatponti hőmérséklet. A legjobb, ha erre a célra párátlanító rendszert kapcsolunk a hűtőberendezéshez.

Hagyományos hűtési rendszer



Sugárzó hűtő rendszer







4.0 UNI EN ISO 9001:2000 CERTIFICATION

NOTES