

Zehnder ZIP
Zehnder izstarojošo griestu paneļu apsildes
un dzesēšanas sistēma
Plānošanas dokumentācija

zehnder

always
around you

Apsilde

Dzesēšana

Svaigs gaiss

Tīrs gaiss





Saule kā piemērs. Saules starojuma radītā siltuma iedarbība – dabīgs princips, ko Zehnder ZIP izstarojošie griestu paneļi komfortablā, veselīgā un efektīvā veidā izmanto iekštelpās. Šie paneļi neizmanto elektrisko enerģiju un tiem nav nepieciešama apkope. Tie neizraisa putekļu virpuļošanu kā arī palīdz novērst alerģiskas reakcijas un saaukstēšanos. Tā kā temperatūra pēc sajūtas ir par apm. 3°K augstāka nekā faktiskā, tad šādā veidā ar minimālu enerģijas patēriņu var nodrošināt maksimālu komfortu. Zehnder ZIP izstarojošie griestu paneļi ir ideāli piemēroti izmantošanai telpās ar augstiem griestiem, piemēram, ražošanas un noliktavu hallēs, darbnīcās, sporta hallēs, garāžās, tirdzniecības telpās, kuģu būvētavās, apkopes hallēs, mitrās telpās utt. Zehnder, kas ir Eiropas vadošais izstarojošo griestu paneļu ražotājs, var lepoties ar gadu desmitiem ilgu pieredzi šajā nozarē.

Izstrādājuma priekšrocības	4
Uzbūve un versijas	6
Montāžas komplekti un uzkares tehnika	9
Īpaši risinājumi	12
Tehniskie dati	14
Izmēri	20
Pieslēgumu veidi	22
Aprēķina piemērs	24
Spiediena zuduma aprēķins	26
Hidraulika	28
Zehnder – always around you	30

Izstrādājuma priekšrocības

Zehnder ZIP izstarojošajiem griestu paneļiem, kā jau visiem Zehnder izstrādājumiem un sistēmām, ir daudz priekšrocību, kas nodrošina komfortablu, veselīgu un efektīvu telpas klimatu.

1

Ekonomiskums

- Iespējamais enerģijas ietaupījums – vairāk nekā 40 %
- Gaisa temperatūra var būt līdz pat 3 K zemāka (apsilde) vai augstāka (dzesēšana)
- Brīva enerģijas nesēja izvēle
- Darbināšanas enerģija nerada papildu izmaksas
- Nerodas apkopes un tehniskā stāvokļa uzturēšanas izmaksas

2

Komfortabls klimats

- Starojuma siltuma princips
- Tūlītēja apsildes un dzesēšanas iedarbība
- Vienmērīga siltuma sadale visā telpā
- Vienmērīga temperatūras sadale visā ēkas augstumā
- Neveidojas putekļu virpuļi
- Sistēma nerada trokšņus

3

Tehnoloģija

- Liela apsildes un dzesēšanas jauda (saskaņā ar EN 14037 vai atbilstoši DIN 4715-1)
- Nelielais svars atvieglo montāžu
- Īpaši ātra reakcija uz temperatūras izmaiņām
- Paneļi ir aprīkoti ar jau iebūvētu siltumizolāciju
- DIN 50017 atbilstoša pretkorozijas aizsardzība
- Modeļi ar papildaprīkojumu var izmantot arī mitrās telpās

4

Elastīgums

- Modulāra konstrukcija. Garuma un platuma brīva kombinācijas iespēja. Garums – 2, 3, 4, 5 un 6 m, platums – 320 mm
- Lokanā stiprinājumu sistēma atvieglo montāžu
- Paneļus var sapresēt vai saskrūvēt
- Nav nepieciešama metināšana
- Neierobežota grīdas un sienas virsmu izmantošana



"Ohnhäuser" ražotne, Valleršteina (Wallerstein) (Vācija)

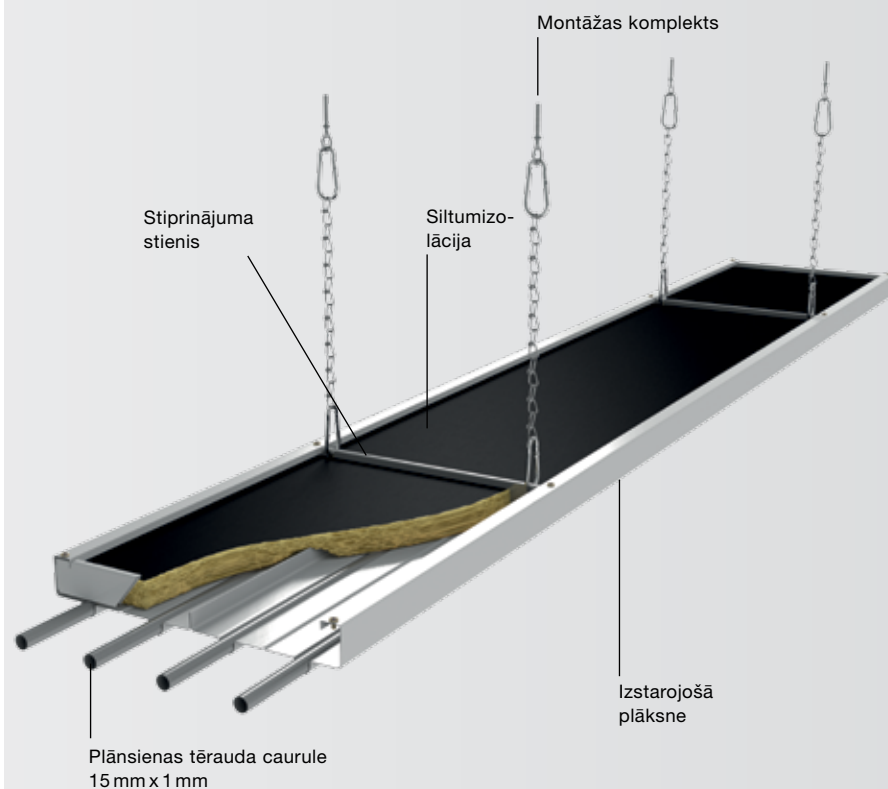
Zehnder ZIP: uzbūve un versijas

Zehnder nodrošina kvalitāti, funkcionalitāti un dizainu. Uzņēmumam ir ISO 9001 un ISO 14001 sertifikāts un ražošanas notiek atbilstoši stingrākajiem kvalitātes noteikumiem. Zehnder ZIP izstarojošos griestu paneļus ražo un pārbauda saskaņā ar EN 14037 standartu, tādēļ tie atbilst CE prasībām.

Elementa uzbūve

Izstarošanas moduļa pamatne ir tērauda loksne ar Zehnder Spezial-Clip profilējumu. Uz tās ir uzmontētas 4 cinkotas plānsienas tērauda caurules un augšpuses siltumizolācija. Paneļis ir statiski pastiprināts izmantojot gropes un apmales.

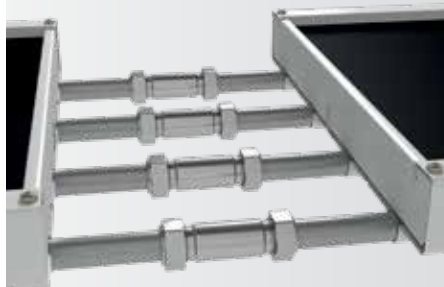
Zehnder ZIP izstarojošos griestu paneļus piegādā ar gludu virsmu. Virsma ir cinkota un papildus pārklāta ar augstvērtīgas poliestera lakas kārtu (līdzīgi kā RAL 9016).



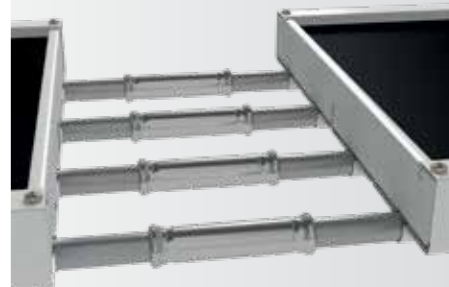
Savienojuma veids

Divi vai vairāki atsevišķie elementi ir savstarpēji jāsavieno. Šai gadījumā caurules var savstarpēji savienot divos veidos. Vēlamās versijas atsevišķos elementus savieno ar skrūvsavienojumiem vai presējamiem savienojumiem, un savienojuma vietas pārklāj ar pārsegu. Šādi tiek nodrošināts harmonisks kopējais izskats.

Skrūvējamais savienojums



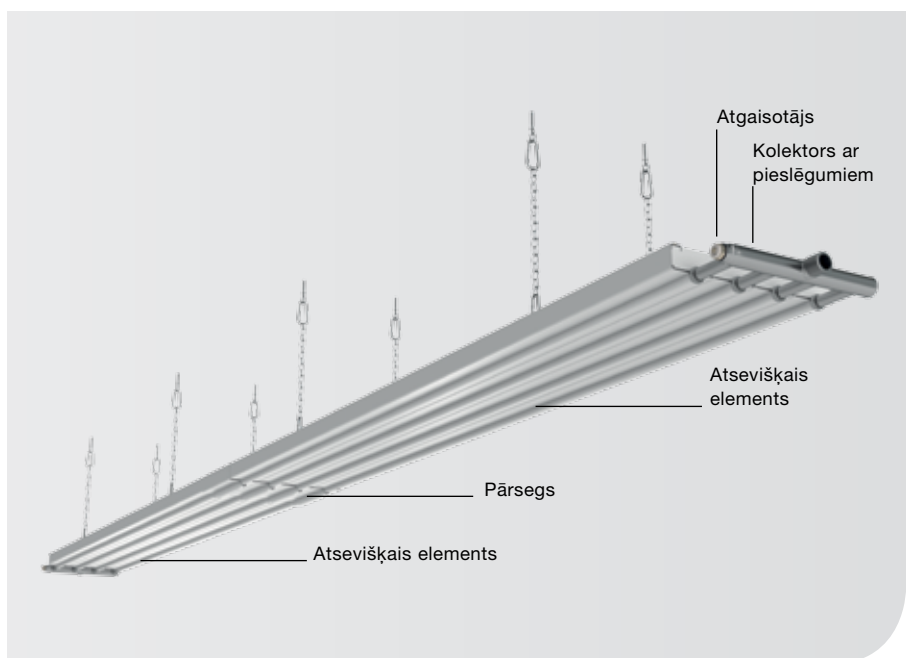
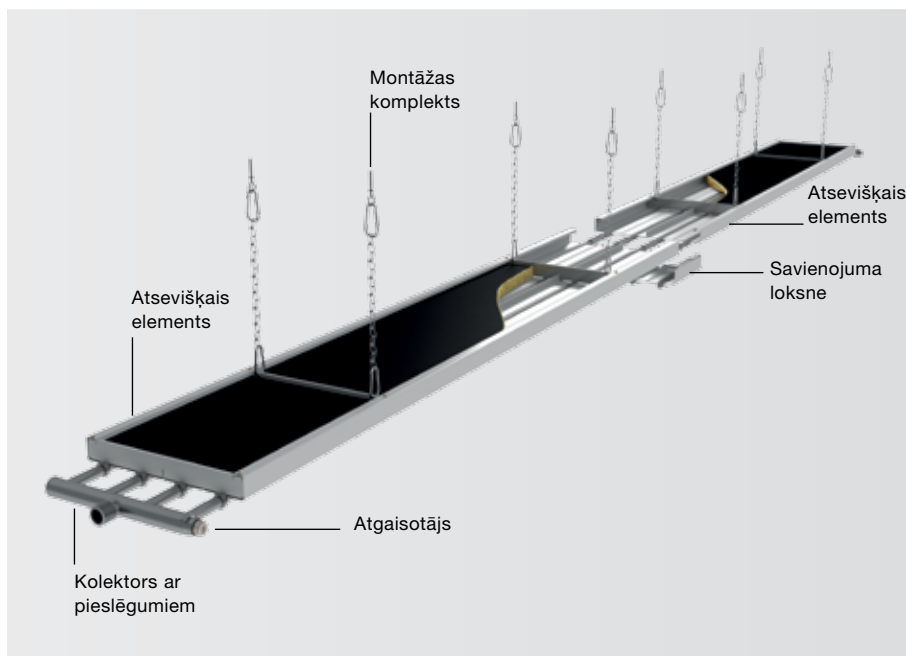
Presējamais savienojums



Versijas

Zehnder ZIP izstarojošie griestu paneļi ir pieejami 320 mm platumā.

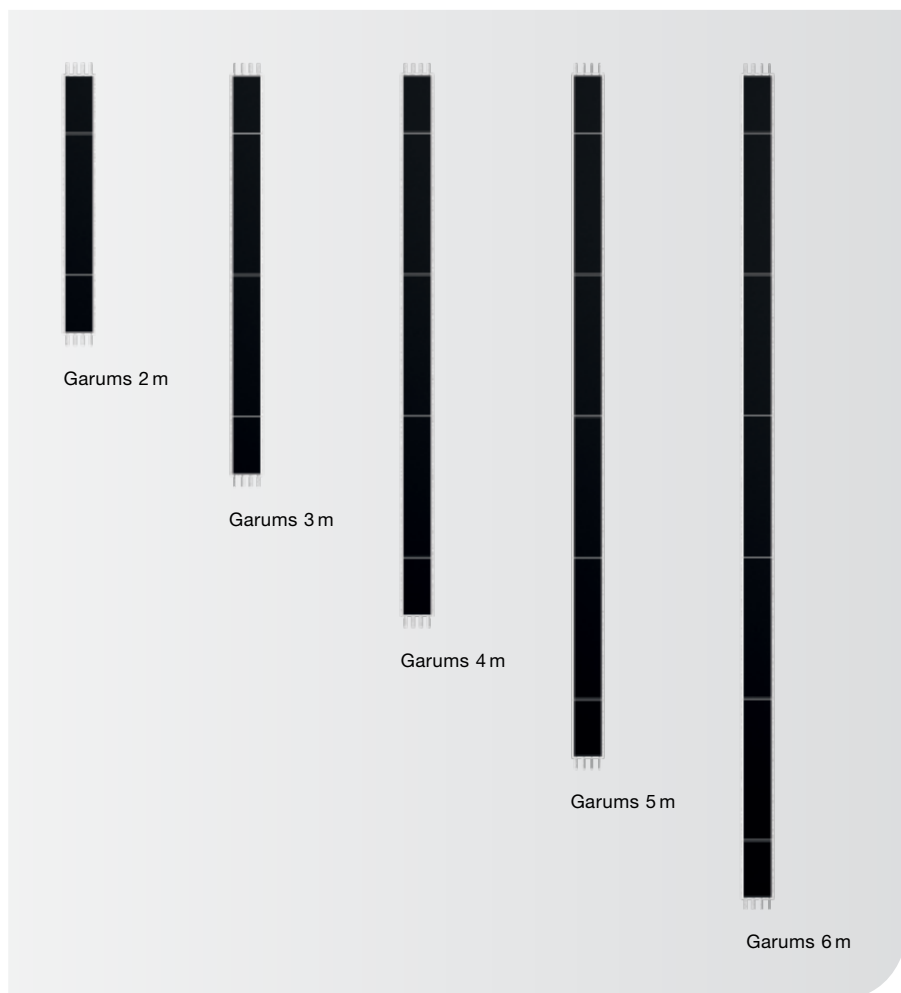
Iespējamais maksimālais paneļu ražošanas garums ir 6 m. Vairākus atsevišķus elementus var secīgi savienot ar presējamiem savienojumiem vai skrūvsavienojumiem, veidojot izstarojošo griestu paneļu rindu.



Standarta garumi

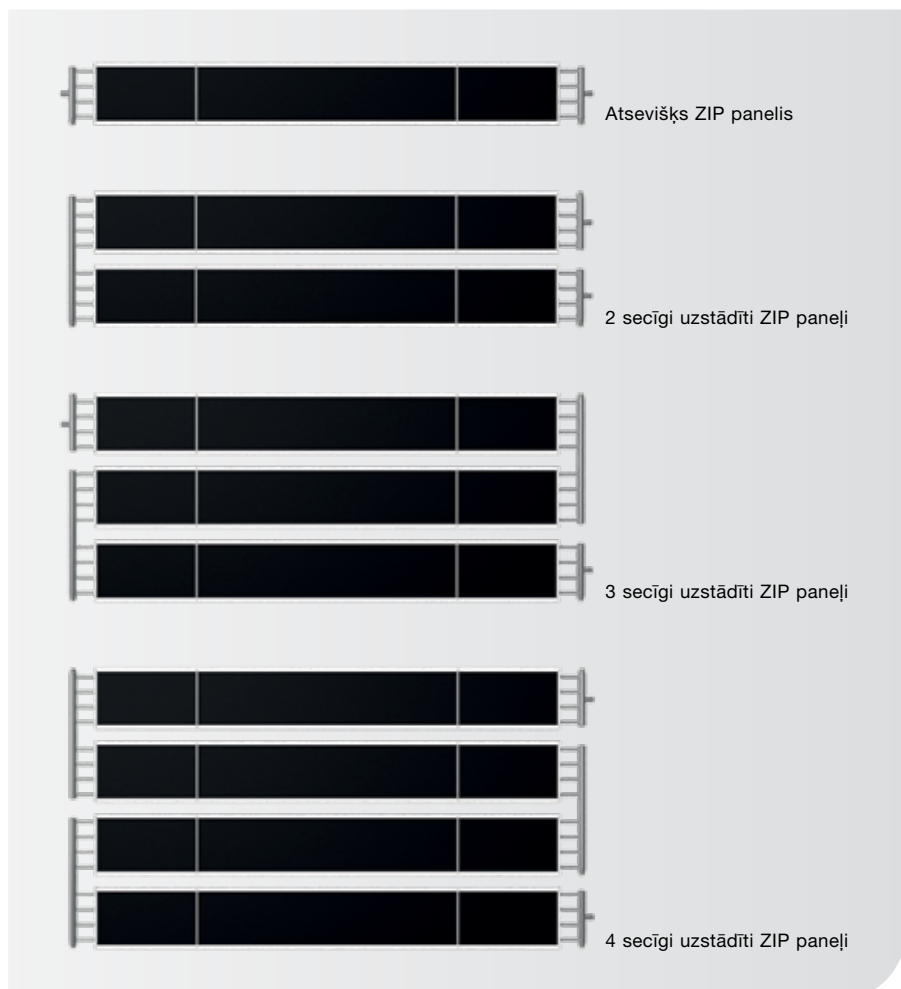
Zehnder ZIP izstarojošie griestu paneļi ir pieejami 2, 3, 4, 5 un 6 m standarta garumos.

Secīgi savienojot vairākus atsevišķus elementus, var izveidot garākus blokus.



Kombinācijas iespējas

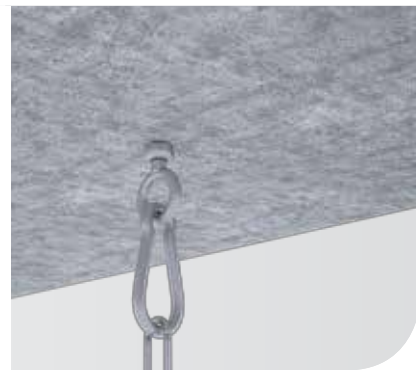
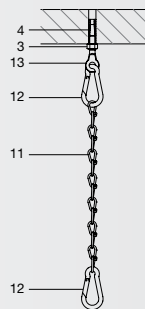
Zehnder ZIP izstarojošos griestu paneļus var uzstādīt atsevišķi vai secīgi. Secīgi var samontēt līdz pat 4 paneļus.



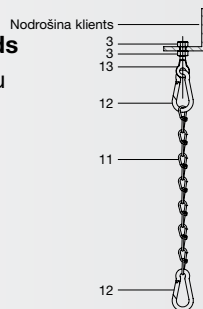
Standarta stiprinājumu komplekti

Izstarojošo griestu paneļu montāžai pie griestiem var izmantot piecus standarta montāžas komplektus. Papildus šīm iespējām Zehnder pēc izvēles piedāvā arī dažādus individuālus risinājumus.

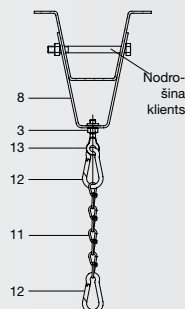
Betona griesti Stiprinājumu komplekts KN 53



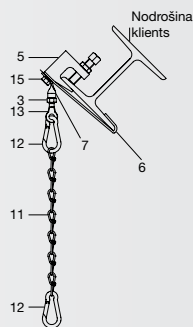
Profiltērauds Stiprinājumu komplekts KN 54



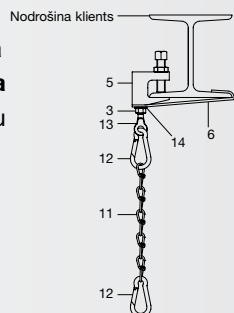
Trapeces formas loksne Stiprinājumu komplekts KN 56



Slīpi novietota tērauda sija Stiprinājumu komplekts KN 57



Horizontāla tērauda sija Stiprinājumu komplekts KN 58

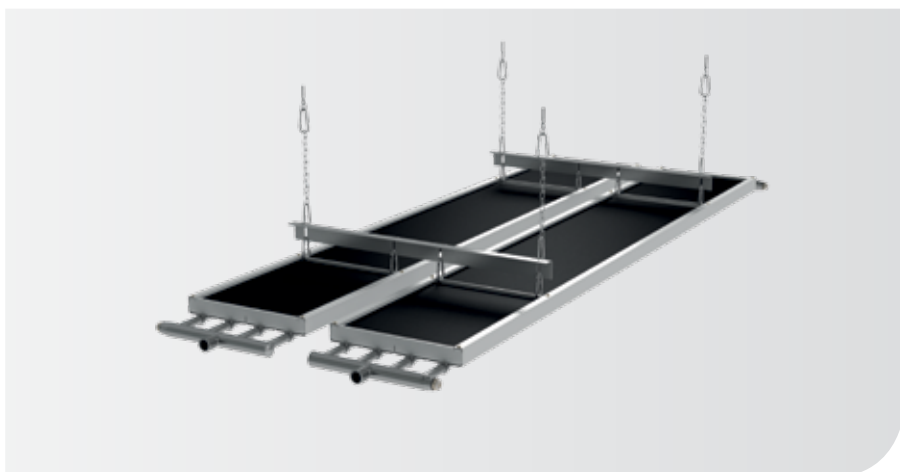


Apraksts

- 3 Sešstūrgrieznis M8
- 4 Tērauda dībelis M8
- 5 Noturskava M8
- 6 Drošības mēlīte
- 7 Lokšņskrūve M8
- 8 Trapecveida iekare M8
- 11 Mezglota ķēde K22
- 12 Karabīnes āķis 5 x 50
- 13 Osas skrūve M8
- 14 Paplāksne
- 15 Sešstūra skrūve M8 x 40

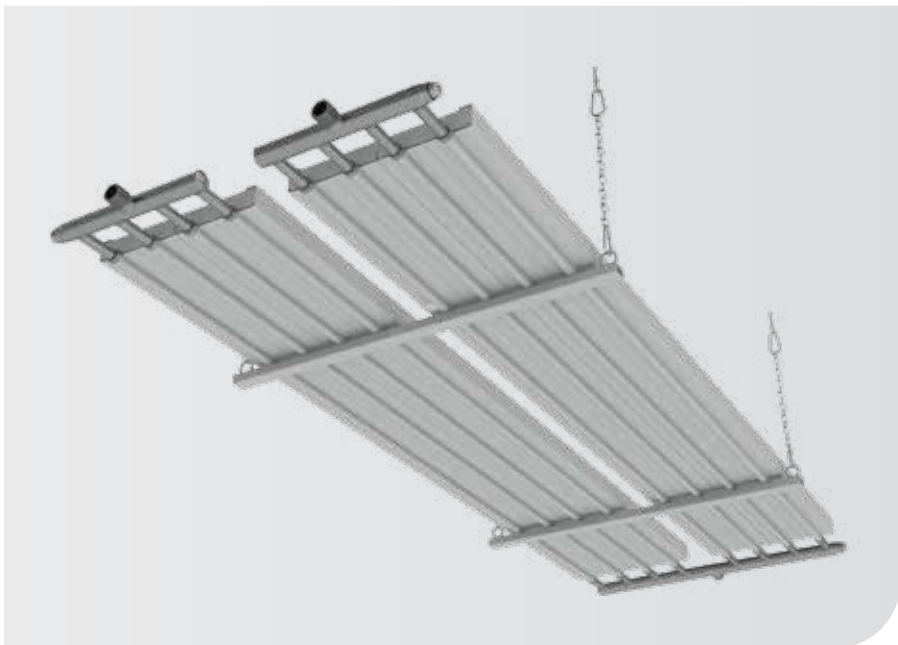
Uzkares tehnika

Ir pieejama plaša dažādu iekāršanas un stiprinājuma veidu izvēle. Ar uzkares elementiem var samazināt nepieciešamo stiprinājumu komplektu skaitu, veicot secīgu vairāku ZIP elementu uzstādīšanu.



Stiprinājuma vadīklas

Viena no stiprinājumu iespējām ir stiprinājuma vadīklas, uz kurām novieto Zehnder ZIP moduļus. Attālums starp šīm vadīklām var sasniegt pat 3 m. Šo vadīklu priekšrocība ir neliels izstarojošo griestu paneļu attālums līdz griestiem.



Fiksēti stiprinājuma elementi

Ar fiksētajiem stiprinājuma elementiem, ko pieskrūvē pie telpas griestiem, Zehnder ZIP izstarojošie griestu paneļi tiek nostiprināti nekustīgā veidā.



Elastīgie stiprinājuma elementi

Elastīgie stiprinājuma elementi nodrošina uzstādīšanu slīpā veidā visā izstarojošo griestu paneļu platumā. Elastīgie stiprinājuma elementi, kuros cieši ieguļ moduļi un to cauruļu aploce, novērš sānisku noslīdēšanu.



Īpaši risinājumi

Zehnder ZIP izstarojošo griestu paneļu pielietojums ir īpaši elastīgs: papildus plašajam standarta klāstam ir pieejami neskaitāmi īpašie individuālie risinājumi, kas nodrošinās atbilstību katrai telpai un projektam.

Bumbu atvairīšanas režģis

Praktisks risinājums sporta zālēm: izliektais, cinkotais režģis novērsīs bumbu iesprūšanu uz izstarojošajiem griestu paneliem. Zehnder ZIP izstarojošo griestu paneļu drošība pret bumbu triecieniem ir veiksmīgi pārbaudīta Štutgartes materiālu pārbaudes iestādē atbilstoši DIN 18032.



Putekļu aizsargpārsegs

Zehnder ZIP izstarojošos griestu paneļus nepieciešamības gadījumā var nosegt ar putekļu aizsargpārsegiem. Šis ir ideāls, viegli kopjams un higiēnisks risinājums telpās ar lielu putekļu daudzumu.



Pacelti kolektori

Paceltie kolektori atrodas virs izstarojošā griestu paneļa un klienti tos neredz no apakšpusēs.



Pārtraukta izstarojošā plāksne

Šī versija nodrošina neierobežotu gaismas ieplūdi, piem., izmantojot griestu apgaismojumu.



Mitrām telpām paredzēta versija

Šī izstarojošo griestu paneļu versija ir paredzēta izmantošanai mitrās telpās (ūdens tvaiki).



Tehniskie dati

Apzīmējumu skaidrojums

t_L gaisa temperatūra (°C)

t_U apkārtējās vides temperatūra (°C)
= vidējā starojuma temperatūra
= visu apkārtējās vides virsmu vidējā virsmas temperatūra (°C)

$t_i = t_E$ iekštelpu temperatūra (°C)
= sajūstā temperatūra (°C)

t_{HVL} apsildes pieplūdes temperatūra (°C)

t_{HRL} apsildes atplūdes temperatūra (°C)

t_{KVL} dzesēšanas pieplūdes temperatūra (°C)

t_{KRL} dzesēšanas atplūdes temperatūra (°C)

$\Delta t_{\text{Über}}$ paaugstināta temperatūra (K)

Δt_{Unter} pazemināta temperatūra (K)

K konstante

n pakāpe

Fizikālās vienības

Grādi pēc Celsija (°C)

Grādi pēc Kelvina (K)

Kubikmetri (m³)

Metri (m)

Milimetri (mm)

Paskāli (Pa)

Kilogrami (kg)



"Striebig" loģistikas centrs, Hatena (Hatten) (Francija)

Zehnder ZIP		Mērvienība	Atsevišķs ZIP panelis	2 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	3 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	4 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	
Platums		mm	320	704	1088	1472	
Cauruļu skaits		Vienības	4	8	12	16	
Izmēri	Cauruļu materiāls/izmēri (ārējais \varnothing x caurules biezums)	-/mm	Plānsienas tērauda caurule / 15 x 1 mm				
	Paneļu materiāls	-	Tērauds				
	Cauruļu attālums	mm	80				
	Attālums starp paneļiem	mm	-	64	64	64	
	Atsevišķā paneļa minimālais uzstādīšanas garums	mm	2000				
	Atsevišķā paneļa maksimālais uzstādīšanas garums	mm	6000				
	Uzkares punktu skaits katrai asij	-	2	2	2	3	
	Uzkares punktu attālums katrai asij	mm	256	640	512	2 x 704	
Parametri	Maks. darba temperatūra ¹⁾	°C	95				
	Maks. paaugstinātais darba spiediens ²⁾	bar	5				
Svars	Pašmasa bez ūdens un ar izolāciju	Izstarojošais griestu panelis	kg/m	3,8	7,6	11,4	15,2
		Katram kolektoram	kg	0,9	1,7	2,6	3,4
	Izolācijas svars		kg/m	0,32	0,64	0,96	1,28
	Ūdens daudzums		l/m	0,53	1,06	1,60	2,13
	Masa darbības laikā ar ūdeni un izolāciju	Izstarojošais griestu panelis	kg/m	4,3	8,7	13,0	17,3
		Katram kolektoram	kg	1,5	2,8	4,4	5,5
Bumbu atvairīšanas režģa svars		kg/m	0,3	0,65	1	Netiek piegādāts	
Sildīšanas jauda	Siltumatdeve atbilstoši EN 14037 ar $\Delta t = 55K$, ar izolāciju		W/m	208	417	625	834
	Siltumatdeves konstante (K)		-	2,0871	4,1742	6,2613	8,3484
	Siltumatdeves pakāpe (n)		-	1,1489	1,1489	1,1489	1,1489
Dzesēšanas jauda	Dzesēšanas jauda atbilstoši DIN 4715-1 ar $\Delta t = 10K$, ar izolāciju		W/m	36	71	107	142
	Dzesēšanas jaudas konstante (K)		-	3,283	6,566	9,849	13,132
	Dzesēšanas jaudas pakāpe (n)		-	1,034	1,034	1,034	1,034

¹⁾ pēc vienošanās ir iespējamas arī augstākas darba temperatūras

²⁾ pēc vienošanās ir iespējams arī augstāks darba spiediens

Siltumatdeves un dzesēšanas jauda

Turpmākajās tabulās ir atainota Zehnder ZIP siltumatdeves vai dzesēšanas jauda atkarībā no paaugstinātās vai pazeminātās temperatūras. Siltumatdeves jaudu mēra saskaņā ar EN 14037, bet dzesēšanas jaudas rezultātus – atbilstoši DIN 4715-1.

Lūdzam ievērot: dzesēšanas jaudu pozitīvi ietekmēs siltumizolācijas slāņa izņemšana (skat. tabulu). Šo jaudas paaugstinājumu telpā var pierēķināt tikai tad, ja ir vaļēja griestu konstrukcija. Noņemot izolāciju, palielinās siltumatdeve, bet tas savukārt izraisa sasilšanu tieši zem griestiem.

$$\text{Jauda} = K \cdot \Delta t^0$$

Paaugstināto un pazemināto temperatūru var aprēķināt aritmētiski:

$$t_i = t_E = \frac{(t_u + t_l)}{2}$$

$$\Delta t_{\text{Über}} = \frac{(t_{\text{HVL}} + t_{\text{HRL}})}{2} - t_i$$

$$\Delta t_{\text{Unter}} = t_i - \frac{(t_{\text{KVL}} + t_{\text{KRL}})}{2}$$

Dzesēšanas jauda bez siltumizolācijas

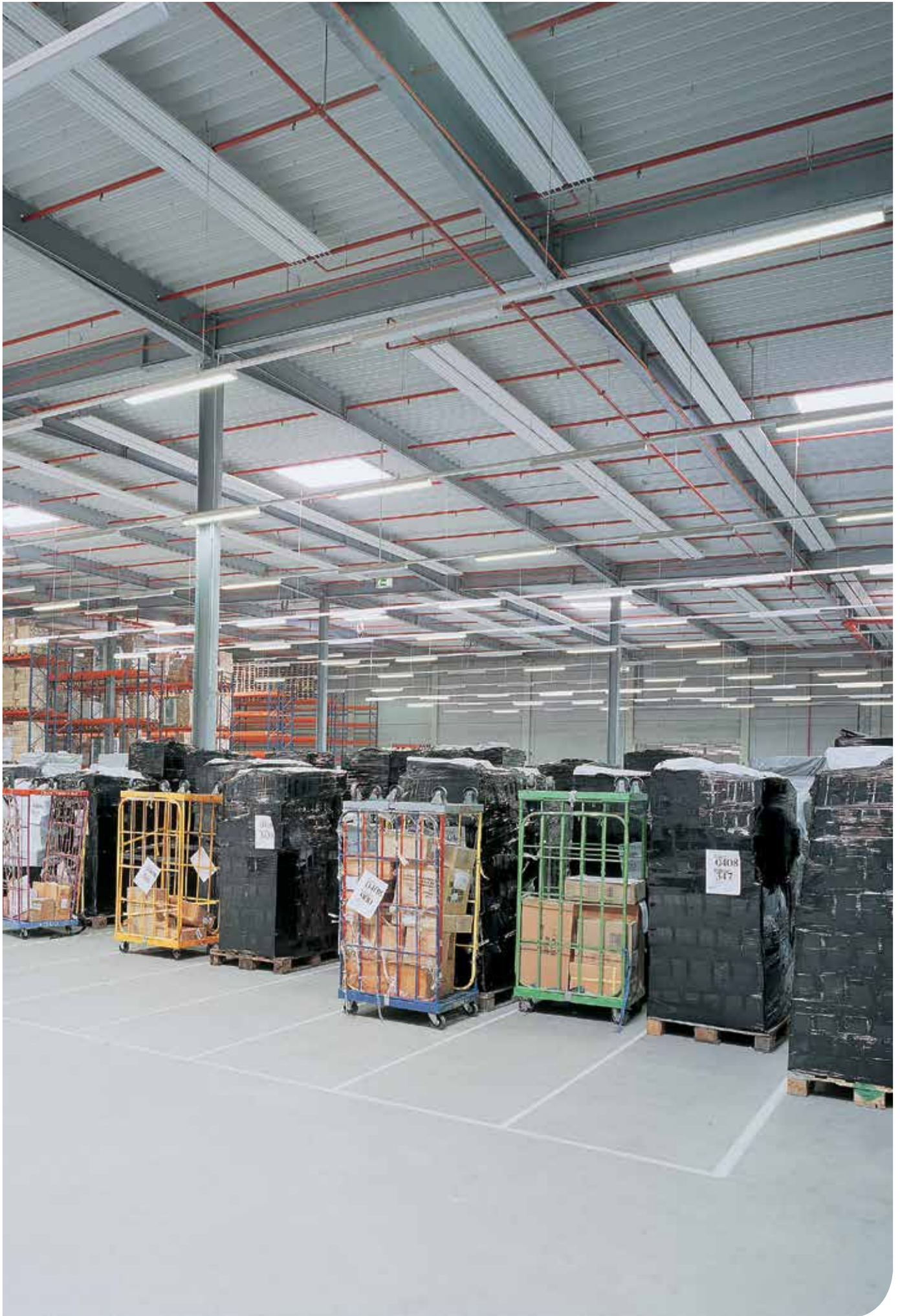
	Atsevišķs ZIP panelis	2 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	3 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	4 secīgi uzstādīti ZIP paneļi
K_n	3,960 1,0265	7,920 1,0265	11,880 1,0265	15,840 1,0265
$\Delta t_{\text{Unter}} (K)$	W/m	W/m	W/m	W/m
15	64	128	191	255
14	59	119	178	238
13	55	110	165	220
12	51	102	152	203
11	46	93	139	186
10	42	84	126	168
9	38	76	113	151
8	33	67	100	134
7	29	58	88	117
6	25	50	75	100
5	21	41	62	83

Dzesēšanas jauda ar siltumizolāciju

	Atsevišķs ZIP panelis	2 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	3 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	4 secīgi uzstādīti ZIP paneļi
K_n	3,283 1,034	6,566 1,034	9,849 1,034	13,132 1,034
$\Delta t_{\text{Unter}} (K)$	W/m	W/m	W/m	W/m
15	54	108	162	216
14	50	101	151	201
13	47	93	140	186
12	43	86	129	171
11	39	78	118	157
10	36	71	107	142
9	32	64	96	127
8	28	56	85	113
7	25	49	74	98
6	21	42	63	84
5	17	35	52	69

Siltumatdeve ar siltumizolāciju

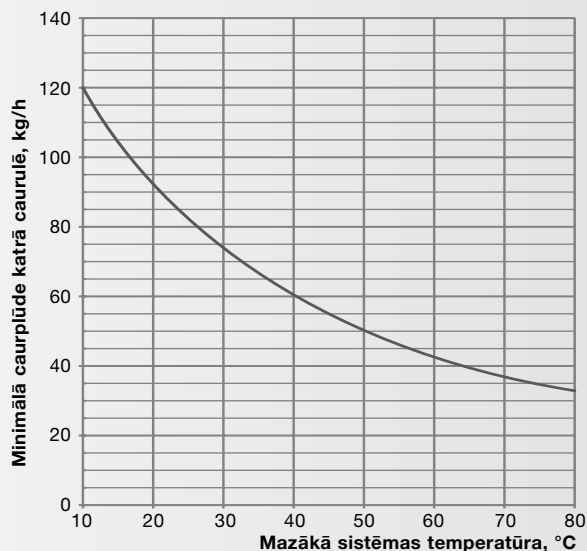
K n	Atsevišķs ZIP panelis		2 secīgi uzstādīti ZIP paneļi		3 secīgi uzstādīti ZIP paneļi		4 secīgi uzstādīti ZIP paneļi	
	2,0871 1,1489	0,2456 1,3524	4,1742 1,1489	0,4912 1,3524	6,2613 1,1489	0,7368 1,3524	8,3484 1,1489	0,9824 1,3524
Δt (K)	W/m	W/kolektoru pāris	W/m	W/kolektoru pāris	W/m	W/kolektoru pāris	W/m	W/kolektoru pāris
80	321	92,0	641	184	962	276	1283	368
78	311	88,9	623	178	934	267	1246	356
76	302	85,9	605	172	907	258	1209	343
74	293	82,8	586	166	879	248	1173	331
72	284	79,8	568	160	852	239	1136	319
70	275	76,8	550	154	825	230	1100	307
68	266	73,9	532	148	798	222	1064	296
66	257	71,0	514	142	771	213	1028	284
64	248	68,1	496	136	744	204	992	272
62	239	65,2	478	130	718	196	957	261
60	230	62,4	461	125	691	187	922	249
58	222	59,6	443	119	665	179	886	238
56	213	56,8	426	114	638	170	851	227
55	208	55,4	417	111	625	166	834	222
54	204	54,1	408	108	612	162	816	216
52	195	51,4	391	103	586	154	782	206
50	187	48,7	374	97,5	561	146	747	195
48	178	46,1	357	92,3	535	138	713	185
46	170	43,5	340	87,1	509	131	679	174
44	161	41,0	323	82,0	484	123	645	164
42	153	38,5	306	77,0	459	116	612	154
40	145	36,0	289	72,1	434	108	578	144
38	136	33,6	273	67,3	409	101	545	135
36	128	31,3	256	62,5	384	93,8	512	125
34	120	28,9	240	57,9	360	86,8	480	116
32	112	26,7	224	53,3	336	80,0	448	107
30	104	24,4	208	48,9	312	73,3	416	97,7
28	96,0	22,3	192	44,5	288	66,8	384	89,0
26	88,1	20,1	176	40,3	264	60,4	353	80,5
24	80,4	18,1	161	36,1	241	54,2	322	72,3
22	72,8	16,1	146	32,1	218	48,2	291	64,2
20	65,2	14,1	130	28,2	196	42,4	261	56,5
19	61,5	13,2	123	26,3	184	39,5	246	52,7
18	57,8	12,2	116	24,5	173	36,7	231	49,0
17	54,1	11,3	108	22,7	162	34,0	216	45,3
16	50,5	10,4	101	20,9	151	31,3	202	41,8
15	46,9	9,6	93,7	19,1	141	28,7	187	38,3
14	43,3	8,7	86,6	17,4	130	26,1	173	34,9
13	39,8	7,9	79,5	15,8	119	23,7	159	31,5
12	36,3	7,1	72,5	14,1	109	21,2	145	28,3
11	32,8	6,3	65,6	12,6	98,4	18,9	131	25,2
10	29,4	5,5	58,8	11,1	88,2	16,6	118	22,1
9	26,1	4,8	52,1	9,6	78,2	14,4	104	19,2
8	22,8	4,1	45,5	8,2	68,3	12,3	91,0	16,4
7	19,5	3,4	39,0	6,8	58,6	10,2	78,1	13,7
6	16,4	2,8	32,7	5,5	49,1	8,3	65,4	11,1
5	13,3	2,2	26,5	4,3	39,8	6,5	53,0	8,7



"KIK" loģistikas centrs, Bēnena (Bönen) (Vācija)

Minimālā caurplūde

Paneļu caurulēs jānodrošina turbulenta plūsma, lai ievērotu tabulā norādītās jaudas vērtības. Šī minimālā apsildes ūdens plūsma ir atkarīga no sistēmas zemākās temperatūras. Apsildes gadījumā tā atbilst atplūdes temperatūrai. Dzesēšanas un kombinētās dzesēšanas/apsildes funkcijas gadījumā tā atbilst aukstā ūdens pieplūdes temperatūrai. Nesasniedzot minimālo apsildes ūdens plūsmu katrā caurulē, var rasties apm. 15 % jaudas samazinājums.



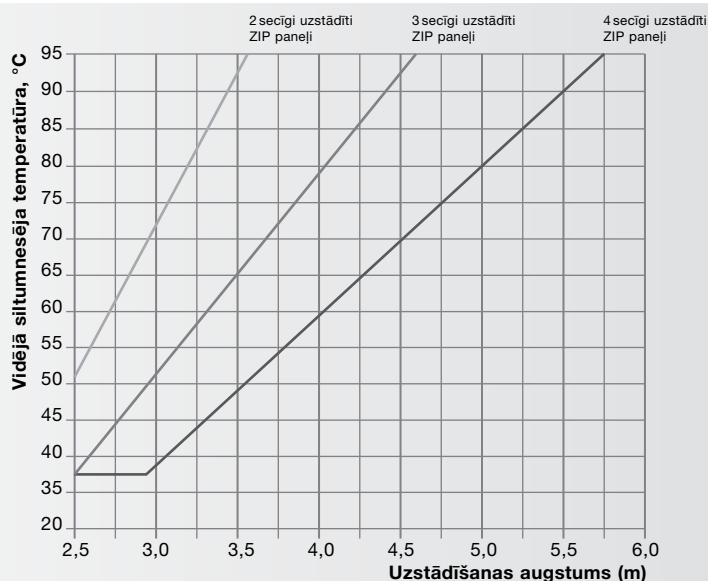
Robežtemperatūras

Lai izstarošanas sistēma nodrošinātu pilnīgu komfortu, jāizvēlas pareiza aprēķinātā temperatūra. To var pārbaudīt, izmantojot turpmāko tabulu un diagrammu. Ievērojiet, ka aprēķinātajai temperatūrai jābūt mazākai par abām temperatūras robežvērtībām (vidējā siltumnesēja temperatūra). Telpās un savienojošos gaitenēs, kuros personas uzturas tikai īslaicīgi, var iestatīt augstākas temperatūru robežvērtības.

Šeit minētās vērtības ir aptuvenas. Precīzu aprēķinu var veikt atbilstoši ISO 7730 norādēm.

Augstums m	Ar Zehnder ZIP izstarojošajiem paneļiem noklātā griestu daļa					
	Ar 10 %	Ar 15 %	Ar 20 %	Ar 25 %	Ar 30 %	Ar 35 %
	Vidējā siltumnesēja temperatūra, °C					
≤ 3	73	71	68	64	58	56
4			91	78	67	60
5				83	71	64
6				87	75	69
7				91	80	74
8					86	80
9					92	87
10						94

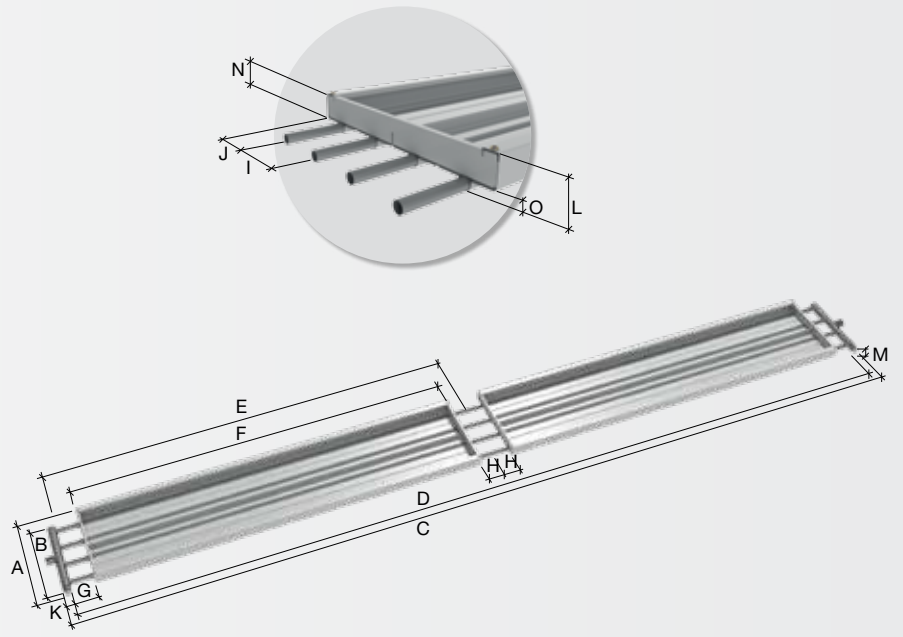
1. solis: izmantotā griestu platība. Aprēķinātā temperatūra nedrīkst pārsniegt norādītās robežvērtības.



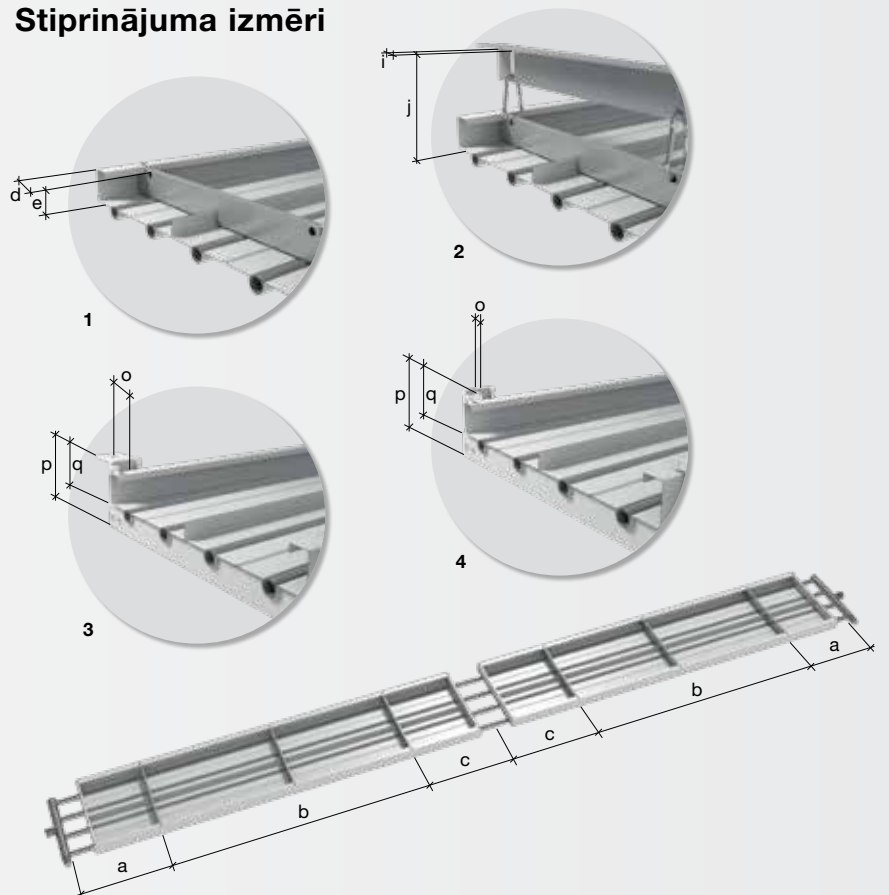
2. solis: izstarojošā griestu paneļa platums. Aprēķinātā temperatūra nedrīkst pārsniegt norādītās robežvērtības.

Izmēri

Moduļa izmēri



Stiprinājuma izmēri



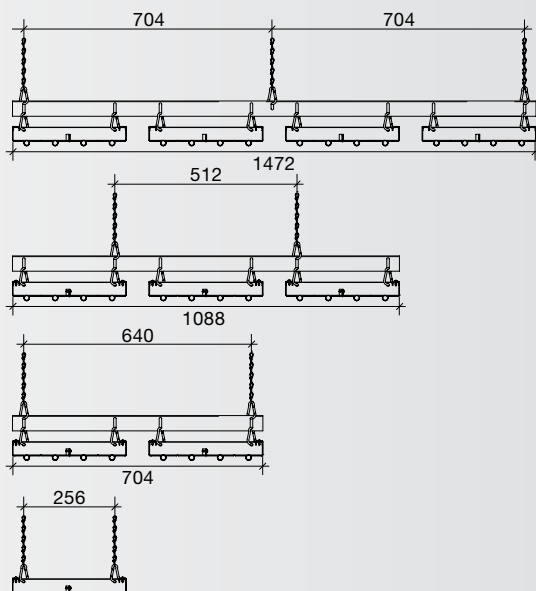
Moduļa izmēri

Poz.	Apraksts	Izmērs mm	Min. izmērs mm	Maks. izmērs mm	Piezīme
A	Kopējais platums	320	–	–	
B	Kolektora platums	300	–	–	
C	Kopējais garums (bez pieslēgumiem)	Mainīgs	2064	60064	Režģa garums 1000 mm
D	Caurules garums	Mainīgs	2000	60000	Režģa garums 1000 mm
E	Atsevišķā elementa garums	Mainīgs	2000	6000	Režģa garums 1000 mm
F	Atsevišķas izstarojošās plāksnes elementa garums	Mainīgs	1830	5830	Režģa garums 1000 mm
G	Caurules pārkare līdz kolektoram	85	–	–	
H	Caurules pārkare līdz savienojuma gabalam	85	–	–	
I	Savstarpējais cauruļu attālums	80	–	–	
J	Caurules attālums no sāna malas	40	–	–	
K	Kolektora garums	32	–	–	
L	Kopējais augstums (bez uzkares)	55	–	–	
M	Kolektora augstums	32	–	–	
N	Sānu malu augstums	42	–	–	
O	Caurules aploces augstums	13	–	–	

Stiprinājuma izmēri

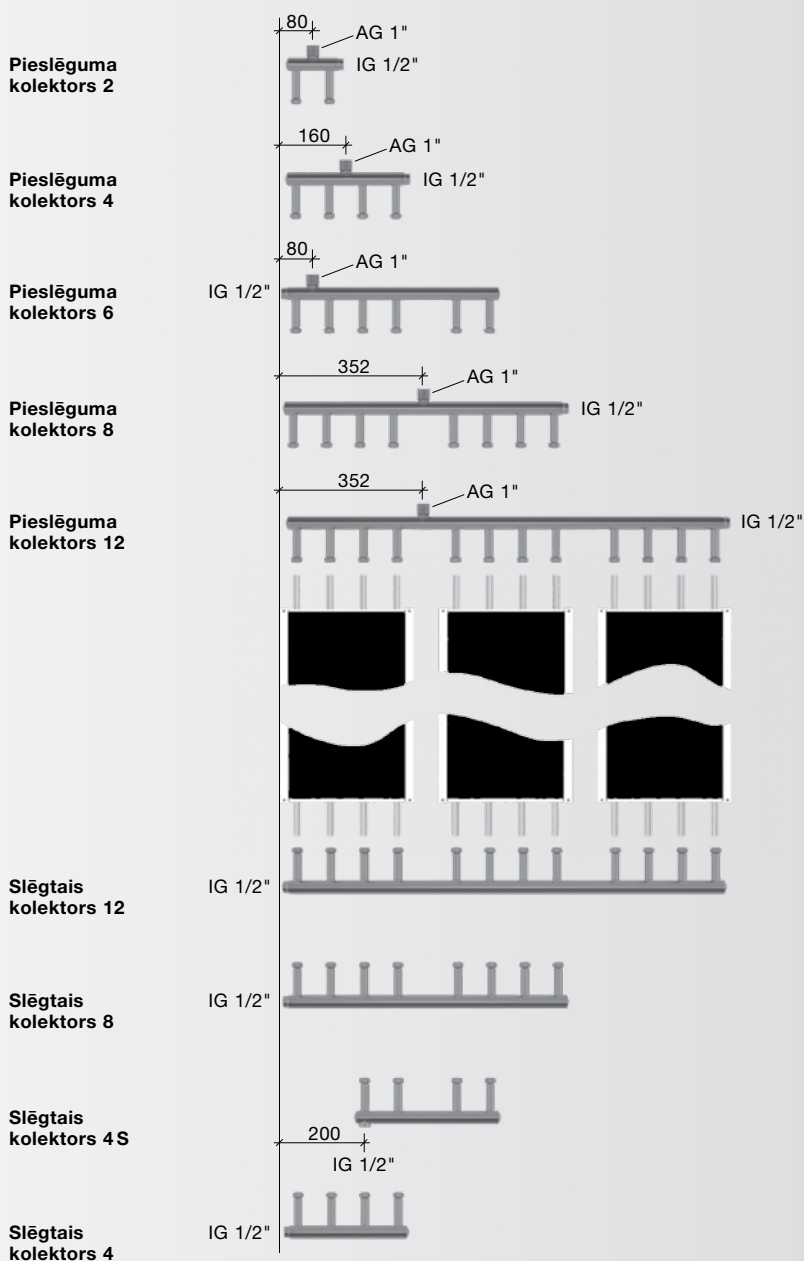
Poz.	Apraksts	Izmērs mm	Min. izmērs mm	Maks. izmērs mm	Piezīme
1 Savienojums ar stiprinājuma asi (atsevišķi ZIP moduļi)					
a	Kolektors – ass	500	–	–	
b	Ass – ass	Mainīgs	1000	3000	Režģa attālums 1000 mm
c	Ass – savienojuma vieta	500	–	–	
d	Moduļa ārmala – vidusdaļa 1. uzkares punkts	32	–	–	
e	Paneļa apakšējā mala – stiprinājuma augšējā mala	39	–	–	
2 Stiprinājums pie uzkares elementiem (secīgi uzmontēti 2, 3 vai 4 ZIP moduļi)					
a	Kolektors – ass	500	–	–	
b	Ass – ass	Mainīgs	1000	3000	Režģa attālums 1000 mm
c	Ass – savienojuma vieta	500	–	–	
i	Moduļa ārmala – vidusdaļa 1. uzkares punkts	32	–	–	
j	Apakšmala panelim – augšmala stiprinājumam	108	–	–	
3 Nostiprināšana ar uzkares stiprinājuma elementiem, paredzēts tiešam sānu stiprinājumam (fiksētais stiprinājuma elements)					
a	Kolektors – fiksētais stiprinājuma elements	500	–	–	
b	Fiksētais stiprinājuma elements – fiksētais stiprinājuma elements	Mainīgs	1000	3000	
c	Fiksētais stiprinājuma elements – savienojuma vieta	500	–	–	
o	Moduļa ārmala – vidusdaļa 1. uzkares punkts	32	–	–	
p	Apakšmala elastīgajam stiprinājumam – stiprinājuma vietas apakšmala	91	–	–	
q	Apakšmala panelim – stiprinājuma vietas apakšmala	55	–	–	
4 Nostiprināšana ar uzkares stiprinājuma elementu un montāžas komplektiem (lokanais stiprinājuma elements)					
a	Kolektors – lokanais stiprinājuma elements	500	–	–	
b	Lokanais stiprinājuma elements – lokanais stiprinājuma elements	Mainīgs	1000	3000	
c	Lokanais stiprinājuma elements – savienojuma vieta	500	–	–	
o	Moduļa ārmala – vidusdaļa 1. uzkares punkts	14	–	–	
p	Apakšmala stiprinājumam – stiprinājuma vietas apakšmala	81	–	–	
q	Apakšmala panelim – stiprinājuma vietas apakšmala	50	–	–	

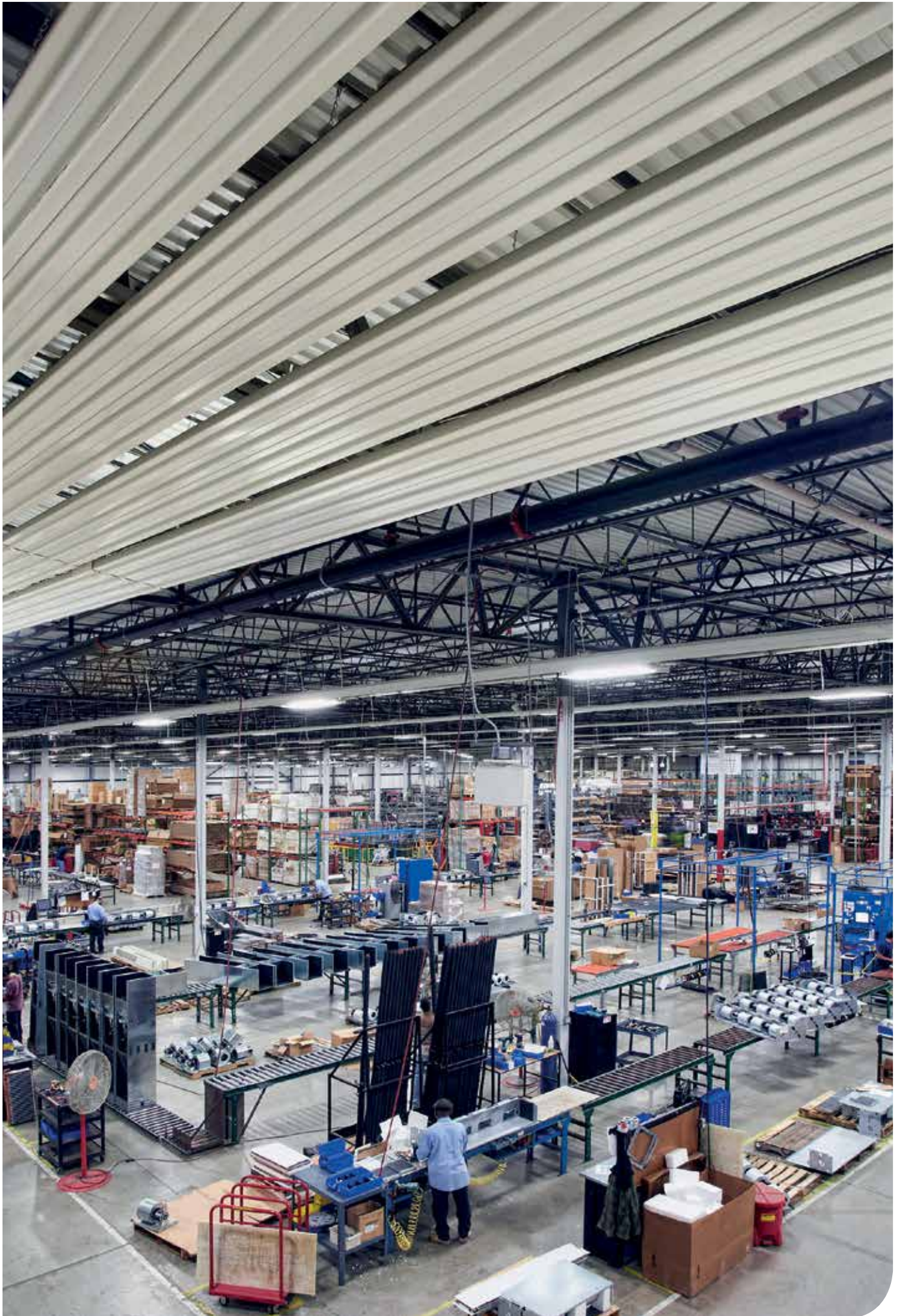
Uzkares punktu attālums uz katru asi



Pieslēguma kolektori un slēgtie kolektori

Standarta pieslēguma kolektori un slēgtie kolektori nodrošina daudzas pieslēguma iespējas.





"Rittling" razotne, Bufalo (ASV)

Aprēķina piemērs

Aprēķina pamatnosacījumi

Telpas apsildes slodzi aprēķina pēc attiecīgā spēkā esošā standarta. Ja telpas gaisa apmaiņa pārsniedz caur šuvēm ieplūstošā gaisa standarta vērtību (maks. 1/h), jo īpaši gadījumā, kad tiek izmantotas nosūkšanas iekārtas, iesūknēto gaisu nepieciešams iepriekš uzsildīt. Aukstā gaisa ieplūdi pa vārtiem vai iekraušanas zonām nevar novērst tikai ar starojuma apsildi. Šādā gadījumā jāizmanto piemēram, lentveida aizsegi, gaisa aizkari vai citi palīg līdzekļi.

Aprēķina un novietojuma piemērs

Turpmākajā piemērā aprakstīts, kā tiek veikts hallei nepieciešamais aprēķins.

Mērķis

Vienmērīga iekštelpas temperatūra (20°C) visā platībā.

Dati

Atsevišķa halle:
garums 50 m, platums 20 m,
augstums 8 m
Gaisa apmaiņa: 0,31/h
Āra gaisa temperatūra: -12°C

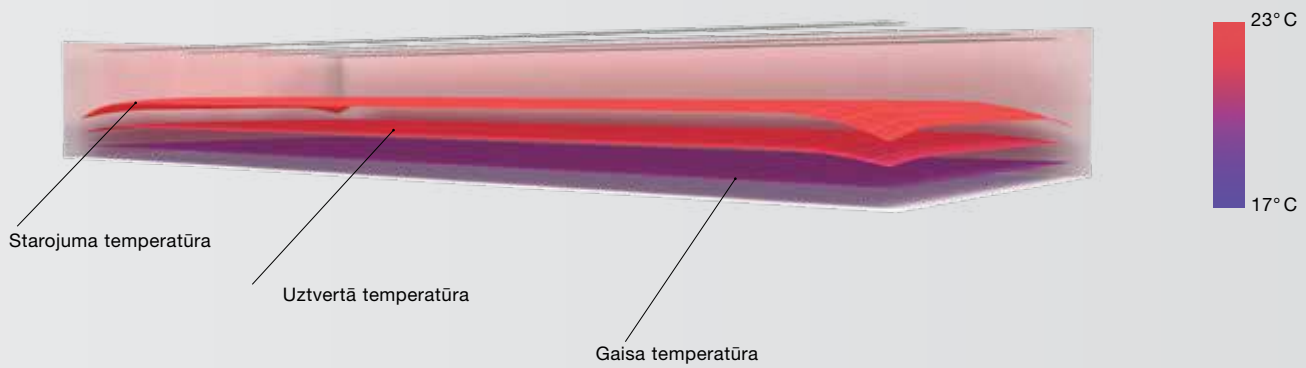
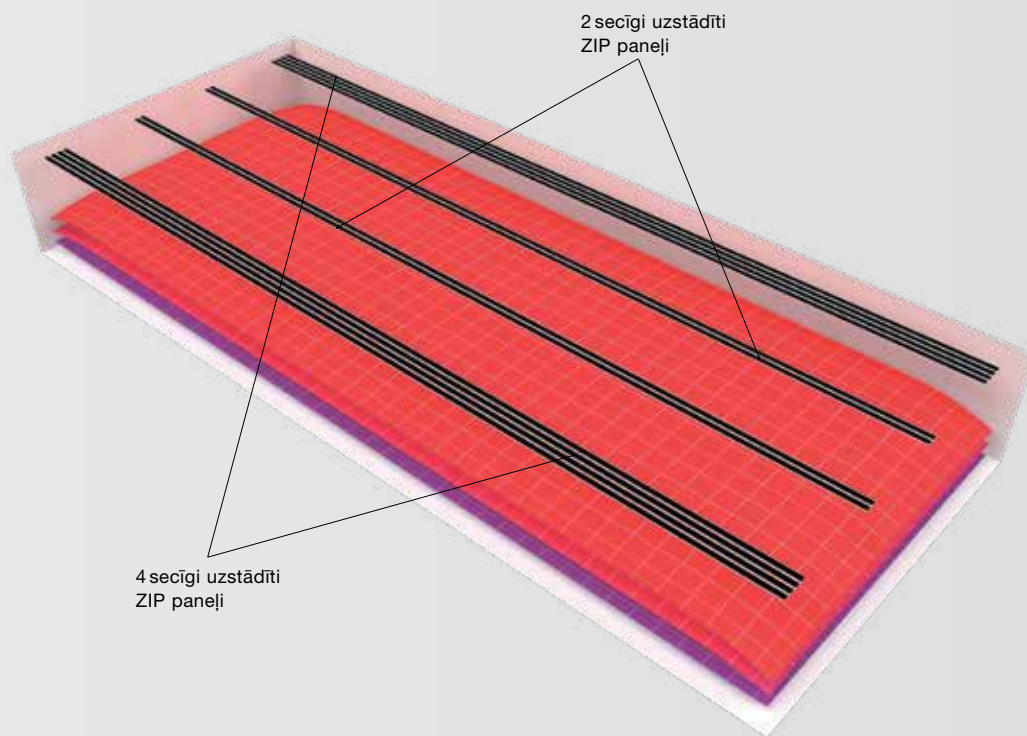
Apkures slodze

Siltumpārneses radītie normatīvie siltuma zudumi:	57250 W
Ventilācijas radītie siltuma normatīvie siltuma zudumi:	26112 W
Normatīvie siltuma zudumi:	83362 W

Izstarojošo griestu paneļu parametri

Pieplūdes temperatūra: 70°C
Atplūdes temperatūra: 50°C

Siltumatdeve							
Tips	Uzstādīšanas garums, m	Paaugstinātā temperatūra, K	W/m	W/kolektoru pāris	Skaitis	Kopējā siltumatdeve	Caurplūde katrā rindā
4 secīgi uzstādīti ZIP	48	40	145	36	2	55968 W	1203 kg/h
2 secīgi uzstādīti ZIP	48	40	145	36	2	27984 W	601 kg/h
83952 W							



Siltuma sadale iekštelpā tiek aprēķināta 1 m augstumā virs grīdas. Iekštelpas malū zonā temperatūra no aprēķinātās vērtības atšķiras tikai nedaudz.

Spiediena zuduma aprēķins

Spiediena kritumu Zehnder ZIP izstarojošajos griestu paneļos aprēķina kā visu cauruļu kopējā spiediena krituma un kolektora spiediena krituma summu. Izmantojot Zehnder caurplūdes apjoma regulatorus šai vērtībai papildus jāpieskaita caurplūdes apjoma regulatoru radītais spiediena kritums.

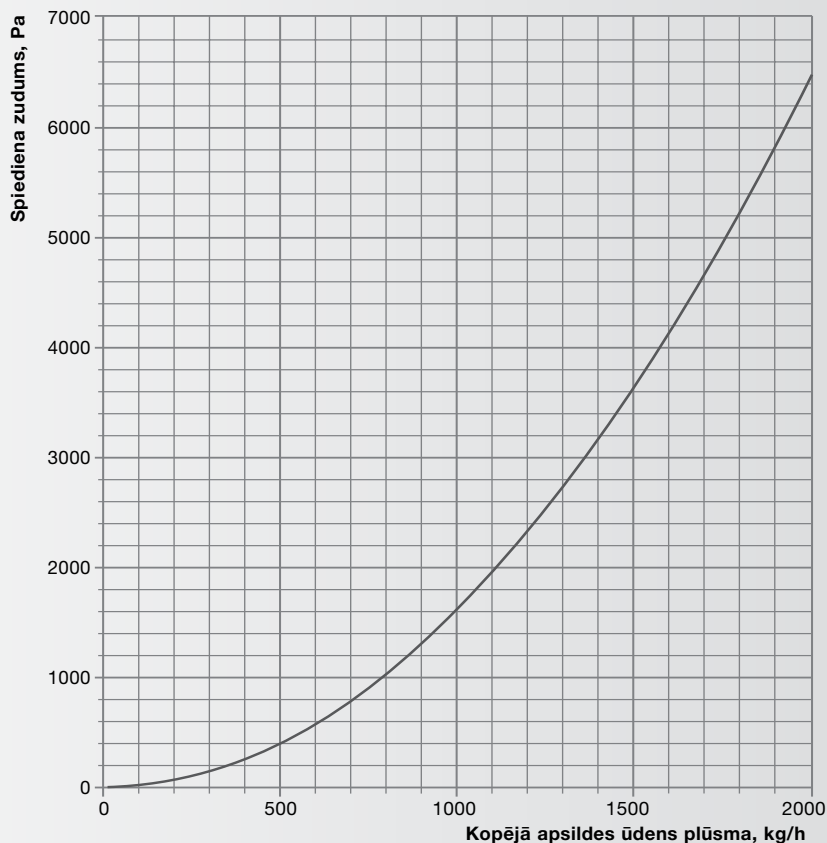
Spiediena zudumu noteikšana:



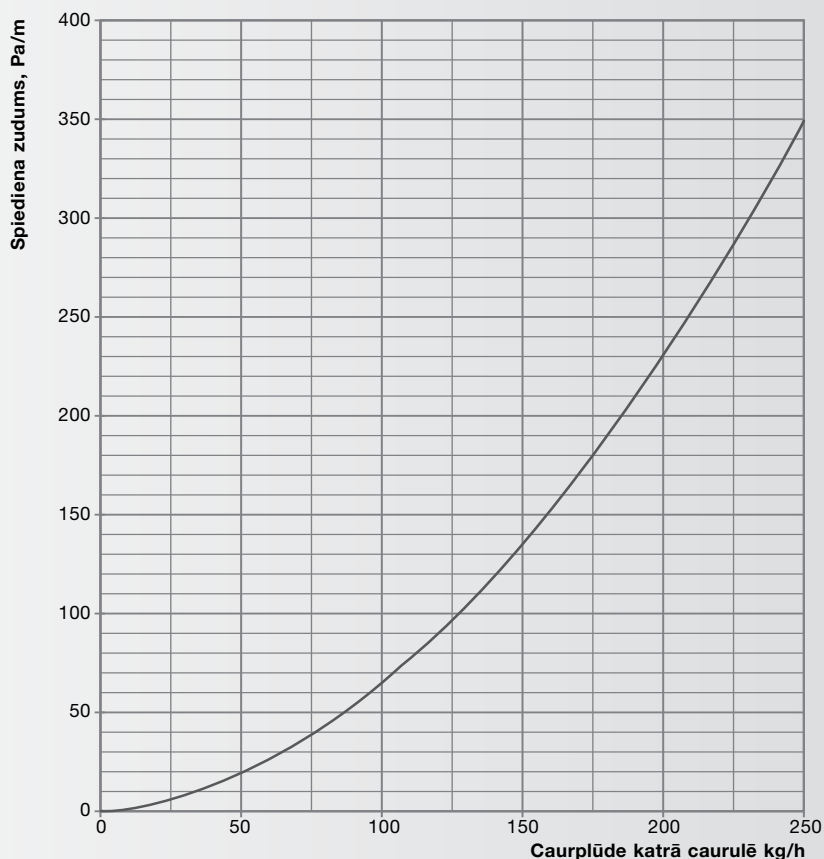
Piem. 2 secīgi uzstādīti ZIP; 48 m

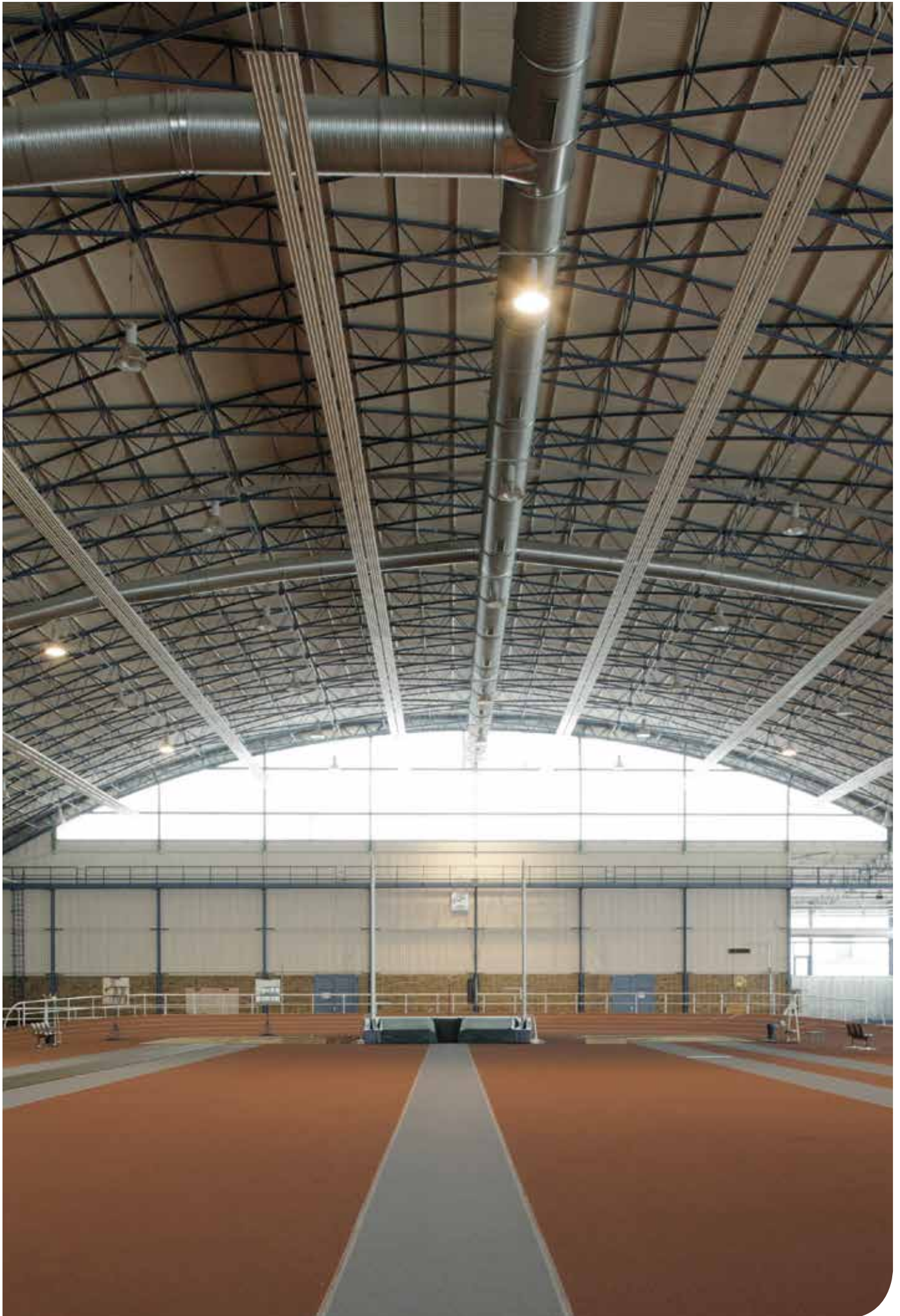
1. Nosakiet attiecīgā izstarojošā griestu paneļa kopējo caurplūdes. Piem., $m = 601 \text{ kg/h}$ (skatiet 24. lpp.)
2. Nolasiet kolektoru pāra spiediena zudumu, izmantojot diagrammu. Piem., $\Delta p = 600 \text{ Pa/kolektoru pāris}$. Apsildes ūdens vienā kolektorā ieplūst un izplūst vismaz 2 reizes, tādēļ iegūto vērtību jāreizina ar 2.
3. Caurules spiediena zudumu skatiet diagrammā. Caurplūdes vērtību nosaka, dalot kopējās caurplūdes ar cauruļu skaitu, kurās plūsma ir paralēla. Piem., $601 \text{ kg/h} : 4 \text{ cauruļu rindas} = 150 \text{ kg/h}$
 $\Delta p = 135 \text{ Pa/m} * 48 \text{ m} * 2$
(pieplūdei un atplūdei) = 12960 Pa
4. Izstarojošā griestu paneļa kopējo spiediena zudumu nosaka summējot iepriekš aprēķinātās atsevišķās spiediena zuduma vērtības. Piem., $600 \text{ Pa} * 2 + 12960 \text{ Pa} = 14160 \text{ Pa}$

Kolektoru pāra un tā pieslēgumu radītais spiediena zudums



Spiediena zudums uz cauruli





Sporta halle, Berlīne (Vācija)

Hidraulika

Izstarojošo griestu paneļu hidrauliskā izlīdzināšana

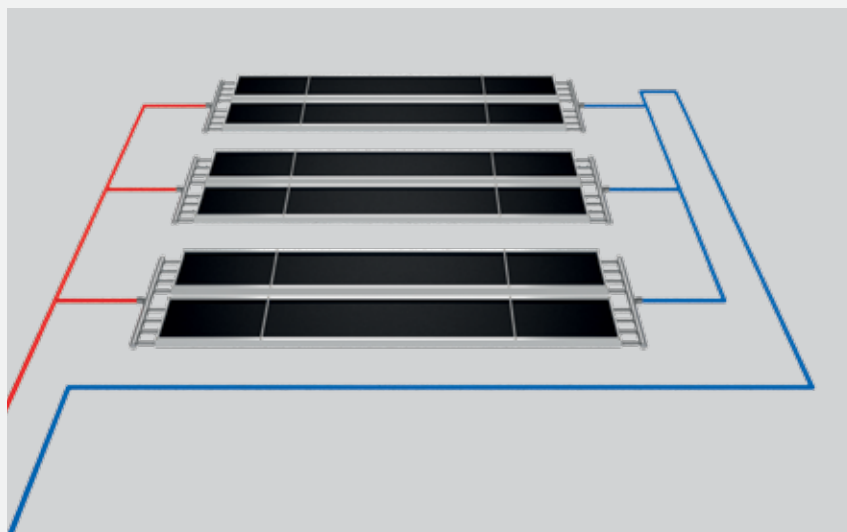
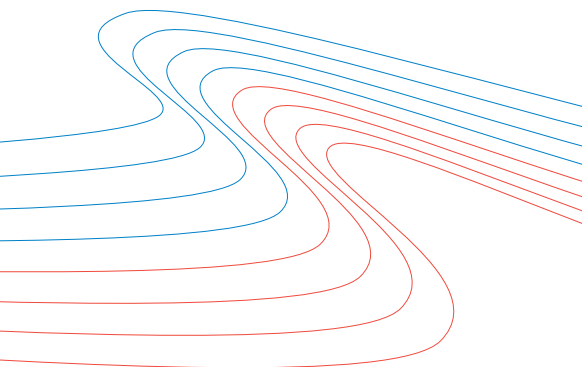
Lai nodrošinātu efektīvu darbību, ir svarīgi pareizi sadalīt apsildes ūdens plūsmu katrā sazarotā apsildes vai dzesēšanas sistēmā (turklāt visām izstarojošo griestu paneļu rindām jābūt aprīkotām ar atsevišķu uzpildes, atvienošanas un iztukšošanas iespēju).

Cauruļu instalācija pēc Tihelmana sistēmas (**1. att.**) nodrošinās hidrauliski nevainojamu risinājumu iekārtās ar identiskām izstarojošo griestu paneļu rindām un attiecīgi vienādiem caurplūdes apjomiem. Tomēr trešais cauruļvads tieši hallēm paredzētās apsildes sistēmās

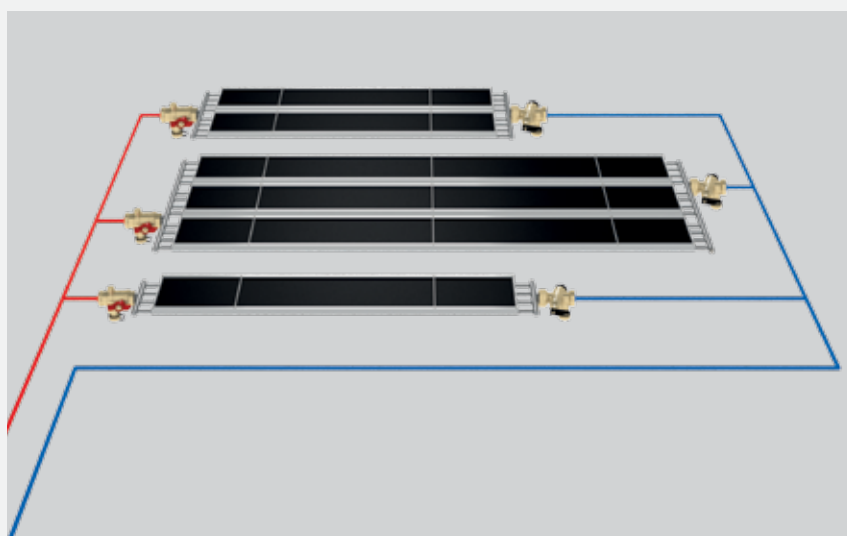
rada ievērojamas papildu izmaksas vai arī daudzos gadījumos ir lieks, jo atšķiras paneļu izmēri.

Iekārtām ar dažādu atsevišķo paneļu jaudu ir nepieciešams veikt hidraulisko izlīdzināšanu, veicot ar cauruļvadu tīklu saistītus aprēķinus un noregulēšanu. Šāds risinājums ir saistīts ar ievērojamām izmaksām un laika patēriņu.

Hidraulisko izlīdzināšanu ievērojami atvieglos Zehnder caurplūdes apjoma regulatoru komplekts (VSRK) (**2. att.**).



1. att. Cauruļu instalācija atbilstoši Tihelmana sistēmai



2. att. Vienkārša cauruļu instalācija ar Zehnder caurplūdes apjoma regulatoru komplekts (VSRK)

Detalizēta informācija un norādes:
[www.zehnder-systems.de/
deckenstrahlplatten/](http://www.zehnder-systems.de/deckenstrahlplatten/)

Zehnder VSRK caurplūdes apjoma regulatoru komplekts

VSRK ir komplekts, ko veido caurplūdes apjoma regulators, lodveida noslēgkrāni, kā arī uzpildes un iztukšošanas lodveida krāni.

Regulatoru (**3. att.**) rūpnīcā iestata atbilstoši rindas caurplūdes apjomam. Tādēļ nav nepieciešama laikietilpīgā iestatīšana montāžas vietā.

VSRK papildus priekšrocības: lielākas spiediena starpības gadījumā tā nodrošina nemainīgu siltumnesēja temperatūru, kā arī hidraulisko izlīdzināšanu dažāda lieluma izstarošanas paneļu gadījumā.

Visi paneļi jāpievieno ar lokano savienojumu (armēta caurule).

Caurplūdes apjoma regulators DN25	
Caurplūde (kg/h)	Kopējais spiediena zudums (kPa)
150	20,1
180	21,3
210	22,5
240	23,6
270	24,7
300	25,7
330	26,7
360	27,7
390	28,6
420	29,5
450	30,4
480	31,2
510	32,0
540	32,7
570	33,4
600	34,1
630	34,8
660	35,4
690	36,0
720	36,6
750	37,2
780	37,7
810	38,3
840	38,8
870	39,3
900	39,7
930	40,2
960	40,6
990	41,1
1020	41,5
1050	41,9

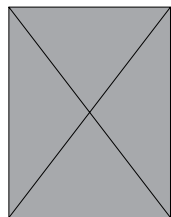
Caurplūdes apjoma regulators DN32	
Caurplūde (kg/h)	Kopējais spiediena zudums (kPa)
600	15,0
700	15,3
800	15,7
900	16,0
1000	16,3
1100	16,7
1200	17,0
1300	17,3
1400	17,7
1500	18,0
1600	18,3
1700	18,7
1800	19,0
1900	19,3
2000	19,7
2100	20,0
2200	20,3
2300	20,7
2400	21,0
2500	21,3
2600	21,7
2700	22,0
2800	22,3
2900	22,7
3000	23,0
3100	23,3
3200	23,7
3300	24,0
3400	24,3
3500	24,7
3600	25,0



3. att.: Zehnder caurplūdes apjoma regulatoru komplekts

Zehnder – viss komfortablām, veselīgām un energoefektīvām iekštelpu klimatam

Apsilde, dzesēšana, svaigs un tīrs gaiss: lai arī kas jums būtu nepieciešams komfortabla, veselīga un energoefektīva iekštelpu klimata nodrošināšanai, jūs to atradīsiet Zehnder izstrādājumu klāstā. Izstrādājot plašu un skaidri strukturētu programmu, Zehnder piedāvā piemērotus izstrādājumus jebkuram objektam, vai tas būtu privātais, sabiedriskais vai rūpniecības sektors, jaunbūve vai rekonstrukcija. Arī servisa jomā Zehnder moto ir „always around you” („vienmēr ar jums”).



Inovācijām bagātais zīmols apsildes un kondicionēšanas nozarē

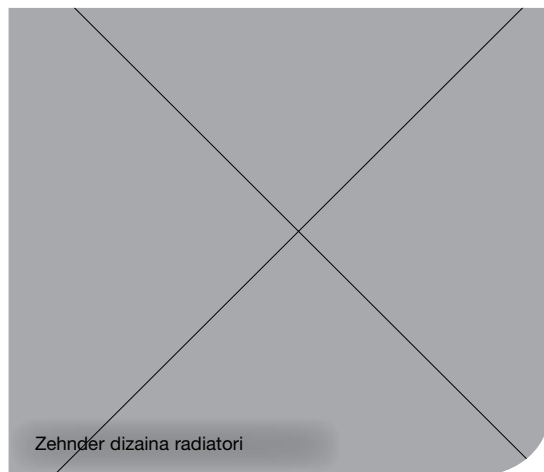
zehnder

always
around you

Apsilde

Apsildei Zehnder piedāvā ne tikai dizaina radiatorus. Jūs varat izvēlēties arī citus daudzveidīgus risinājumus – no izstarojošā griestu paneļa līdz siltumsūkņim ar integrētu ventilācijas iekārtu.

- Dizaina radiatoru
- Kompakta energocentrāle ar integrētu siltumsūkni
- Apsildes un dzesēšanas sistēmas
- Komfortabla dzīvojamo telpu ventilācija ar siltuma atgūšanas funkciju

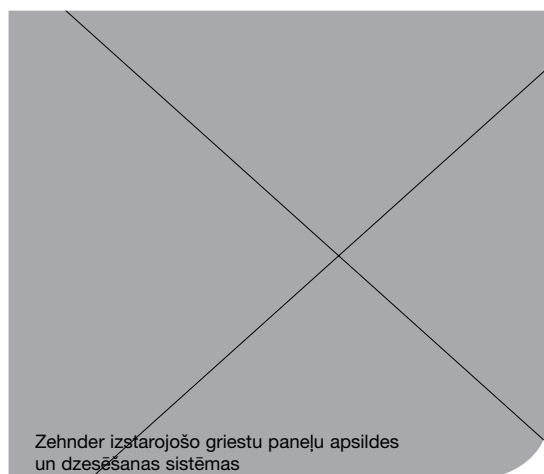


Zehnder dizaina radiatoru

Dzesēšana

Zehnder piedāvā pārdomātus risinājumus arī telpu dzesēšanas nozarē. No griestu paneļu dzesēšanas sistēmām līdz komfortablai dzīvojamo telpu ventilācijas sistēmai ar atdzesētu svaigā gaisa padevi.

- Izstarojošo griestu paneļu apsildes un dzesēšanas sistēmas
- Kompakta energocentrāle ar siltumsūkni un siltumnesēja sistēmu
- Komfortabla dzīvojamo telpu ventilācija ar zemes siltummaini svaigā gaisa atdzesēšanai

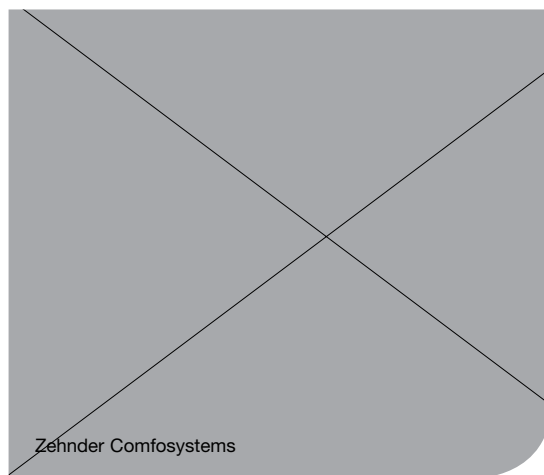


Zehnder izstarojošo griestu paneļu apsildes un dzesēšanas sistēmas

Svaigs gaiss

Svaigs gaiss – Zehnder ir senas tradīcijas arī šīs jomas izstrādājumu izgatavošanā. Zehnder Comfosystems piedāvā risinājumus komfortablai dzīvojamo telpu ventilācijai ar siltuma atgūšanas funkciju atsevišķām mājām un daudzdzīvokļu mājām, jaunbūvēm un rekonstrukcijai.

- Komfortabla dzīvojamo telpu ventilācija
- Kompakta energocentrāle ar integrētu ventilācijas iekārtu

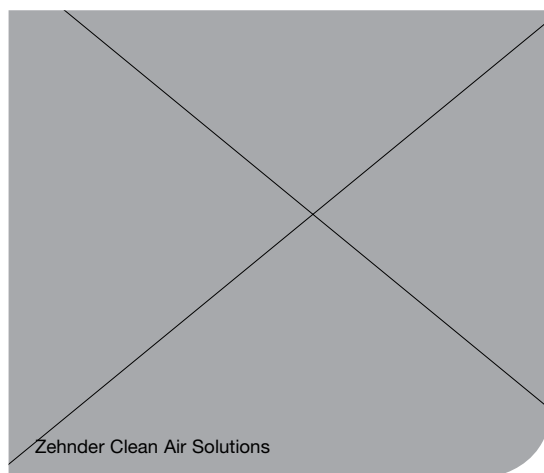


Zehnder Comfosystems

Tīrs gaiss

Tīru gaisu ēkās, kurās veidojas daudz putekļu, nodrošinās Zehnder Clean Air Solutions. Savukārt mājās gaisu no kaitīgajām vielām attīrīs komfortablā dzīvojamo telpu ventilācijas sistēma Zehnder Comfosystems.

- Komfortabla dzīvojamo telpu ventilācijas sistēma ar integrētu svaigā gaisa filtru
- Kompakta energocentrāle ar integrētu svaigā gaisa filtru
- Gaisa attīrīšanas sistēmas



Zehnder Clean Air Solutions



