

Zehnder ZIP
Stropní systém pro vytápění a chlazení
Technický katalog

zehnder

always
around you

Vytápění

Chlazení

Čerstvý vzduch

Čistý vzduch





Vzorem je slunce.

Tepelný účinek slunečního záření – přírodní princip, je přenášený stropními sálavými panely Zehnder ZIP do interiéru – komfortně, zdravě a účinně. Pro provoz nevyžadují elektrickou energii a jsou bezúdržbové. Vzhledem k tomu, že nevíří prach, pomáhají chránit proti alergiím a nemocem z nachlazení. A díky tomu, že vnímaná teplota je při tom o ca. 3 °K vyšší než ta skutečná, je dosahováno maximálního komfortu při minimální spotřebě energie. Stropní sálavé panely Zehnder ZIP se ideálně hodí do vysokých prostor, jakými jsou výrobní a skladové haly, dílny, sportovní haly, garáže, prodejní prostory, loděnice, servisní haly, vlhké prostory atd. Jako přední evropský výrobce stropních sálavých panelů disponuje Zehnder dlouholetými bohatými zkušenostmi.

Přednosti výrobku	4
Konstrukce a provedení	6
Montážní sady a závěsná technika	9
Speciální řešení	12
Technické údaje	14
Rozměry	20
Možnosti připojení	22
Příklad dimenzování	24
Výpočet tlakové ztráty	26
Hydraulika	28
Zehnder – always around you	30

Přednosti výrobku

Jako všechny výrobky a systémy Zehnder mají i stropní sálavé panely Zehnder ZIP celou řadu předností, které přispívají k vytváření komfortního, zdravého a energeticky úsporného vnitřního klima.

1

Hospodárnost

- Možnost úspory energie více než 40 %
- Teplota vzduchu může být až o 3 K nižší (vytápění) resp. vyšší (chlazení)
- Možnost použití libovolného zdroje energie
- Žádné další náklady na elektřinu pro pohon
- Žádné náklady na údržbu a opravy

2

Příjemné klima

- Princip sálavého tepla
- Okamžitě vnímaný tepelný a chladicí účinek
- Rovnoměrné rozložení tepla v celém prostoru
- Rovnoměrné rozložení tepla po celé výšce budovy
- Žádné víření prachu
- Absolutně tichý systém

3

Technika

- Vysoké topné a chladicí výkony (dle EN 14037 resp. podle normy DIN 4715-1)
- Nízká hmotnost usnadňující montáž
- Extrémně rychlá reakční doba na změny teploty
- Tepelná izolace již vložena ve výrobě
- Ochrana proti korozi dle DIN 50017
- Ve speciálním provedení také pro použití ve vlhkých prostorech

4

Flexibilita

- Modulární konstrukce. Libovolně kombinovatelné z hlediska délky a šířky. Délka 2, 3, 4, 5 a 6 m, šířka 320 mm.
- Flexibilní upevňovací systém usnadňuje montáž
- Panely je možné vzájemně spojovat lisováním nebo šroubením
- Odpadá nutnost svařování
- Neomezené využití podlahových a nástěnných ploch



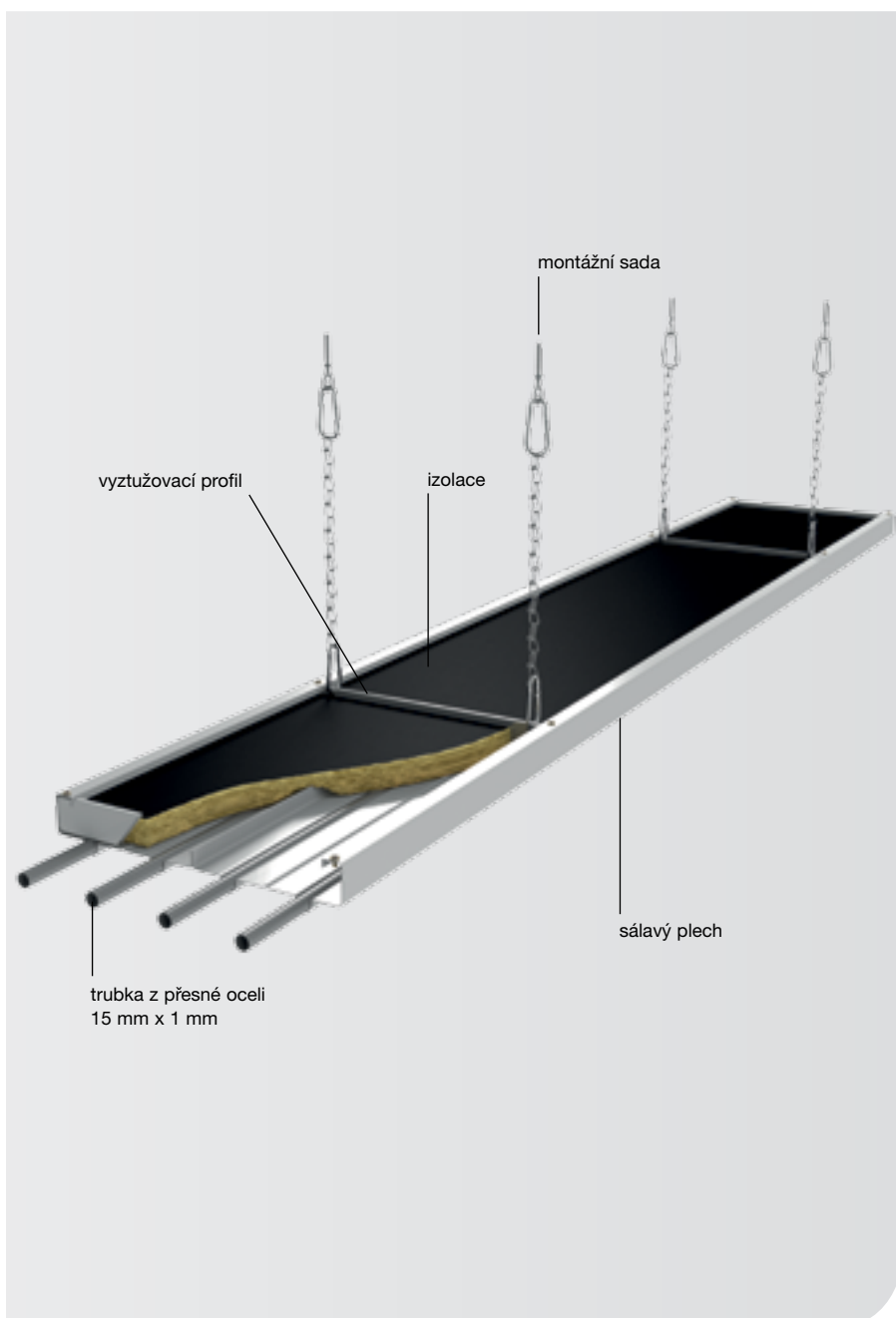
Zehnder ZIP: konstrukce a provedení

Zehnder staví na kvalitě, funkčnosti a designu. Firma je certifikovaná dle ISO 9001 a ISO 14001 a vyrábí podle nejpřísnějších směrnic kvality. Stropní sálové panely Zehnder ZIP jsou vyrobeny a zkušeny podle normy EN 14037, a jsou tak ve shodě s CE.

Konstrukce panelu

Základem sálového modulu je ocelový pozinkovaný plech se speciálním svěrným profilováním Zehnder. Do něho jsou vtačeny 4 pozinkované trubky z přesné oceli a vložena vrchní tepelná izolace. Díky zkoseným hranám a ohybům jsou desky staticky samonosné.

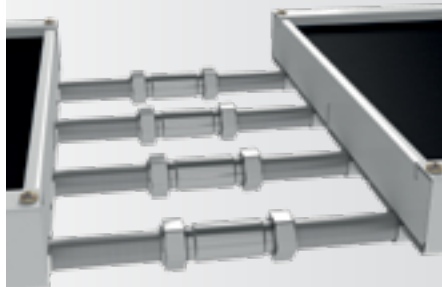
Stropní sálové panely Zehnder ZIP jsou dodávány s hladkým povrchem. Povrch je pozinkovaný a navíc je opatřen kvalitním polyesterovým lakem (podobným odstínu RAL 9016).



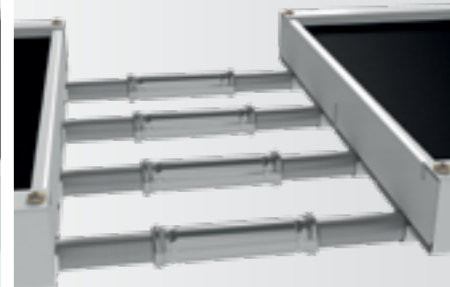
Spojovací technika

U dvou nebo více jednotlivých panelů je třeba je spolu spojit. Přitom lze trubky spojit dvojitým způsobem. Jednotlivé panely se spojí pomocí šroubových nebo lisovaných spojů do požadovaného provedení a místa spoje se zakryjí krycím plechem. Tím se zachová harmonický vzhled.

šroubovací tvarovka



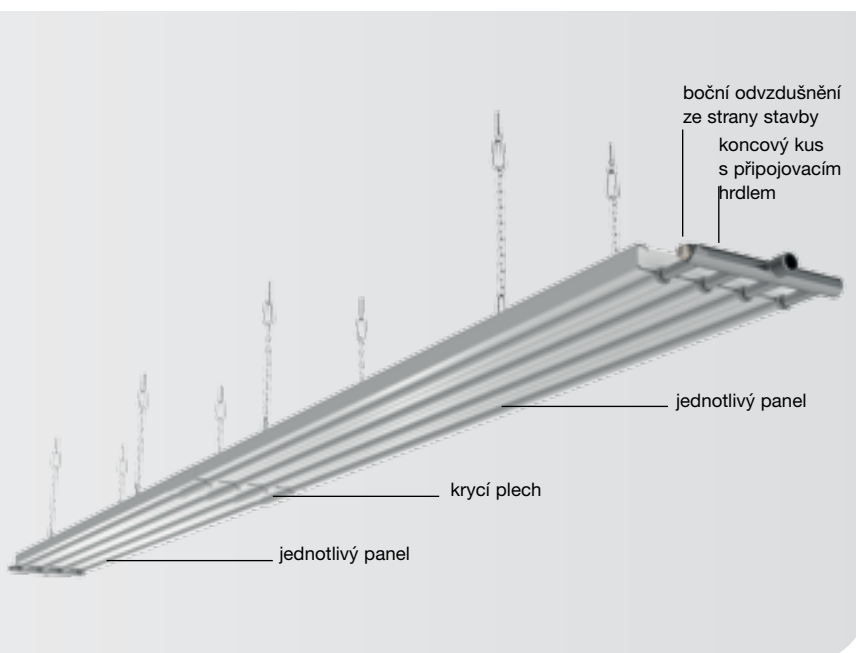
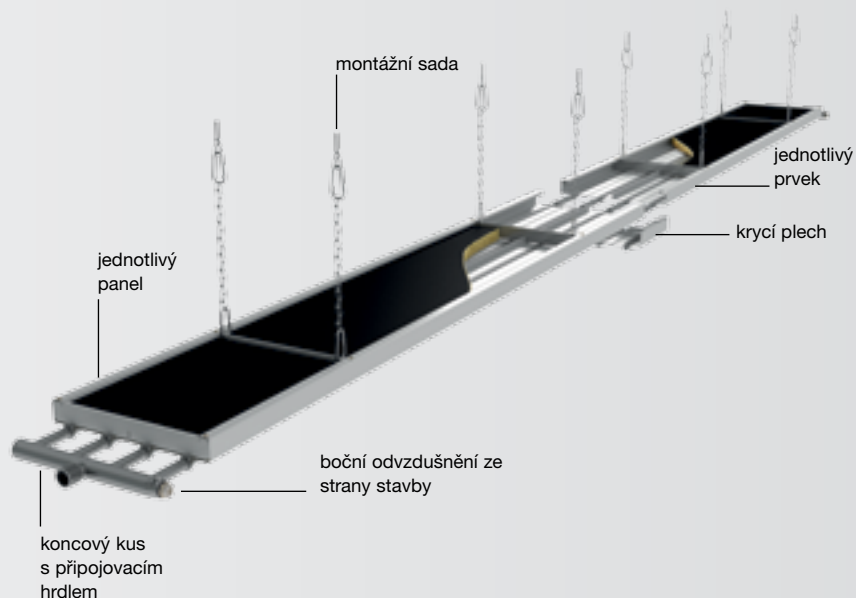
lisovací tvarovka



Provedení

Stropní sálavé panely Zehnder ZIP jsou dodávány v šířce 320 mm.

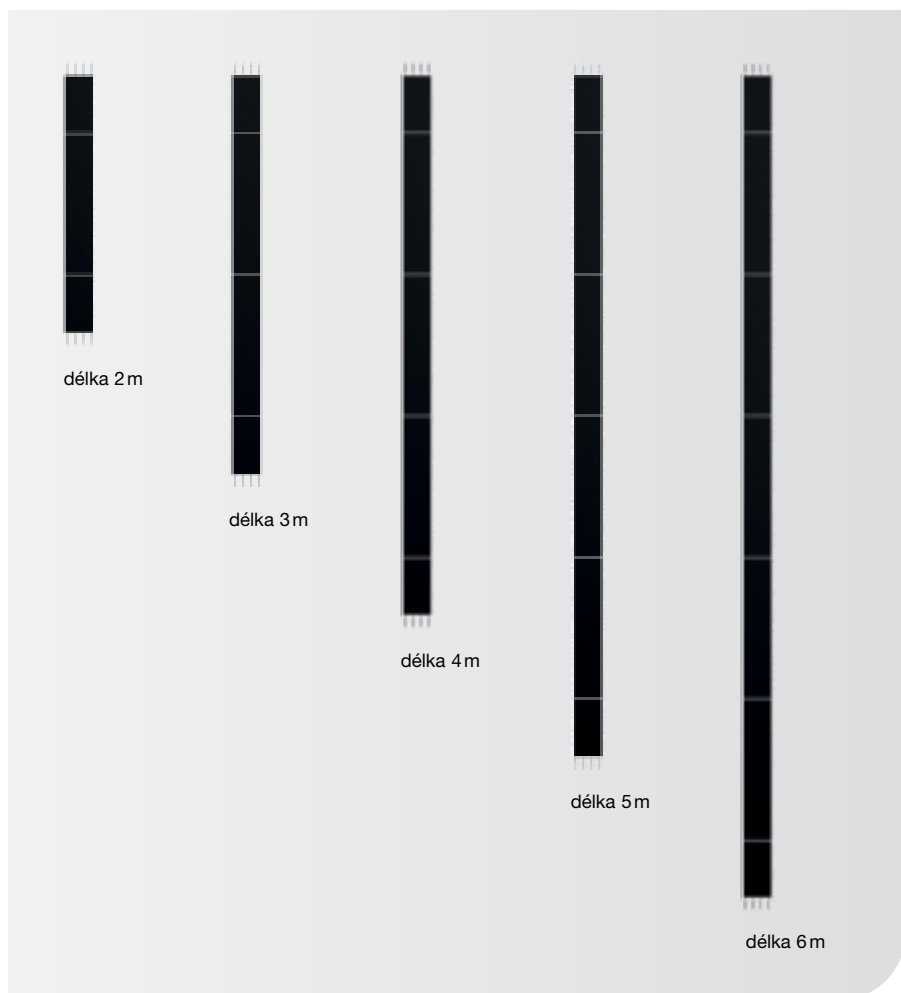
Maximální délka panelů je 6 metrů. Pomocí lisovacích tvarovek nebo šroubení lze z jednotlivých prvků vytvořit pás sálavých stropních panelů.



Standardní délky

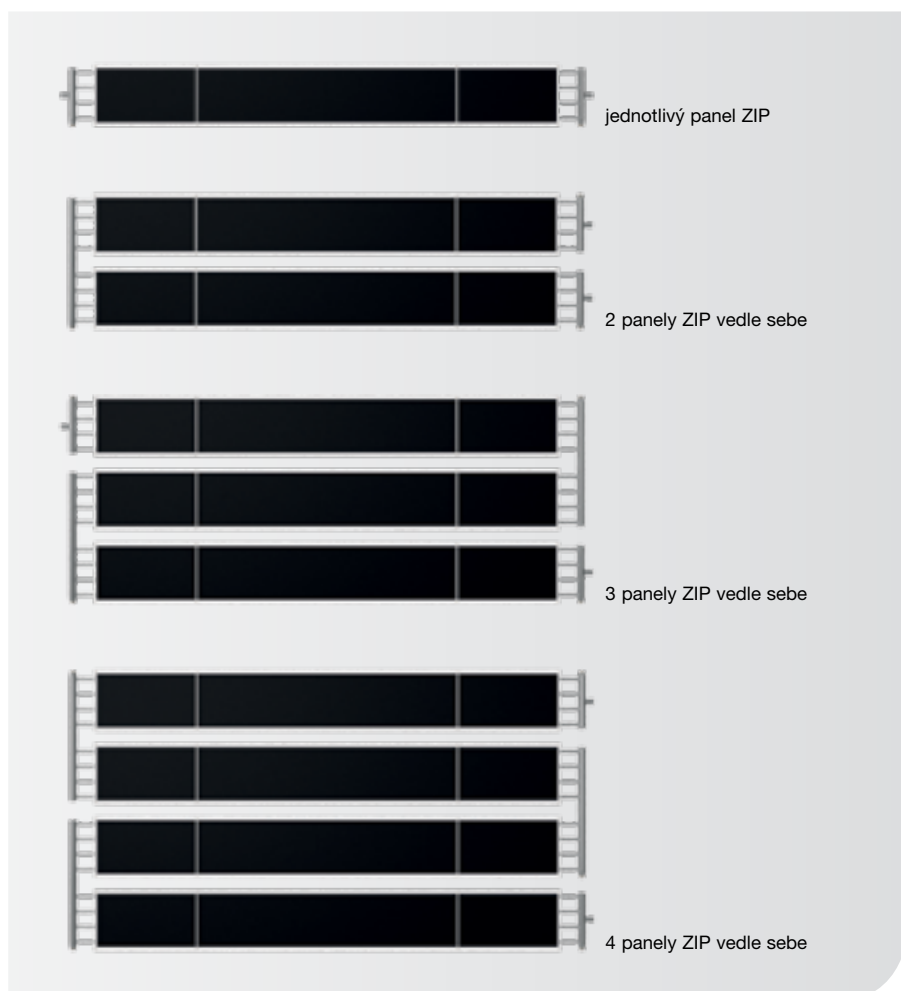
Stropní sálové panely Zehnder ZIP jsou k dodání ve standardních délkách 2, 3, 4, 5 a 6 metrů.

Delší pásy je možné vytvořit spojením několika jednotlivých panelů za sebou.



Možnosti zapojení

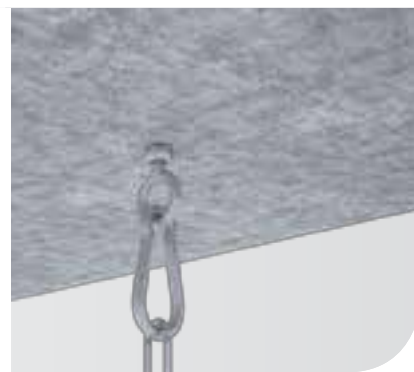
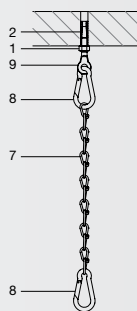
Stropní sálové panely Zehnder ZIP je možné instalovat jednotlivě nebo vedle sebe. Vedle sebe lze namontovat až 4 panely.



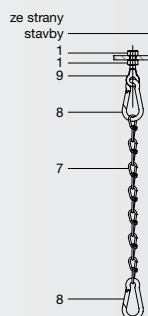
Standardní montážní sady

Pro montáž stropních sálových panelů ke stropu je k dispozici pět standardních montážních sad. Kromě toho Zehnder na přání nabízí řadu individuálních řešení.

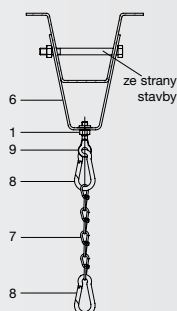
Betonový strop
montážní sada
KN 53



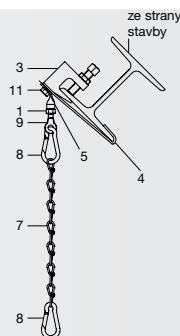
Ocelový profil
montážní sada
KN 54



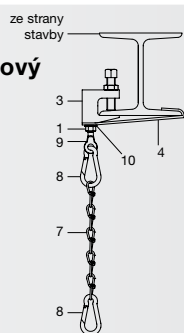
Trapézový plech
montážní sada
KN 56



Šikmý ocelový nosník
montážní sada
KN 57



Vodorovný ocelový nosník
montážní sada
KN 58

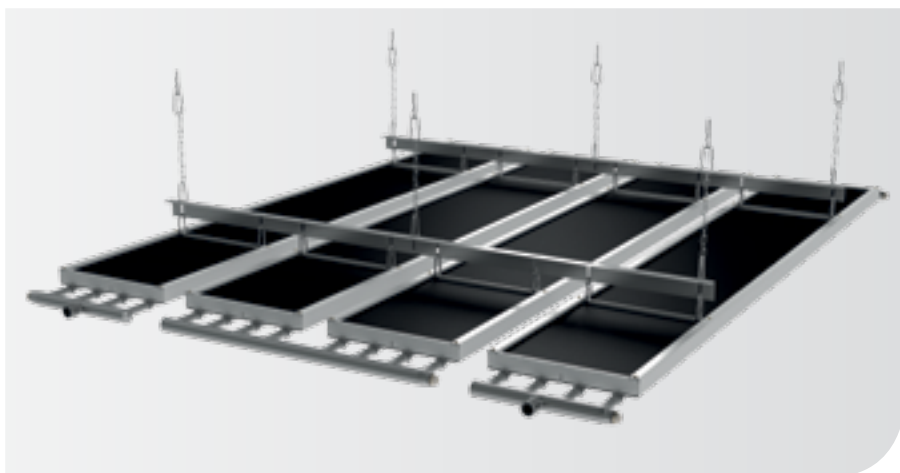
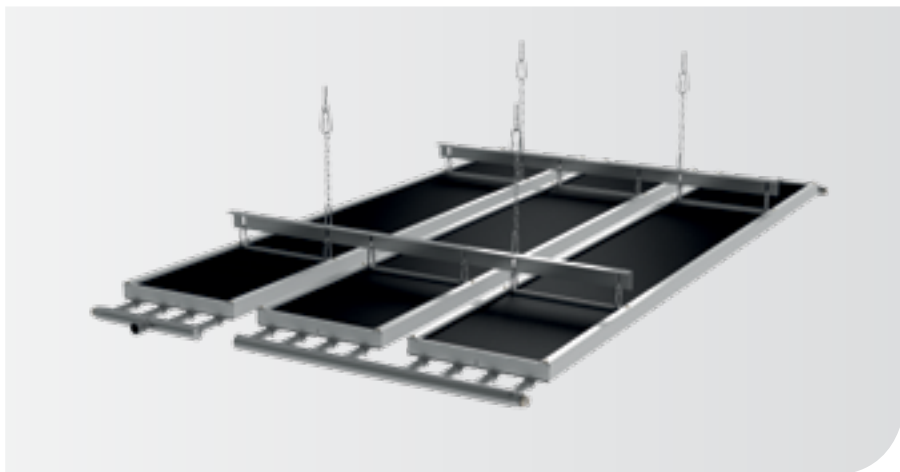
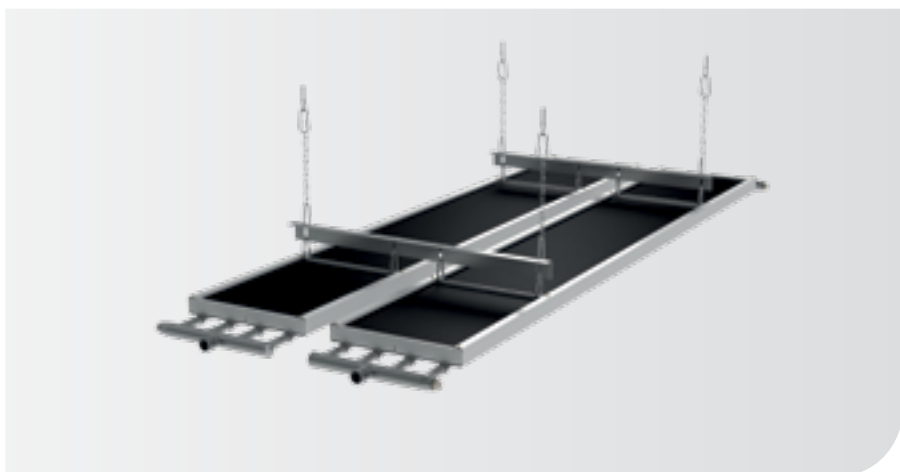


Legenda

- 1 šestihranná matice M8
- 2 ocelová hmoždinka M8
- 3 nosíková svorka M8
- 4 zajišťovací spona
- 5 šroub s plochou hlavou M8
- 6 trapézový závěs M8
- 7 řetěz K22
- 8 karabina 5x50
- 9 šroub s okem M8
- 10 podložka
- 11 šroub s šestihrannou hlavou M8x40

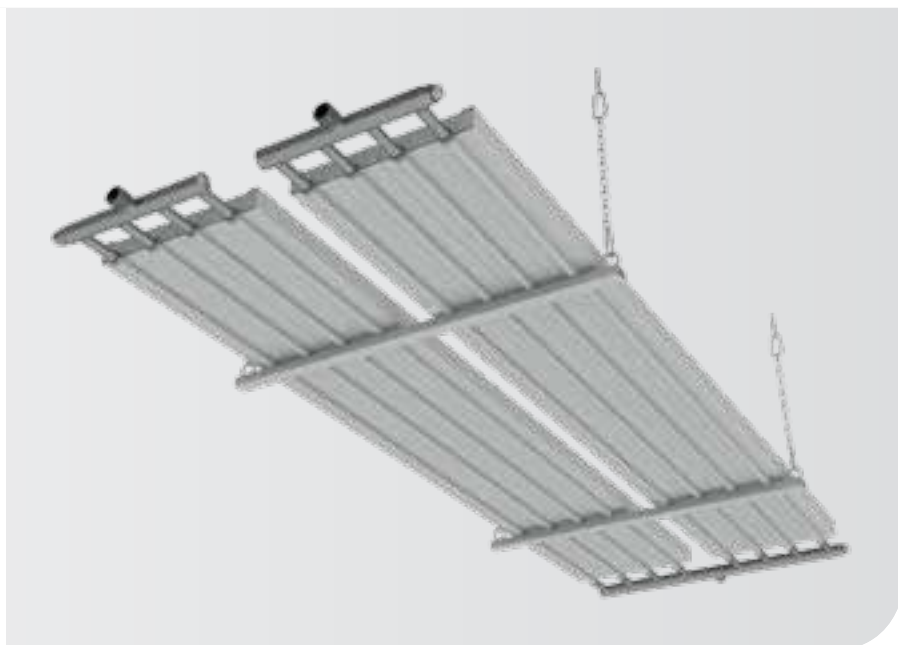
Závěsná technika

Existuje celá řada možností zavěšení a upevnění. Použitím multi závěsných os při spojení několika panelů Zehnder ZIP vedle sebe se sníží počet potřebných montážních sad.



Závěsné nosné lišty

Jednou z variant upevnění jsou závěsné nosné lišty, na které je možné umístit moduly Zehnder ZIP. Maximální vzdálenost mezi jednotlivými lištami jsou 3 metry. Výhodou těchto lišt je malá vzdálenost stropního sálavého panelu od stropu.



Pevné nosné lišty

Pevné nosné lišty, které se přišroubují ke stropu místnosti, umožňují montáž sálavých stropních desek Zehnder ZIP těsně ke stropu.



Flexibilní nosné lišty

Flexibilní nosné lišty umožňují šikmou montáž po celé stavební šířce sálavých stropních panelů. Moduly uložené na flexibilních nosných lištách tvarově doléhají k vroubkování, což brání bočnímu sjetí.

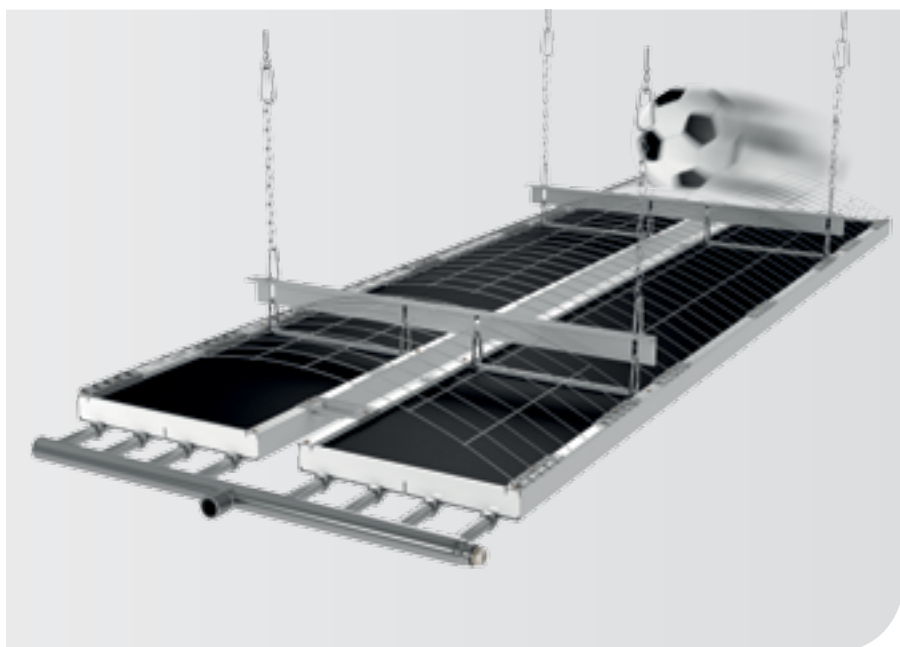


Speciální řešení

Stropní sálavé panely Zehnder ZIP umožňují velmi flexibilní použití: Vedle širokého standardního programu existuje mnoho speciálních řešení, díky kterým lze individuálně vyhovět každému prostoru a každému projektu.

Ochranná mříž proti míčům

Praktická do sportovních hal: díky klenuté, pozinkované mříži nezůstanou na sálavých stropních panelech ležet žádné „zbloudilé“ míče. Kromě toho stropní sálavé panely Zehnder ZIP úspěšně obstály ve zkoušce odolnosti vůči úderu míčem. Zkoušku provedl ústav Materialprüfungsanstalt Stuttgart dle normy DIN 18032.



Plech na ochranu proti prachu

V případě potřeby lze stropní sálavé panely Zehnder ZIP zakrýt plechem na ochranu proti prachu. Toto hygienické řešení usnadňuje údržbu a ideálně se hodí do prašného prostředí.



Zvýšené koncové kusy

Koncové kusy končí nad plechem sálavého panelu a pro zákazníka jsou zdola neviditelné.



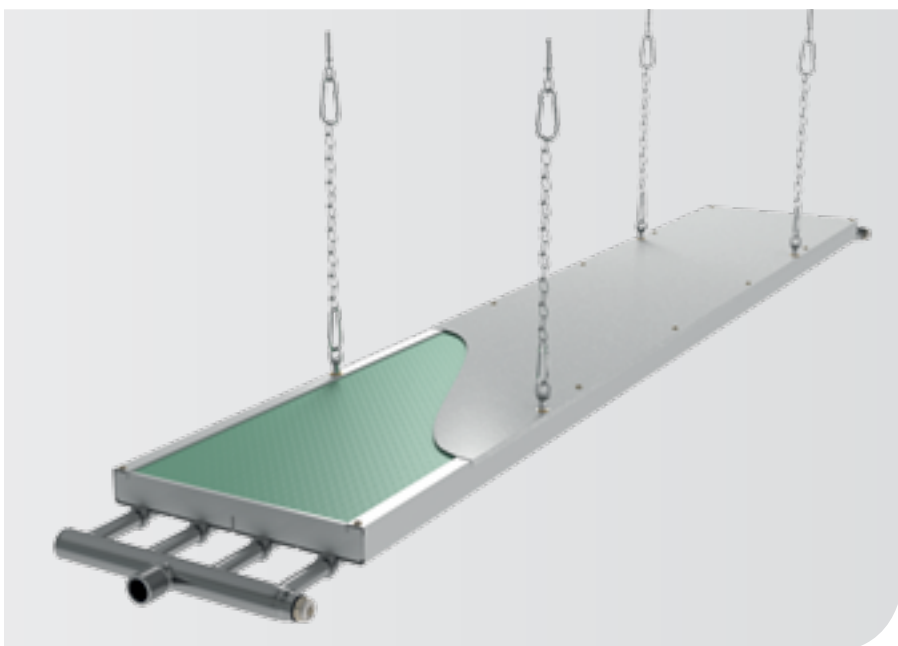
Přerušný ocelový plech

Tato varianta umožňuje neomezený přístup světla, např. u střešních světlíků.



Provedení do vlhkých prostor

Toto provedení sálavých panelů je vhodné k použití do vlhkých prostor (vodní pára).



Technické údaje

Vysvětlení znaků

t_L teplota vzduchu (°C)

t_U okolní teplota (°C)

= střední teplota sálání

= střední teplota povrchu všech okolních ploch (°C)

$t_i = t_E$ vnitřní teplota (°C)

= vnímaná teplota (°C)

t_{HVL} teplota vstupní topné vody (°C)

t_{HRL} teplota výstupní topné vody (°C)

t_{KVL} teplota vstupní chladicí vody (°C)

t_{KRL} teplota výstupní chladicí vody (°C)

$\Delta t_{\text{Über}}$ rozdíl teplot u vytápění (K)

Δt_{Unter} rozdíl teplot u chlazení (K)

K konstanta

n exponent

Fyzikální jednotky

stupně Celsius (°C)

Kelvin (K)

krychlový metr (m³)

metr (m)

milimetr (mm)

Pascal (Pa)

kilogram (kg)



Logistické středisko Striebig, Hatten (FR)

Zehnder ZIP		Měrná jednotka	Jednotlivý panely ZIP	2 panely ZIP vedle sebe	3 panely ZIP vedle sebe	4 panely ZIP vedle sebe	
Stavební šířky		mm	320	704	1088	1472	
Počet trubek		kusy	4	8	12	16	
Rozměry	Materiál trubek / rozměr (vnější ø x tloušťka stěny trubky)	-/mm	trubka z přesné oceli / 15 mm x 1 mm				
	Materiál panelů	-	ocel				
	Vzdálenost mezi trubkami	mm	80				
	Vzdálenost mezi panely	mm	-	64	64	64	
	Stavební délka jednotlivého panelu min.	mm	2000				
	Stavební délka jednotlivého panelu max.	mm	6000				
	Počet závěsných bodů na každou osu	-	2	2	2	3	
	Vzdálenost mezi závěsnými body na každé ose	mm	256	640	512	2x704	
Parametry	Provozní teplota max. ¹⁾	°C	95				
	Provozní tlak max. ²⁾	bar	5				
Hmotnosti	Vlastní hmotnost bez obsahu vody s izolací	Sálavý panel	kg/m	3,8	7,6	11,4	15,2
		Koncový kus	kg	0,9	1,7	2,6	3,4
	Hmotnost izolace		kg/m	0,32	0,64	0,96	1,28
	Obsah vody		l/m	0,53	1,06	1,60	2,13
	Provozní hmotnost s obsahem vody s izolací	Sálavý panel	kg/m	4,3	8,7	13,0	17,3
		Koncový kus	kg	1,5	2,8	4,4	5,5
Hmotnost mřížek na ochranu před míči		kg/m	0,3	0,65	1	nedodáváme	
Tepelný výkon	Tepelný výkon dle EN 14037 při $\Delta t = 55$ K s izolací	W/m	208	417	625	834	
	Konstanta tepelného výkonu (K)	-	2,0871	4,1742	6,2613	8,3484	
	Exponent tepelného výkonu (n)	-	1,1489	1,1489	1,1489	1,1489	
Chladicí výkon	Chladicí výkon podle normy DIN 4715-1 při $\Delta t = 10$ K s izolací	W/m	36	71	107	142	
	Konstanta chladicího výkonu (K)	-	3,283	6,566	9,849	13,132	
	Exponent chladicího výkonu (n)	-	1,034	1,034	1,034	1,034	

¹⁾ vyšší provozní teploty jsou možné na vyžádání

²⁾ vyšší provozní tlak je možný na vyžádání

Tepelný a chladicí výkon

Následující tabulky ukazují tepelný a chladicí výkon systému Zehnder ZIP v závislosti na rozdílu teplot při vytápění resp. chlazení. Hodnoty tepelného výkonu jsou měřeny dle EN 14037, výsledky měření chladicího výkonu se opírají o normu DIN 4715-1.

Upozornění: Pro chladicí výkon má odstranění izolace pozitivní vliv (viz tabulka). Tento zvýšený výkon lze ovšem připočítat pouze při otevřeném stropu. Odstraněním izolace se sice zvýší tepelný výkon, ovšem to vede pouze k nahromadění tepla pod stropem.

$$\text{Výkon} = K \cdot \Delta t^n$$

Rozdíl teplot při vytápění resp. chlazení lze vypočítat aritmeticky.

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

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

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

Chladicí výkon bez izolace

	Jednotlivý panel ZIP	2 panely ZIP vedle sebe	3 panely ZIP vedle sebe	4 panely ZIP vedle sebe
K_n	3,960 1,0265	7,920 1,0265	11,880 1,0265	15,840 1,0265
$\Delta t_{\text{Unter}} \text{ (K)}$	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

Chladicí výkon s izolací

	Jednotlivý panel ZIP	2 panely ZIP vedle sebe	3 panely ZIP vedle sebe	4 panely ZIP vedle sebe
K_n	3,283 1,034	6,566 1,034	9,849 1,034	13,132 1,034
$\Delta t_{\text{Unter}} \text{ (K)}$	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

Tepelný výkon s izolací

K n	Jednotlivý panel ZIP		2 panely ZIP vedle sebe		3 panely ZIP vedle sebe		4 panely ZIP vedle sebe	
	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/pár sběr- ných trubek	W/m	W/pár sběr- ných trubek	W/m	W/pár sběr- ných trubek	W/m	W/pár sběr- ných trubek
80	321	92,0	641	184	962	276	1 283	368
78	311	88,9	623	178	934	267	1 246	356
76	302	85,9	605	172	907	258	1 209	343
74	293	82,8	586	166	879	248	1 173	331
72	284	79,8	568	160	852	239	1 136	319
70	275	76,8	550	154	825	230	1 100	307
68	266	73,9	532	148	798	222	1 064	296
66	257	71,0	514	142	771	213	1 028	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



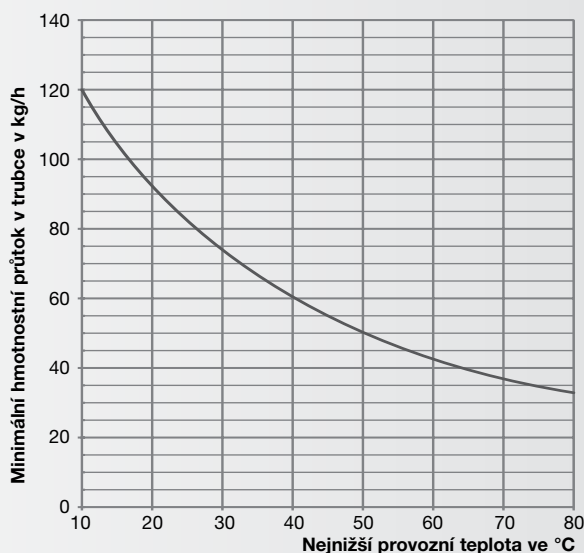
Logistické středisko KIK, Bönen (DE)

Minimální hmotnostní průtok

K dodržení v tabulce uvedeného výkonu musí být v trubkách panelů zajištěno turbulentní proudění. Tento minimální hmotnostní průtok závisí na nejnižší provozní teplotě.

Nejnižší provozní teplota v případě vytápění odpovídá teplotě výstupní topné vody. V případě chlazení a kombinovaného chlazení/vytápění odpovídá teplotě vstupní chladné vody.

Pokud není dosažen minimální hmotnostní průtok v každé trubce, může dojít ke snížení výkonu o cca 15 %.



Mezní teploty

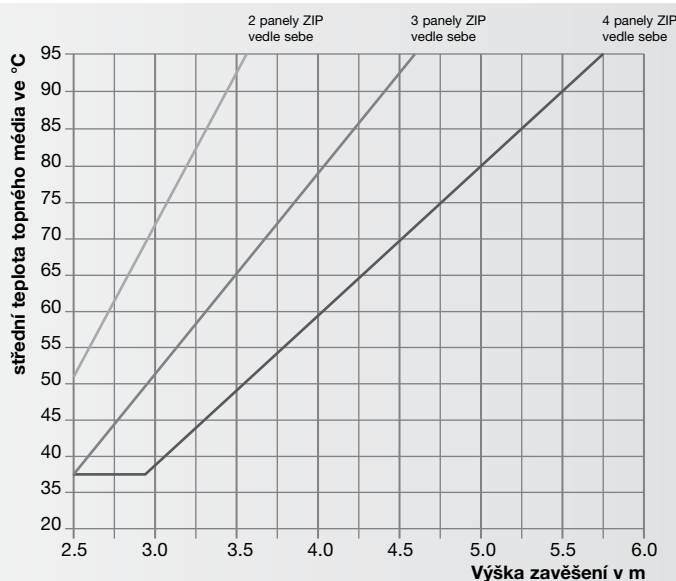
Aby byl zajištěn tepelný komfort sálového systému, musí být zvolena správná návrhová teplota. Tu lze zkontrolovat pomocí následující tabulky a diagramu. Projektovaná teplota přitom musí být nižší než obě uvedené mezní teploty (střední teplota topného média).

V prostorách a spojovacích chodbách, kde se osoby zdržují krátce, lze zvolit vyšší mezní teploty.

Tyto hodnoty jsou orientační. Podrobný výpočet lze provést dle ISO 7730.

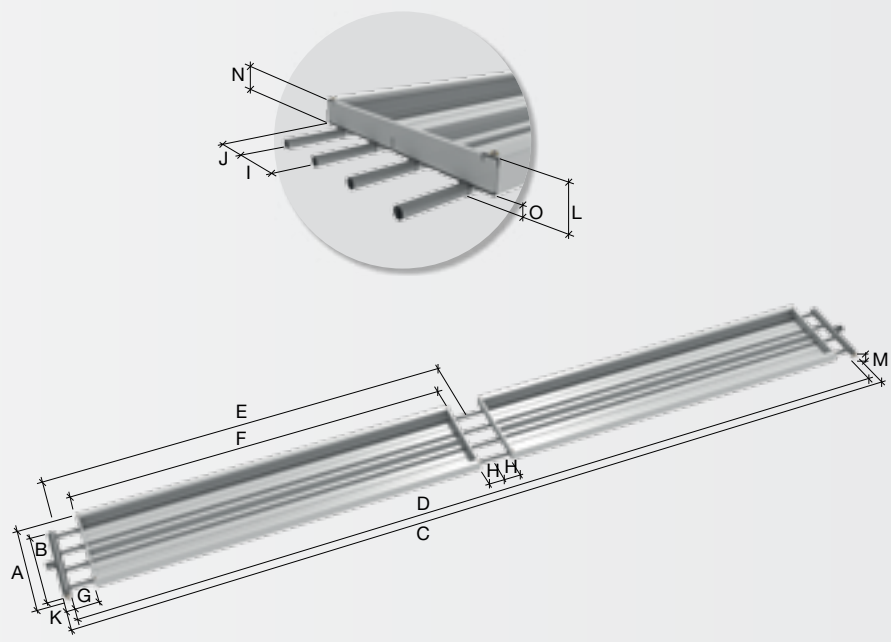
Výška m	Podíl plochy stropu obložené stropními sálovými panely Zehnder ZIP					
	při 10 %	při 15 %	při 20 %	při 25 %	při 30 %	při 35 %
	střední teplota topného média ve °C					
≤ 3	73	71	68	64	58	56
4			91	78	67	60
5				83	71	64
6				87	75	69
7				91	80	74
8					86	80
9					92	87
10						94

Krok 1: Pokrytí stropu. Návrhová teplota nesmí překračovat definované mezní hodnoty.

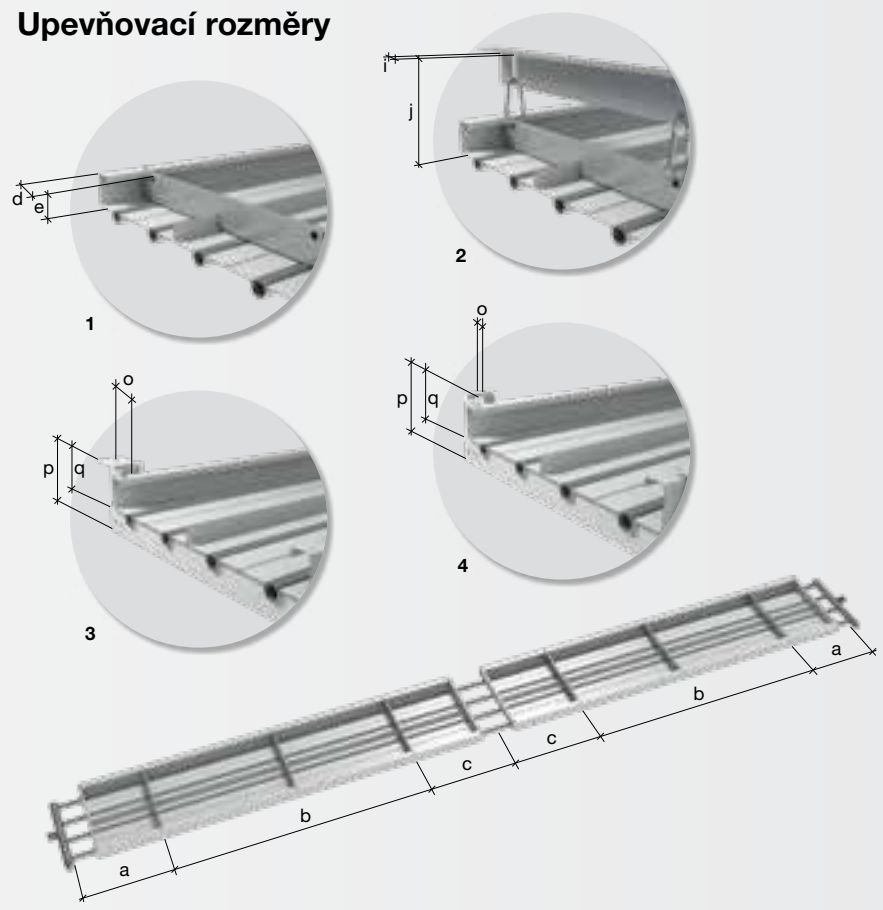


Krok 2: Šířka sálového panelu. Návrhová teplota nesmí překračovat definované mezní hodnoty.

Rozměry modulu



Upevňovací rozměry



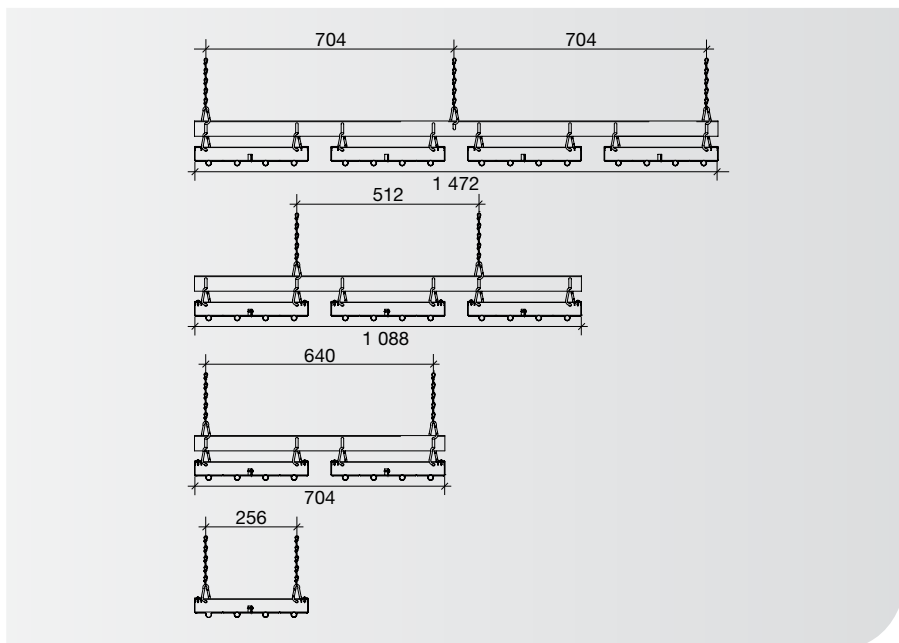
Rozměry modulu

Pol.	Popis	Rozměr v mm	Min. rozměr v mm	Max. rozměr v mm	Poznámka
A	Šířka celkem	320	-	-	
B	Šířka koncového kusu	300	-	-	
C	Celková délka (bez přípojovacího nátrubku)	variabilní	2064	60064	délka rastru 1000 mm
D	Délka trubky	variabilní	2000	60000	délka rastru 1000 mm
E	Délka jednotlivého panelu	variabilní	2000	6000	délka rastru 1000 mm
F	Délka sálavého plechu jednotlivého panelu	variabilní	1830	5830	délka rastru 1000 mm
G	Přesah trubky vůči koncovému kusu	85	-	-	
H	Přesah trubky vůči spojovacímu kusu	85	-	-	
I	Vzdálenost trubka - trubka	80	-	-	
J	Vzdálenost trubka - boční zahnutí	40	-	-	
K	Délka koncového kusu	32	-	-	
L	Celková výška (bez zavěšení)	55	-	-	
M	Výška koncového kusu	32	-	-	
N	Výška bočního zahnutí	42	-	-	
O	Výška drážky pro trubku	13	-	-	

Upevňovací rozměry

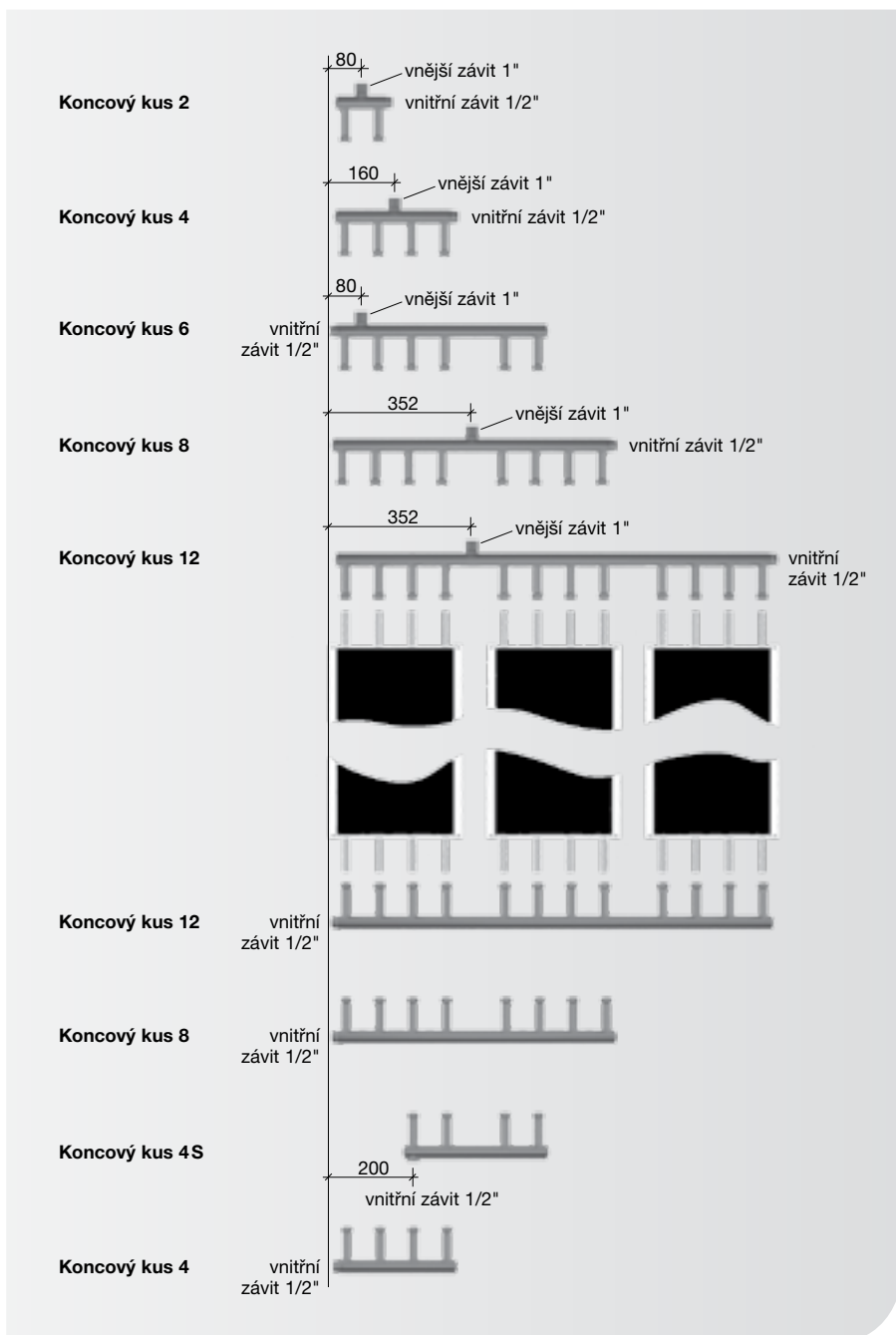
Pol.	Popis	Rozměr v mm	Min. rozměr v mm	Max. rozměr v mm	Poznámka
1 Upevnění na výtěžnou osu (jednotlivé moduly ZIP)					
a	Koncový kus - osa	500	-	-	
b	Osa - osa	variabilní	1000	3000	vzdálenost rastru 1000 mm
c	Osa - místo spojení	500	-	-	
d	Vnější hrana modulu - střed 1. závěsného bodu	32	-	-	
e	Dolní hrana sálavého plechu - horní hrana závěsného bodu	39	-	-	
2 Upevnění na multi závěsných osách (2, 3 nebo 4 moduly ZIP vedle sebe)					
a	Koncový kus - osa	500	-	-	
b	Osa - osa	variabilní	1000	3000	vzdálenost rastru 1 000 mm
c	Osa - místo spojení	500	-	-	
i	Vnější hrana modulu - střed 1. závěsného bodu	32	-	-	
j	Dolní hrana sálavého plechu - horní hrana závěsného bodu	108	-	-	
3 Upevnění pomocí závěsných nosných lišt k přímému bočnímu zavěšení (pevné nosné lišty)					
a	Koncový kus - pevná houpačka	500	-	-	
b	Pevná nosná lišta - pevná nosná lišta	variabilní	1000	3000	
c	Pevná nosná lišta - místo spojení	500	-	-	
o	Vnější hrana modulu - střed 1. závěsného bodu	32	-	-	
p	Dolní hrana pevné nosné lišty - dolní hrana betonového stropu	91	-	-	
q	Dolní hrana sálavého plechu - dolní hrana betonového stropu	55	-	-	
4 Upevnění pomocí závěsných nosných lišt a montážních sad (flexibilní nosné lišty)					
a	Koncový kus - flexibilní nosná lišta	500	-	-	
b	Flexibilní nosná lišta - flexibilní nosná lišta	variabilní	1000	3000	
c	Flexibilní nosná lišta - místo spojení	500	-	-	
o	Vnější hrana modulu - střed 1. závěsného bodu	14	-	-	
p	Dolní hrana flexibilní nosné lišty - dolní hrana závěsného bodu	81	-	-	
q	Dolní hrana sálavého plechu - dolní hrana závěsného bodu	50	-	-	

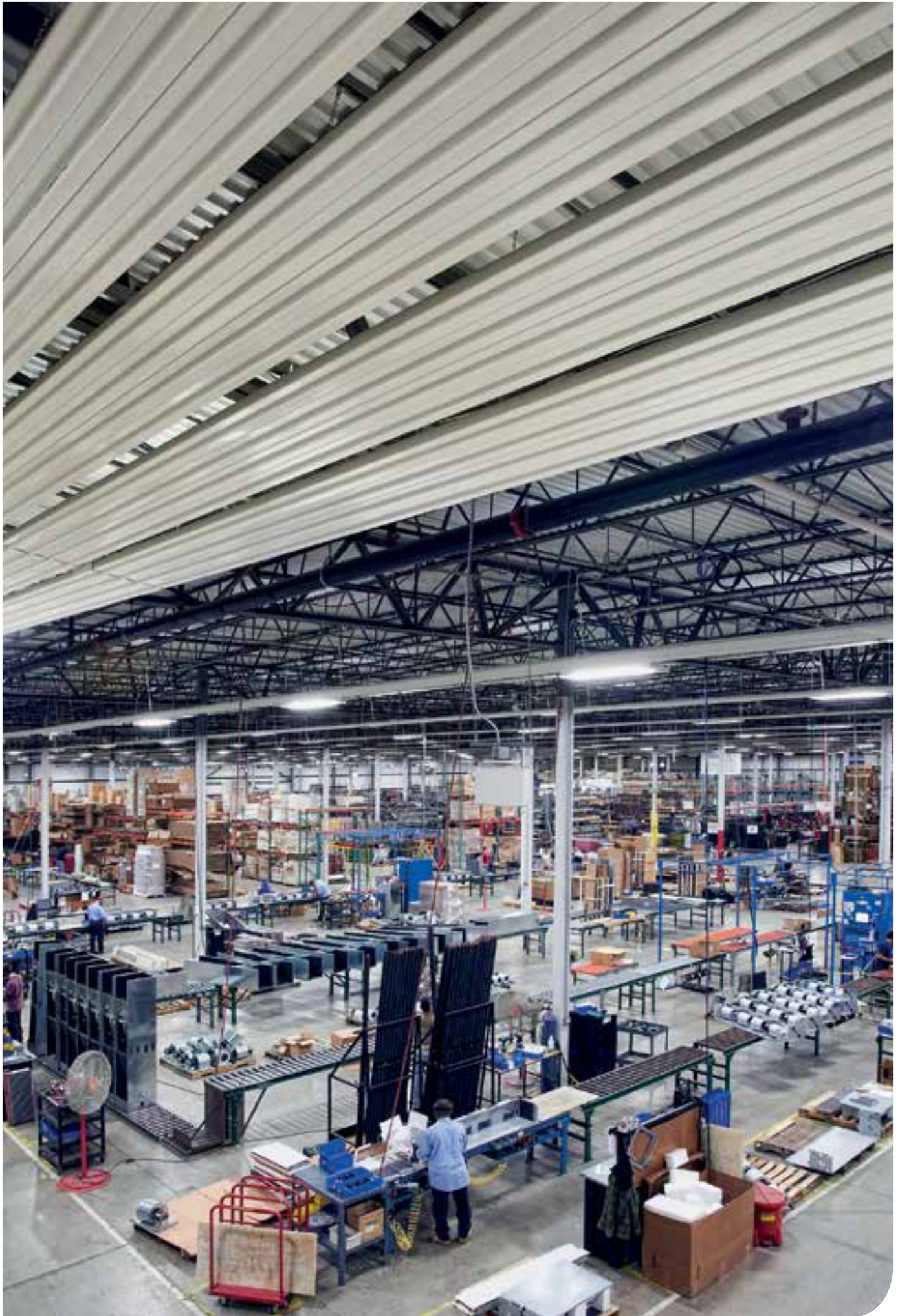
Vzdálenost mezi
závěsnými body
na ose



Koncové kusy a propojení

Standardizované koncové kusy a propojení nabízejí celou řadu možností připojení.





Výroba Rittling, Buffalo (USA)

Příklad dimenzování

Základ dimenzování

Výpočet tepelné ztráty prostoru se provádí dle příslušné platné normy. Pokud – obzvláště u odsávacích zařízení – výměna vzduchu v prostoru leží nad běžnou mírou větrání spárami (max. 1/h), musí být dodávaný vzduch předehříván. Jen sálavými topeními nelze zabránit vpádu chladného vzduchu u vrat nebo v nakládacích prostorech. Zde je třeba instalovat např. proužkové záclony nebo vzduchové clony.

Příklad pro dimenzování a uspořádání

Následující příklad znázorňuje, jak se provádí dimenzování haly.

Cíl

Rovnoměrná vnitřní teplota (20 °C) přes celou plochu prostoru.

Dané parametry

Volně stojící hala:
délka 50 m, šířka 20 m,
výška 8 m
Výměna vzduchu: 0,3 1/h
Venkovní teplota: -12 °C

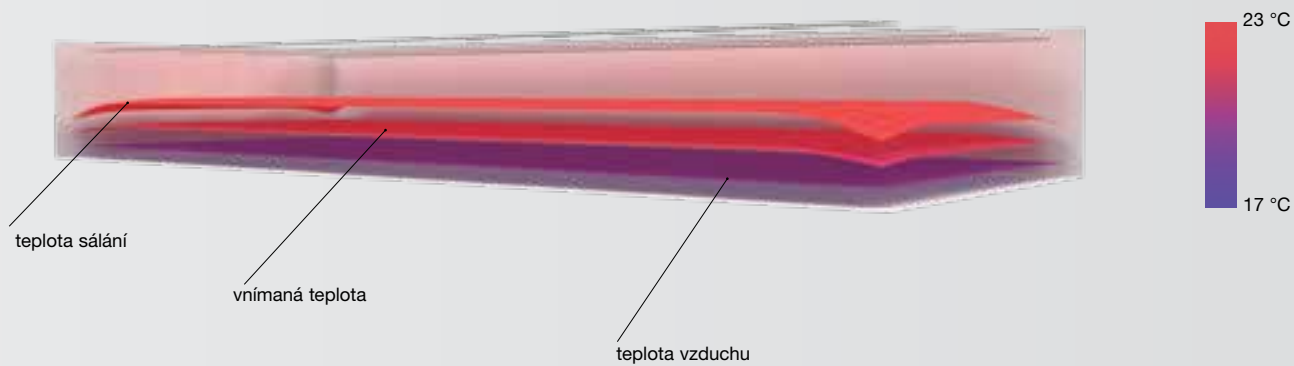
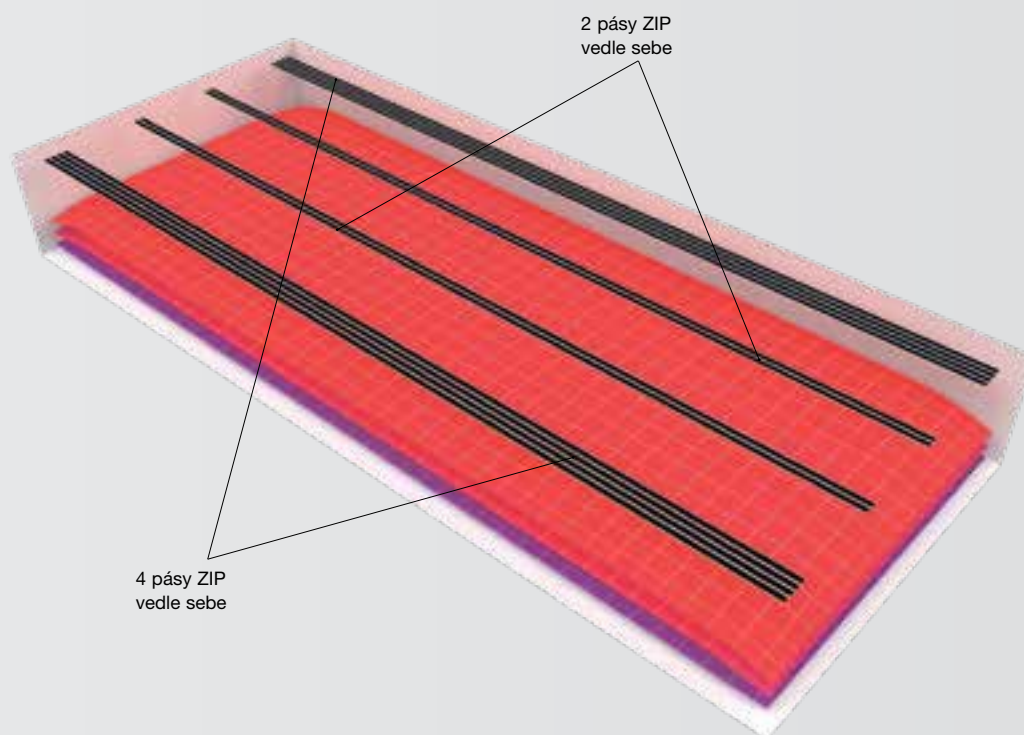
Tepelná ztráta

Normalizovaná tepelná ztráta prostupem:	57250 W
Normalizovaná tepelná ztráta větráním:	26112 W
Normalizované tepelné ztráty:	<u>83362 W</u>

Dimenzování stropních sálavých panelů

Vstupní teplota: 70 °C
Výstupní teplota 50 °C

Tepelný výkon							
Typ	Stavební délka v m	Rozdíl teplot v K	W/m	W/pár koncových kusů	Počet	Celkový tepelný výkon	Hmotnostní průtok na každý pás
4 ZIP vedle sebe	48	40	145	36	2	55968 W	1203 kg/h
2 ZIP vedle sebe	48	40	145	36	2	27984 W	601 kg/h
						83952 W	

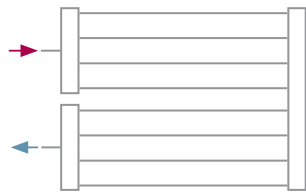


Lokální rozložení vnitřní teploty se vypočítá vždy pro výšku 1 m nad podlahou. Vnitřní teplota se také v krajních zónách odchyľuje jen nepatrně od projektované hodnoty.

Výpočet tlakové ztráty

Tlaková ztráta stropních sálavých panelů Zehnder ZIP se vypočítá jako součet tlakové ztráty trubkového registru a tlakové ztráty v připojení registru k potrubní síti. Při použití regulátorů objemového průtoku Zehnder je potřeba k tomu připočítat dodatečné tlakové ztráty regulátorů objemového průtoku.

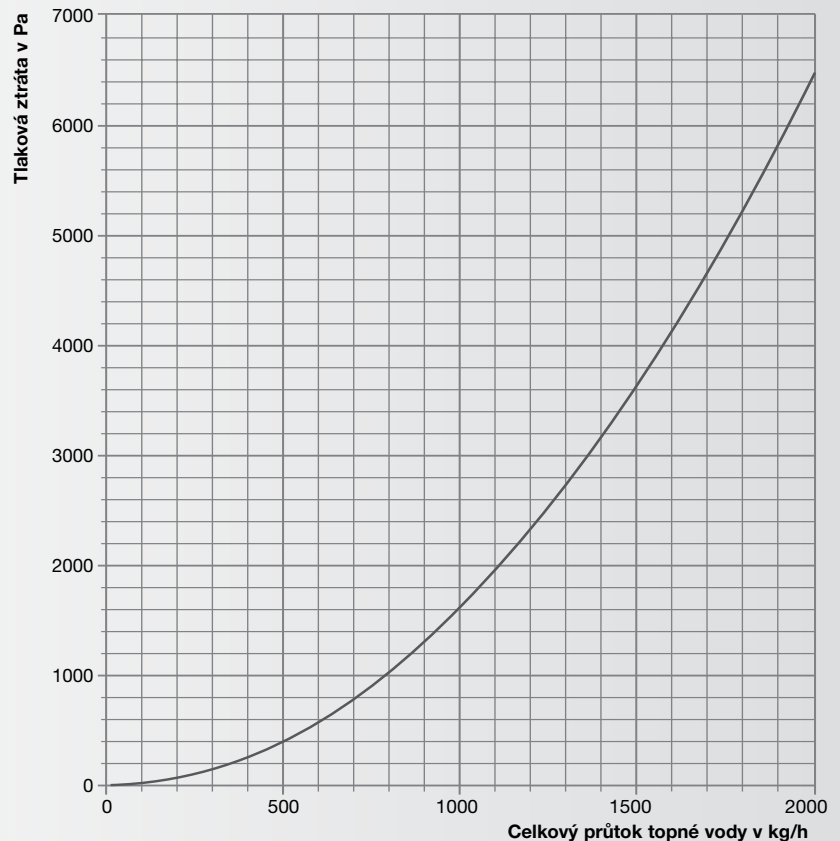
Zjištění tlakové ztráty:



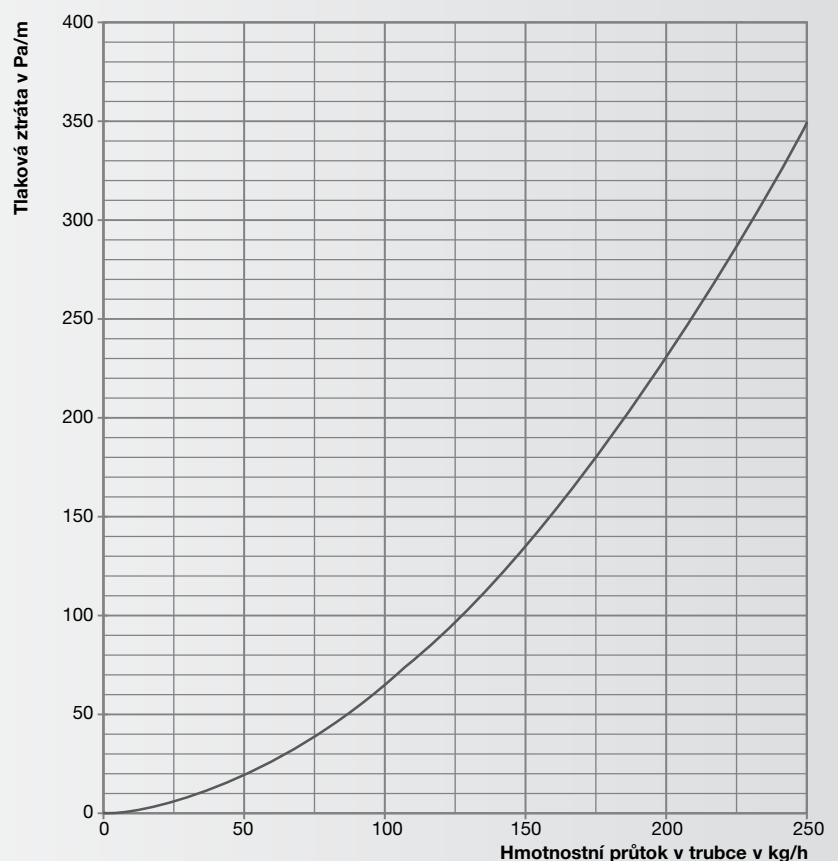
Např. 2 ZIP vedle sebe; 48 m

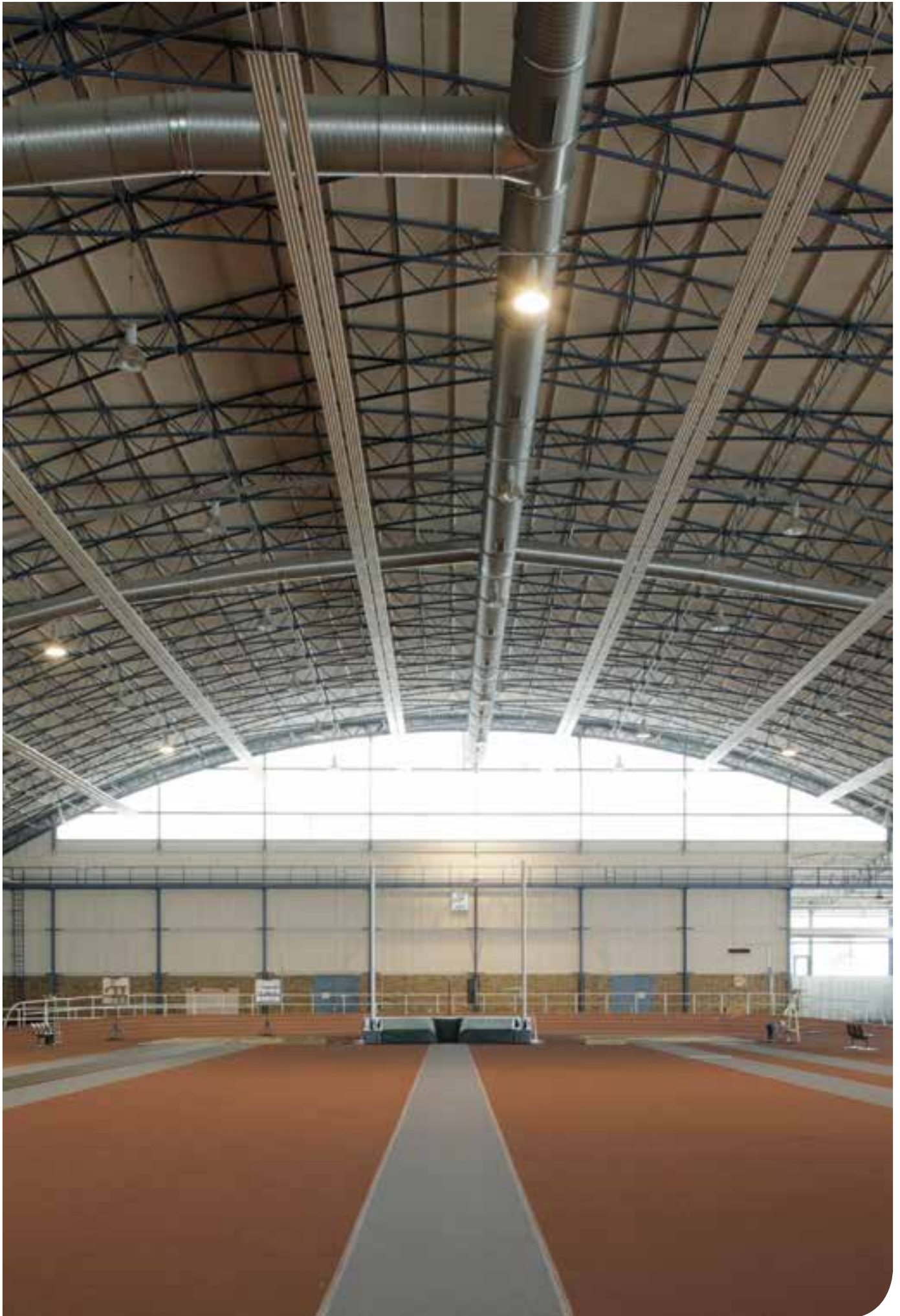
1. Zjistěte celkový hmotnostní průtok příslušného sálavého panelu.
Např. $m = 601 \text{ kg/h}$ (viz str. 24)
2. Vyčtěte z diagramu tlakovou ztrátu páru koncových kusů.
Např. $\Delta p = 600 \text{ Pa/pár koncových kusů}$. Vzhledem k tomu, že topná voda nateče do jednoho koncových kusů a zase z něj vyteče vždy dvakrát, je potřeba tuto hodnotu vynásobit dvěma.
3. Vyčtěte z diagramu tlakovou ztrátu trubky. Hmotnostní průtok vyplývá z dělení celkového hmotnostního průtoku počtem souběžně protékajících trubek.
Např. $601 \text{ kg/h} : 4 \text{ řady trubek} = 150 \text{ kg/h}$
 $\Delta p = 135 \text{ Pa/m} \cdot 48 \text{ m} \cdot 2$
(pro přívod a zpětný tok) = 12960 Pa
4. Celková ztráta stropního sálavého panelu vyplývá jednoduše ze součtu dříve vypočtených jednotlivých tlakových ztrát.
Např. $600 \text{ Pa} \cdot 2 + 12960 \text{ Pa} = 14160 \text{ Pa}$

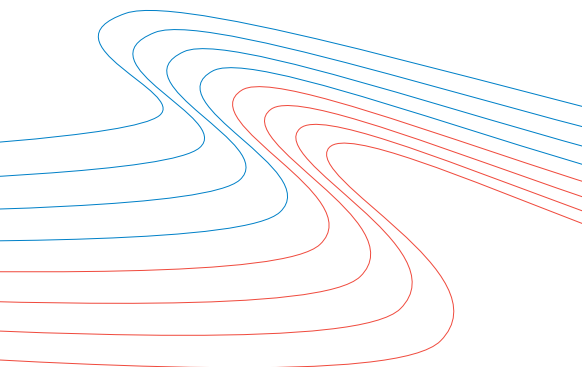
Tlaková ztráta v páru koncových kusů vč. připojovacích hrdel



Tlaková ztráta v trubce







Hydraulické vyrovnání stropních sálavých panelů

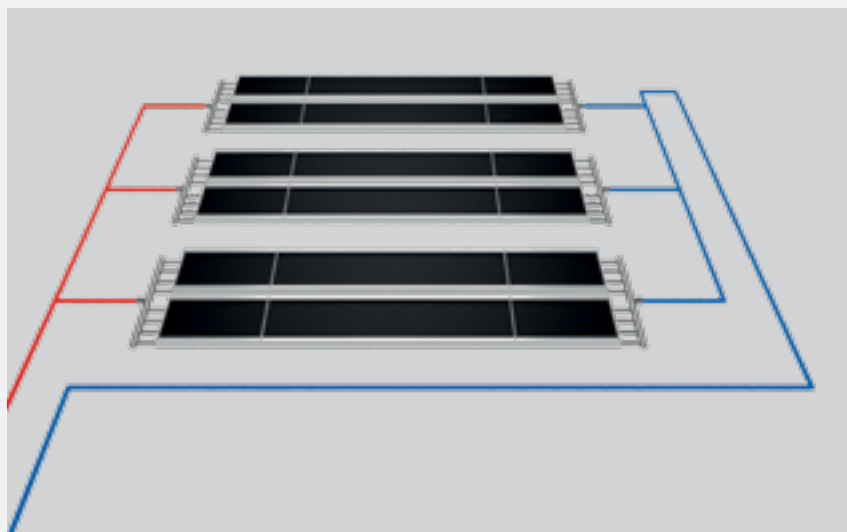
U každého rozvětveného topného a chladicího systému je pro hospodárný provoz důležité správné rozložení průtoku topné vody. (Všechny pásy stropních sálavých panelů by navíc měly být samostatně plnitelné, uzavíratelné a vypustitelné.)

Pro zařízení s totožnými stropními sálavými panely – a tudíž stejnými objemovými průtoky – je vedení trubek podle Tichelmannova systému (**Obr. 1**) hydraulicky bezvadným řešením. Třetí vedení trubek ovšem způsobuje právě u vytápění hal významné náklady resp. často není smyslu-

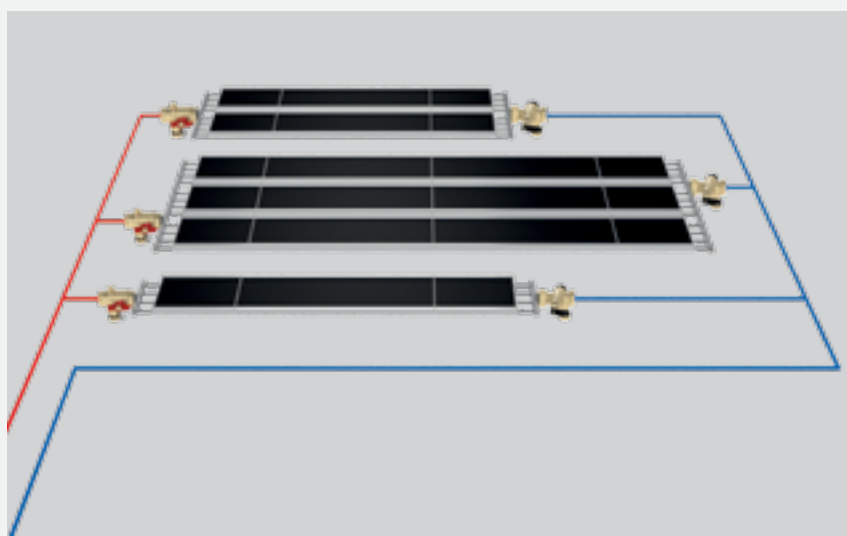
plné kvůli rozdílným velikostem panelů.

Zařízení, u kterých jednotlivé panely mají rozdílný výkon, musí být hydraulicky vyrovnány pomocí přepočítání potrubní sítě a vyregulovány a regulovány. To je ovšem časově i finančně velmi nákladné.

Kombinace regulátorů objemového průtoku Zehnder (VSRK) výrazně zjednodušuje hydraulické vyrovnání (**Obr. 2**).



Obr. 1: Vedení trubek podle Tichelmannova systému



Obr. 2: Jednodušší vedení trubek pomocí kombinace regulátorů objemového průtoku Zehnder (VSRK)

Kombinace regulátorů objemového průtoku Zehnder VSRK

VSRK je kompletní sada skládající se z regulátoru objemového průtoku, uzavíracích kulových kohoutů, plnicích kulových kohoutů a vypouštěcích kulových kohoutů.

Regulátor (**Obr. 3**) je výrobcem nastaven na objemový průtok v pásu. Tím odpadá časově nákladné nastavení na místě instalace.

Další výhody sady VSRK: konstantní průtok topného média při vyšším diferenčním tlaku, hydraulické vyrovnání i u rozdílně velkých sálavých panelů.

Všechny desky musejí být připojené pomocí flexibilního spojení (pancéřová hadice).

Regulátor objemového průtoku DN25	
Hmotnostní průtok (kg/h)	Celková tlaková ztráta (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

Regulátor objemového průtoku DN32	
Hmotnostní průtok (kg/h)	Celková tlaková ztráta (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



Obr. 3: Kombinace regulátorů průtoku

Zehnder – vše pro komfortní, zdravé a energeticky úsporné vnitřní klima

Vytápění, chlazení, čerstvý a čistý vzduch: Vše, co neustále potřebujete k vytvoření komfortního, zdravého a energeticky úsporného vnitřního klima, naleznete u firmy Zehnder. Ve svém širokém a přehledném výrobním programu nabízí firma Zehnder vhodné výrobky pro každý objekt, ať už v soukromé, veřejné nebo komerční oblasti, pro novostavbu nebo rekonstrukci. Rovněž v oblasti servisu je firma Zehnder „always around you“ (vždy nablízku).

Vytápění

Vytápění nabízí firma Zehnder jen v podobě designových radiátorů. Naleznete zde rozmanitá řešení od stropních sálavých panelů až po tepelná čerpadla s integrovanou větrací jednotkou.

- Designové radiátory
- Kompaktní energetická centrála s integrovaným tepelným čerpadlem
- Stropní systémy pro vytápění a chlazení
- Komfortní větrání s rekuperací tepla
- Klimatizační systémy se sálavými plochami



Chlazení

Také pro chlazení prostor nabízí firma Zehnder promyšlená řešení. Od stropních systémů pro chlazení až po komfortní větrání s přívodem předchlazeného čerstvého vzduchu.

- Stropní systémy pro vytápění a chlazení
- Kompaktní energetická centrála s tepelným čerpadlem a zemním vedením
- Komfortní větrání obytných prostor se zemním výměníkem tepla k předehřívání / předchlazení čerstvého vzduchu
- Klimatizační systémy se sálavými plochami



Čerstvý vzduch

Čerstvý vzduch – jedna z oblastí výrobků firmy Zehnder s dlouhou tradicí. Systémy Zehnder Comfosystems nabízí komfortní větrání s rekuperací tepla v nových i renovovaných rodinných a bytových domech.

- Komfortní větrání s rekuperací tepla
- Kompaktní energetická centrála s integrovanou větrací jednotkou



Čistý vzduch

Čistý vzduch v budovách s vysokou prašností zajišťují Zehnder Clean Air Solutions. V domácnostech jsou škodlivé látky ze vzduchu filtrovány pomocí systémů komfortního větrání Zehnder Comfosystems.

- Komfortní větrání s integrovaným filtrem čerstvého vzduchu
- Kompaktní energetická centrála s integrovaným filtrem čerstvého vzduchu
- Systémy pro čištění vzduchu



zehnder

always
around you



