

**CS-Centre***Johnson Controls - Hitachi Air Conditioning Spain, S.A.U.*

# Účinnost VRF systémů

Jak zacházet s parametry  
sezónní účinnosti SEER/SCOP

Cooling & Heating

1. Definice
2. Legislativa
3. Praxe

# 01

## Definice

1. SEER / SCOP
2. Laboratorní testy
3. Výpočet

air

—  
Katalogové hodnoty

**SEER?**  
**SCOP?**

**Set Free Sigma**  
**SEER až 8,33**  
**SCOP až 5,06**

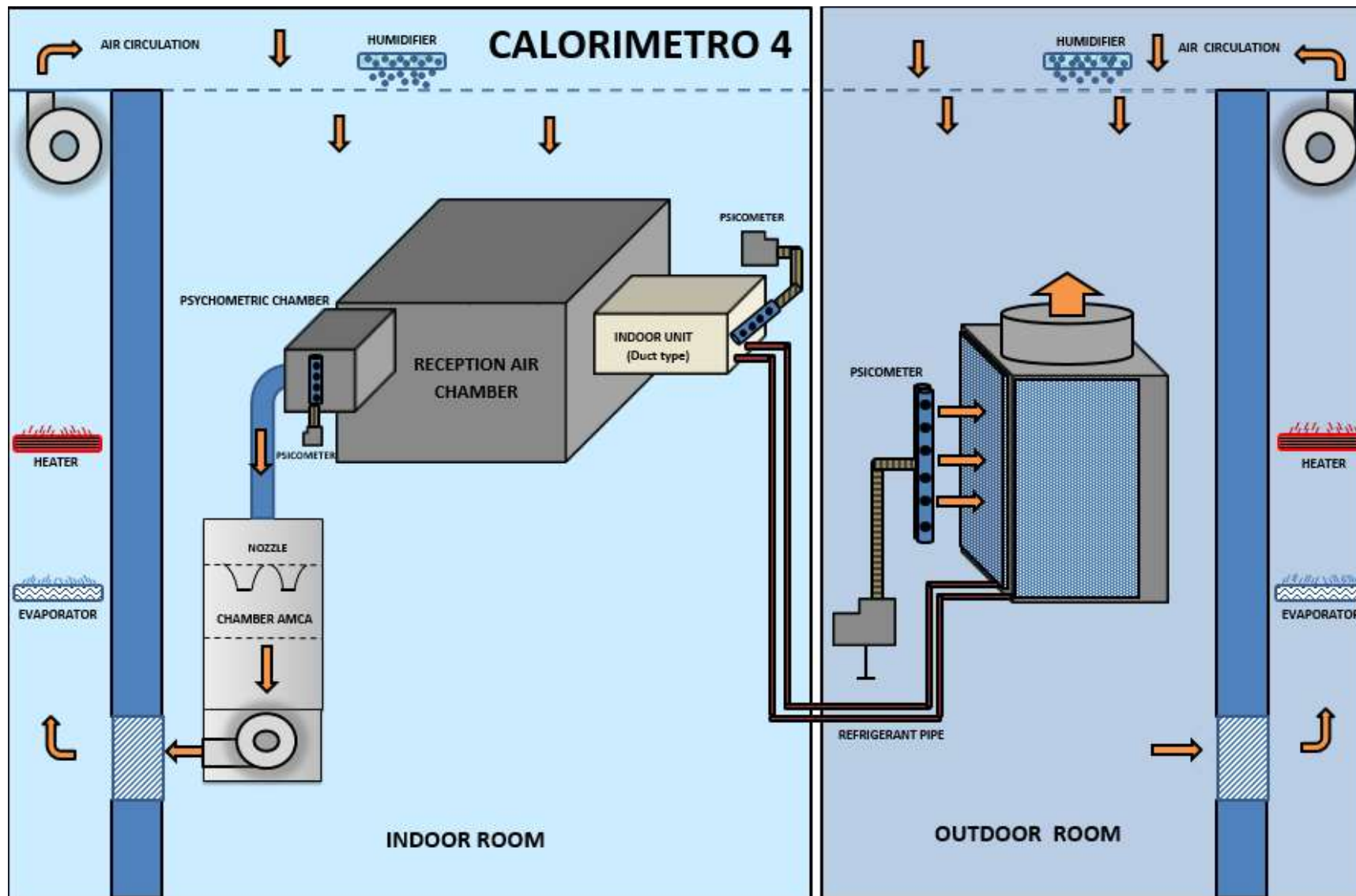


## Co se měří v laboratoři (SEER)

### Podmínky částečného zatížení pro klimatizátory vzduchu, komfortní chladiče a tepelná čerpadla

Jmenovitý bod	Venkovní teplota	Koeficient částečného zatížení	Venkovní tepelný výměník	Vnitřní tepelný výměník
Vzduchem chlazené klimatizátory vzduchu				
	$T_j$ (°C)		Venkovní teplota suchého teploměru (°C)	Vnitřní teplota suchého (vlhkého) teploměru (°C)
A	35	100 %	35	27 (19)
B	30	74 %	30	27 (19)
C	25	47 %	25	27 (19)
D	20	21 %	20	27 (19)

## Jak se měří v laboratoři (SEER)



## **Laboratoře Hitachi ve Španělsku**

### **5 kalorimetrů systémy**

- **vzduch-vzduch**
- **vzduch-voda**

**výkony až 78 kW**

**teplota interiéru: 15-32°C**

**teplota exteriéru: -30 -50°C**





## Co se dopočítá (SEER)

### SEER<sub>on</sub>

- průměrné evropské chladicí období 17-40°C
- počet hodin pro každý interval

Interval	Venkovní teplota (suchý teploměr)	Průměrné chladicí období	Výpočet EER
		Počet hodin v daném intervalu	
$j$	$T_j$	$h_j$	Výpočet EER
č.	°C	h/rok	
9	25	178	
10	26	158	C – naměřená hodnota
11	27	137	lineární interpolace
12	28	109	lineární interpolace
13	29	88	lineární interpolace
14	30	63	B – naměřená hodnota
15	31	39	lineární interpolace
16	32	31	lineární interpolace
17	33	24	lineární interpolace
18	34	17	lineární interpolace
19	35	13	A – naměřená hodnota
20	36	9	EER(A)
21	37	4	EER(A)
22	38	3	EER(A)

## Co se dopočítá (SEER)

### $Q_c$ – referenční potřeba chlazení

návrhové chladicí zatížení P design

počet hodin chlazení Hce



### $Q_{ce}$ – referenční spotřeba energie pro chlazení

aktivní režim  
 $Q_c / SEER_{on}$

Thermo-Off

pohotovostní  
režim

vypnutí

nahřívání  
kompresoru



$$SEER = Q_c / Q_{ce}$$



# 02

## Legislativa

1. Počátky certifikace účinnosti VRF
2. Nařízení Komise (EU) 2016/2281
3. Certifikace Eurovent

air

—

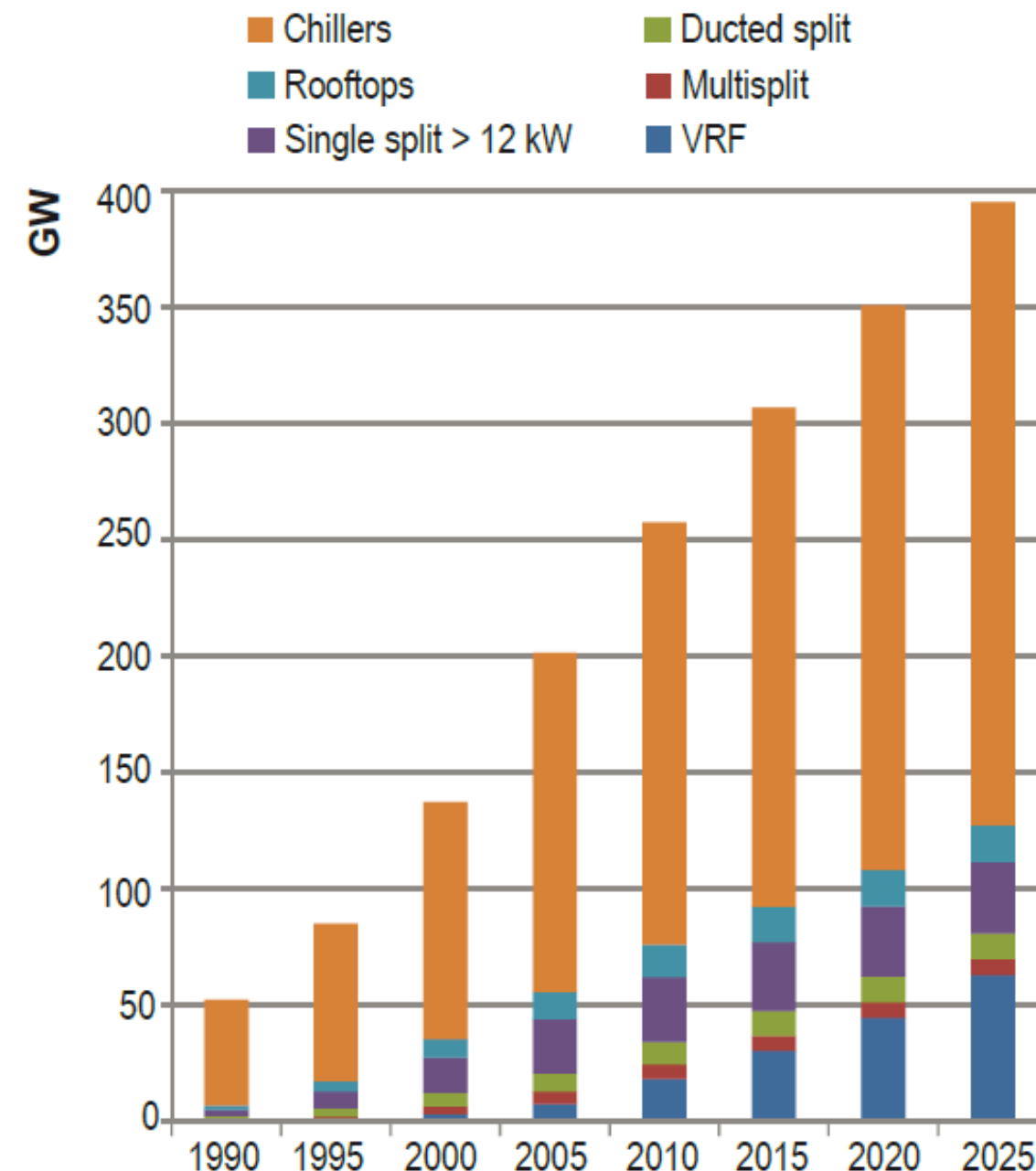
## Počátky certifikace Eurovent

2013

- výkon chlazení a topení při standardních podmínkách
- EER / COP
- hladina ak. výkonu Lw

2015 – výkony nad 50 kW

Estimated stock of central air conditioning products (cooling capacity)



—  
Nařízení Komise (EU)  
2016/2281

## Povinnost splnit minimální SEER/SCOP

- platné od 1.1.2018
- od 1.1.2021 druhá fáze  
» vyšší koeficienty  
sezónní energetické  
účinnosti

### VRF systémy

	od 1.1.2018		od 1.1.2021	
chlazení	$\eta_{s,c}$	SEER	$\eta_{s,c}$	SEER
	181	4,53	189	4,73
vytápění	$\eta_{s,h}$	SCOP	$\eta_{s,h}$	SCOP
	133	3,33	137	3,43

$\eta_{s,c}$  - sezónní energetická účinnost chlazení

$$\eta_{s,c} = \text{SEER} / 2,5 \quad [\%]$$

$\eta_{s,h}$  - sezónní energetická účinnost vytápění

$$\eta_{s,h} = \text{SCOP} / 2,5 \quad [\%]$$

## Nařízení Komise (EU) 2016/2281

**Povinnost informovat o  
hladině akustického  
výkonu  $L_w(A)$**

**Povinnost zpřístupnit  
měřená data**

<http://erpactive.hitachiaircon.com/en/>

Johnson Controls

HITACHI  
Air conditioning solutions



Ecodesign by  
Hitachi



Choose access to your ErP Lot

- HEAT PUMP ENERGY EFFICIENCY (LOT 1)
- DOMESTIC HOT WATER AND TANK EFFICIENCY (LOT 2)
- VENTILATION UNITS (LOT 6)
- AIR CONDITIONING ENERGY EFFICIENCY (LOT 10)
- CHILLERS / VRF / FAN COIL (LOT 21)

—  
Nařízení Komise (EU)  
2016/2281

“  
...u vícenásobných dělených vzduchem chlazených klimatizátorů vzduchu jsou měření a výpočty založeny na parametrech venkovní jednotky v kombinaci s vnitřní jednotkou (vnitřními jednotkami) doporučenou výrobcem nebo dovozcem.



—  
Nařízení Komise (EU)  
2016/2281

“

U VRF systémů si o testované  
skladbě vnitřních jednotek rozhoduje **výrobce.**



—

**Certifikace Eurovent**

**testy s kazetovými a  
kanálovými jednotkami  
standardní výrobní řady**

**určen maximální počet  
vnitřních jednotek**

**data přístupná**

**<http://www.eurovent-certification.com/>**





# 03



## Praxe

Vliv instalace na účinnost

air



## Vliv instalace na účinnost

- délka potrubí
- skladba vnitřních jednotek
- klimatická data
- údržba

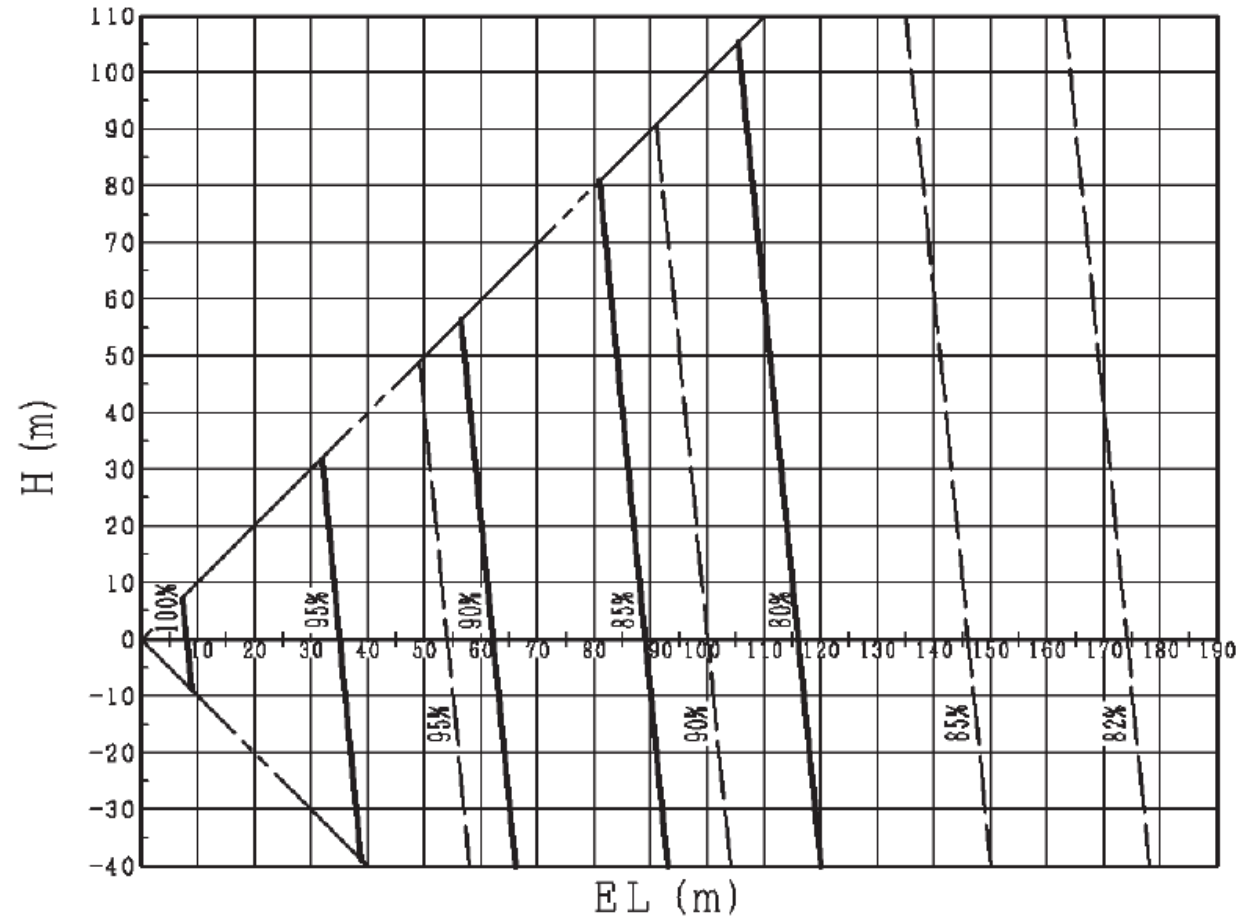




## Délka potrubí a převýšení

**koeficient délky potrubí  
nemá přímý vliv na  
účinnost**

**» snížení účinnosti cca 5%**



## Skladba vnitřních jednotek



venkovní jednotka RAS-12FSXNSE

– kazety RCI: SEER = 6,97



venkovní jednotka RAS-12FSXNSE

– kanálovky RPI: SEER = 6,54

» pokles účinnosti cca 6%

—  
Skladba vnitřních jednotek

## online nástroj Hi-ToolKit for Business

<https://www.hitachi-hitoolkit.com/home/>

nástěnné jednotky  
» pokles účinnosti cca 6%







Klimatická data

**3 klimatické zóny**

**certifikace  
průměrného klimatu**

**ČR – chladnější klima**



“

**SEER/ SCOP jsou objektivně porovnatelné hodnoty napříč nabídkou různých výrobců, ale v praxi je účinnost vždy nižší.**





—

# Děkuji za pozornost

[www.hitachiaircon.cz](http://www.hitachiaircon.cz)

Cooling & Heating