



# **Vyhodnocení nákladů na provoz systémů MULTI V se zpětným získáváním tepla**

Ing. Martina Hánová – AE Projekt manager LG Electronics

22.10.2018



# I nnovation

Trvalý technologický vývoj, spolu s dobrou znalostí požadavků na infrastrukturu dává LG klimatizačním systémům možnost být lídrem globálního trhu.



- nárůst projektů MULTI V systémy
- zvýšení prodeje MULTI V
- srovnatelná cena provedení tepelné čerpadlo HP a zpětné získávání tepla HR
- zájem o vyčíslení nákladů ze strany investorů

	2014	2015	2016	2017	PLÁN 2018
<b>PRODEJ [ USD]</b>	3,34 mil USD	2,29 mil USD	3,64 mil USD	4,0 mil USD	4,87 mil USD
<b>MULTI V IV / 5 - ks</b>	146	129	179	244	Prodej 01-09/2018 <b>217</b>
<b>MULTI V S - ks</b>	45	78	136	228	Prodej 01-09/2018 <b>159</b>
<b>CELKEM - ks</b>	191	207	315	<b>472</b>	Prodej 01-09/2018 <b>376</b>

# MULTI V 5

**2 v 1 - kondenzační jednotka  
použití jako tepelné čerpadlo  
nebo jako systém se zpětným  
získáváním tepla**

MULTI V 5 umožňuje flexibilní změnu z původně  
2 trubkového systému na 3 trubkový



**MULTI V™ 5**

NAVRŽENO PRO  
DOKONALOST



Ocean  
Black Fin

**ARUM080~960LTE5**

Chladicí / topný výkon  
22,4 ~ 268,8 kW

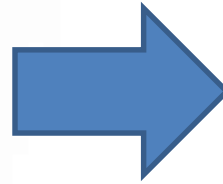
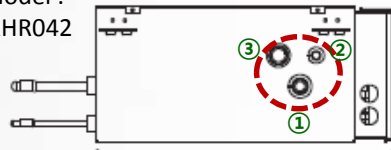
Jedno-blokové jednotky  
do výkonu 72,8 kW

V prodeji od roku 2017

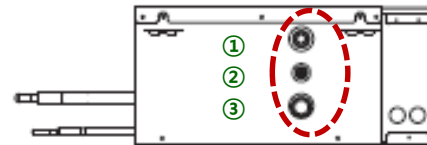
# MULTI V 5 – nový HR box



Model :  
PRHR042



Model :  
PRHR083



- ① Cu - Vysokotlaký plyn
- ② Cu - Kapalína
- ③ Cu - Nízkotlaký plyn

- Flexibilní instalace
- Maximální převýšení mezi HR boxy až 30m
- Zlepšená automatická adresace
- Úspora místa – kompaktní rozměr
- Servisní prostor ze spodu
- Redukce hluku použitím nového vyrovnávacího EEV 30-38dB(A)
- Snížení nákladů na provoz použitím EEV
- Výrazné snížení ceny u 2-3-4 portových HR boxů





## Šumavská Tower:

V roce 1974 byla dokončena výstavba tří výškových budov v blízkosti Právnické fakulty MU. Budovy sloužily jako kanceláře menších i větších firem (Chepos, Zbrojovka Brno, ČSOB atd.).

V průběhu roku 2015 započala postupná modernizace těchto budov. Jako první se dočkala rekonstrukce budova C, včetně kompletní výměny fasády. První nájemci tak mohli využít tyto prostory od jara 2017. Budova B je právě v rekonstrukci a plánované dokončení je začátkem roku 2019. Následně bude zrekonstruována i budova A. Celý komplex by měl být dokončen ke konci roku 2019.

Investorem projektu je Šumavská tower a.s. (ŠUMAVSKÁ TOWER, 2018).

Zdroj: ŠUMAVSKÁ TOWER, (2018). [online] [cit. 2018-10-19] Dostupné z: <http://www.sumavskatower.cz/>



- ## Základní informace

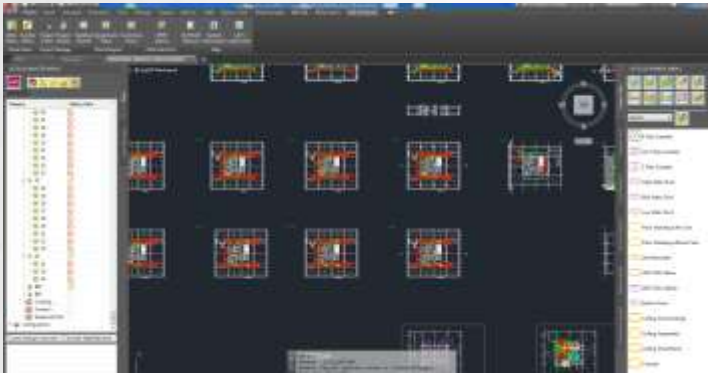
- **Umístění:** ČR - Brno
- **Využití:** Administrativní budova
- **Velikost projektu:** Celková plocha: ~ 8.300 m<sup>2</sup>
- **Použitá zařízení:** Celkový chladicí / topný výkon nominální - 933 kW / 865 kW
  - Venkovní jednotky: Multi V IV – celkem 21 venkovních KJ
  - Vnitřní jednotky: celkem 292 ks vnitřních jednotek - převážně kanálových
- **Požadavek investora:**
  - Systém v provedení zpětné získávání tepla
  - Topení – 100% zdroj tepla bez záložního zdroje vytápění
  - 100%-ní nezávislost v režimu chlazení/topení u vnitřních jednotek
  - Monitoring a možnost řízení MULTI V systémů přes BACnet
  - Rozpočet elektrické energie
  - Snížení energetické náročnosti budovy

## • Návrh systému a kalkulace provozních nákladů

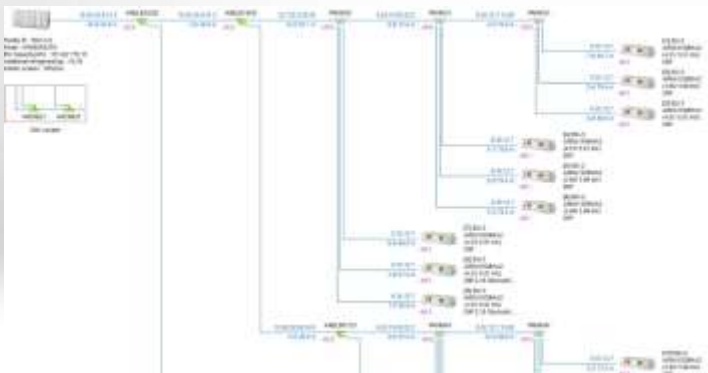
Návrh v LATS CAD



Kalkulace nákladů v LATS ENERGY



Výstup tras Cu LATS CAD



**Project Detail View**

Project Information: Country: CZECH REPUBLIC, State: BRNO, City: BRNO

Building Load: Total Cooling Load: 750 kW, Total Heating Load: 750 kW

Outdoor Design Temperature: Manual Input, Cooling Outdoor T: , Heating Outdoor T:

Indoor Design Temperature: Cooling Return-Air T: , Heating Return-Air T:

Energy Price: Electricity (night/low): 0.04

**Project Detail View**

Building Info: Total Conditions Load: 8.000 kW, Building Type: Office

Hours per Year: 8760

Load Ratio: 1.00

**Project Detail View**

Outdoor Unit: Indoor Unit

Indoor Unit Type	Indoor Unit Model	Model Index	Qty	Rated Power (kW)	Cooling Capacity (kW)	Heating Capacity (kW)	Connected Outdoor Unit	Compressor Ratio (Hz)	DR
Cooling Connected Outdoor Unit	ARAU12000H	3.0	21	8.45	3.8	4	ARUBAS1254 (R1)	170	DR
Cooling Connected Outdoor Unit	ARAU12000H	3.0	27	8.45	3.8	4	ARUBAS1254 (R1)	121	DR
Cooling Connected Outdoor Unit	ARAU12000H	3.0	27	8.45	3.8	4	ARUBAS1254 (R1)	121	DR

**Energy Result**

End Use	Units	Baseline		Proposed		Percent Savings
		Energy	Cost (\$/yr)	Energy	Cost (\$/yr)	
Cooling	Electricity kWh	0	0	13 707	13 707	0
Heating	Electricity kWh	0	0	0	0	0
Cooling Tower	Gas kWh	0	0	0	0	0
Pump	Gas kWh	0	0	162 545	162 545	0
TRAC Total	Electricity kWh	0	0	349 349	349 349	0
Lighting	Electricity kWh	0	0	0	0	0
Ice-Making Total	Gas kWh	0	0	0	0	0
Total	Electricity kWh	0	0	349 349	349 349	0
Total Cost	Gas kWh	0	0	0	0	0



## • Návrh a realita

Kalkulace nákladů pomocí SW  
LATS ENERGY

Provoz v režimu chlazení		spotřeba (kWh)
	Venkovní jednotky	30 507
	Vnitřní jednotky	31 920
	Celkem	62 427
Provoz v režimu topení		spotřeba (kWh)
	Venkovní jednotky	292 954
	Vnitřní jednotky	201 990
	Celkem	494 944
Náklady na provoz venkovní jednotky		323 461
Náklady na provoz vnitřní jednotky		233 910
Celkem náklady na provoz		557 371

Skutečné náklady – informace poskytl  
na žádost LG Electronics společnost  
Šumavská Tower a.s.

Spotřeba elektrické energie na venkovních LG jednotkách  
Šumavská 35 za období 2017-2018 (19/09/2017 - 19/09/2018)

- informace poskytnuté provozovatelem na základě dohody

Podlaží	MODEL	spotřeba (kWh)
3 - 4NP	ARUB540LTE4	58 548
5 - 7NP	ARUB540LTE4	58 280
8 - 10NP	ARUB540LTE4	62 094
11 - 13NP	ARUB540LTE4	55 680
14 - 16NP	ARUB540LTE4	56 156
17 - 18NP	ARUB360LTE4	19 758
<b>CELKEM</b>		<b>310 517</b>

Náklady výše uvedené ukazují pouze spotřebu elektrické energie, nikoliv  
náklady spojené s údržbou a servisem zařízení

# PROJEKT Šumavská Tower a.s.

## • Výstup z návrhového SW – LATS ENERGY



		Month												Total
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	August	Sep	Oct	Nov	Dec	
Building Load (kWh)		0	0	0	1,012	21,528	50,738	87,952	79,994	9,108	0	0	0	250,332
Proposed (kWh)	Outdoor Units	0.0	0.0	0.0	114.1	2,419.0	6,069.1	11,036.	9,854.0	1,014.4	0.0	0.0	0.0	30,506.7
	Indoor Units	0.0	0.0	0.0	129.0	2,745.1	6,469.6	11,214.	10,200.	1,161.4	0.0	0.0	0.0	31,920.1
	DOAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cooling Tower Fan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cooling Tower Pump	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total System	0.0	0.0	0.0	243.2	5,164.0	12,538.	22,251.	20,054.	2,175.7	0.0	0.0	0.0	62,426.8

		Month												Total
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	August	Sep	Oct	Nov	Dec	
Building Load (kWh)		277,738	223,210	197,370	106,845	41,735	18,997	8,585	9,138	41,862	106,547	172,338	259,208	1,463,57
Proposed (kWh)	Outdoor Units	67,116.	49,372.	38,813.	17,459.	5,127.1	1,715.0	600.6	492.3	4,472.3	16,165.	32,445.	59,176.	292,954.
	Indoor Units	38,331.	30,806.	27,239.	14,745.	5,759.9	2,622.0	1,184.8	1,261.1	5,777.5	14,705.	23,784.	35,773.	201,990.
	DOAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Boiler Pump	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total System	105,447	80,177.	66,053.	32,205.	10,887.	4,337.0	1,785.4	1,753.4	10,249.	30,869.	56,230.	94,949.	494,944.
Baseline(kWh)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	End Use		

End Use		Unit	Baseline		Proposed		Percent Savings (%)
			Energy	Cost (EUR)	Energy	Cost (EUR)	
Cooling	Electricity	kWh	0	0	30,507	30,507	0
	Gas	kWh	0	0	0	0	0
Heating	Electricity	kWh	0	0	292,954	292,954	0
	Gas	kWh	0	0	0	0	0
Cooling Tower		kWh	0	0	0	0	0
Fan		kWh	0	0	233,910	233,910	0
Pump		kWh	0	0	0	0	0
HVAC Total	Electricity	kWh	0	0	557,371	557,371	0
	Gas	kWh	0	0	0	0	0
Miscellaneous		kWh	0	0	0	0	0
Lighting		kWh	0	0	0	0	0
Non-HVAC Total		kWh	0	0	0	0	0
Total	Electricity	kWh	0	0	557,371	557,371	0
	Gas	kWh	0	0	0	0	0
Total Cost				0		557,371	0
CO2 Emission				0		303,210	

## • PROČ systém HEAT RECOVERY

Systém Heat Recovery	Typ jednotky	ks
Venkovní Multi V 5 - 56kW	ARUM200LTE5	1
Kazetová 1 cestná - 2,8 / 3,2kW	ARNU09GTUD4	11
Kazetová 1 cestná - 3,6 / 4kW	ARNU12GTUD4	6
Kazetová 1 cestná - 2,2 / 2,5kW	ARNU07GTUD4	2
Cu rozbočka Multi V - IU	ARBLN01621	4
Distribuční box Multi V	PRHR083	2
Čelní panel pro 1 cestné kazety	PT-UUD	19
Kabelový ovladač dotykový s ČJ	PREMTB100	19
<b>CELKEM</b>	<b>1 544 732 CZK</b>	

Systém Heat Pump	Typ jednotky	ks
Venkovní Multi V 5 - 56kW	ARUM200LTE5	1
Kazetová 1 cestná - 2,8 / 3,2kW	ARNU09GTUD4	11
Kazetová 1 cestná - 3,6 / 4kW	ARNU12GTUD4	6
Kazetová 1 cestná - 2,2 / 2,5kW	ARNU07GTUD4	2
Cu rozbočka Multi V - IU	ARBLN01621	4
Cu rozbočka Multi V - IU	ARBLN03321	14
Čelní panel pro 1 cestné kazety	PT-UUD	19
Kabelový ovladač dotykový s ČJ	PREMTB100	19
<b>CELKEM</b>	<b>1 421 980 CZK</b>	

- rozdíl v nákladech na zařízení:

- Náklady na HP jsou pouze o 8% nižší než na HR
- Není započteno navýšení Cu pro HR mezi OU a HR boxy
- Více Cu potrubí menší dimenze 2trasy
- Přejížděné období – výhody provozu
- Topný výkon při -15°C pokrývá 100% jmenovitého výkonu (dle certifikace Eurovent, tzn. HP8:  $Q_{t \text{ jmenovitý}} = 22,4 \text{ kW}$ ,  $Q_{t -15^\circ \text{C WB}} = 22,4 \text{ kW}$  pro  $T_i = 22^\circ \text{C}$ )

• • •  
A na závěr.....





**Děkujeme za pozornost!!!**