



ČESKÁ RADA PRO ŠETRNÉ BUDOVY
CZECH GREEN BUILDING COUNCIL

Šetrná řešení v praxi: Smart systémy v budovách - příklady dobré praxe

Série vzdělávacích webinářů ve spolupráci CZGBC/ČKA

ČESKÁ KOMORA ARCHITEKTŮ





Šetrná řešení v praxi

- Cíl - představit komplexní pohled na šetrné budovy
- Praktické ukázky šetrných řešení
- Interaktivní formát online ZOOM
- Možnost dotazů přes Q&A
- Prezentace a kontakty budou k dispozici na komunikačních kanálech ČKA a CZGBC.
- Debaty plánované vždy ve středu v 16:00



Nadcházející témata:

- 28.7. Šetrná řešení v praxi: Ekonomika a přínosy zelených střech
- 11.8. Šetrná řešení v praxi: Hospodaření s vodou - Potenciál využití nejen u veřejných budov
- 25.8. Šetrná řešení v praxi: Cirkulární ekonomika - LCA případové studie

- [Sledujte na YouTube Rady](#)
- www.czgbc.org



ŠETRNÁ ŘEŠENÍ V PRAXI

Smart systémy v budovách - příklady dobré praxe

Mluvčí :

- **Josef Šachta Sharry**, Přípravenost budov na využívání Smart systémů, vzájemná interakce a komunikace
- **Tomáš Habel Daikin**, Monitoring jako cesta ke snížení CO₂ při reálném užívání systémů HVAC
- **Richard Beber GT Energy**, Pravidla pro úspěšné využití tepelných čerpadel jako zdroje tepla a chladu. Na co si dát pozor při návrhu koncepce systémů TZB s tepelnými čerpadly.



[Inovativní chytrá řešení Metodika integrovaného návrhu budov pro investory – Komplexní přístup k moderním budovám v budovách v ČR na základě Smart Readiness Indicatoru.](#)



INTEGRATED BUILDING WHY?

Šetrná řešení v praxi

Praha 30. 6. 2021

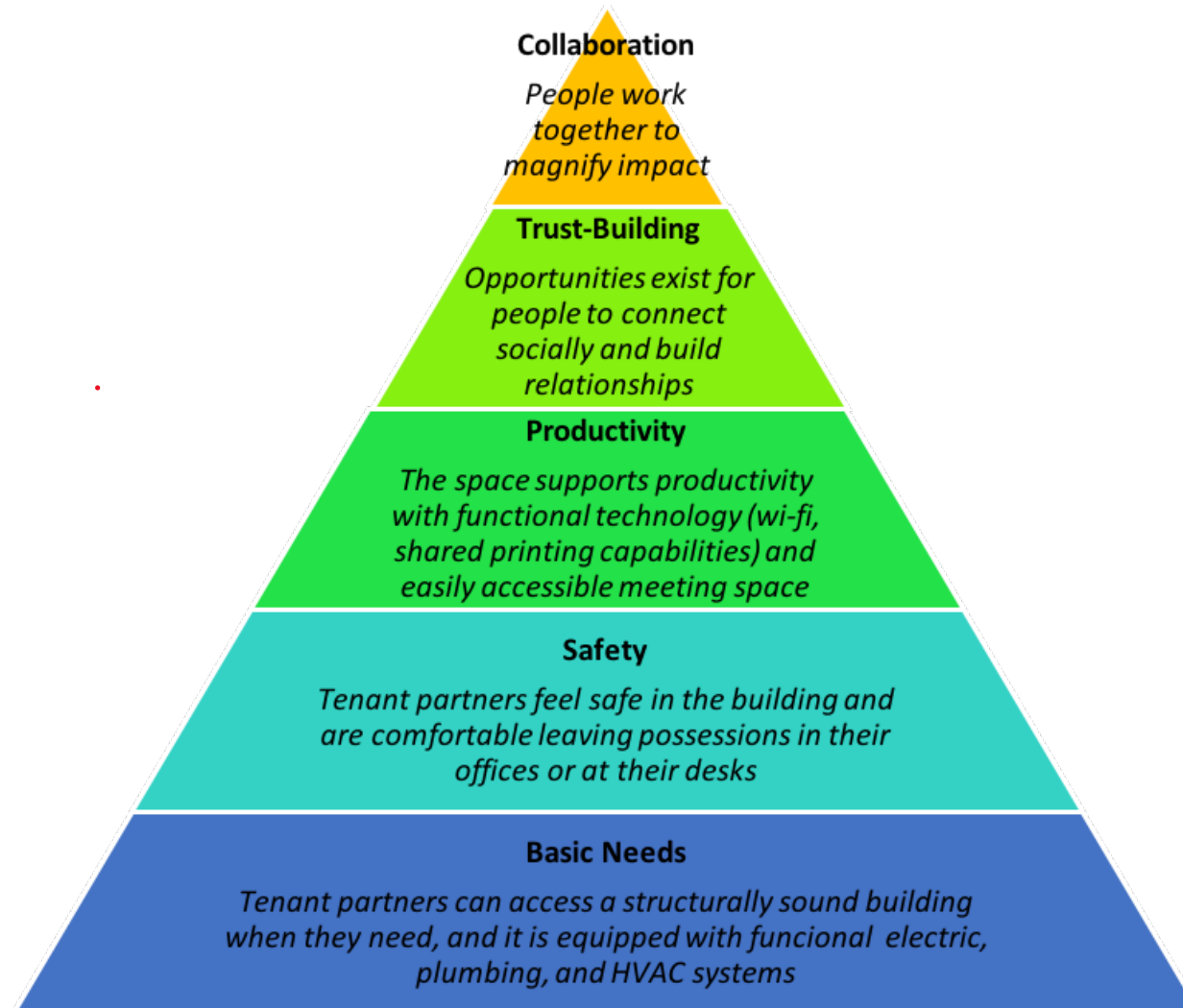
COLLABORATION

“If you want to go fast, go alone. If you want to go far, go together.”

African Proverb

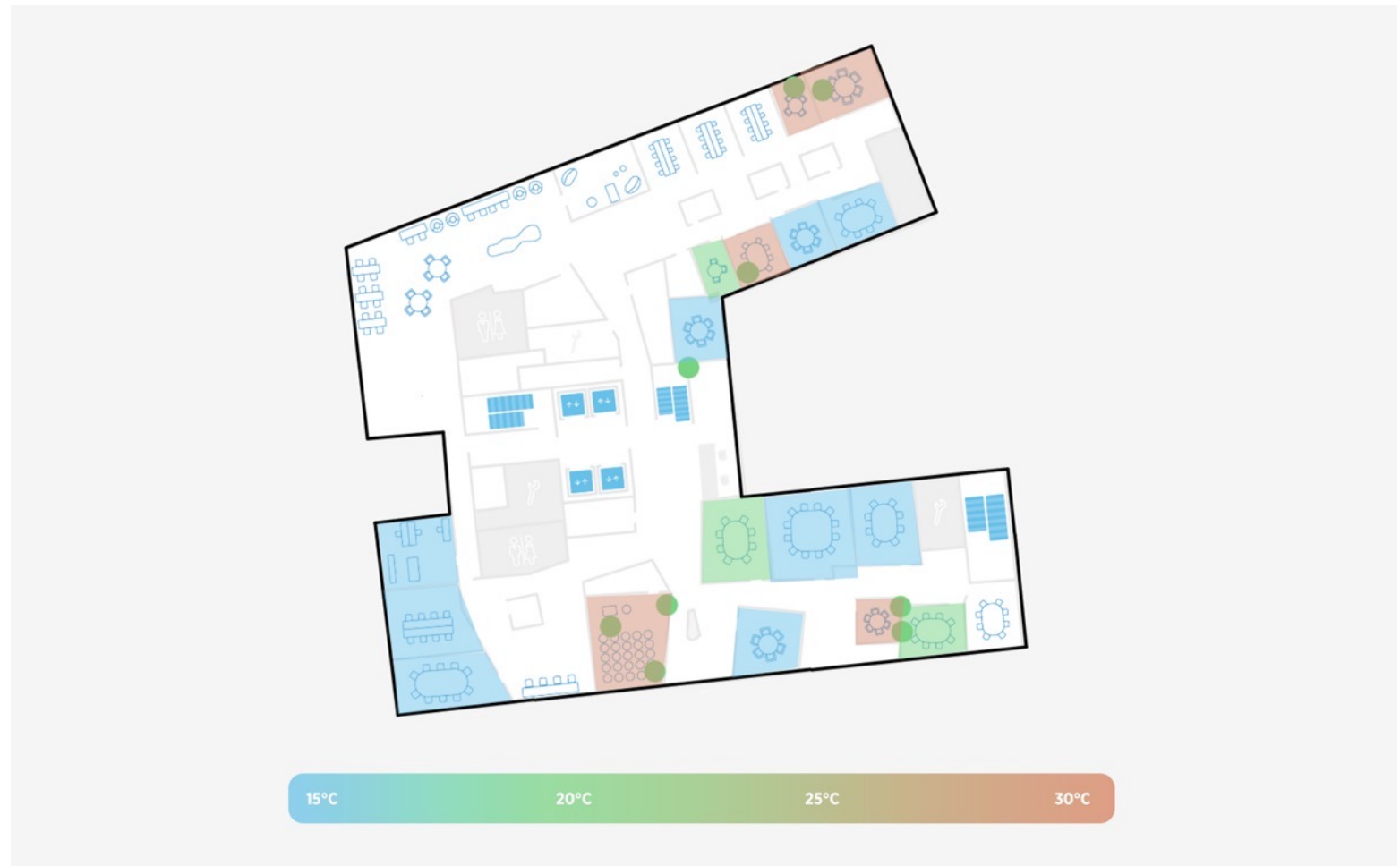


MASLOW HIERARCHY: **TENANT NEEDS**



SOFTWARE IN THE BUILDINGS: AUTOMATION

- BMS building management system (lights, HVAC, M&R)
- energy efficiency



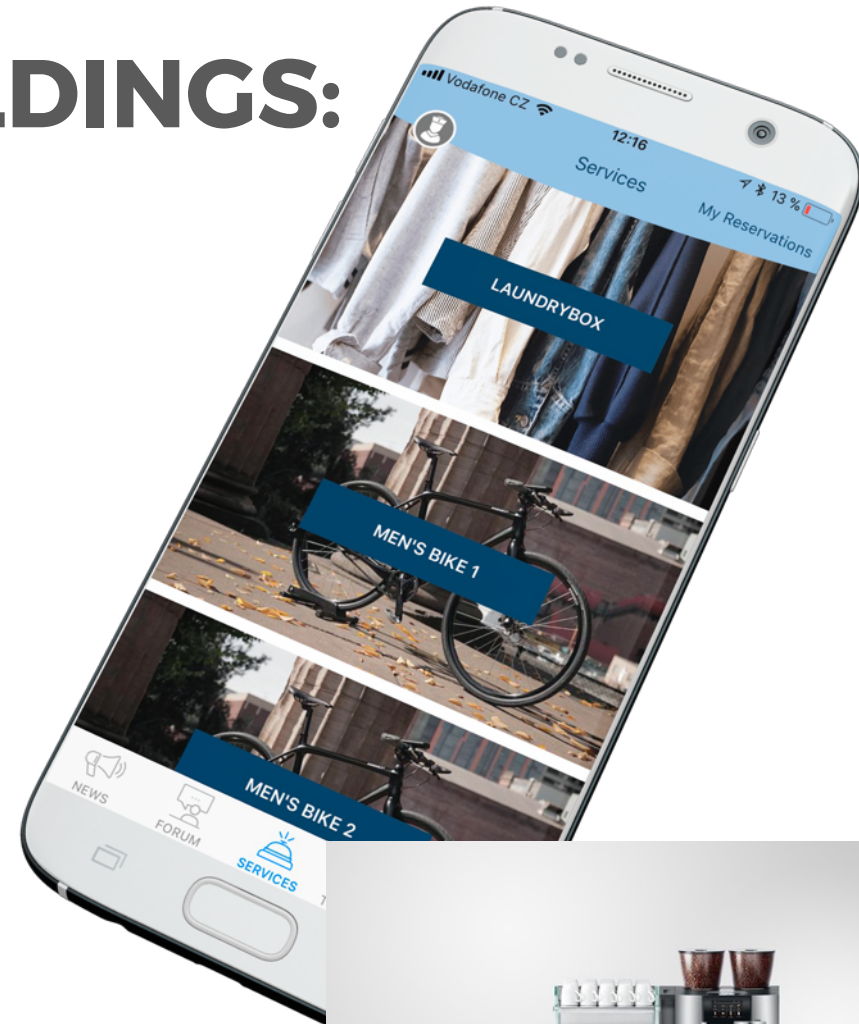
SOFTWARE IN THE BUILDINGS: ACCESS AND PARKING

- access & security
- parking
- reception



SOFTWARE IN THE BUILDINGS: WELLBEING & DATA

- data & analytics
(incl. all types of sensors)
- property & facility management
- community & tenant engagement
- special services, amenities
(e.g.: parcel boxes, laundry box, canteen)
- workplace resources
(hotdesking, meeting rooms)
- indoor location and occupancy





WHAT CLIENTS WANT?

- Improve user experience
- Innovation as a marketing tool
- Data
- Sustainability (ESG)
- Flexible operation
- Solution of specific problem

PROBLEM FOR INNOVATION

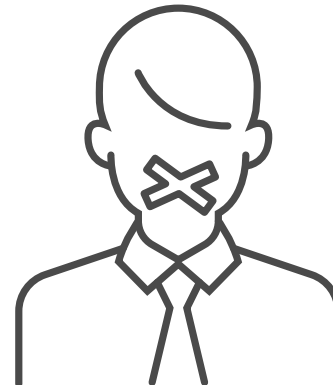
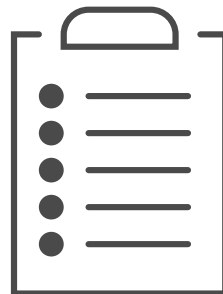
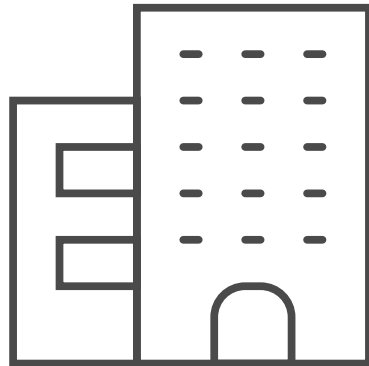
ONE BUILDING



VARIOUS
INTERESTS



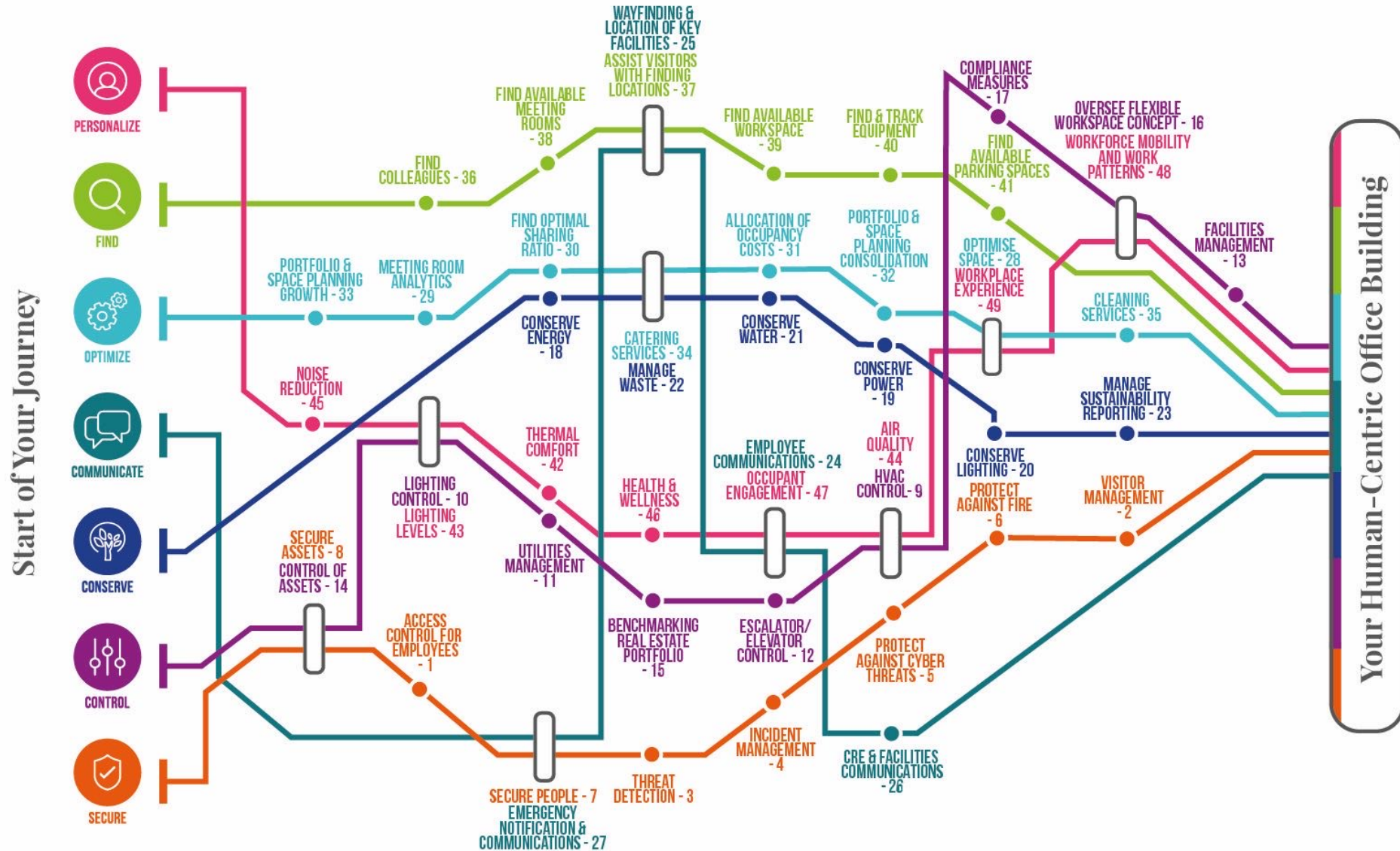
LACK OF
COMMUNICATION



BUILDING ECOSYSTEM



Navigating Use Cases 2019



Navigating through the wealth of use cases in the Smart Building landscape is not easy. Although technology is evolving rapidly and offers a vast number of Smart Building solutions, there is no one path on how to transform one's organization into a more human-focused building. There is no predefined sequence of measures to be taken, there is not the first step, second step, etc. The only right way is an individual customized approach. The aim is to understand, evaluate and prioritize one's own use cases. This graphic is intended to visualize possible ways of proceeding towards a more human-centric office building.



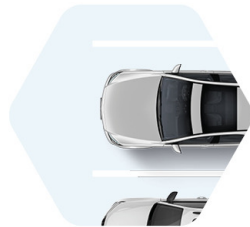
INTEGRATED SOLUTION



Doors



Elevators



Parking



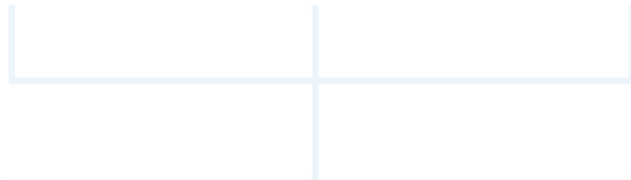
Visitor management



Digital signage



Community & Hospitality



20+

Access Control Systems



Web Admin



End-user Mobile App



Thank you for your attention!

Josef Šachta

sachta@sharry.tech

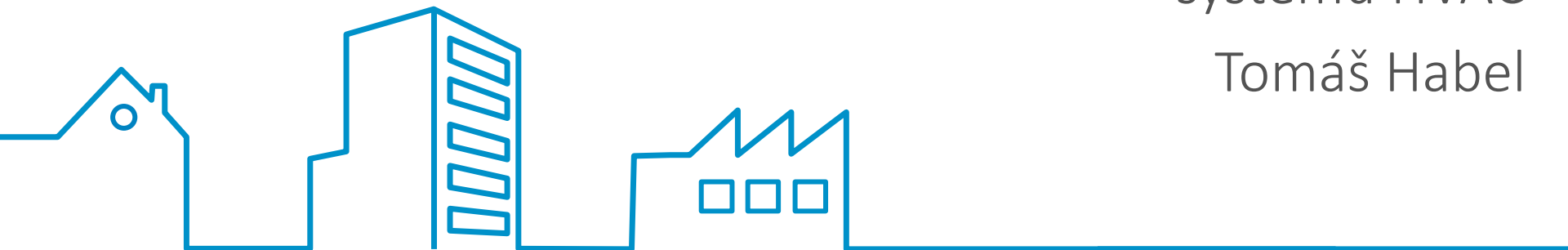


Smart systémy v budovách

Daikin cloudové služby

Monitoring jako cesta ke snížení CO₂ při reálném užívání systémů HVAC

Tomáš Habel



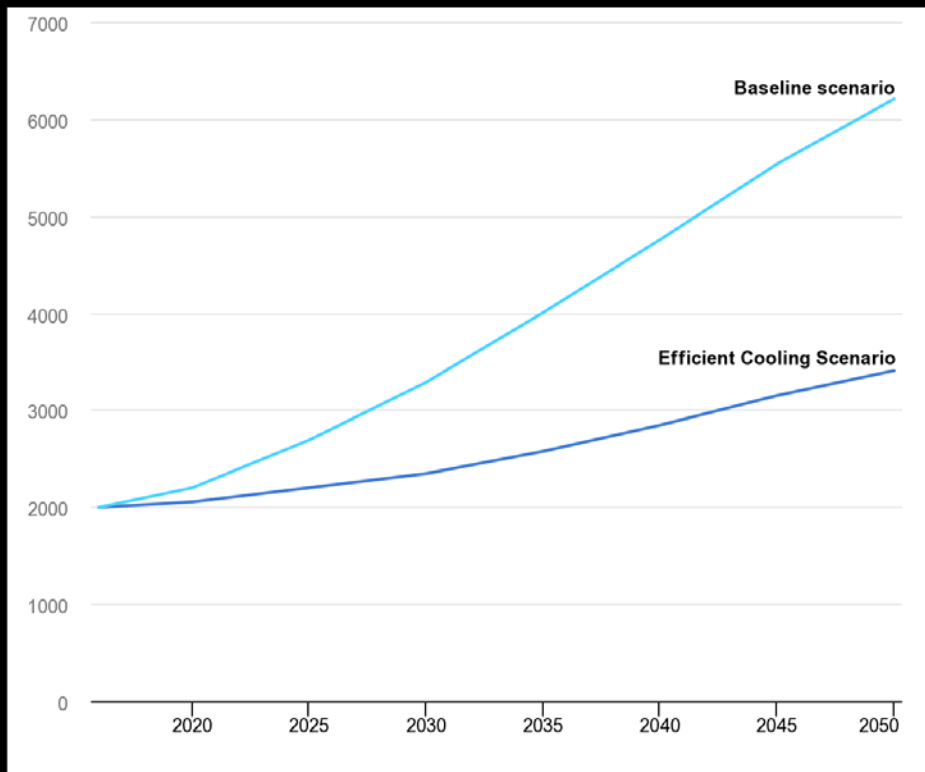


PROČ?

Evropský stavební fond je dnes odpovědný za přibližně 36% všech emisí CO₂ v EU.

Vzhledem k tomu, že téměř 50% konečné spotřeby energie Evropské unie se používá k vytápění a chlazení, z čehož 80% se používá v budovách, je potenciál dekarbonizace tohoto odvětví obrovský.

V roce 2015 byla EU zodpovědná za produkci 10% emisí skleníkových plynů



*IEA, The Future of Cooling, 2018

**Investice do
účinnějších AC by
mohla snížit budoucí
poptávku po energii
na polovinu**

**Efektivní scénář chlazení ukazuje,
že strategie zvýšení účinnosti může
ve srovnání s referenčním
scénářem zdvojnásobit průměrnou
účinnost chlazení a snížit spotřebu
energie pro chlazení o 45%**

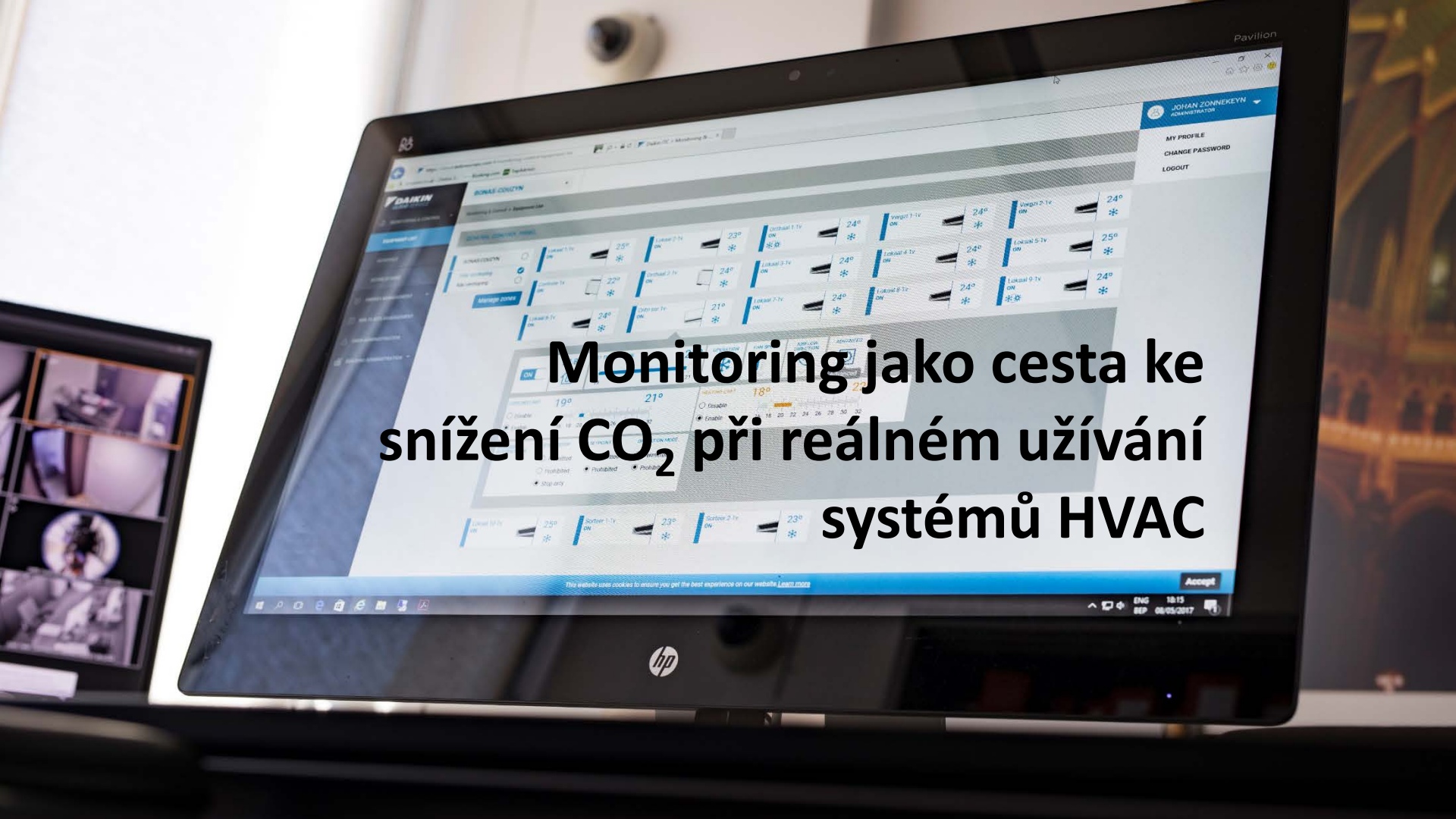


PROČ?

4. **Členské státy stanoví požadavky s cílem zajistit, aby jiné než obytné budovy s otopnou soustavou či kombinovaným systémem pro vytápění a větrání prostor o jmenovitém výkonu vyšším než 290 kW byly v technicky a ekonomicky proveditelných případech do roku 2025 vybaveny systémy automatizace a kontroly budov.**

Systémy automatizace a kontroly budov jsou schopné:

- a) nepřetržitě monitorovat, registrovat, analyzovat spotřebu energie a umožňovat její regulaci



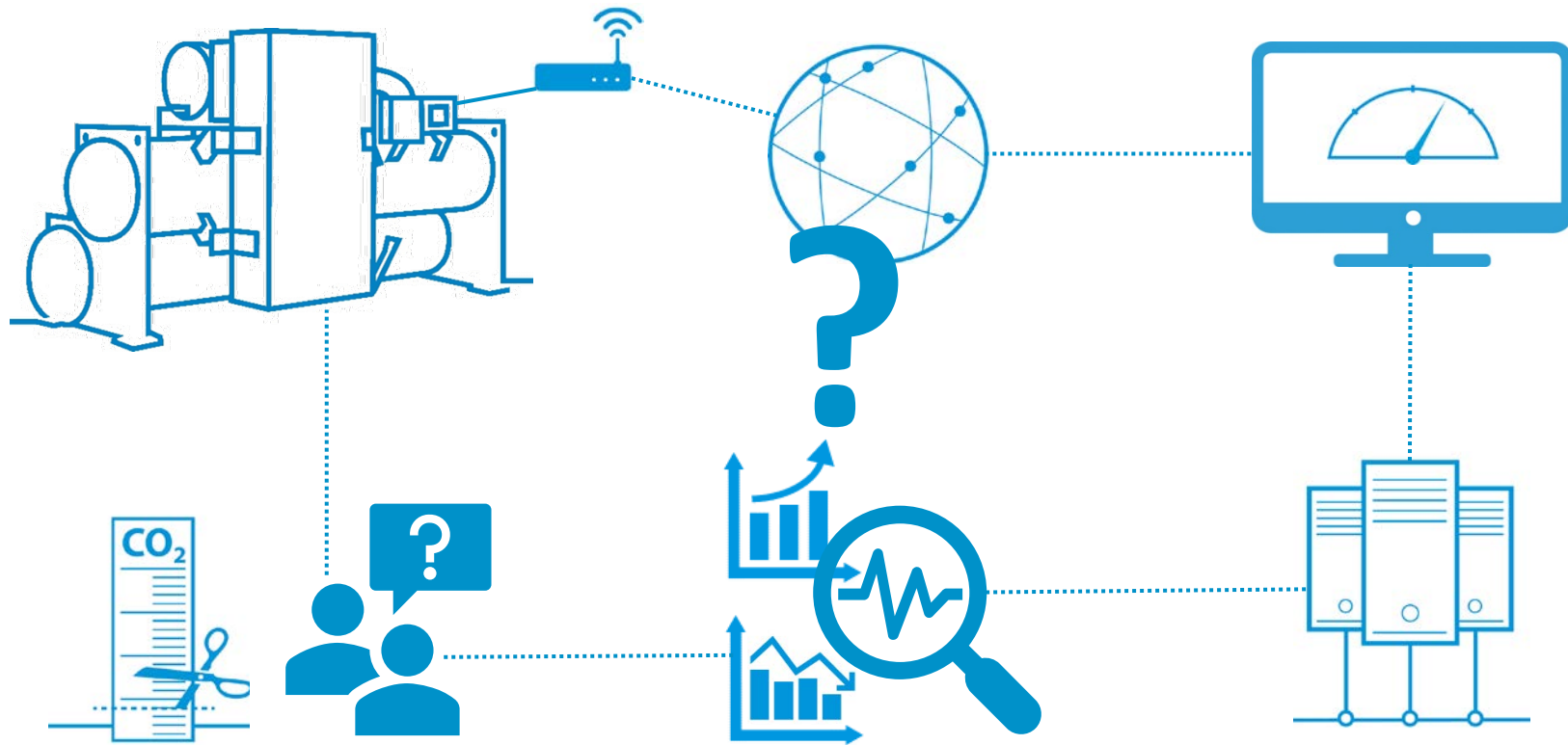
Monitoring jako cesta ke snížení CO₂ při reálném užívání systémů HVAC

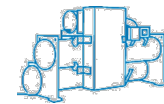
Daikin European Remote Monitoring Center ERMC

Evropské centrum vzdáleného monitorování



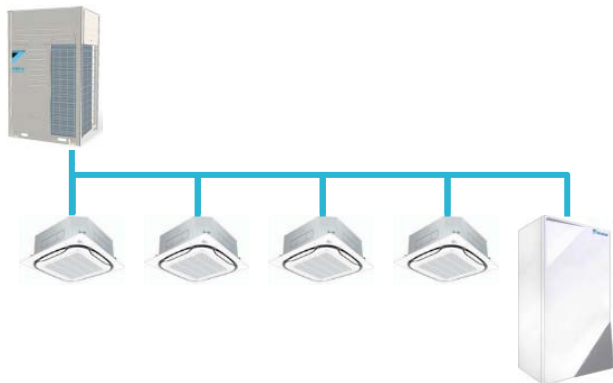
Proč není vzdálený monitoring naprosto běžný?





Systemy VRV

(Centrální DX klimatizační systémy)



+



Centrální ovladač iTab či iTM, případně speciální brána

Blokové chladicí jednotky a VZT

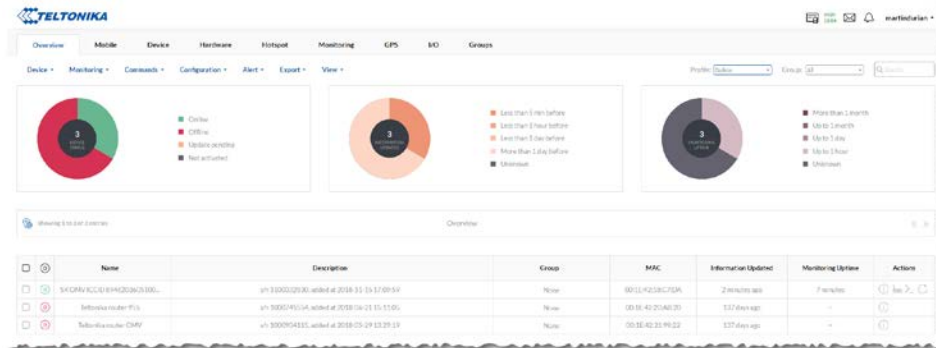


+



Elektroměr v případě záměru monitorovat spotřebu energie

Vlastní správa nad spojením



TELE2

by Cisco **Jasper**

MartinDaikinAD | Daikin Airconditioning - Tele2 | Cycle End: Dec 01 | CET | Help | Log Out

Devices | Billing | Orders | Admin | Automation | Security | Analytics

Device List

Logistics

Batch Update

ICCID, Modem ID, End Consumer ID, Cust

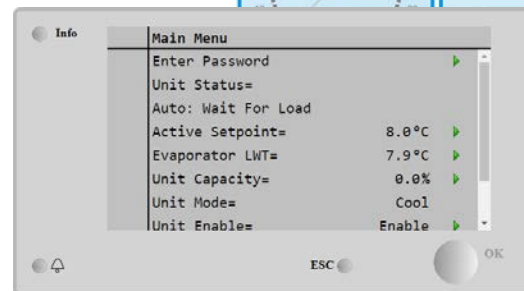
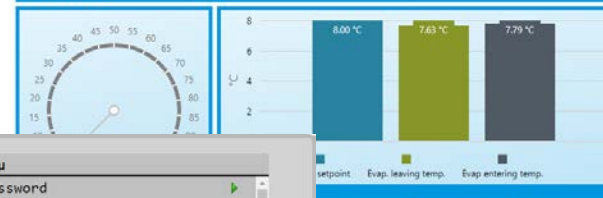
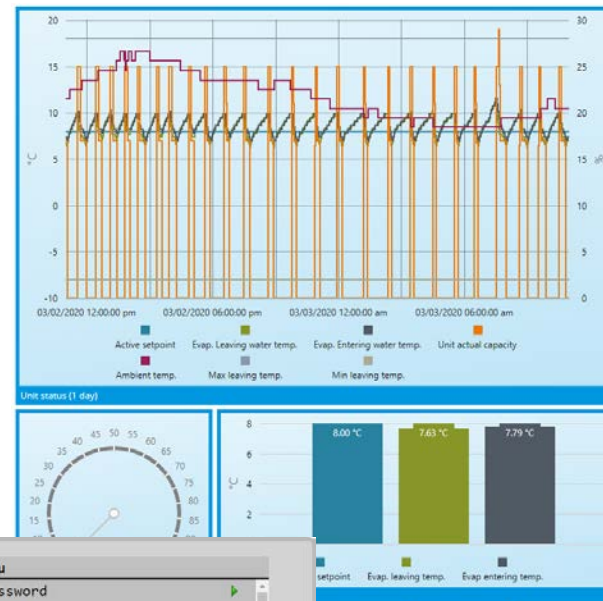
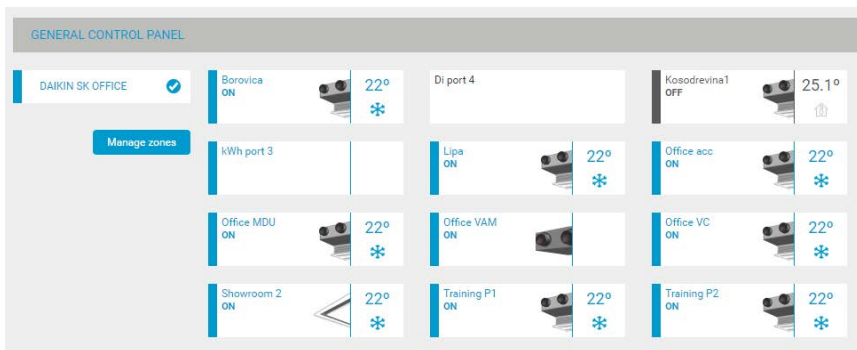
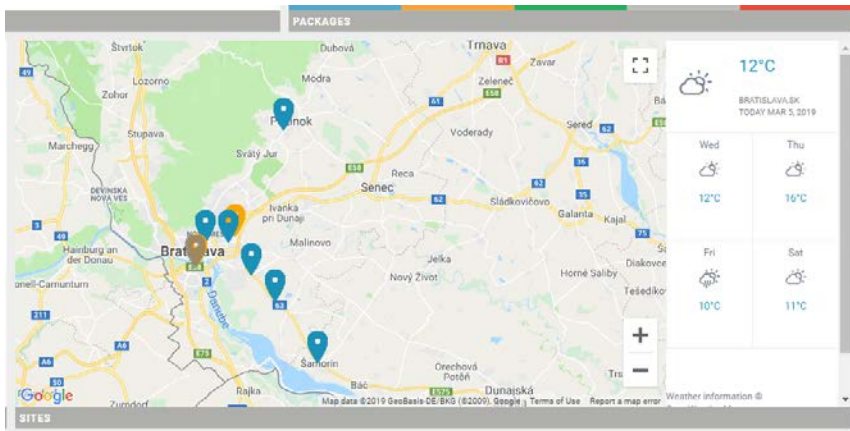
Filters

Actions

1/0 / 10

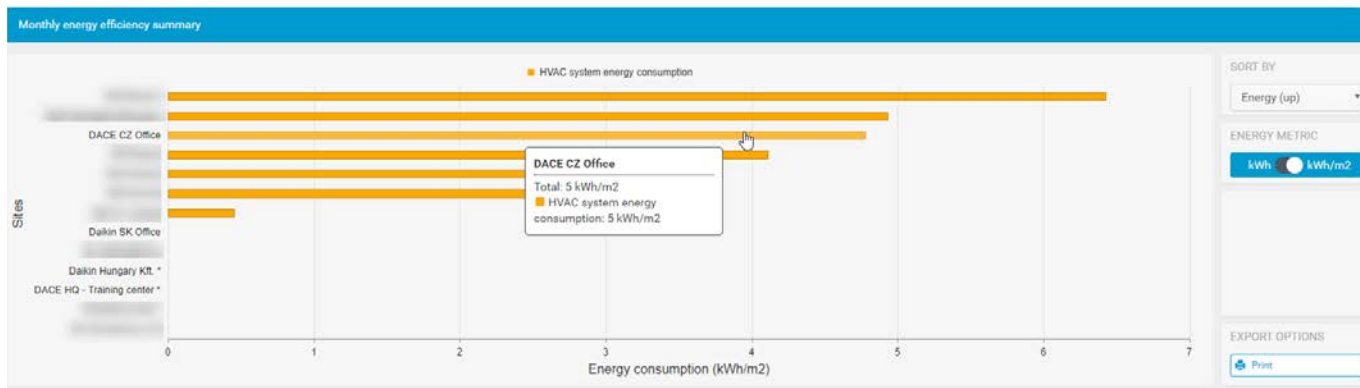
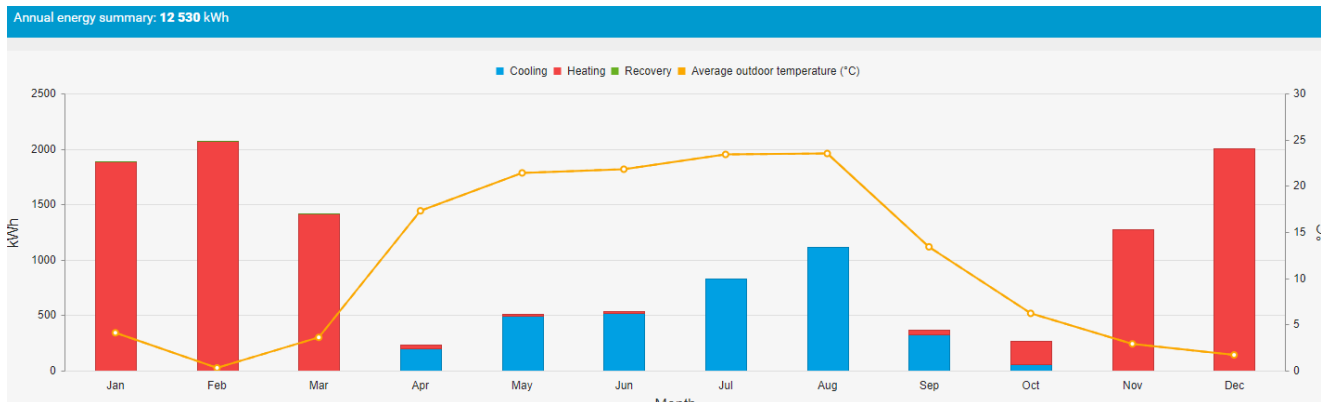
Action	Date Added	ICCID	Device ID	Cycle to Date Usage (M)	In Session	Modem ID	MSISDN	Customer	End Consumer	Rate Plan	Usage Limit Re...	(MS)	SIM Status	Actions
📶	Apr 23, 2018 11:22	89462046051003085169	SLOVAKIA	498.974	🟢 Yes	SK DaC Office RUT955 SN1000745554	4671910031871028			Trial Kit SE	✓	240075810414703	🟢 Activated	🔍 🔄 🗑️
📶	Apr 23, 2018 11:22	89462046051003085144		0	🟡 No		4671910031871026			Trial Kit SE		240075810414701	🟡 Test Ready	🔍 🔄 🗑️
📶	Apr 23, 2018 11:22	89462046051003085177	AUSTRIA	0	🟡 No		4671910031871029			Trial Kit SE		240075810414704	🟢 Activated	🔍 🔄 🗑️
📶	Apr 23, 2018 11:22	89462046051003085151	HUNGARY	87.513	🟢 Yes		4671910031871027			Trial Kit SE	✓	240075810414702	🟢 Activated	🔍 🔄 🗑️
📶	Apr 23, 2018 11:22	89462046051003085156	CROATIA	0	🟡 No		4671910031871025			Trial Kit SE		240075810414700	🟢 Activated	🔍 🔄 🗑️
📶	Jul 19, 2017 12:52	89462036051001530465		0	🟡 No		467191200443841			Trial Kit SE		2400758102886961	🟡 Test Ready	🔍 🔄 🗑️
📶	Jul 19, 2017 12:52	89462036051001530358		0	🟡 No		467191200443830			Trial Kit SE		2400758102886850	🟡 Test Ready	🔍 🔄 🗑️
📶	Jul 19, 2017 12:52	89462036051001530341		0	🟡 No		467191200443829			Trial Kit SE		2400758102886849	🟡 Test Ready	🔍 🔄 🗑️
📶	Jul 19, 2017 12:52	89462036051001529889		0	🟡 No		467191200443783			Trial Kit SE		2400758102886803	🟡 Test Ready	🔍 🔄 🗑️
📶	Jul 19, 2017 12:52	89462036051001529897	SLOVAKIA	0	🟢 Yes	SK OMV RUT240 SN1000745854	467191200443784			Trial Kit SE		2400758102886804	🟡 Test Ready	🔍 🔄 🗑️

Co vzdálený monitoring nabízí





Systémy VRV



Analýza ERMC



DAIKIN

Energy analysis report for customer

Subjekt: Energoelektronica s.r.o. - podnikatel - report for customer

Building overview

Address: ...
 Building type: ...
 Heating system: ...
 Cooling system: ...

Energy figures

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh
 Heating + cooling energy: 20,436 kWh
 Heating per area: 12 kWh/m²
 Cooling per area: 25 kWh/m²
 Heating + cooling per area: 38 kWh/m²
 Consumption during peak load: 10 kWh/m²
 Consumption during off-peak load: 2076 kWh
 Consumption during middle load: 198 kWh
 Consumption during peak load: 2088 kWh
 Cooling system average: 29 °C
 Heating system average: 20 °C

Energy consumption during working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during non-working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during non-working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during non-working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Energy consumption during working hours

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Summary

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Summary

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Summary

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Comparison with similar buildings

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Comparison with similar buildings

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Comparison with similar buildings

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Comparison with similar buildings

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Comparison with similar buildings

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh

Comparison with similar buildings

Heating energy: 15,377 kWh
 Cooling energy: 4,630 kWh



Skutečné analýzy

Analýza ERMC – VRV systémy



Open-space kancelář v Praze

700 m²

VRV pro vytápění i chlazení

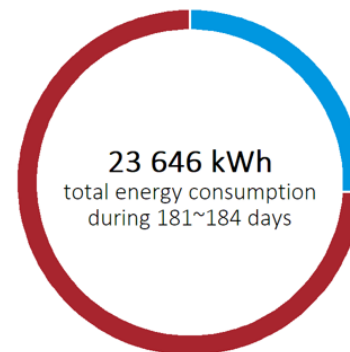
Jmenovitý výkon chlazení 67 kW

Jmenovitý výkon topení 75 kW



Energy consumption

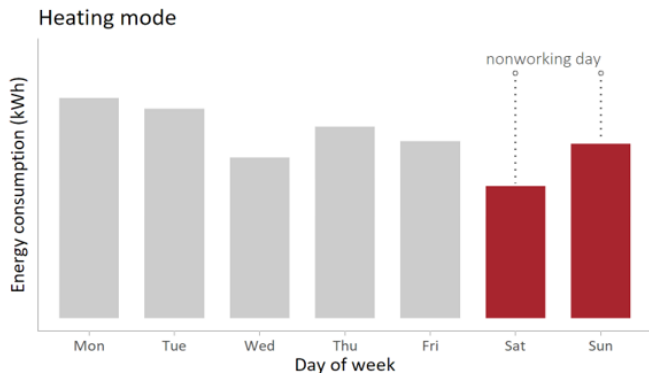
Overview energy consumption



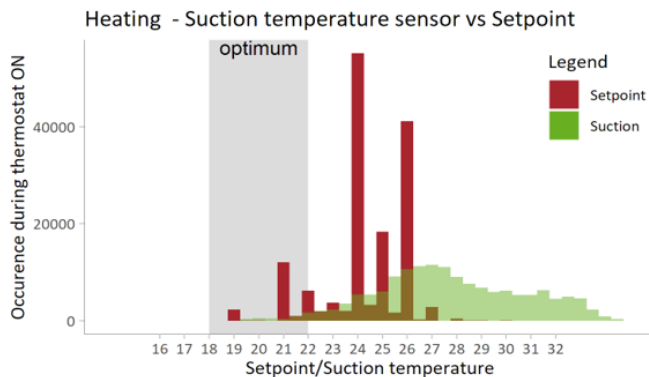
Cooling
6134 kWh
26 %
9 kWh/m²

Heating
17513 kWh
74 %
25 kWh/m²

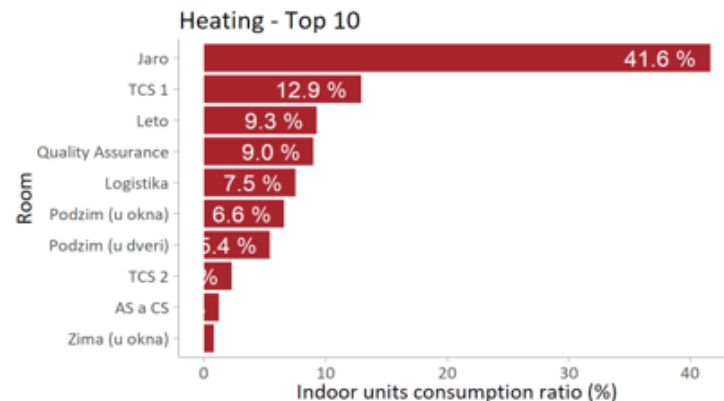
Analýza ERMC – VRV systémy

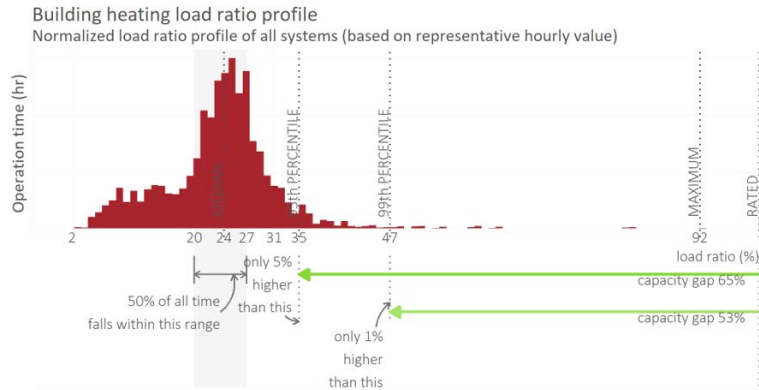
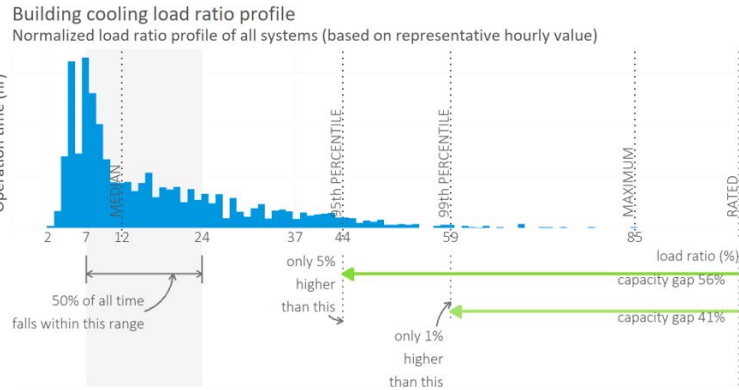


In **Heating** mode, energy consumption during non working days was **24%**



In **Heating** mode, setpoints were higher than 22°C **86%** of the total accumulative indoor units time with thermostat ON.



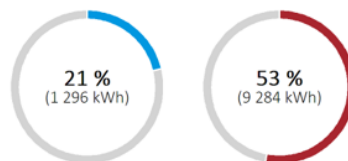




List of applicable ECOs

Code	Description	Applicable
O2.2	Shut off A/C equipments when not needed	Y
O2.4	Maintain proper system control set points	Y
O2.6	Implement pre-occupancy cycle	
O2.7	Sequence heating and cooling	
O3.7	Maintain proper evaporating and condensing temperatures	Y

Savings estimation





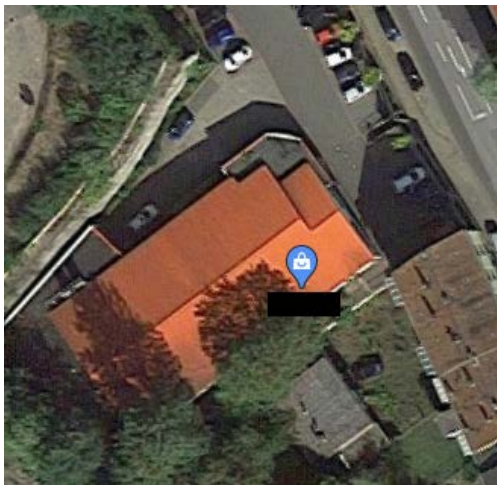
Samostatná prodejna obchodního řetězce

1076 m²

VRV pro vytápění i chlazení

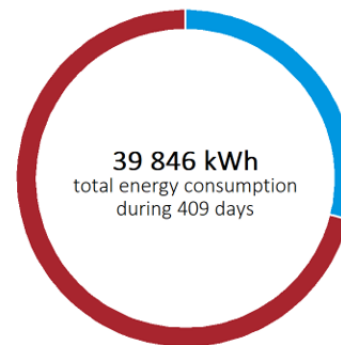
Jmenovitý výkon chlazení 40 kW

Jmenovitý výkon topení 45 kW



Energy consumption

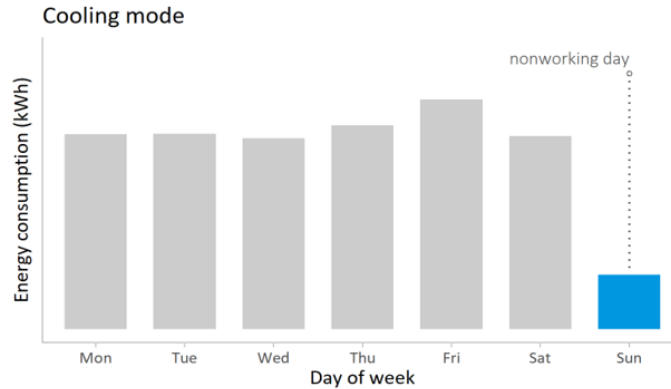
Overview energy consumption



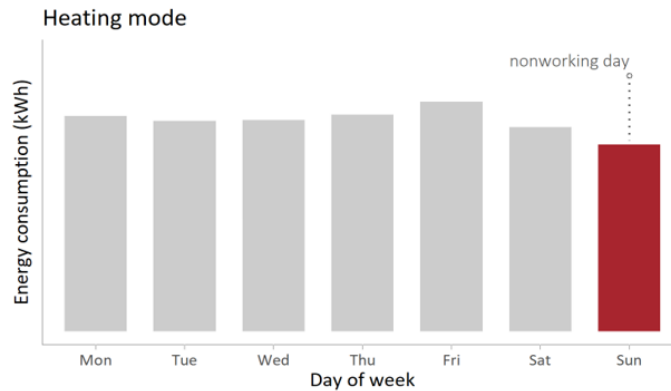
Cooling
11526 kWh
29 %
11 kWh/m²

Heating
28320 kWh
71 %
26 kWh/m²

Analýza ERMC – VRV systémy

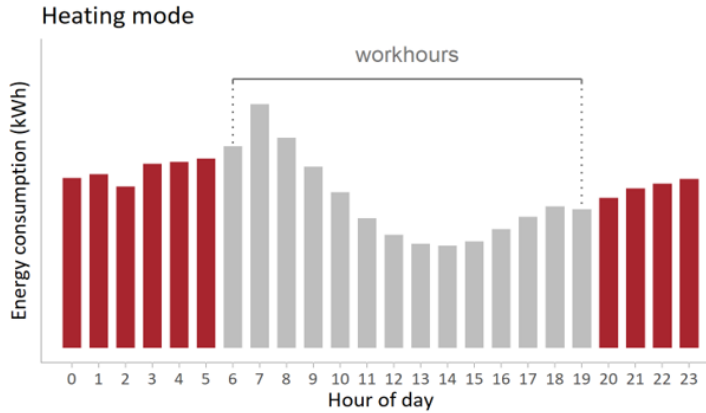


In **Cooling** mode, energy consumption during non working days was **4.3%**

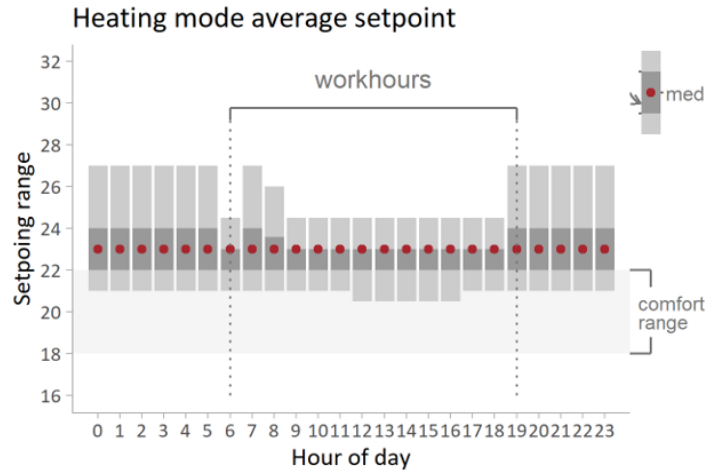


In **Heating** mode, energy consumption during non working days was **13%**

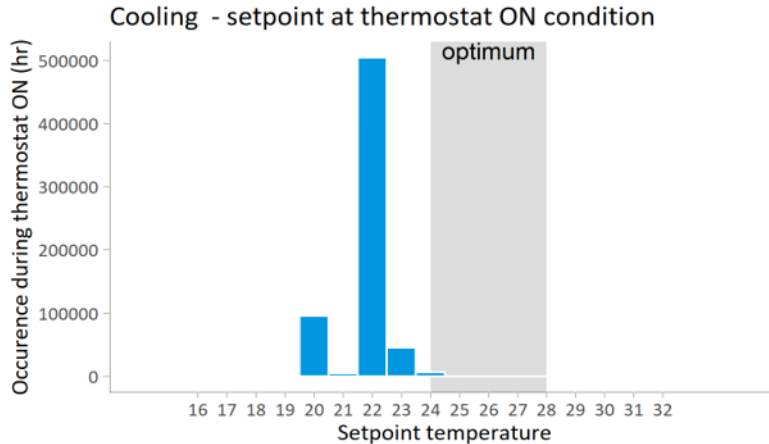
Analýza ERMC – VRV systémy



In **Heating** mode, energy consumption during non working hours was **45%**



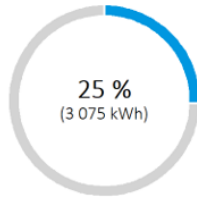
In **heating** mode, setpoint difference during nighttime is **0°C**



In **Cooling** mode, setpoints were lower than 24°C
99%
of the total accumulative indoor units time with thermostat ON.
Indoor units had thermostat ON most often at the setpoint **22°C**



ECO potential savings overview



training data consumption	model consumption based on training data	model consumption with ECO application
11 527 kWh	12 064 kWh	8 990 kWh

Cooling

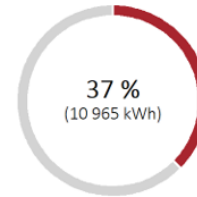
Line	O2.2 %	O2.4 %	O3.7 %	all ECOs %
RXYQ14T	4.3	3.8	16.3	23.4
RXYQ16T	12.4	3.3	13.1	27.7

Energy conservation opportunities (ECO):

O2.2: shut down A/C when not required

O2.4: increase the setpoint by 2K

O3.7: increase the target evaporating temperature



training data consumption	model consumption based on training data	model consumption with ECO application
28 320 kWh	29 311 kWh	18 346 kWh

Heating

Line	O2.4s %	O2.4 %	O3.7 %	all ECOs %
RXYQ14T	21.0	11.0	10.6	34.1
RXYQ16T	23.0	15.2	14.8	40.3

Energy conservation opportunities (ECO):

O2.4s: setback (setpoint = 18°C) during non working time

O2.4: decrease the setpoint by 2K

O3.7: decrease the target condensing temperature



Administrativní budova OC Jarošova

13.000 m²

11 poschodí

Mnoho nájemníků

22 VRV systémů ~ 1100kW,

monovalentní zdroje

VRV spotřeba za rok:

630 000 kWh





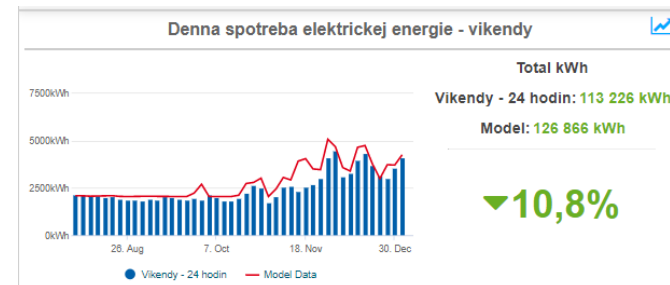
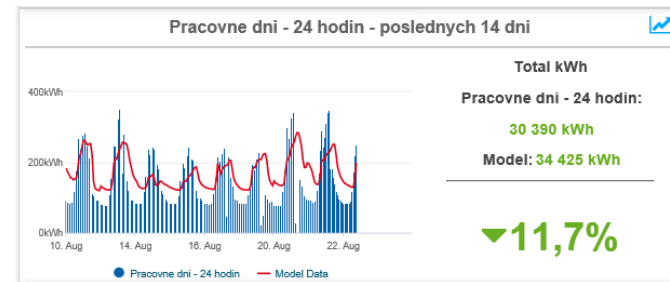
Administrativní budova OC Jarošova – Optimalizační opatření

Chlazení

- Omezení příliš nízkých požadovaných teplot
- Vypnutí chlazení mimo pracovní dobu
 - ➔ Úspora 11% spotřeby celé budovy
 - ➔ Úspora 25% spotřeby VRV systémů

Vytápění

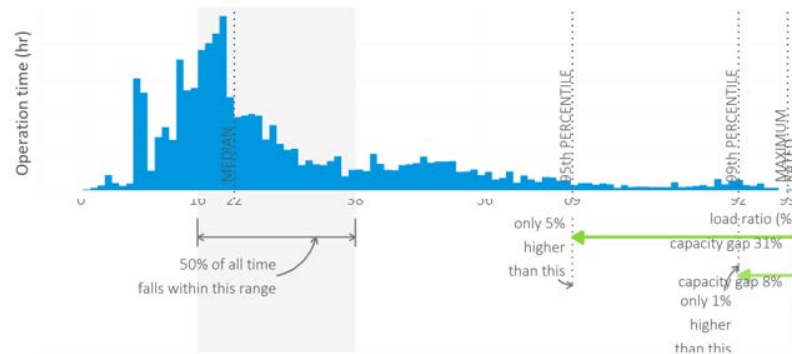
- Omezení příliš vysokých požadovaných teplot
- Nastavení na útlumovou teplotu mimo pracovní dobu
 - ➔ Úspora 7% spotřeby celé budovy
 - ➔ Úspora 15% spotřeby VRV systémů





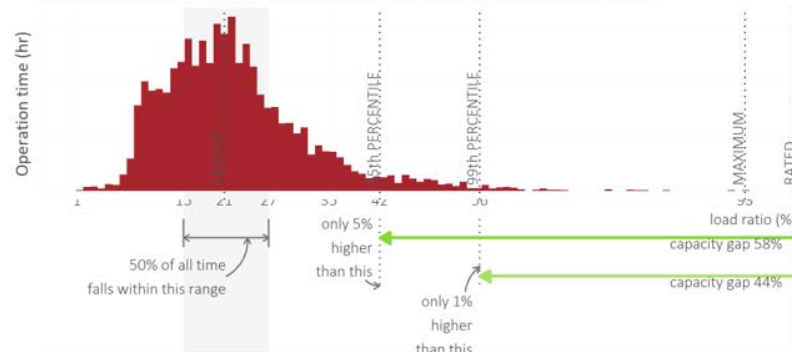
Building cooling load ratio profile

Normalized load ratio profile of all systems (based on representative hourly value)



Building heating load ratio profile

Normalized load ratio profile of all systems (based on representative hourly value)





Obecný poznatek:

Monitoring je výborný pomocník jako příprava rekonstrukce / repase

Systemy jsou často předimenzovány = nejsou provozovány optimálně.

Monitoring odhalí skutečnou potřebu tepla / chladu.

Děkuji

Ing. Tomáš Habel
Environment Readiness Officer

mobile : +420 778 783 028

habel.t@daikin.cz

TEPELNÁ ČERPADLA V PRAXI

PROJEKTUJ
TEPELNÁ ČERPADLA



Hrad Švihov

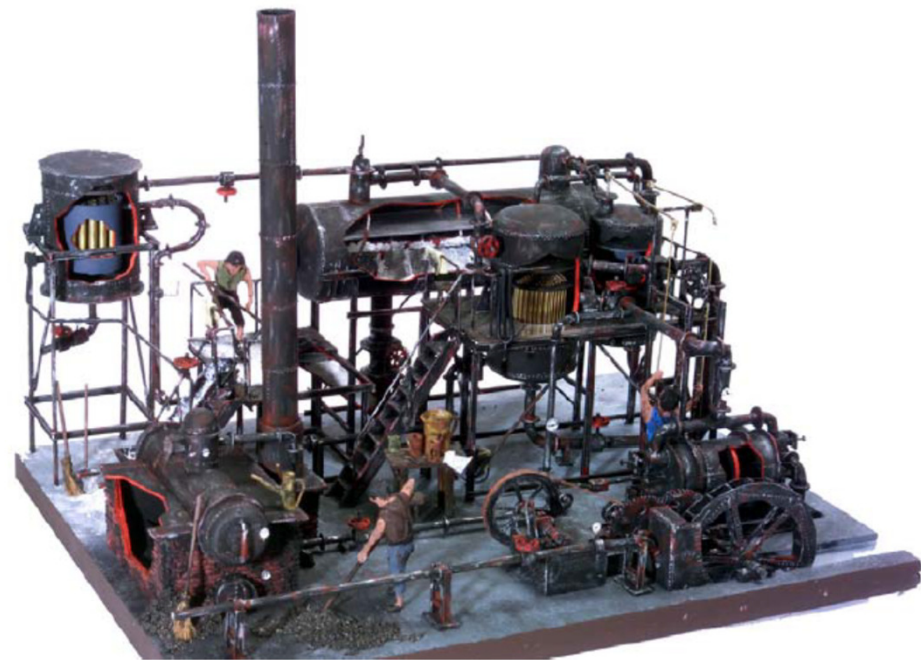
VODA/VODA 11 kW
Realizace 1996



Kostel blahoslavené Marie Restituty
v Čertově rokli v Brně
ZEMĚ/VODA 80 kW
Realizace 2019

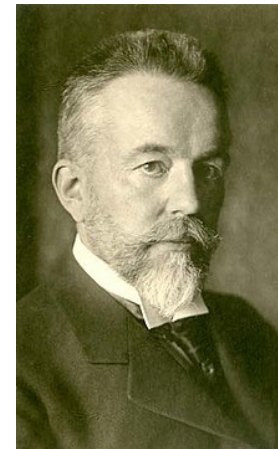
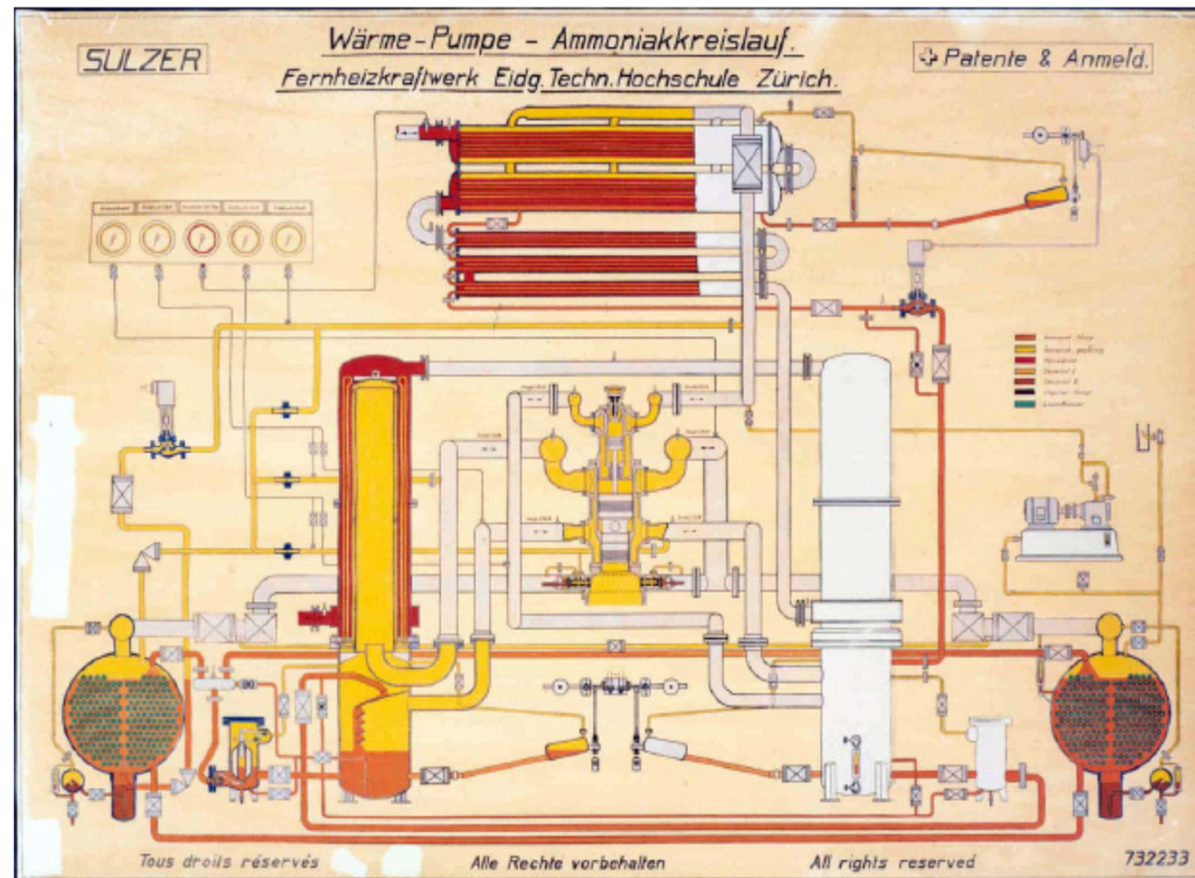
PETER VON RITTINGER

- Rakouský důlní inženýr (1811-1872) narozen v Novém Jičíně
- 1839 vystudoval v Bánské Štiavnici
- 1855 navrhl zařízení k účinnějšímu odpařování solanky (solí nasycené důlní vody). “Pomocí mechanické komprese (vodním kolem) odpadních par z varné pánve a jejich následné dekompresi v prostoru spodní části varné pánve mělo dojít k dalšímu ohřátí těchto par ze solného roztoku a k úspoře palivového dřeva“
- Experimentálně postaveno 1856-57 v solných dolech v Ebensee. Teoretický výkon byl 14 kW a mělo dosahovat 80% úspory paliva. Prakticky ovšem páry zanášely celý systém, krystalickou sůl bylo nutno mechanicky odstraňovat, přičemž docházelo ke ztrátě tlaku.
- 1877 bylo v solných dolech v Bexu (Švýcarsko) zařízení uvedeno do trvalého provozu



AUREL STODOLA

- Slovenský fyzik (1859-1942)
- vystudoval v Bánské Štiavnici
- Působil v Praze
- 1892 - 1929 vyučoval na Curyšské polytechnice
- Přátelil se s Albertem Einsteinem
- 1928 sestrojil tepelné čerpadlo voda/voda pro radnici v Ženevě – dodnes funkční

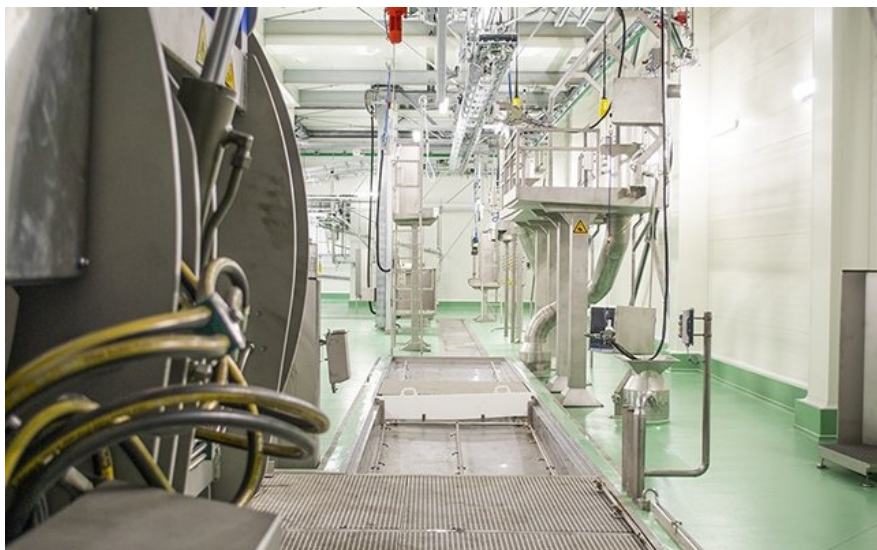




- Hala výroby + administrativa
 - Vytápění, chlazení, příprava TV
 - Pouze lehká montáž
- Vytápění a chlazení
 - Tepelná ztráta 76 kW
 - Zdroj TČ země/voda 54 kW
 - Bivalentní elektrokotel 24 kW
 - 7 geotermálních vrtů
 - Pasivní chlazení
 - Sálavý podlahový systém UT i CH
- Příprava TV
 - Lokální – malé el. bojler
- Podstatnosti
 - Integrace zdroje tepla a chladu je ekonomicky optimální!
 - Podlahové vytápění/chlazení má jedinečný poměr cena/výkon!
 - Pokud je malý požadavek na přípravu TV, lze řešit přímotopně.

Vysokoteplotní TČ

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA



- Rozvaha 3/2019
- Schéma 4-8/2019
- Spuštění 10/2019

▪ Hovězí porážka

- Důraz na ekologii a welfare
- Velké stáje = méně stresu
- Odpad využít pet food

▪ Příprava TV

- 2x Qton (á 30 kW)
- 9x topné patrona (á 30 kW)
- Odpadní teplo z kompresorů 160 kW
- Akumulace 4x 5m³ (Cordivari)

▪ Data

- VOT 160 kW
- Celkový výkon 490 kW
- Místo Hradištský Újezd
- Realizace Tepadla 2019



**Direct
Media**
↳

■ LIDERA

- Polyfunkční objekt
- 1.-4.NP



■ Zdroj tepla a chladu

- 2x Yanmar (á 80 kW_{ut}; 71 kW_{ch})
- Střešní strojovna

■ Data

- Celkový výkon UT 160 kW
- Celkový výkon CH 140 kW
- Místo Špitálská, Brno
- Realizace Schwank 2018

TČ pro využití odpadního tepla z chlazení

PROJEKTUJ
TEPelná **Č**ERPADLA



■ Botanicus

- Výroba kosmetiky
- Historická vesnička

■ Šlechtitelka

- Výroba vína
- Penzion a restaurace

■ Pálenice Modrá

- Výroba pálenky
- Penzion a restaurace





■ Saunový svět

- Relax v obchodním centru
- Ceremoniály
- Síť poboček

■ Příprava TV

- 1x Geo G238 (59 kW)
- Odpadní teplo ze saun 65 kW
- Akumulace 2-3m³ (Cordivari)

■ Data

- VOT 65 kW
- Celkový výkon 70-130 kW
- Praha OC Harfa, OC Krakov
- Brno OC Campus
- Realizace GT Energy 2019



DÍLČÍ vs. INTEGROVANÝ NÁVRH TECHNICKY

▪ Vytápění

- Tepelná ztráta 80 kW
- Potřeba VZT 30 kW
- Příprava TV 15 kW
- **Špičkový výkon 110 kW**

- Soustava s tělesy (65/50°C)
- Výměníky VZT (70/50°C)
- **Plynové kotle 2x 60 = 120 kW**

▪ VZT

- Centrální VZT jednotka
- Průtok 3250 m³/h
- S rekuperací
- Dohřev 30 kW

▪ Chlazení

- Tepelná zátěž 60 kW
- VRF systém s kazetovými jednotkami



▪ Společný zdroj

- Reverzibilní TČ země/voda
- 80 kW_{ut} / 60 kW_{ch}
- Elektrokotel 28 kW
- Podlahové vytápění (40/30°C) / chlazení (18/20°C)
- Alternativně aktivace bet. jádra
- Příprava TV a okruh VZT (55/45°C)



DÍLČÍ vs. INTEGROVANÝ NÁVRH EKONOMICKY a EKOLOGICKY

▪ Vytápění

- Špičkový výkon **110 kW**
- Soustava s tělesy (65/50°C)
- Výměníky VZT (70/50°C)
- Plynové kotle 2x 60 = **120 kW**

▪ VZT

- Centrální VZT jednotka
- Průtok 3250 m³/h (rekuperace)
- Dohřev 30 kW

▪ Chlazení

- Tepelná zátěž **60 kW**
- VRF systém s kazetovými jednotkami



IN 3.350.000 Kč
PN 600.000 Kč/rok 240%



Emise CO₂ 89 t/rok (80)

▪ Společný zdroj

- Reverzibilní TČ země/voda
- 80 kW_{ut} / 60 kW_{ch}
- Elektrokotel 28 kW
- Podlahové vytápění (40/30°C) / chlazení (18/20°C)
- Alternativně aktivace bet. jádra
- Příprava TV a okruh VZT (55/45°C)



IN 3.150.000 Kč
PN 250.000 Kč/rok 100%
NPV 20 let 7.225.000 Kč



Emise CO₂ 72 t/rok (33)
Špatný provoz až 99t/rok

- **ZVOLTE PEČLIVĚ VÝKON TEPELNÉHO ČERPADLA**
 - Ideálně 60 – 80% celkového požadovaného výkonu
 - Doplňte bivalentním zdrojem
- **TEPLOTU TOPNÉ VODY NAVRHNĚTE CO NEJNIŽŠÍ**
 - Zvýšení o 10 K zvýší spotřebu energie o 25%
- **PŘIZPŮSOBTE SYSTÉM TEPELNÉMU ČERPADLU**
 - Výsledkem je vyšší komfort (sálavé systémy) a nižší náklady
- **ZVOLTE VYHOVUJÍCÍ TEPELNÉ ČERPADLO**
 - Země/voda je téměř vždy nejlepší řešení
 - Velké množství TV = vysokoteplotní TČ

**KNOW THE
RULES !**

NÁPAD K NEZAPLACENÍ

PROJEKTUJ
TEPELNÁ ČERPADLA



olejové barvy
8.690 Kč

plátno
229 Kč

Tvar modré
57.400.000 Kč

beber@protc.cz