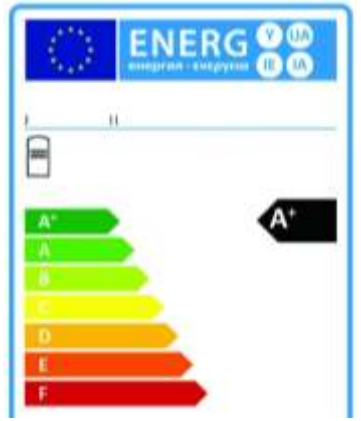
# Představení společnosti a technologie

YATUN
DOMOV, KTERÝ MYSLÍ

WWW.YATUN.CZ

# Klíčové charakteristiky technologie Sunamp

- **Tepelné baterie** Sunamp jsou světově nejefektivnějším způsobem ukládání tepelné energie
  - S výhodou nahrazují zásobníky teplé vody (43 – 107 mil ohřevů vody prodáno celosvětově za rok, trh velikosti cca 50 mld USD )
  - Výkonově nadřazující parametry (kompaktnost, energetická hustota, účinnost, průtok, výkon, spolehlivost, bezpečnost, hmotnost)
  - Od zahájení výroby přibližně cenově ekvivalentní zásobníkům teplé vody, od 2019 + získání a zvyšování cenové výhody
  - Doplňkový produkt k systémům topení a vzduchotechniky, elektrickým bateriím, MaR, obnovitelným zdrojům a nespolehlivým sítím
  - Jedinečné použití v oblasti vysokých teplot, chlazení a automobilovém průmyslu



# Klíčové charakteristiky technologie Sunamp

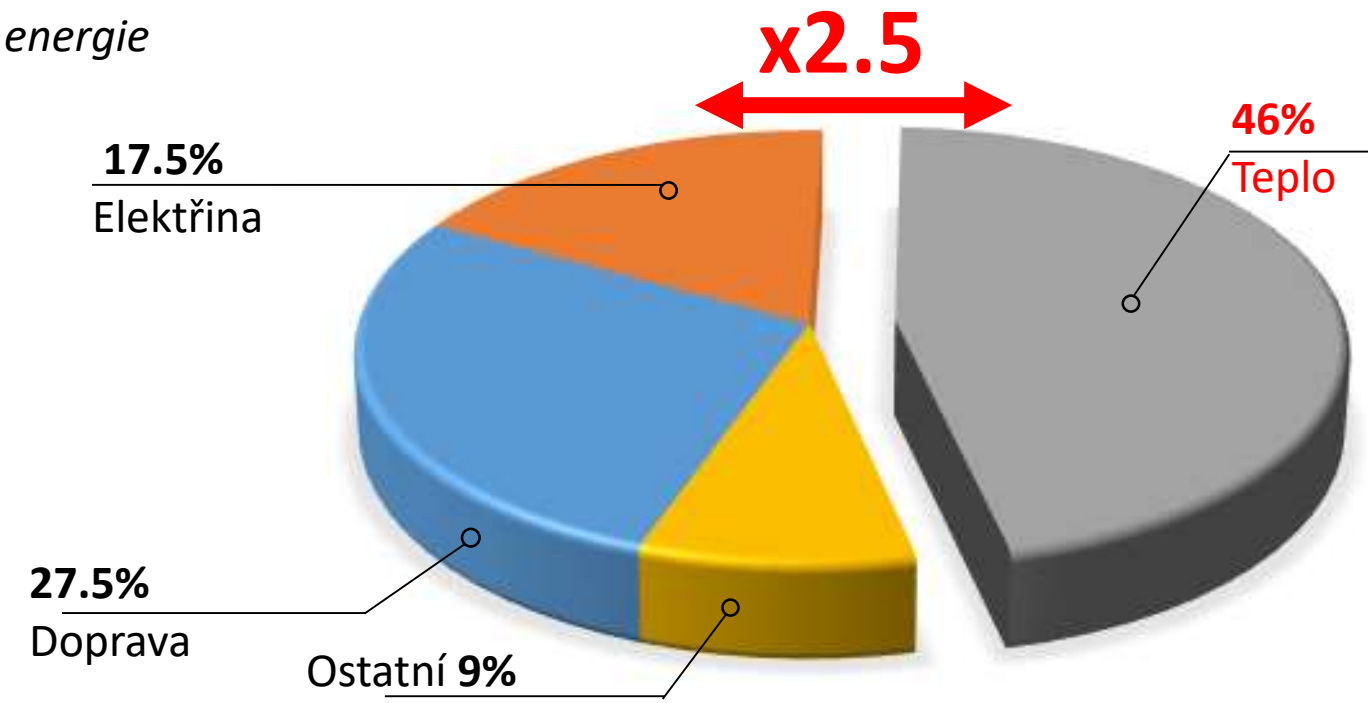
- 36 udělených patentů, 62 zažádáno – materiály, tepelné baterie, systém a aplikace
- Ověřená technologie >6  let nasazení v budovách; tisíce systémů s instalovanými tepelnými bateriemi; velmi spolehlivé
- Továrna Sunamp zahajuje výrobu 3. generace tepelných baterií

# Klíčové charakteristiky technologie Sunamp

- Pokročilý systém ukládání energie
- Založeno 2005 v Edinburku
- Výzkumné a vývojové partnerství s univerzitou v Edinburku
- Výroba a výzkum ve Velké Británii
- Produkty sériově vyráběny
- > 50 zaměstnanců
- > 2500 domů vybaveno:
  - >800 sociální bydlení
  - >700 prostřednictvím OEM partnerů
  - Stovky dalších přímých zákazníků a přes prodejce
- Továrna s kapacitou dimenzovanou na 20 000 ks ročně
- Dva OEM partneři pro globální trhy

# Příležitosti v teple

*Světová spotřeba energie*




- Topení
- Teplá voda
- Teplo pro průmyslové procesy
- Chlazení

*Zdroj - dokument:*
*Heating without global warming, IEA, 2014.*

Ukládání elektřiny:

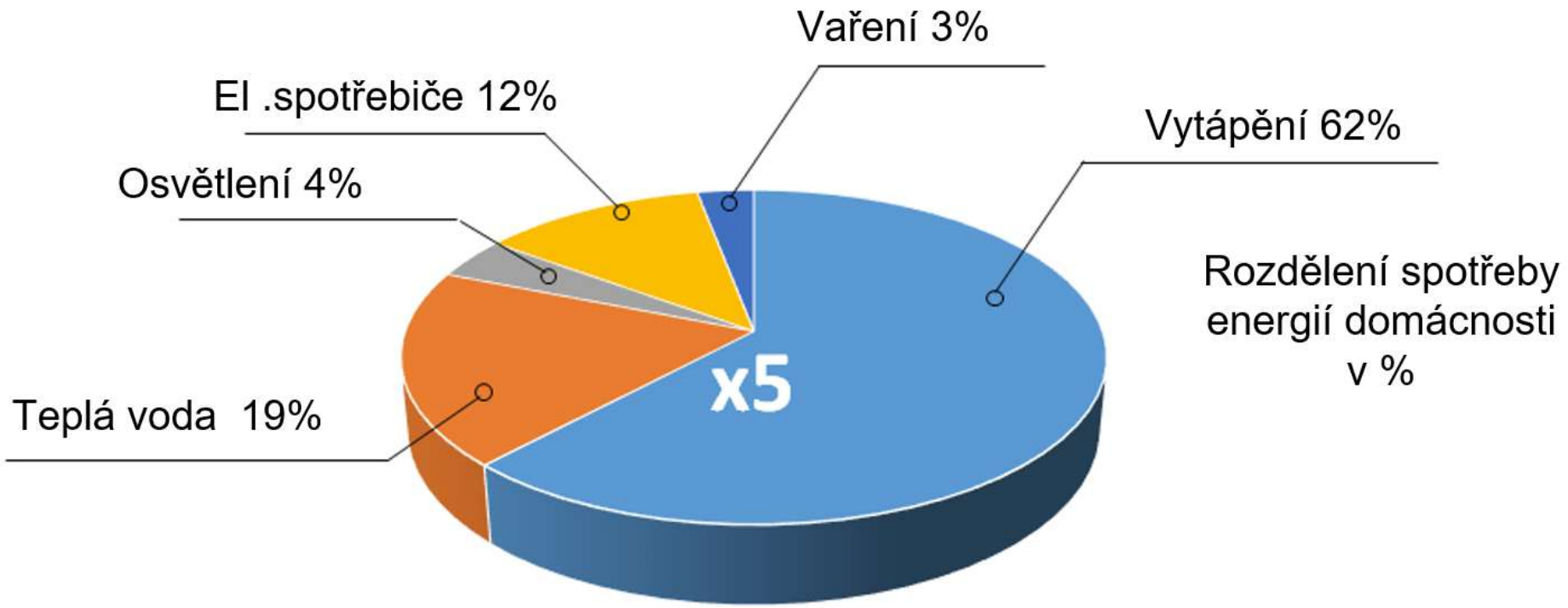
- ✗ Přeinvestováno
- ✗ Přeplněný zájemci
- ✗ Vysoké vstupní náklady
- ✗ Složité suroviny a materiály

Ukládání tepla:

- ✓ Nezměnilo se za poslední staletí
- ✓ Zralé na změnu
- ✓ Velká potřeba ukládání tepla
- ✓ Nízkonákladové běžné materiály a suroviny

# Rozdělení spotřeby energií v domácnostech

topení + ohřev užitkové vody (kWh) >> spotřebiče + světla



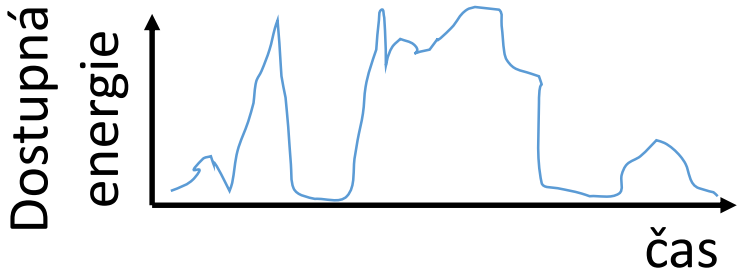
# Potřeba ukládání tepla

Sunamp

## Potřeba přesunout energii z okamžiku dostupnosti do doby potřeby

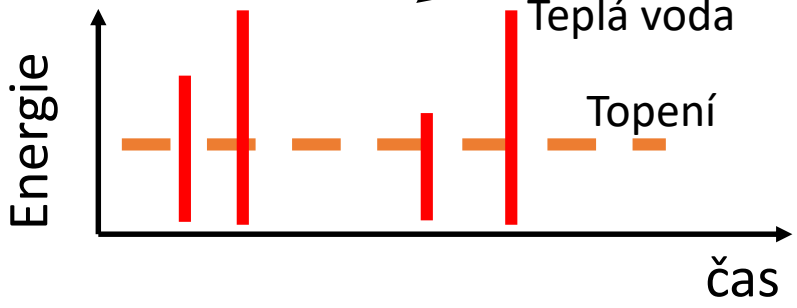
Kogenerace
Sluneční kolektory tepelné
Fotovoltaické panely
Tepelná čerpadla
Plynové a el. kotle
Kotle na biomasu
Odpadní teplo
Elektřina mimo špičku
.....

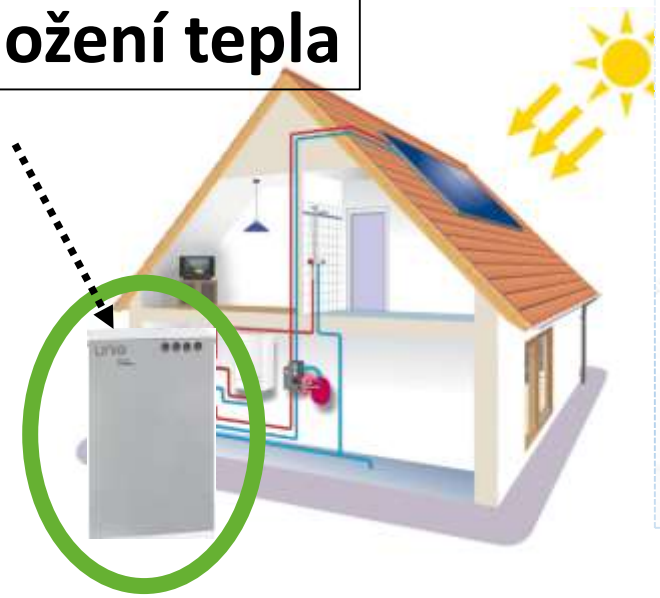
Kombinované, přerušované a nespolehlivé zdroje energie

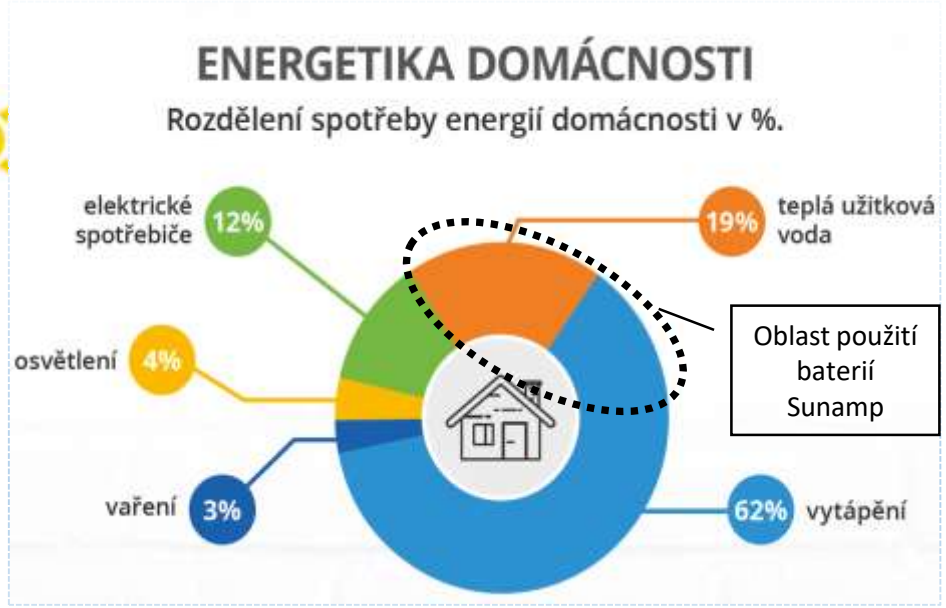


**Uložení tepla**

Řízený výdej





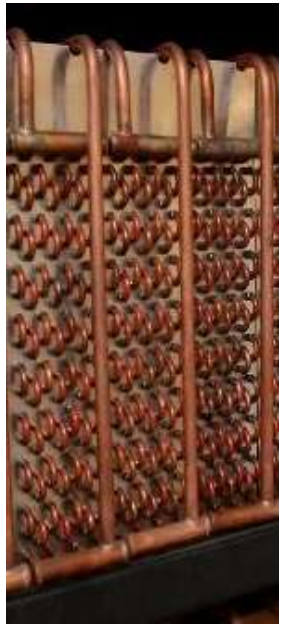
# Hlavní myšlenky tepelné baterie Sunamp

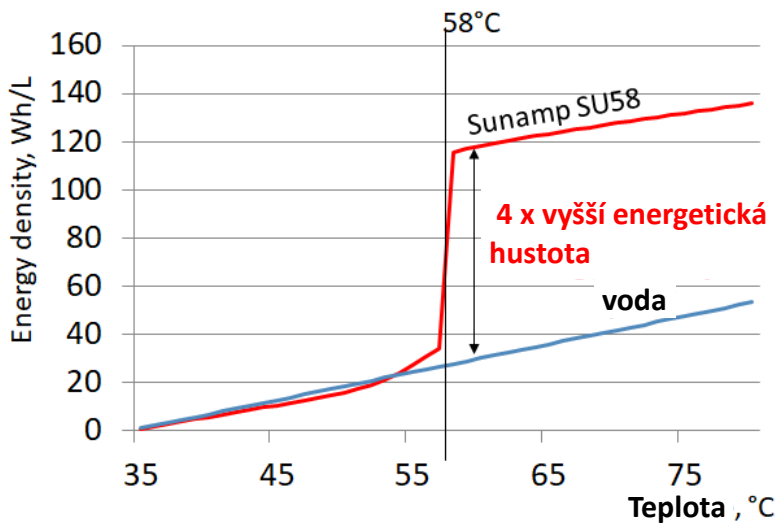
## Vysoká energetická hustota (Wh/l, Wh/kg)

Tavení a tuhnutí úložného materiálu se skupenskou změnou umožňuje uložit ve skupenském teple 3 až 4x více tepla, než v měrném teple tradičního vodního zásobníku. Byl vyvinuta **průlomová technologie úložného materiálu** stabilizující známý, laciný a netoxický materiál s fázovou změnou. **Realizováno - dosažena ověřená životnost 40 000 cyklů.**

## Vysoké tepelné výkony (kW)

Dosažený vysoký nabíjecí výkon a vybíjecí výkon umožňující rychlé nabití a velký průtok horké výstupní vody je klíčový uživatelský požadavek. Typicky mají materiály se skupenskou změnou nízkou tepelnou vodivost. Bylo třeba vyvinut **výkonný a laciný tepelný výměník,** aby bylo ze zdroje tepla možno rychle nabít úložný materiál v baterii a stejně tak velmi rychle uložené teplo dostat do výstupní vody. **Realizováno.**






Srovnání úložné schopnosti (energetické hustoty) vody a materiálu Sunamp SU58

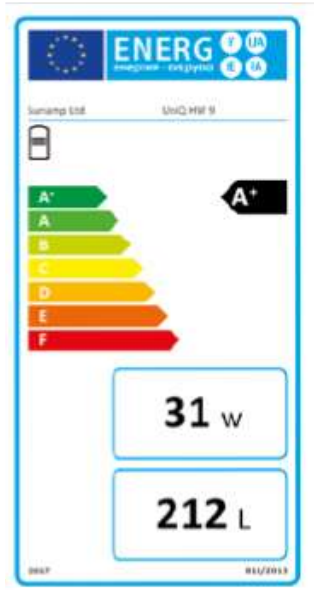
# Hlavní myšlenky tepelné baterie Sunamp

## Energetická účinnost

Požadovány vysoká účinnost, nízká tepelná ztráta.

Dosaženo díky použití **vakuových izolačních panelů** navazujících na hranaté tvary vnitřních prvků baterie.

**Dosažena třída (ErP A+)**




## Modularita, škálovatelnost a stohovatelnost

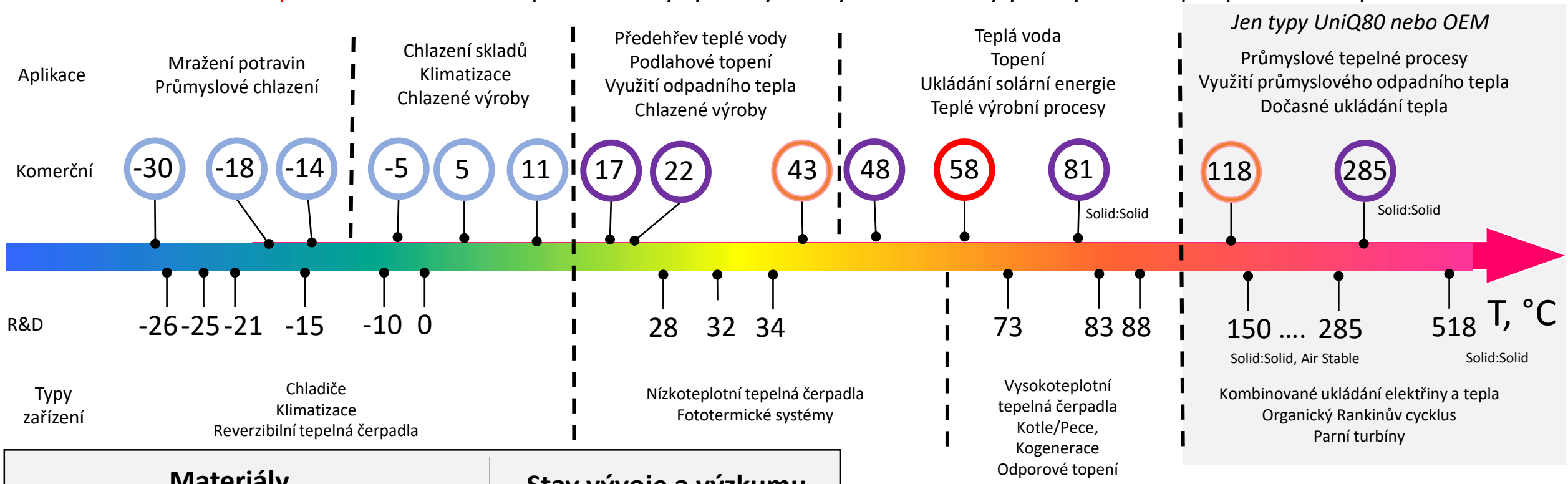
Rozsah 3 kWh až >1 MWh pro širokou škálu řešení.

**Realizováno**

# Rozsah teplot tepelných & chladových baterií

Sunamp

Chladové baterie a tepelné baterie Sunamp mohou být plněny různými materiály pro optimální přizpůsobení aplikaci




## Materiály

**Chlazení**

Dostupné na spec. objednávku pro pilotní projekty

Aktuální výrobky v plně komerčním režimu výroby

**Topení**

## Stav vývoje a výzkumu

V&V probíhá, materiály mohou výhledově do výroby 32

Urychlené nasazování do výroby

*Uvedené teploty jsou teploty skupenské změny pro různé materiály.*

*Úložné materiály Sunamp jsou vyvinuty interním vývojem firmy a obecně se jedná o anorganické, nehořlavé materiály.*

*Poznámka: Materiály jsou v různém stadiu vývoje a ne všechny jsou komerčně dostupné.*

# Budoucnost ukládání energie je …

Sunamp

Představení 3. generace tepelných baterií Sunamp

# Kompaktní Nízká tepelná ztráta

570mm

630mm

2,140mm

**71% úspora místa**

**Stejný objem uložené energie**

→ ½ →

½ úspora výšky a hloubky

→ ½ →

1,057mm

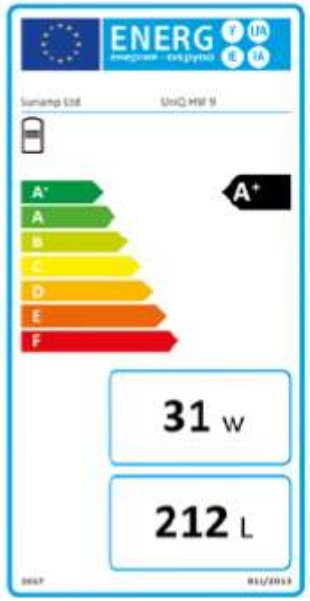
365mm

575mm

Albin Trotter ATI E-305L

UniQ eHW 12

| Obdobný zásobník | Denní ztráta tepla | Roční ztráta tepla |
|---|---|---|
| Starší typy (10 let nasazeno) | 2.5 až 3.5 kWh | 1,095 kWh |
| Nejnovější špičkové typy | 1.3 kWh | 475 kWh |
| Sunamp UniQ HW 9 | 0.74 kWh | 270 kWh |

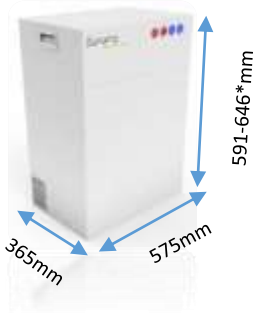


# Produktová řada

Nejčastěji prodávaná velikost.
Nahrazuje zásobník o objemu 210l

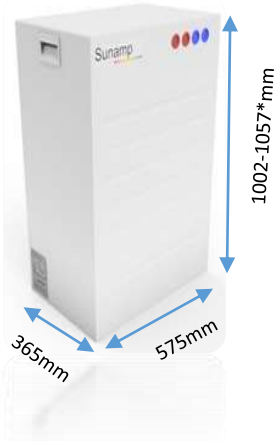
UniQ 3

UniQ 6

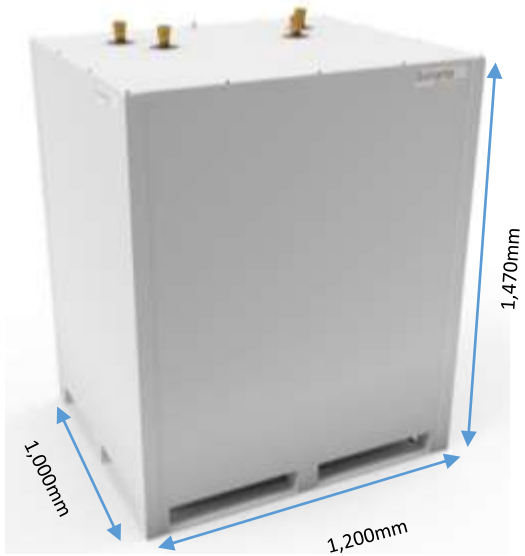



UniQ 9

UniQ 12




UniQ 80




Klíčové výhody:

- Nejvyšší účinnost na trhu, nejbližší konkurence nabízí zásobník na vodu ve třídě B
- Úspora místa (70%)
- Cena podobná zásobníku na vodu

ErP A+

*height for models including stand-by electric heaters

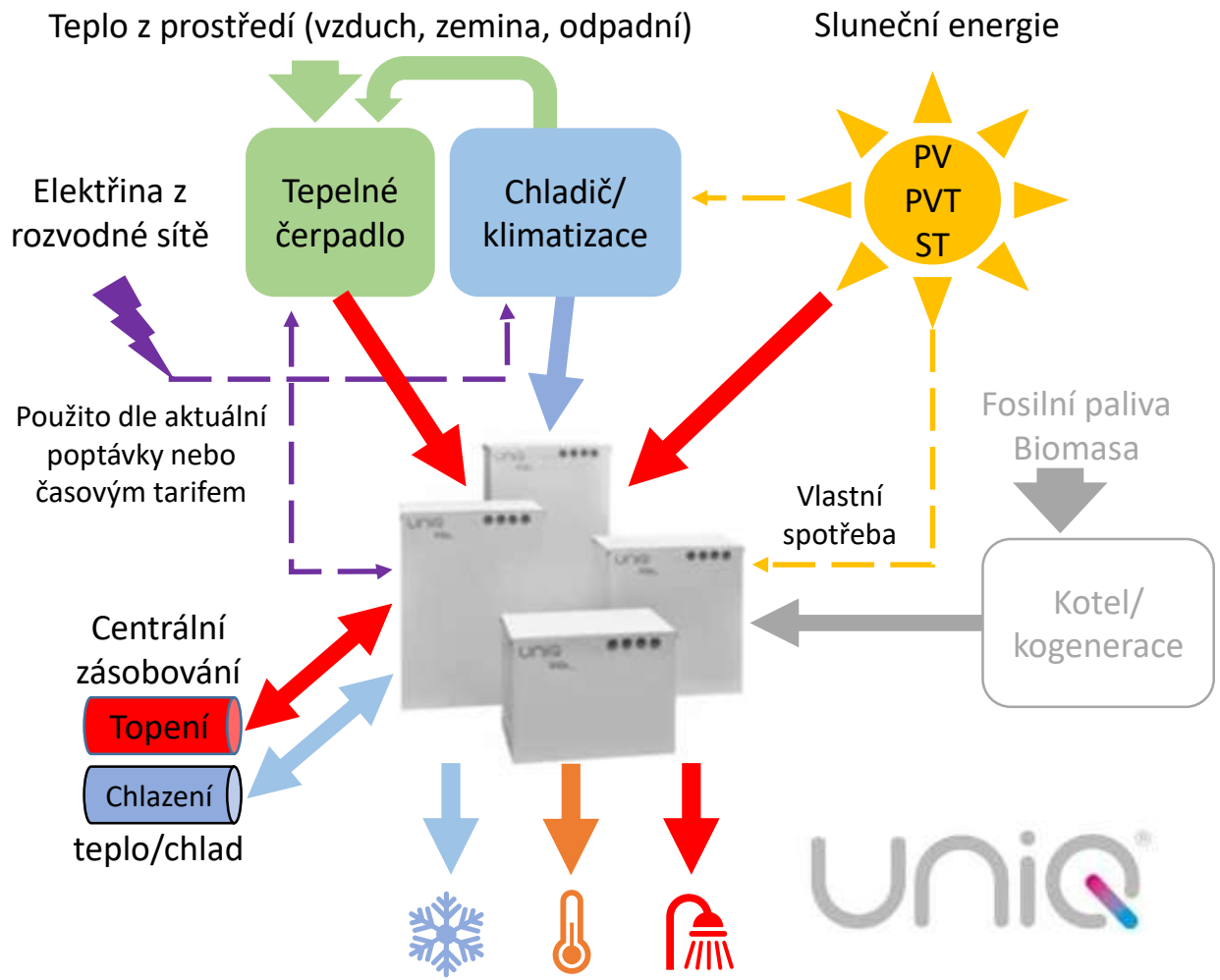
| Model | Měřená kapacita kWh | Ekvivalentní zásobník (litry) | Tepelná ztráta (kWh/24h) | Komentář | ErP třída |
|---|---|---|---|---|---|
| UniQ HW 3 | 3.5 | 70 | 0.449 | | A+ |
| UniQ Heat 6 | 7 | 140 | 0.649 | Stohovatelné, dva pro zvětšení kapacity | A+ |
| UniQ HW 9 | 10.5 | 210 | 0.738 | | A+ |
| UniQ Dual 12 | 14 | 280 | 0.809 | | A+ |
| UniQ Heat 80 | 90 | 1800 | 3 | Na paletách , 1.5 t | Ne / Ne ErP |

**Copyright Sunamp 2018**
**Todas las Patentes y otros Derechos de Propiedad Intelectual están Reservados**
All Patent and other Intelectual Property Rights Reserved



Published Worldwide PCT Applications:
WO 2009/138771, WO 2011/058383, WO 2014/202974,
WO 2014/195691, WO 2014/191778, WO 2015/025175, WO 2017/221025

# Flexibilita použití



# Použití tepelné baterie

Tepelná baterie je lepší řešení než tradiční uzavřený zásobník na teplou vodu.

Přínosy:

- Teplá voda s tlakem hlavního přívodu
- Rychlé nabití
- Vysoký výstupní/vybíjecí výkon
- Malé rozměry, kompaktní provedení
- Nízké tepelné ztráty, třída ERP A+
- Nepotřebuje tlakový a teplotní ventil s drenážním potrubím
- Neexistuje riziko výbuchu
- Nepotřebuje drenážní potrubí pojistného ventilu
- Jednoduché uložení, nízké náklady a snadná instalace
- Nevyžaduje shodu pro legislativu tlakových nádob
- Nevyžaduje servisní prohlídky

# Od materiálu k systému – již ve výrobě

Sunamp

**Vysoká energetická hustota**

Zachovává kompaktnost akumulačního média i při škálovatelnosti velikosti úložiště (netriviální úkol)

**Vysoký výkon**

Obsahuje výkonný tepelný takže baterii lze teplem rychle nabíjet i vybíjet.

Možnost dodávat 20+ litrů teplé vody za minutu pro sprchování

Možnost rychlého zatopení při použití v otopné soustavě (komfort & efektivita)

**Modularita**

Tvar hranolu pro snadné stohování a seskupování

**Cenově efektivní**

Srovnatelná cena s zásobníkem na teplou vodu
Nižší celkové náklady (investiční+ provozní -TCO)
Mnohem nižší cena než el. akumulátory

**Modulární verze**
14 kWh
75 kW
prac. teplota 58°C
5-80°C
150 Wh/L

# Tisíce instalací s bateriemi Sunamp

Menší ústřední topení s tepelnou baterií

150 zásobníků na teplou vodu nahrazeno tepelnými bateriemi

Obecní dům s FV, 2x TČ a tepelnou baterií

Použito v prestižním projektu Passivhaus –viz. [Grand Designs]

Inovativní umístění baterie

# 650 sad FV + kotel + baterie Sunamp

FV panely, kotel TUV+topení + Sunamp baterie

- Spotřeba elektřiny snížena díky FV panelům **Úspora £101 (3030 Kč)**

- Spotřeba elektřiny snížena díky FV panelům+ Sunamp bat. **Úspora £74 (2220 Kč)**

Sunamp

## Rodina Lynne

*“Sousta teplé vody, teče okamžitě a opravdu teplá“.*

## Alec & Joan

*“Ve srovnání s předchozím systémem je to mnohem lepší, více teplé vody a za méně peněz”.*

## John a  Jayne

*“ Zvyknete si, že když pustíte teplou vodu tak už neslyšíte jak se spouští kotel”.*

# SunampPV: 2 genrace – Teplá užitková voda z FV panelů

Rozvaděč

DC/AC inverter

Nadbytek el. energie se ukládá jako teplo

Osvětlení & Spotřebiče

Přívod stud.vody

Při poklesu teplot vody z tepelné baterie pod zvolenou hodnotu užitkové vody, je tato přesměrována jako předehřátá do kotle

- Vylepšeno využití lokálně vrobené FV elektřiny.
- Jedinečná vazby FV, plynového kotle + baterie
- Obchází problém dimenzování jističe a měření výroby
- Flexibilita: Může fungovat jako primární zdroj teplé vody
- Nahrazuje fosilní paliva (plyn, nafta, LPG)
- Následně testováno v > 400 domech v EastHeat

Early adopter – testovací instalace partnera Sunamp

# 150 domů plně elektrických– topení + teplá voda

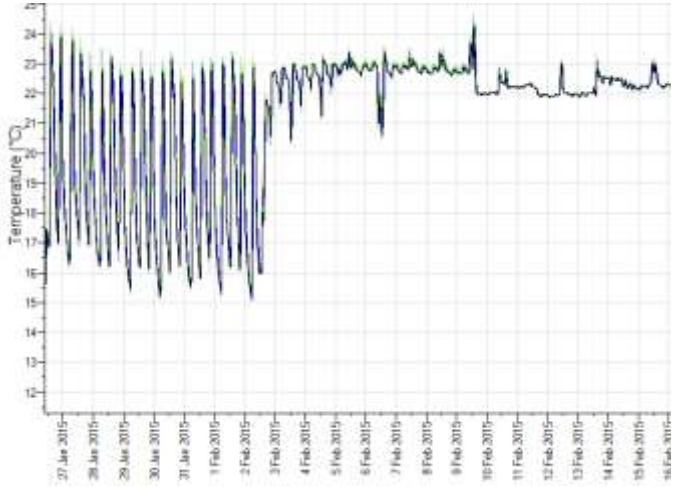
Sunamp

## Castle Rock Edinvar: od 2015 až dodnes

Cílem bylo eliminovat velké výkyvy v teplotě vody bez velkého zásahu do systému.
Vyřešeno doplněním baterie a centralizovaného řídicího systému.

Problém:

**Velké kolísání teploty vyřešené použitím tepelné baterie**




Starý systém

Nový systém (od **2015**)

# DECC zkušební instalace: Baterie + TČ (od 2013)

Sunamp

Department of Energy & Climate Change

bha Thriving Communities

- Zkušební instalace 7 domů placeno DECC – stále v provozu- úspora nákladů 45-60%
- V provozu 6 zim (některé baterie 1.G , některé baterie 2 a 3 Generace )
- El. tarify mimo špičku (Off-peak ‘Economy 10’ nebo 2000’ (10 nebo 20 hod denně mimo špičku)
- Kombinace s TČ vzduch/voda (naměřen sezónní koeficient CoP ~2.2)
- Tepelná baterie zajišťuje přesun dostupného výkonu : TČ pracuje jen v nízkém tarifu, teplo je k dispozici kdykoliv
- Jednoduchá dodatečná instalace – 145 pro Scottish rural Housing Association s použitím baterií UniQ

Vysokoteplotní TČ

**Parametry**
40 kWh Sunamp baterie
TČ vzduch/voda (Daikin)
Pracuje až do -25ºC

Sunamp sestava

Topení

Teplá voda

# Komerční rekonstrukce – Obecní dům

Cíl – odpojení od plynové přípojky – nejekologičtější obecní dům

## Instalace

- 12kWp FV panely –původní instalace
- Doplněny 2 Daikin TČ + 1 Sunamp baterie
- Odstraněn plynový kotel
- Nahrazený staré radiátory
- Doplněno dobíjení pro elektromobil

## Úspory a návratnost

- Výbor sledoval úspory – odhad £3000 ročně = cca 50% ceny energií
- Návratnost 10 let
- Přechod na nízký el. tarif by přinesl další úspory

## Přínosy

- Velmi jednoduché nastavení teploty a útlumu
- Velmi rychlé vytopení 185m$^2$ prostor
- Radiátory nahrazeny bez potřeby vymalování
- Zlepšen tlak vody

# Celoelektrický dům - Grand Designs

[Vysílání na Channel 4, 25th října 2017]

- Pasivní dům
- Příkon 800 W /den
- Celoelektrický RD
- Bez FV nebo TČ
- Tři baterie ve sklepě
- Jedna baterie v kuchyni
- Pro topení i teplou vodu by stačily 3 baterie ale jako rezerva pro topení a teplou vodu se použila 4. baterie

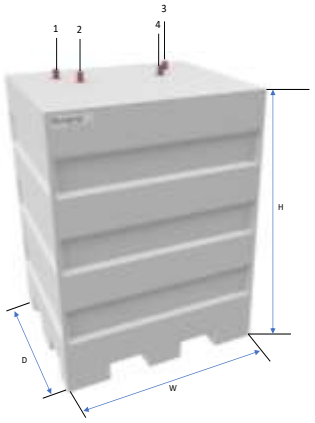
# Modulární dům

- Může být kompletován ve výrobě a dodán na lokalitu
- Rychlá instalace
- Dlouhá životnost
- Velmi nízký objem údržby
- Přesun od závislosti na plynu k obnovitelným zdrojům

- Velmi soběstačné, malé kompaktní jednotky
- Baterie UniQ 9kWh může být umístěna pod schody
- Pomáhá řešit požadavky na domy s nulovou uhlíkovou stopou

- Cutting edge heating systems
- Superior comfort and control
- Delivering lower energy bills for tenants
- Significant carbon reductions

# Produkty: komerční a průmyslové topení a vzduchotechnika




**Paletizované řešení**

- Až 90 kWh váží  < 1.5 t
- Easy to transport, deliver, install (Palletways, pallet truck, forklift)
- Vyrábí se

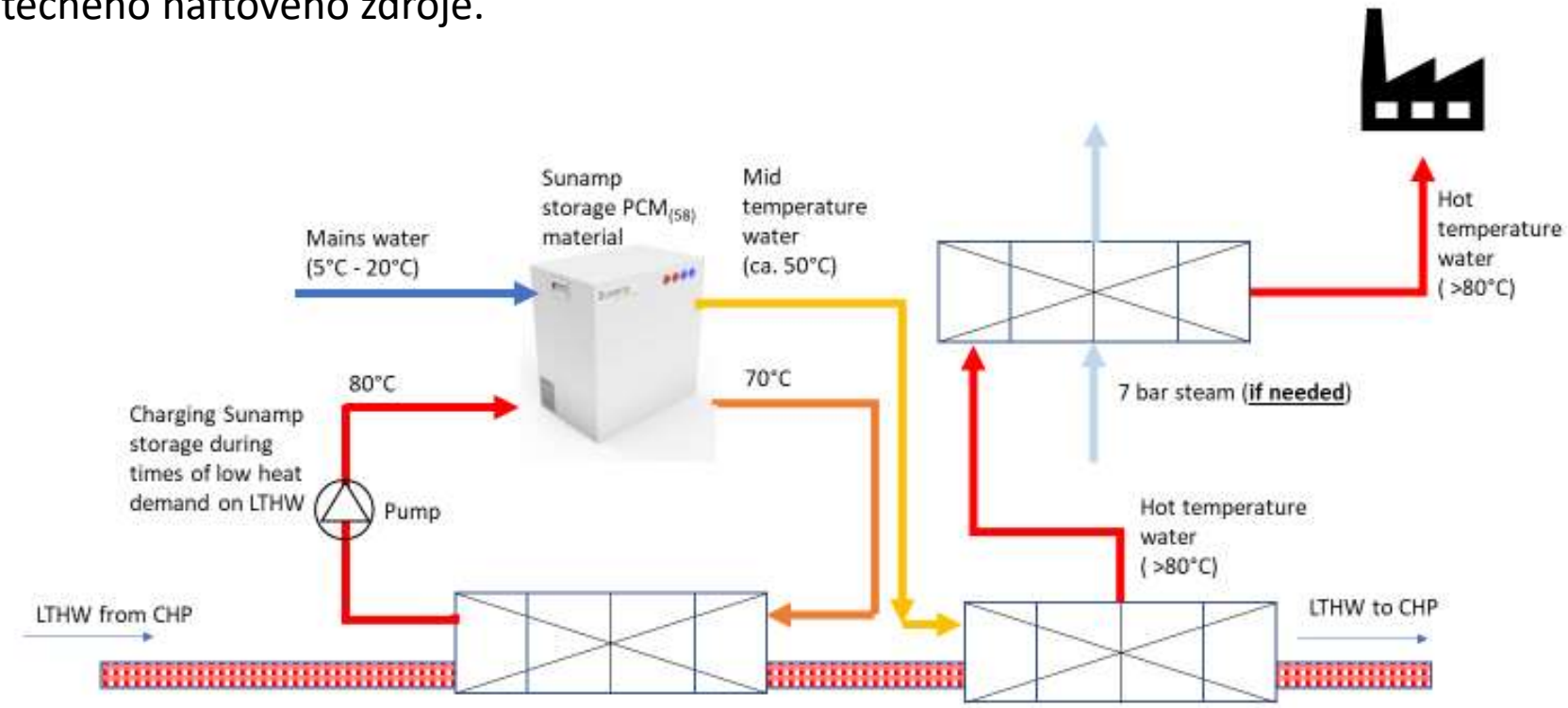
**Kontejnerové provedení**

- 1 až 2 MWh v 20-ft ISO kontejneru
- Easy to transport, deliver, install
- Ve finální fázi vývoje

- Dostupné pro více úrovní teplot (mražení, chlazení, teplá voda, vytápění, procesní teplo)
- Splňuje požadavky na doplnění do procesů(nezvyšuje objem vody v oběhu, minimální rozměry, vyšší energetická efektivita, využití odpadního tepla)
- Umožňuje nové typy aplikací ( např. umělá stratifikace v minimální výšce– nelze u vody, optimalizace v systémech centrálního/ústředního topení)
- Převoz tepla (MTES – Mobile Thermal Energy Storage) –v různých měřítkách a vzdálenostech , vlak, silniční, vodní doprava

# Příklad použití v průmyslovém procesu

3 továrny připojené na 1 kogenerační zdroj procesního tepla. V případě překročení kapacity zdroje (kogenerace) se zapíná dodatečný naftový zdroj tepla. Úložiště minimalizuje použití dodatečného naftového zdroje.



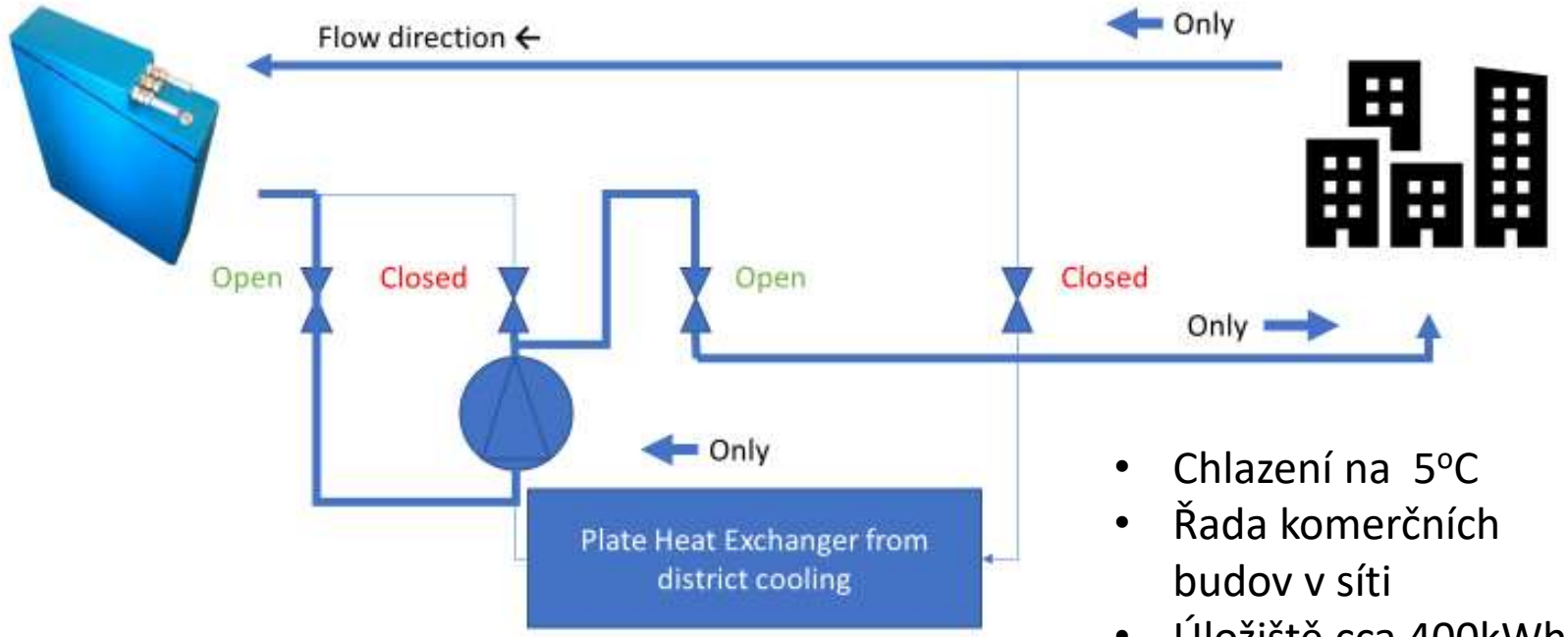

- Předehřev vody cca 35°C
- Řada továren smyčce topné vody LTHW z kogenerace

- Návratnost 5 až 8 měsíců
- Kapacita baterií cca 2MWh
- Použity baterie UNIQ80(58)

# Příklad ústředního chlazení

Sunamp

Baterie je vychlazena chlazením mimo špičku a významným procentem přispívá chlazení budov v době špičky, čímž zvyšuje chladící výkon v síti. Malé rozměry byly velkým přínosem v husté zástavbě centra města.




Deskový výměník z ústředního chlazení

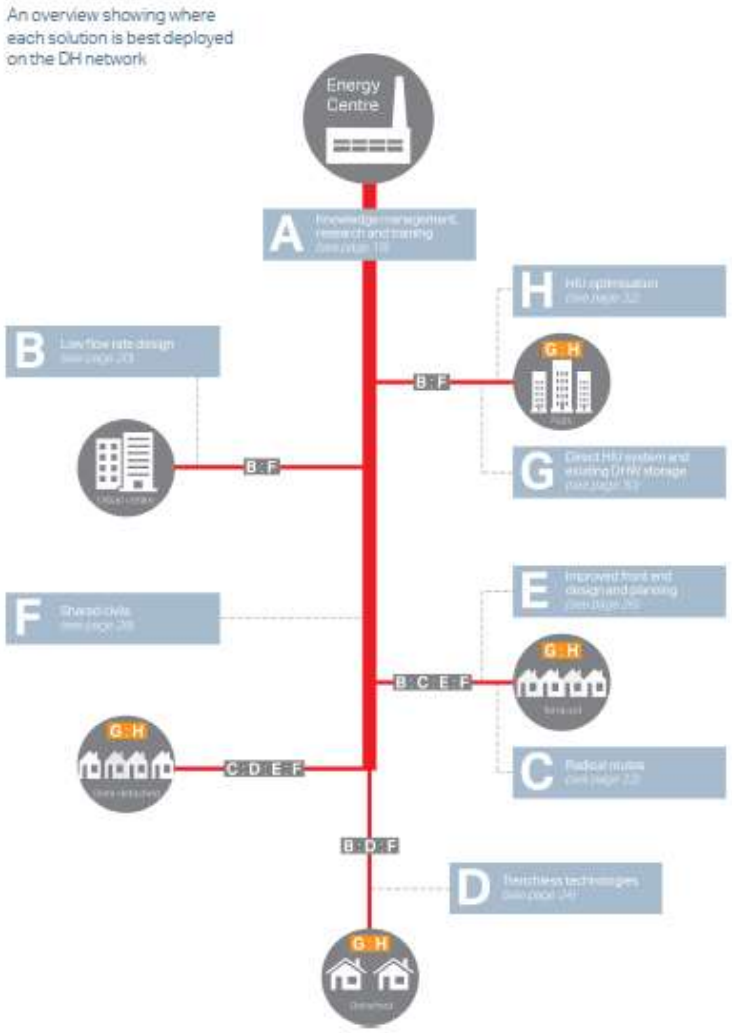
- Chlazení na 5°C
- Řada komerčních budov v síti
- Úložiště cca 400kWh
- Používá typ UNIQ80(5)

# Příklad ústředního topení

**Linstone HA**

- Úspora £51 ročně, jeden uživatel
- Zvýšený komfort, vyšší průtoky
- Více místa v úložných prostorách
- Eliminovány roční prohlídky bojlerů a odstraněny drenážní odvody
- Eliminováno nebezpečí Legionelly
- Předpokládaná životnost 20 let +
- Redukována údržba
- Nižší riziko opaření

# Ústřední topení – přínosy pro síť

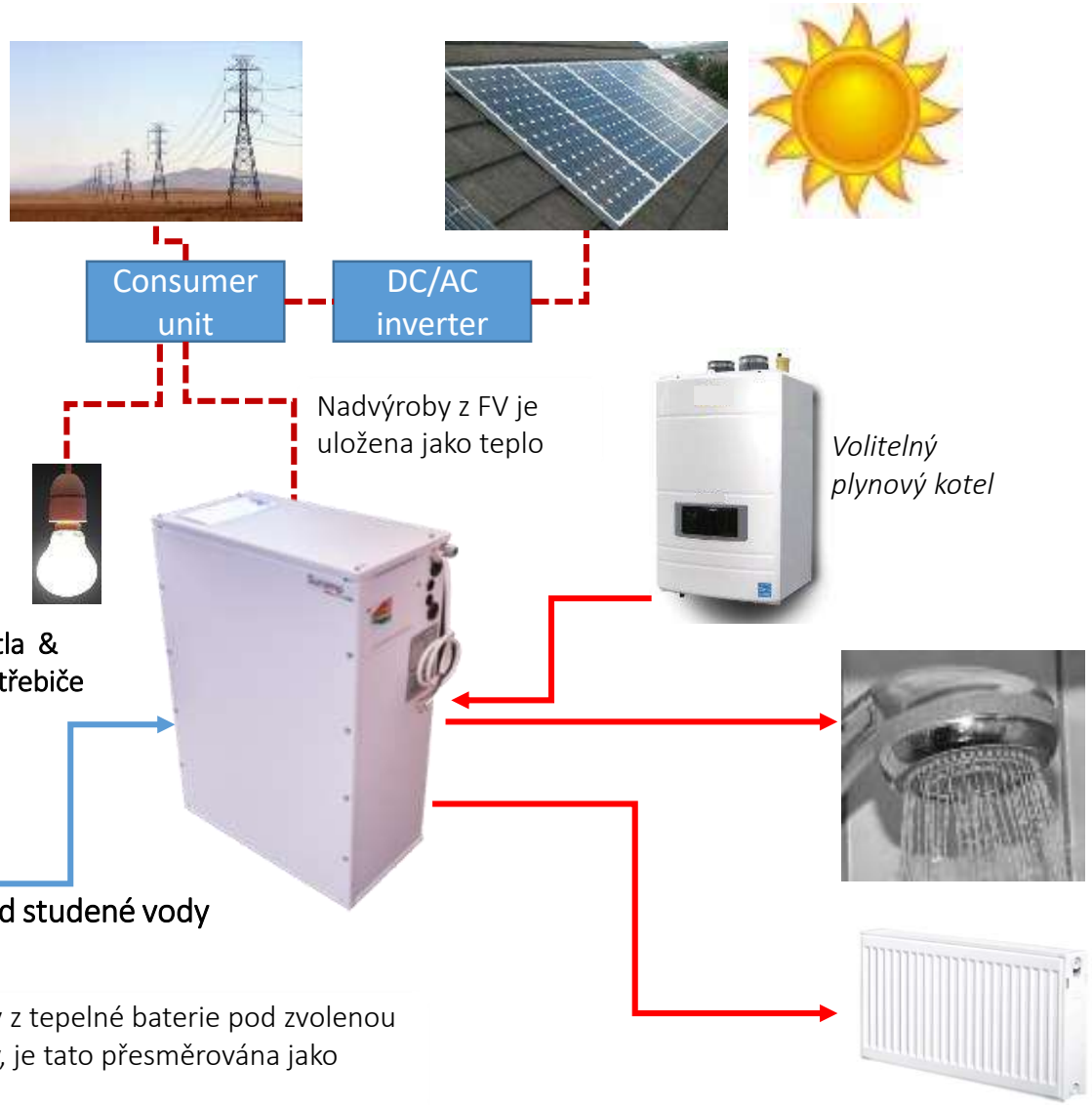



Snížení kapitálových nákladů infrastruktury ústředního topení, AECOM & ETI 2017

**Přínosy zapojení do sítě ústředního topení**

- Distribuovaná uložiště snižují špičky zátěže
- Distribuovaná uložiště snižují objem čerpaných médií
- Vylepšení rozložení provozu zdroj tepla – planových kogenerací nebo TČ
- Snížení kapitálových nákladů omezením zátěžových špiček a díky možnosti použití potrubí menších průměrů
- Snížení nákladů na provoz a údržbu snížením opotřebení čerpadel
- Odstranění předávacích rozvodů/výměníků – baterie tvoří předávací jednotku
- Eliminace Legionelly díky provozní teplotě 60°C a minimálnímu objemu vody
- Tlak vody pro sprchování bez potřeby složitých systémů regulace tlaku
- Malé rozměry pro snadné umístění do moderních bytů
- Rychlá instalace a jednoduchá manipulace
- Lze napájet z el. rozvodů pro poskytnutí služeb dálkového řízení poptávky (Demand Side Response ) – tepla jako služby

# Teplo jako služba




Při poklesu teplot vody z tepelné baterie pod zvolenou hodnotu užitkové vody, je tato přesměrována jako předehřátá do kotle

Zvýšení využití energie z FV v místě výroby za elektroměrem.

Poskytuje rychlou odezvu na velký výkon pro topení i užitkovou vodu i při výkonových omezeních zdrojů napájených z el. sekce.

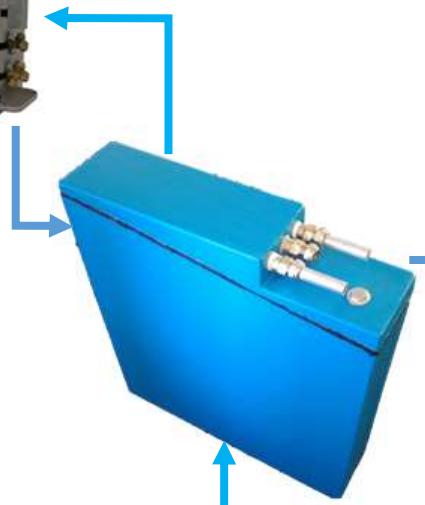
Vysoce spolehlivá sestava pro klid investora - protože může pracovat paralelně k plynovému kotli

# Chlazení– posun dostupného výkonu v čase

Rozvaděč

DC/AC inverter

- Chlazení se provozuje z FV nebo v čase nízkého tarifu pro nabití baterií **chladem**
- Po západu slunce je chlazení stále v provozu díky **chladu z baterie**



Smyčka klimatizace

Chlazená voda

- Zvýšení komfortu : rychlejší vychlazení (násobně rychlejší než samotná klimatizační jednotka, vyšší špičkový chladicí výkon, tepelný výkon nezávisí na dimenzování kompresoru)
- Finanční a systémové přínosy využití fotovoltaiky optimalizace zátěže sítě dálkovým řízením poptávky/odběru (Demand Side Response –DSR grid balancing)
- Škálovatelné z RD měřítka na průmyslové procesy

# Děkujeme za pozornost

YATUN
DOMOV, KTERÝ MYSLÍ.

Dodavatel:
YATUN s.r.o. WWW.YATUN.CZ
V Olšinách 75, Praha 100 00 Czech Republic
tel: +420 222364491