



Aš razí cestu v energetice

Michal Tancoš / květen 2022
michal@prochebsko.cz

**slunce a biomasa nikdy nezdrazí
zisky z tepla berou obyčejní lidé**

od zemního plynu ke slunci

OD CHUDOBY

- energetická krize 2022 – za růst cen energií mohou fosilní paliva
- město Aš se potýká s jednou z nejvyšších cen tepla v Česku
- cena je závislá na dovozu zemního plynu a rozhodnutích dodavatelů tepla v Aši – Chebu a německého Gelsenkirchenu

K ZISKŮM

- 2x více tepla, než dnes, přitom Aš dokáže vyrobit ze svého slunce a svojí biomasy
- investice do nevyčerpatelné energie lze ze 70 % pokrýt z evropských fondů
- a vyrábět teplo 4x levněji než dnes
- pod **výhradní** kontrolou města a samotných občanů – zákazníků
- se ziskem rozděleným **spravedlivě** mezi občany, město a soukromé investory na družstevním principu

nejvýkonnější a zdarma

BIOMASA

výnos	6-10 t sušiny/ha/rok
výhřevnost	4,5 MWh/t
účinnost výroby tepla	85 %
zisk ze zabraného m ²	2,3 až 3,8 kWh/rok

FOSILNÍ PALIVA

ročně v ČR dodají **30 mld. kWh** tepla (ERÚ 2020)

náhrada biomasou

potřebná plocha	8 až 13 tis. km ²
pěstování na	10 až 16 % území ČR

SLUNCE

dopadající energie	1 000 kWh/m ² /rok
reálný zisk z m ²	350 až 450 kWh/m ² /rok
využití plochy	35 až 40 %
zisk ze zabraného m ²	140 až 160 kWh/rok

40 až 50 x více energie z m²

náhrada sluncem

potřebná plocha	188 až 214 km ²
kolektory na	0,2 až 0,3 % území ČR

zábor půdy je společensky přínosný



teplo uložené na chladnou sezónu ve vodní nádrži

kotelna na biomasu s tepelnými čerpadly

znovuzvolený starosta

kolektory pro sběr solárního tepla

PROJEKT SUNSTORE v dánském Marstalu

dokončen 2012, splacen za 9 let

0 % fosilních paliv, **126 tis. GJ** tepla/rok (spotřeba Aše **47 tis. GJ/rok**)

SLUNCE (55 %) + **DŘEVNÍ ŠTĚPKA** (40 %) + **ROSTLINNÝ OLEJ** (2 %) + **TEPELNÁ ČERPADLA** (3 %)

vlastněn obyvateli jako **družstvo**

evropské solární teplárny

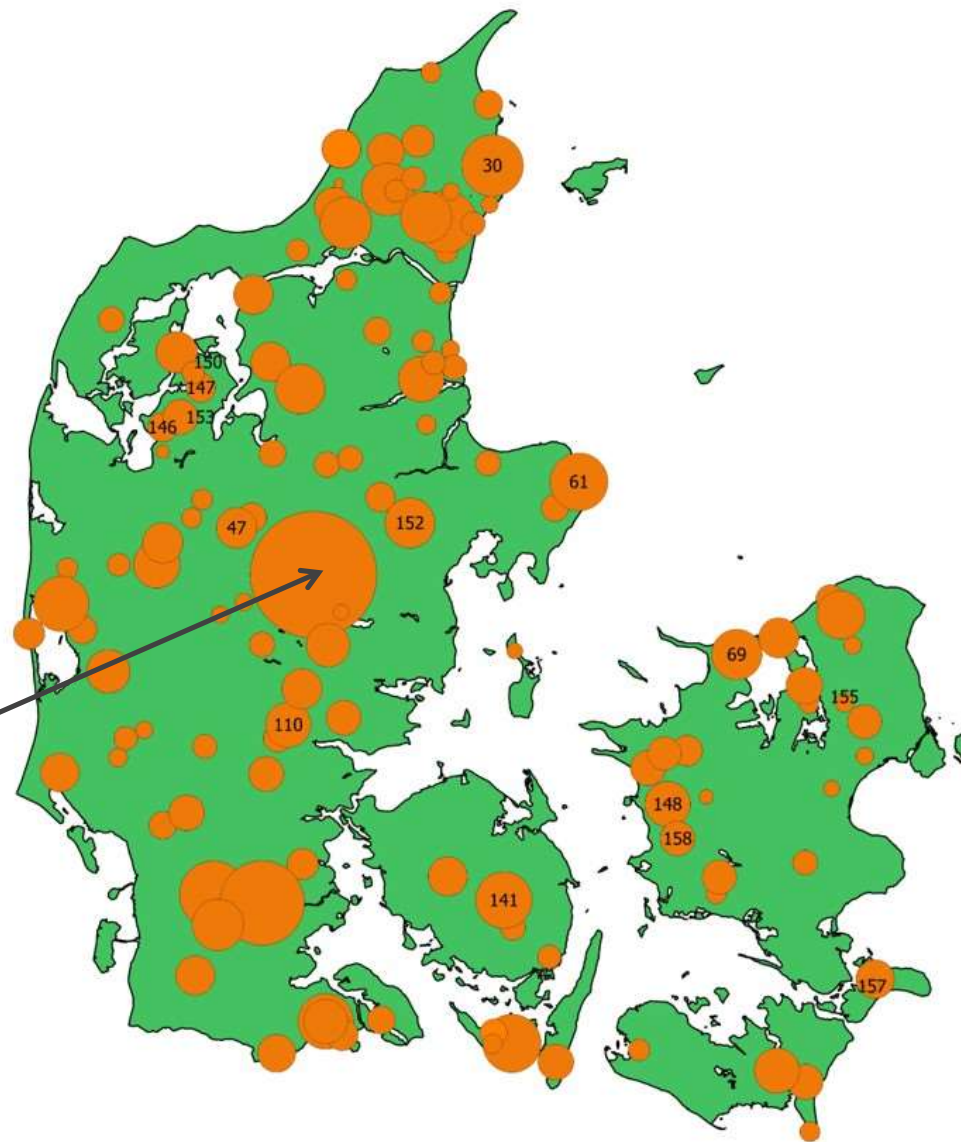
vytápí domácnosti v **16** státech
zprovozněno již **300** instalací
včetně **Nor., Švéd., Fin.** nebo **Lotyš.**
lídrem je Dánsko se **120** teplárnami
11 je výkonnějších než kotelna v Aši

SILKEBORG (Dán.)

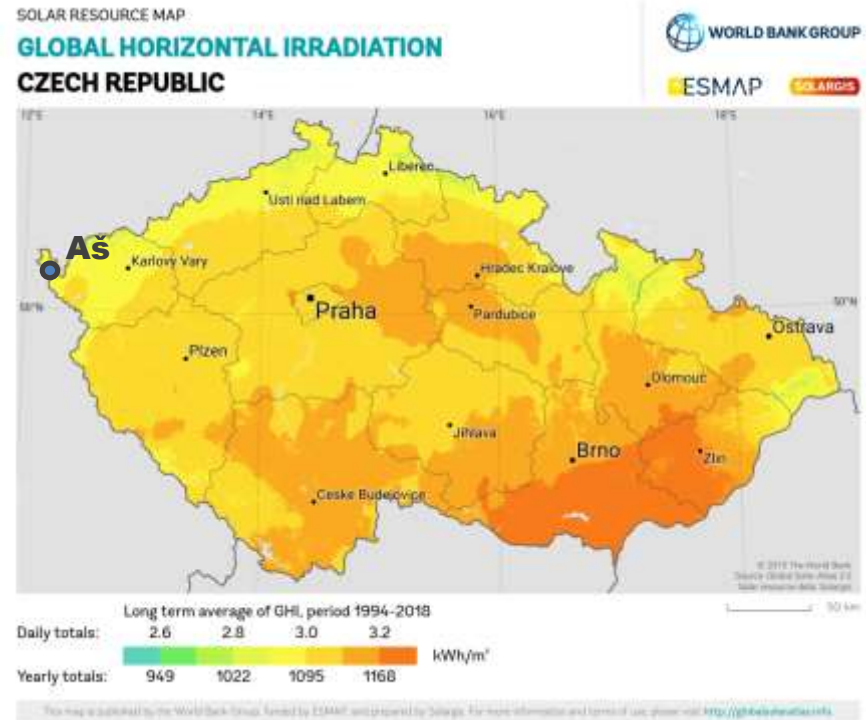
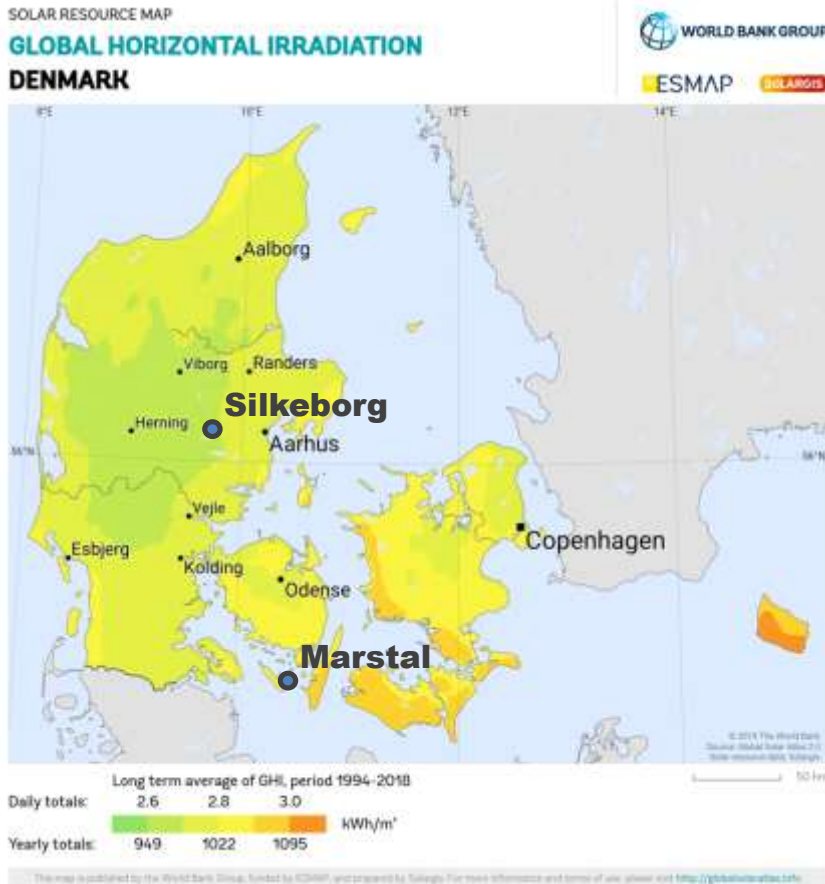
světový rekord v kolektorové ploše
ročně vyrobí **252 tis. GJ** tepla

AŠ

ročně spotřebuje **47 tis. GJ** tepla



mýtus, že v Aši „nesvítí“



	kWh/m ² /den
Silkeborg	2,6 až 2,7
Marstal	2,8 až 2,9
Aš	2,9 až 3,0

Aš má o 4 až 11 % více slunce než solární teplárny v Marstalu, Silkeborgu a ve většině dánských měst.

vyrovnání sezónních výkyvů

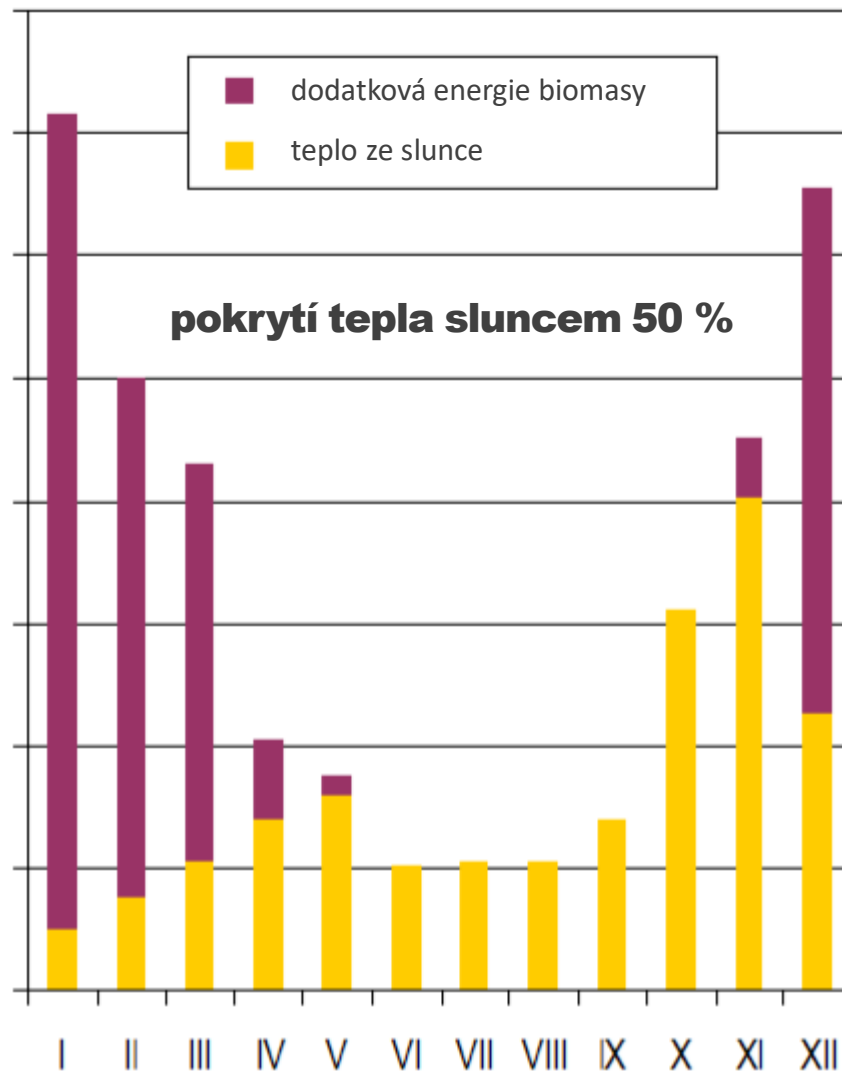
solární teplo je skladováno ve vodě
H₂O tepelná kapacita > než jiné látky
nabití v létě na 80-95 °C
vybití až do prosince

POKRYTÍ 50 %

úplná využitelnost přebytků v létě
nejekonomičtější využití plochy

POKRYTÍ 100 %

4x větší potřeba plochy kolektorů
velké nevyužitelné přebytky v létě



energie biomasy



8 MW kotelna na biomasu v rakouském Güssingu
biomasa neohřívá vodu – je zplyňována
plyn je spalován v motoru s elektrickým generátorem
100 % energie paliva → 25 % elektřiny + 56 % tepla = účinnost 81 %
vyrobená elektřina kotelnu rychle zaplatí

„Svět by se měl stát Güssingem“

leden 2012, Arnold Schwarzenegger, bývalý guvernér Kalifornie

Aš

Slévárna HEUNISCH, s.r.o.

Pstruhařství Petrák

Sportovní areál vrch Háj

GEALAN Czech s.r.o.

Címa Aš S.r.o.

J + M Autodíly, s.r.o.

BIO

**zplyňování biomasy
HEDVÁBNICKÁ**

Muzeum Aš

Veterinária Aš s.r.o.

Kadeřnictví Martina
Jančoková Aš

Aš

Dlouhá

Pilulka Lékárna

Supermarket BILLA

MOL Aš

Grenzmarkt Lipový Dvůr

MUDr. Miloš Mádr

Noční klub

Alešova

**solární teplárna
LIPOVÝ DVŮR**

Pekarství a cukrárna

Úřad práce v
Chebu DIP Aš

F1 GAS Aš
(Selbska Casino)

Travel FREE Shop

Hotel Goethe

Tesco

Pepco

ČESKO

217

SKO

Čirý potok

Ášský potok

ID

AND

SKO

SKO

můžeme začít

POZEMEK

odhad projektanta PlanEnergi (Dánsko)

tepelný zisk z kolektorů	0,5 MWh/m ²
zábor půdy pro kolektory	3 m ² /m ²
spotřeba tepla v Aši	47 tis. GJ/rok
~ 50 % slunce	24 tis. GJ/rok =
	6 700 MWh/rok
plocha kolektorů	13 400 m ²
potřebný pozemek	40 200 m²
lokalita „LIPOVÝ DVŮR“	
(v majetku města Aš)	108 000 m²

proveditelné

DRUŽSTVO

85 % tepláren v Dánsku jsou občanská družstva

město Aš + občané + investoři (TEREA Cheb)

účast občanů dobrovolná

vklad občanů od jednotek tisíc korun

město dorovná zbytek

může, ale nemusí přizvat investory

každý na členské schůzi disponuje 1 hlasem

hlasy občanů vždy přehlasují politiky a investory

zisk se rozděluje podle investovaného podílu

investoři profitují, **občané navíc rozhodují**

možnost hlasování „per rollam“ e-mailem

SVJ mohou být zastoupena volenými delegáty

vše v zákoně o obchodních korporacích

proveditelné

ekonomika solární teplárny

INVESTICE

odhad projektanta PlanEnergi (Dánsko)

objem aku. vody na m ² kolektorů	4 m ³ /m ²
náklady na kolektory	7 150 Kč/m ²
náklady na akumulární nádrž	1 950 Kč/m ³
teplovod → Hedvábnická	1 700 m
jednotková cena (MMR ČR 2021)	13 120 Kč/m
kolektory 7 150 x 13 400	96 mil. Kč
akumulace 1 950 x 4 x 13 400	105 mil. Kč
teplovod 1 700 x 13 120	22 mil. Kč
celkem	223 mil. Kč
70 % podpory EU (Modernizační fond)	67 mil. Kč

CASH-FLOW

cena tepla	500 Kč/GJ
roční provozní náklady (MPO ČR 2012)	0,5 mil. Kč

roční cash-flow

500 x 24 000 – 500 000	11,5 mil. Kč
------------------------	---------------------

NÁVRATNOST

67 / 11,5

6 let

ekonomika zplyňování biomasy

INVESTICE

Biomasse Kraftwerk Güssing (Rakousko)

spotřeba paliva	8 MW
elektrický výkon	2 MW _e
tepelný výkon	4,5 MW _t

50 % pokrytí tepla Aše (50 % ze slunce)

provozních hodin 1 460 (1/6 roku)

1 460 x 4,5 = 6 570 MWh_t = **23 652 GJ**

1 460 x 2 920 MWh_e

investiční náklady 260 mil. Kč

70 % podpory EU (Modernizační fond) **78 mil. Kč**

PALIVO

ozdobnice – energetická plodina

výnos 15 t/ha

výhřevnost 15 % vlhkost (biom.cz) 4,03 kWh/kg

cena (oenergetice.cz) 0,43 Kč/kWh

spotřeba

1 460 x 8	11 680 MWh
11 680 000 / 4,03	2 898 t
2 898 / 15	193 ha

CASH-FLOW

cena tepla	500 Kč/GJ
výkupní cena elektřiny (ERÚ 2022)	3 263 Kč/MWh
prodej tepla 23 652 x 500	11,83 mil. Kč
prodej elektřiny 2 920 x 3 263	9,53 mil. Kč
náklady paliva 11 680 000 x 0,43	5,02 mil. Kč
roční cash-flow	
11,83 + 9,53 – 5,02	16,34 mil Kč

NÁVRATNOST

78 / 16,34

5 let

zisk pro občany

DRUŽSTVO

reálný příklad, životnost technologií 20 let

družstevníci

4000 občanů Aše

město Aš

TEREA Cheb

podíly

minimální vklad občana	7 250 Kč
investice do tepla 67 + 78	145 mil. Kč
20 % občané 4 000 x 7 250	29 mil. Kč
60 % město Aš	87 mil. Kč
20 % TEREA Cheb	29 mil. Kč

doba splácení investice

cena tepla v Aši – květen 2022	1 988 Kč/GJ
--------------------------------	-------------

ZISK

1. až 6. rok

cena tepla	500 Kč/GJ
zisk družstva	0
zisk občanů	4x levnější teplo

7. až 20. rok

cena tepla	500 Kč/GJ
zisk družstva	27,84 mil. Kč (součet cash-flow)
zisk občanů	4x levnější teplo
$27,84 \times 0,2 = 5,57$	+
$5,57 / 4 000$	1 393 Kč/rok

zisk města Aš

$27,84 \times 0,6$

zisk TEREA Cheb

$27,84 \times 0,2$

16,7 mil. Kč/rok

5,57 mil. Kč/rok

světové prvenství



Aš má šanci z evropských fondů financovat jako první na světě propojení kryogenní baterie se solární teplárnou

inovace, zaměstnanost, prestiž

KRYOBATERIE

komerčně nasazená v Británii (highviewpower.com)

princip

nadbytky elektřiny zkapalňují a uskladňují vzduch expanze vzduchu na turbíně vyrábí elektřinu

potenciál pro Česko

výkonem ekvivalentní s jadernými elektrárnami již v prototypové fázi však 4x levnější
síť poskytuje služby jako přečerpávací elektrárna avšak bez geografických omezení
náhrada plynových závěrných elektráren
akumulace

- přebytků obnovitelné elektřiny
 - přetoků elektřiny ze zahraničí
- dlouhá životnost, snadná recyklace, netoxická
běžné komponenty z plynárenství a energetiky

SOLÁRNÍ TEPLÁRNA

2x průlom pro českou energetiku

zkapalnění vzduchu uvolňuje velké množství tepla při expanzi musí být teplo naopak dodáváno až 70% účinnost baterie závisí na uskladnění tepla vysokou skladovací kapacitu má solární teplárna

potenciál pro Aš

přenos, vývoj malé pilotní kryobaterie v Česku
vznik univerzitního pracoviště
nová kvalifikovaná pracovní místa
integrace s fotovoltaikou a větrnými elektrárnami
město Aš v klubu globálních energetických lídrů

financování

Fond pro spravedlivou transformaci
Modernizační fond
Inovační fond

manažerský souhrn

KLIMA

globální koncentrace CO₂ > **420** ppm (WMO, 2022)

„Pokud si lidstvo přeje zachovat planetu podobnou té, na které se vyvinula civilizace a na kterou je adaptován život na Zemi, paleoklimatické důkazy a pokračující klimatické změny naznačují, že bude potřeba snížit CO₂ ze současné úrovně na maximálně **350** ppm.“

James Hansen, NASA

(The Open Atmospheric Science Journal, 2008)

Česká republika

nejvíce **!** emisí CO₂ v EU na obyvatele / 300 let
teplo ze slunce by emise CO₂ v ČR snížilo o **5 %**
= vypnutí největší uhelné elektrárny Počerady

TEPLÁRNY

biomasa – neobhajtelně preferována
slunce – strategicky nedocněno

solární teplárna

není to fotovoltaika, jsou to **solární kolektory**
nevyrábí elektřinu, akumulují teplo do vody
Aš pro instalaci disponuje vynikajícím pozemkem
EU fondy pokryjí 70 % investičních nákladů
rychlá návratnost, milionové zisky neopustí Aš
družstvo Aš = konec rozhodování z Chebu a ciziny
první instalace = průlom v českém teplárenství
celé Česko vzhlíží k Aši

zplyňování (suché) biomasy

nejefektivnější využití konzervovaného slunce

diskuze

EKONOMIKA

prezentace plní funkci **studie příležitosti**

dokládá realizovatelnost, spolehlivost a potenciální ziskovost uvedených technologií

cílem prezentace je

- začlenění uvedených technologií a družstevního financování do energetické koncepce města Aš
- investiční spolupráce se stávajícím dodavatelem tepla, společností TERE A Cheb s.r.o.
- rozhodnutí města Aš o zpracování **studie proveditelnosti**

TECHNOLOGIE

zahrnuta byla netto spotřeba tepla v Aši, která představuje 82 % z **57 tis. GJ/rok** brutto výroby

tepelné ztráty v Aši ani konkrétní roční odběrový diagram tepla ze stávající kotelny nebyly známy

možnost plynulé regulace výkonu, kapacita variant a provozní náklady zplyňování biomasy nebyly známy

dostupnost biomasy z lesních porostů a zemědělské činnosti v okolí Aše nebyla známa

náklady na teplovod byly odhadnuty podle nejvyšší průměrné ceny instalace vodovodů

zdroje

Zisk energie ze slunce a biomasy

<https://docplayer.cz/43577000-1-64-solarni-soustavy-a-tepelna-cerpadla-pro-czt.html>

ERÚ – výroba tepla podle paliv 2020

https://www.eru.cz/sites/default/files/import_files/Rocni_zprava_provoz_TS_2020.pdf#page=7

Žebříček evropských solárních tepláren

<https://www.solar-district-heating.eu/en/plant-database/>

Solární teplo pro města – brožura a infografika IEA

<https://www.solar-district-heating.eu/solar-heat-for-cities-iea-brochure-and-infographics/>

Dánské solární vytápění

<https://oze.tzb-info.cz/solarni-kolektory/23544-danske-solarni-vytopyny>

Dálkové vytápění Marstal

www.srdceunie.cz/best-practice-examples-of-renewable-district-heating-and-cooling-planenergi-2016.pdf#page=17

Solární teplárna Silkeborg

<https://stateofgreen.com/en/partners/ramboll/solutions/world-largest-solar-heating-plant-in-silkeborg/>

Produkce tepla v Aši

https://www.kr-karlovarsky.cz/samosprava/dokumenty/Documents/koncepcje/navrh_UEK.pdf#page=153

Solární mapy pro více než 200 zemí a regionů

<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download>

Studie solárních tepláren MPO ČR

<https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeeee1fa66875530f33e8a/eds-122d142001405-technicke-a-ekonomicke-posouzeni-vyuziti-solarni-energie-v-soustavach-zasobovani-teplem-s-vytopenskym-1.pdf#page=21>

Modelový region Güssing

https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/fofo/fofo1_07_en.pdf

Návštěva Arnieho Schwarzeneggera v Güssingu

<https://burgenland.orf.at/v2/news/stories/2518014/>

Odhad investičních nákladů solární teplárny Cheb

www.srdceunie.cz/odhad-investicnich-nakladu-solarni-teplarny-cheb-planenergi-2019.pdf

Vlastnická struktura dálkového vytápění v Dánsku

https://publik.tuwien.ac.at/files/publik_286164.pdf#page=4

Odhad nákladů na teplovod

<http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/2021/ceny-ti-2021-celek.pdf#page=29>

Modernizační fond – text výzvy HEAT č. 1/2021

<https://www.sfzp.cz/dokumenty/detail/?id=2439>

Investiční náklady zplyňování biomasy v Güssingu

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.607.9078&rep=rep1&type=pdf#page12>

Náklady na pěstování ozdobnice

<https://oenergetice.cz/nazory/jaky-potencial-vyuziti-biomasy-cesku-ve-svete>

Pěstování ozdobnice pro energetické účely

<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyuziti-energeticke-plodiny-miscanthus-giganteus-je-rentabilni>

Výkupní cena elektřiny ze spalování biomasy

<https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/91-vyse-vykupnich-cen-a-zelenych-bonusu>

Koncentrace CO₂ v dubu 2022 nejvyšší v historii měření

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/four-key-climate-change-indicators-break-records-2021>

Zlomový článek Jima Hansena, který inspiroval zakladatele 350.org

<https://openatmosphericssciencejournal.com/VOLUME/2/PAGE/217/>

Málo známé prvenství Česka v historické produkci CO₂ na obyvatele

<https://berg.blog.respekt.cz/emise-obyvatele/>

Emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů

<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-cr-detail>