

TAKING
COOPERATION
FORWARD



LOKALNI DOGODEK

Slovenija, Ptuj, 10. 6. 2020



1. Lokalni trening - PREDHODNA ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI



ENTRAIN - Partner št. 10 - Javne službe Ptuj, d. o. o. - Franci Voglar

ENTRAIN - Partner št. 9 - Zavod KSSENA - Velenje

Cilj predhodne izvedljivosti:

- Določite območja, ki vas zanimajo, in najprej ocenite tehnično in ekonomsko izvedljivost projekta daljinskega ogrevanja.
- Pridobite idejo, če bi projekt daljinskega ogrevanja lahko bil izvedljiv in nadaljnje aktivnosti (iskanje vlagateljev in odjemalcev toplote, podrobna študija izvedljivosti,...)
- Področja zanimanja so tista z.....
 - Obstoječi obnovljivi viri toplote (npr. odpadna toplota iz industrije)
 - Velike potrebe po toploti (obstoječe ali v gradnji)
 - Obstoječe omrežje daljinskega ogrevanja
 - Mikro rešitve - šole, zdravstveni domovi, domovi za ostarele, itd.



Predhodna študija izvedljivosti je le prvi korak!

Ne zajema podrobne študije izvedljivosti!

Ne zajema podrobnega inženiringa!

Celovito načrtovanje je bistvenega pomena. Napake med postopkom načrtovanja pogosto kasneje ni mogoče odpraviti (brez veliko denarja)

Seveda, obstaja razlika med velikimi in majhnimi projekti, vendar tudi majhni projekti potrebujejo skrbno načrtovanje !!



- Potreba toplote za...
 - ... Posamezni objekt (stanovanjska ali poslovna stavba, hotel, bolnišnica)
 - ... Sistem daljinskega ogrevanja
 - ... procesna toplota (industrijski obrat,...)
- Trenutni tip sistema za ogrevanje
 - Sistem centralnega ogrevanja, ki temelji na sistemu tople vode
 - Drugo
- Osnovni podatki ključnih predmetov
 - Toplotne zmogljivosti, letna poraba toplote
- Ali so ključni deležniki zainteresirani za projekt?
 - Odjemalci toplote
 - Lokalna oblast - Občina
 - Investitorji



OSNOVNA VPRAŠANJA II.

- Ali je na voljo OVE - (biomasa)?
- Ali obstajajo še kakšni drugi viri? (npr. odpadna toplota)
- Ali je na voljo zemljevid območja / katastrski zemljevid / satelitska slika?
- Ali obstajajo omejitve glede na prostorskih načrtov (OPPN), rabe zemljišč?
- Ali na območju že obstaja daljinski sistemi za ogrevanje / obstoječi kotli?



PRIMER:

- Šola v “Smalltownu” nov ogrevalni sistem
- Občina želi vgraditi kotel na biomaso
- lokalni kmetje so imeli idejo za razširitev projekta
- potencialni odjemalci toplote: v glavnem enodružinske hiše, stanovanjske stavbe, nekaj trgovin, tovarn, šola, dom za ostarele itd.
- šola 400 kW, poslovna stavba 200 kW, dom za ostarele 300 kW itd.
- objekti imajo v glavnem sisteme centralnega ogrevanja na ELKO
- Zadruga kmetov je pripravljena zagotoviti gorivo in upravljati s kotlovnico
 - zadruga je pripravljena vlagati
 - brez izkušenj na področju biomase
- **Ali je projekt tehnično in ekonomsko izvedljiv?**



PREDHODNA ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI



Opredelitev scenarija

Določite, kateri potrošniki bodo verjetno priključeni in skicirajte potreben sistem daljinskega ogrevanja (samo dolžina cevi)

Zbiranje podatkov

Določite območje, ki ga je potrebno preučiti in zbirati ustrezne informacije: Letna poraba toplote porabnikov (MWh/a), potrebna ogrevalna moč (MW),...

Vmesno vrednotenje

Izračunajte linearne toplotne gostote in jih primerjajte z referenčnimi vrednostmi.

Naredite prvi ekonomski pregled.

- Dva osnovna parametra sta:
 - Gostota toplote $\left[\frac{kWh}{a.m^2}\right]$
 - Linearna toplotna gostota $\left[\frac{kWh}{a.m}\right]$
- Potrebne informacije so,
 - Letna poraba toplote potencialnih porabnikov [kWh/a]
 - možne lokacije za ogrevalno napravo
 - Izvedljiva pot daljinskega ogrevalnega omrežja
- Izhodišče bi lahko bilo usmerjeno tudi k viru toplote (npr. industrije z odpadno toploto). V tem primeru je lokacija naprave že določena.



OBMOČJE TOPLOTNE GOSTOTE

- *toplotna gostota* $\left[\frac{kWh}{a \cdot m^2}\right] = \frac{\text{letna prodaja toplote} \left[\frac{kWh}{a}\right]}{\text{območje omrežja} [m^2]}$

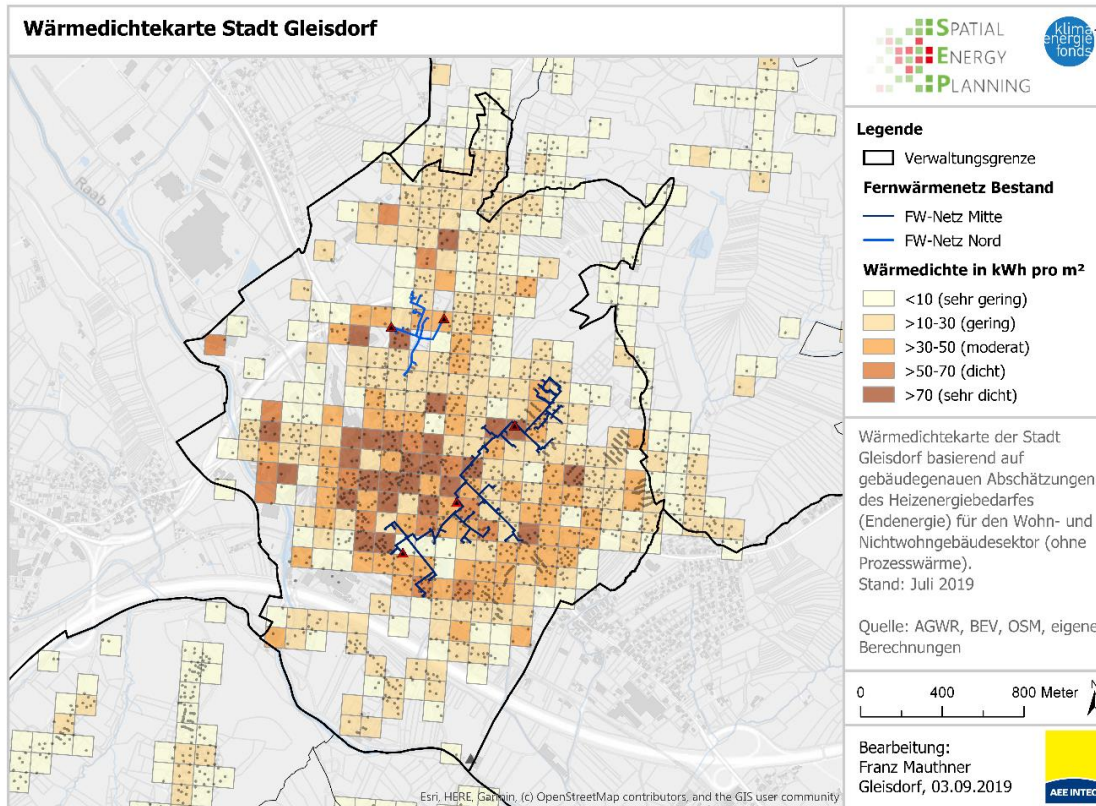


Vir: Google maps



OBMOČJE TOPLOTNE GOSTOTE

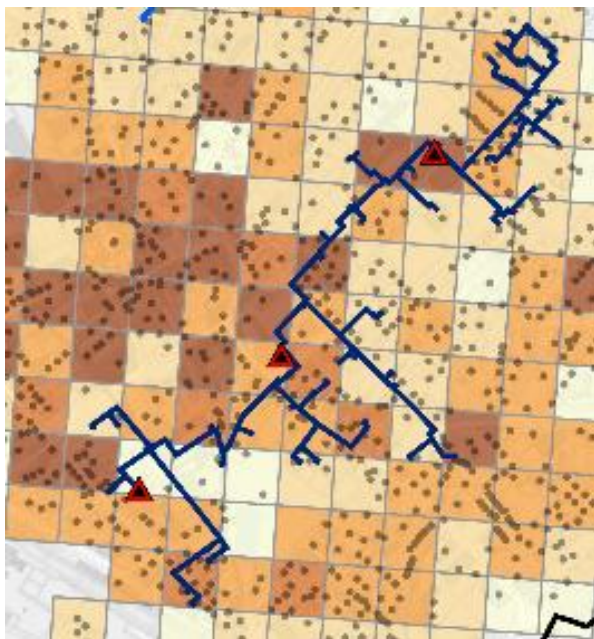
• toplotna gostota $\left[\frac{kWh}{a \cdot m^2} \right] = \frac{\text{letna prodaja toplote} \left[\frac{kWh}{a} \right]}{\text{območje omrežja} [m^2]}$



*območje omrežja [m²] = 100 m · 100 m



- Uporaba orodij in vir podatkov
 - Pan - Evropski Toplotni Atlas (Slovenije ne zajema)
 - <https://heatroadmap.eu/peta4/>
- Omejeno za majhne površine
 - Mreža 100 x 100 m

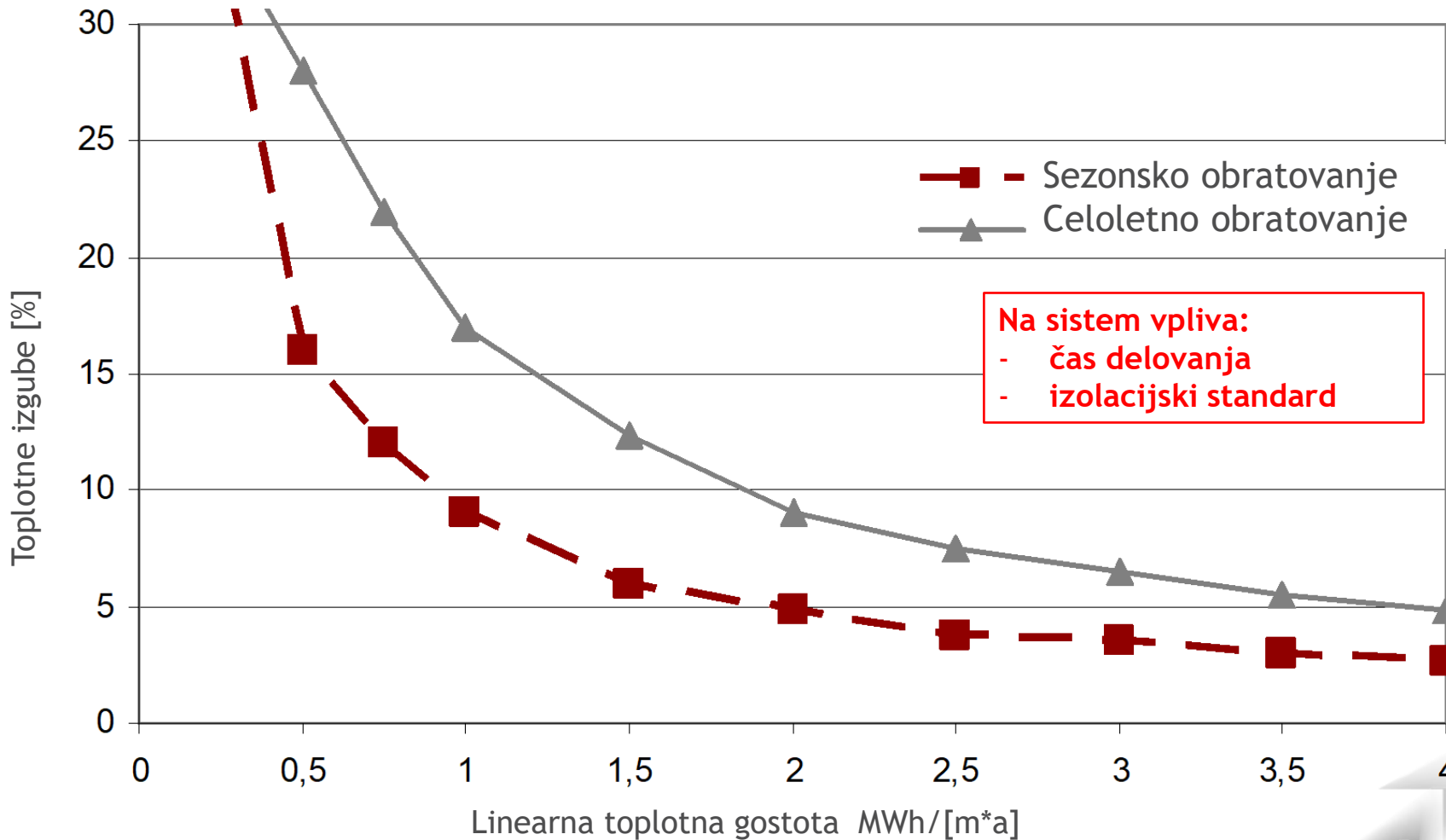


- *Linearna toplotna gostota* $\left[\frac{kWh}{a.m}\right] = \frac{\text{letna prodaja toplote}\left[\frac{kWh}{a}\right]}{\text{dolžina omrežja}[m]}$
- Nizka linearna toplotna gostota
...pomeni velike toplotne izgube
...nizka izkoriščenost naložb
- Daljinsko ogrevanje z nizko linearno gostoto bo težko tehnično / ekonomsko izvedljivo
- Linearna toplotna gostota se lahko izračuna
 - celotno omrežje daljinskega ogrevanja
 - del omrežja (npr. nova širitev)
 - en sam odjemalec

**QM heizwerke:
> 1000 kWh/m*a**



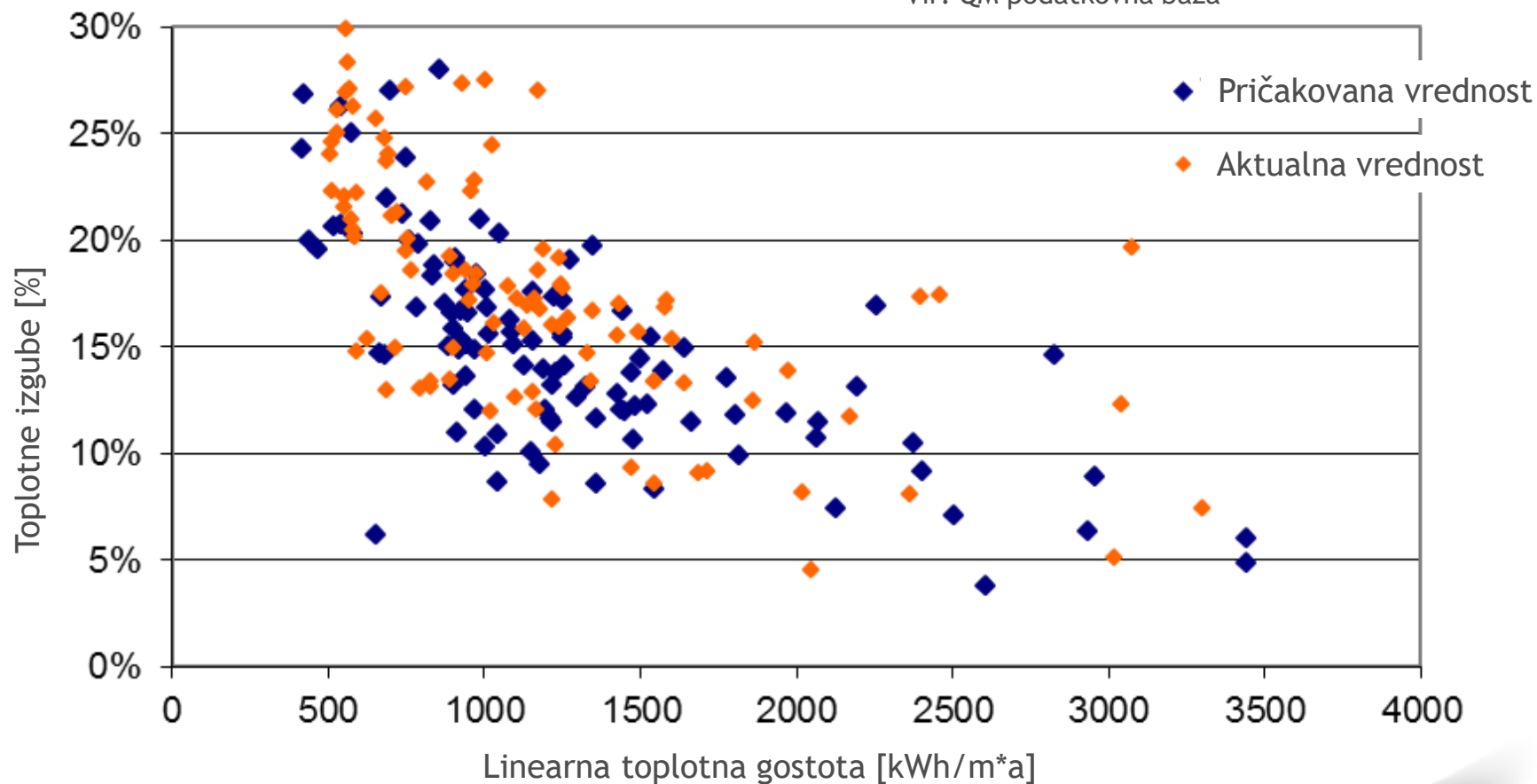
TEORETIČNI TREND IZGUB



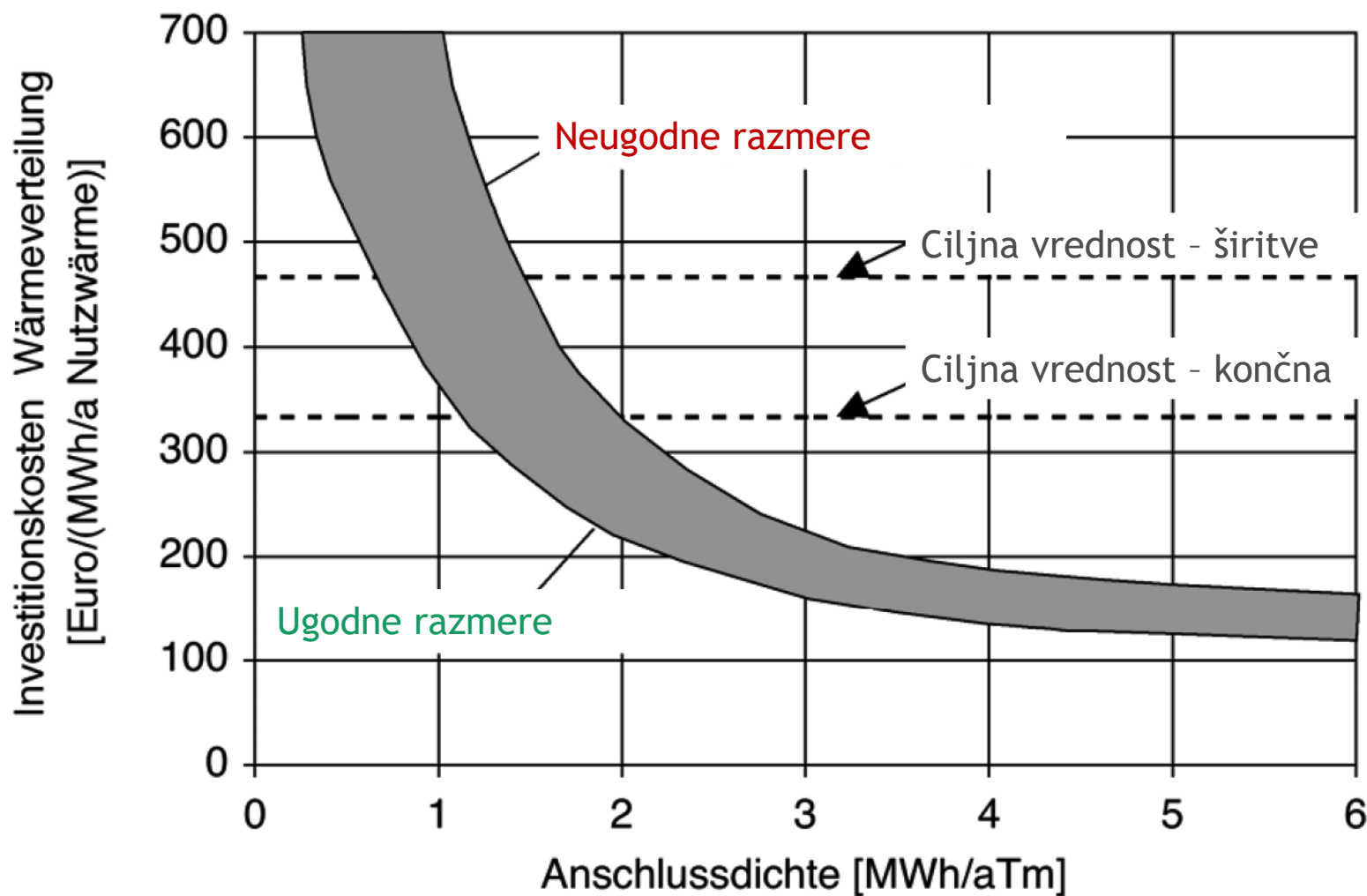
VREDNOTENJE PODATKOV

Obratovalni podatki

Vir: QM podatkovna baza



LINEARNA GOSTOTA TOPLOTE IN NALOŽBA



Vir: Smernice za načrtovanje QM Holzheizwerke



LINEARNA TOPLOTNA GOSTOTA HIŠNEGA PRIKLJUČKA

House connection pipe

length = 30m

pipe dimension DN20

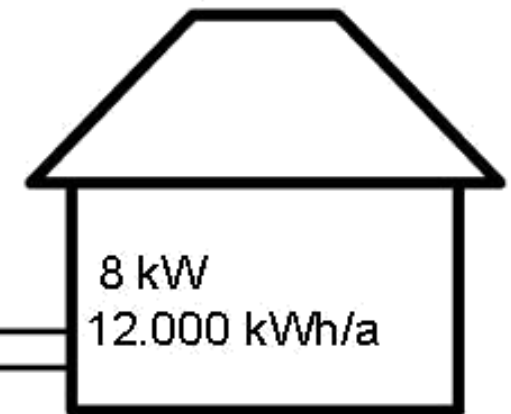
Insulation class 2x

$T_{\text{feed}} 80^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{return}} 40^{\circ}\text{C}$

year round operation

Network heat utilisation ratio = $400 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

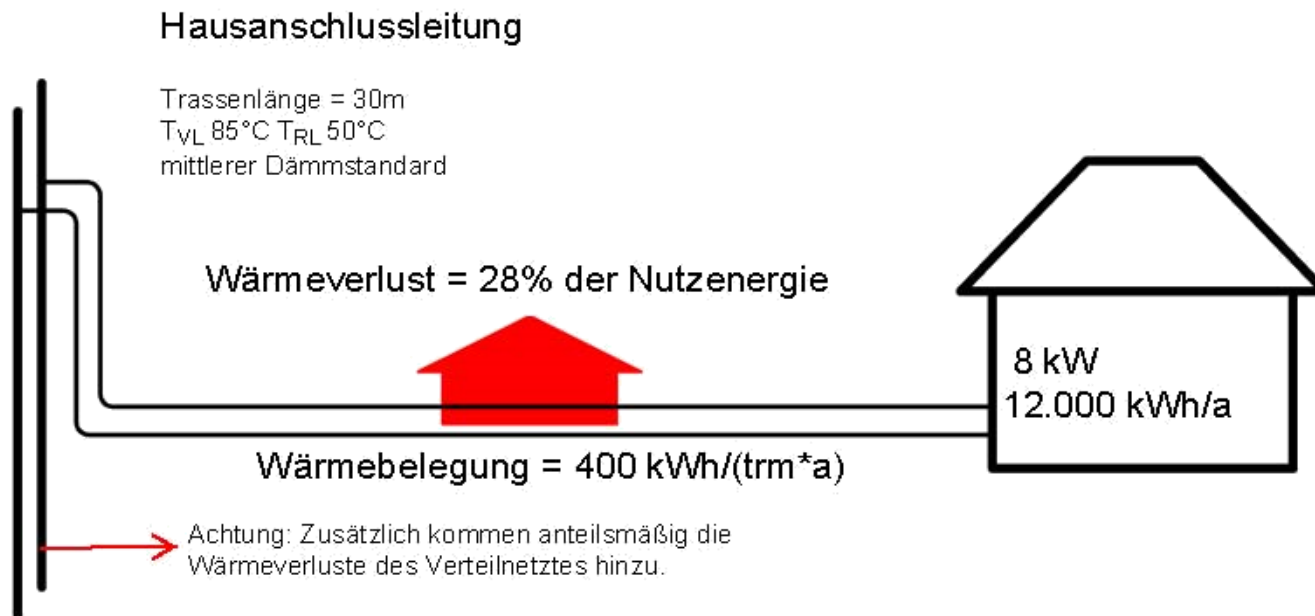
Heat losses = 30% of heat sale



Attention: Additionally the heat losses of the network have to be considered



LINEARNA TOPLOTNA GOSTOTA HIŠNEGA PRIKLJUČKA



	System temperature (flow/return)					Cold DH <20°C
	85/50	80/45	75/40	70/35	65/30	
Single pipe, medium insulation standard	28%	26%	23%	21%	18%	0 - 2%
Twin pipe, high insulation standard	18%	16%	15%	13%	12%	

Znižane temperature pomagajo, vendar:

... še vedno visoka specifična naložba!

... obvezna visoka linearna toplotna gostota!

Daljinsko hlajenje bi lahko ponudilo alternativo



- Potrebno je...
 - Ohranjati nizek vložek napora
 - Osredotočite se na pomembne potrošnike
 - Potrošniki z veliko porabo toplote
 - Potrošniki, za katere je verjetno, da bodo priključeni na omrežje (star ogrevalni sistem že ima centralni ogrevalni sistem)
- Predlagana metoda
 - porabo toplote drugih potrošnikov na podlagi "izkušenj" ali literarnih vrednosti (različni razpoložljivi viri / metode)
 - Podroben opis metode glej "ENTRAIN smernice za načrtovanje"
 - Neposreden stik z velikimi potrošniki (Vprašalnik)



OCENA PORABE TOPLOTE (VPRAŠALNIK)

Data of heat consumer									
Number			Object name						
Address									
Postal code			City						
State					Layout plan no.				
Owner					Phone				
Mobil phone					Email				
Contract date				Beginning of heat sale (date)					
Stage of expansion		Year		End of heat sale (date)					
Type of heat demand									
Typ of heat cosumer									
Distance to heating plant [m]				Length of house connection pipe [m]					
Object description									
Year of construction				Type of building					
Number of floors			Number of flats			New building	<input type="checkbox"/>		
Single home	<input type="checkbox"/>			Heated floorspace [m2]					
Remedial actions									
Heat demand space heating [kWh]				Heating power space heating [kW]					
Heat demand domestic hot water [kWh]				Heating power domestic hot water [kW]					
Heat demand process heat [kWh]				Heating power process heat [kW]					
Correction factor heat demand				Correction factor heating power					
Contracted heating power [kW]				Year of boiler construction					
Feed temperature [°C]				Return temperature [°C]					
Current fuel			Amount			incl. hot water	<input type="checkbox"/>		
Explanations									



OCENA POVPRASHEVANJA PO TOPLOTI (VREDNOSTI IZ LITERATURE)

- Specifične potrebe po toploti za ogrevanje v kWh / (a.m²) glede na vrsto stavbe in leto gradnje

Construction year	Building type			
	Single family house (SFH)	Terraced house (TH)	Multi Family House (MFH)	Apartment Block (AB)
... 1945	245,1	91,4	122,4	140,6
1945 ... 1970	117,9	100,8	105,5	141,8
1970 ... 1980	93,7	86,4	112,6	117
1981 ... 2001	92	75,1	100,6	101
2001 ... 2008	58,9	74,5	78,2	48,3
2009 ...	77	72,7	52,2	57,1

- Npr. podatki za Slovenijo, pridobljeni iz TABULA
- Spletno orodje: <http://webtool.building-typology.eu/#bm>



UVEDITE PODATKE NA ZEMLJEVIDU

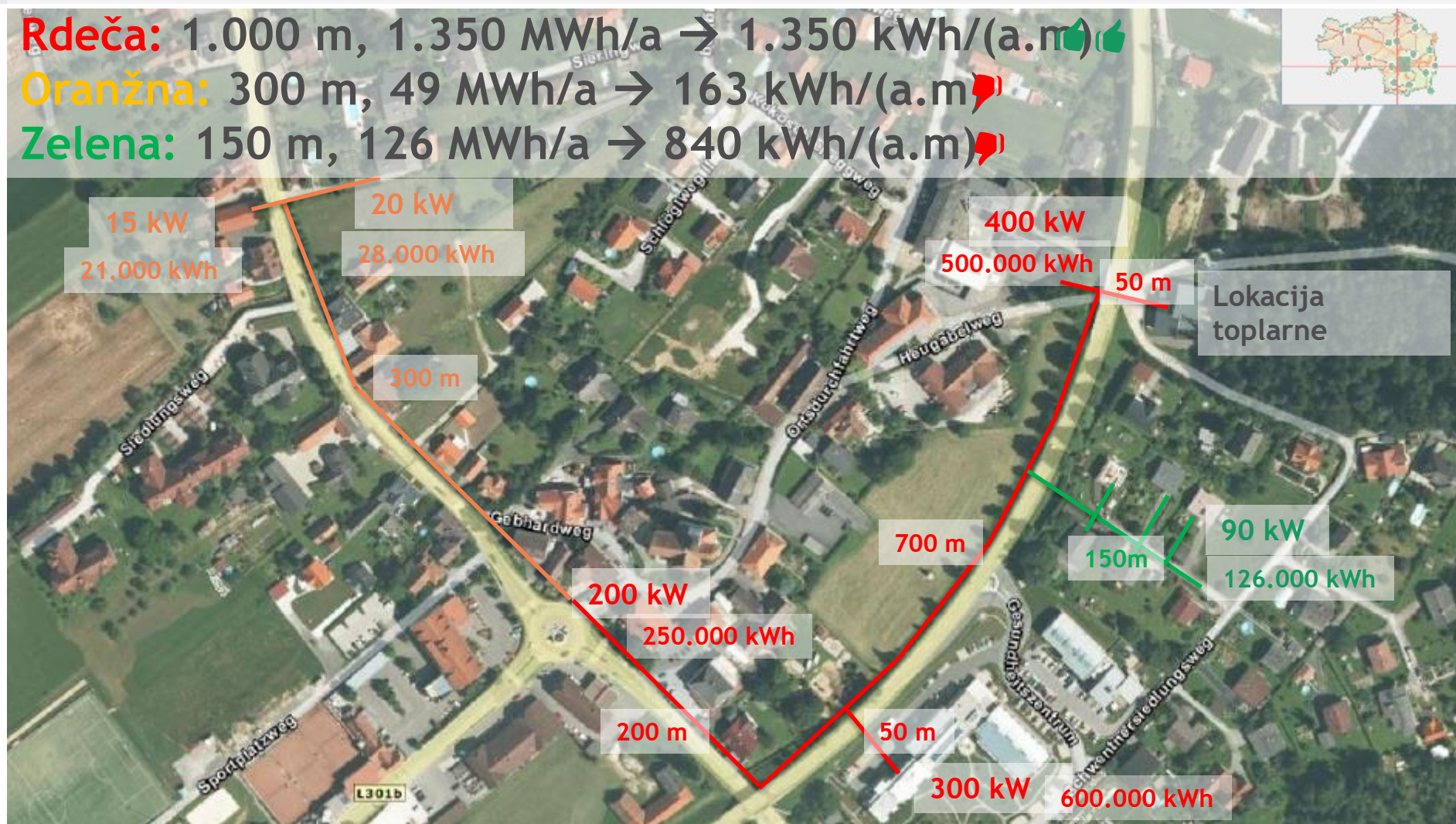


DOLOČITE SCENARIJE

Rdeča: 1.000 m, 1.350 MWh/a → 1.350 kWh/(a.m) 🍃👍

Oranžna: 300 m, 49 MWh/a → 163 kWh/(a.m) 🗨️

Zelena: 150 m, 126 MWh/a → 840 kWh/(a.m) 🗨️



Lokacija toplarne



DOLOČITE SCENARIJE

Rdeča: 1.000 m, 1.350 MWh/a → 1.350 kWh/(a.m) 🍏🍏

Rdeča + Oranžna: 1.300 m, 1.399 MWh/a → 1.076 kWh/(a.m) 🍏🍏

Rdeča + Zelena: 1.150 m, 1.476 MWh/a → 1.283 kWh/(a.m) 🍏🍏



ZADOVOLJIVO VMESNO OCENJEVANJE



Krivulja trajanja obremenitve

Ocenite porabo toplote, ki ni odvisna od vremena, npr. toplotne vode in toplotne izgube toplote (MWh/a) za pridobitev krivulje trajanja obremenitve

Velikost glavnih komponent

Ocenite potrebno velikost kotla in približno vrednost glavnega primera

“Končna” ocena

Ocenite letne stroške (O&M, naložbe) in izračunajte stroške toplote v EUR / MWh. Izvedite analizo občutljivosti (spremenite ceno goriva,...) in rezultate primerjajte z referenčnimi vrednostmi

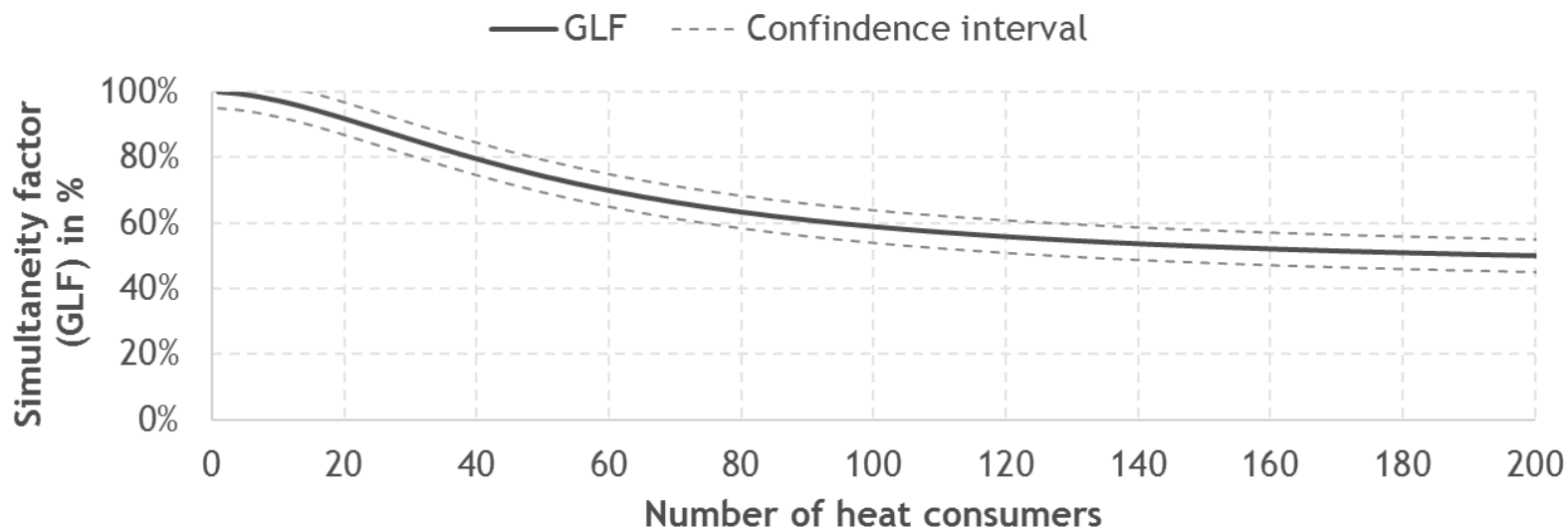
- Čeprav so toplotne izgube odvisne od številnih dejavnikov, kot so npr:
 - Obratovalne temperature
 - Premer in dolžine cevovodov
 - Izolacijski material cevovodov in drugih sklopov
- Ocenjujemo, da so konstantne in predstavljajo cca. 15 % oddane toplote.
- Pri scenariju „rdeča + zelena“, kjer se dobavi 1.476 MWh / a toplota, povzroči toplotne izgube v višini 221,4 MWh/a, to so stalne toplotne izgube 25 kW moči.

PRIMER: Teoretična največja moč ogrevanja = 990 kW + 25 kW



POPRAVEK POTREBNE TOPLITNE ZMOGLJIVOSTI

- Potrebna toplotna zmogljivost je enaka instalirani zmogljivosti, pomnoženi s faktorjem istočasnosti, ki temelji na dejstvu, da vsi potrošniki ne bo zahtevali svoje polne zmogljivosti hkrati.

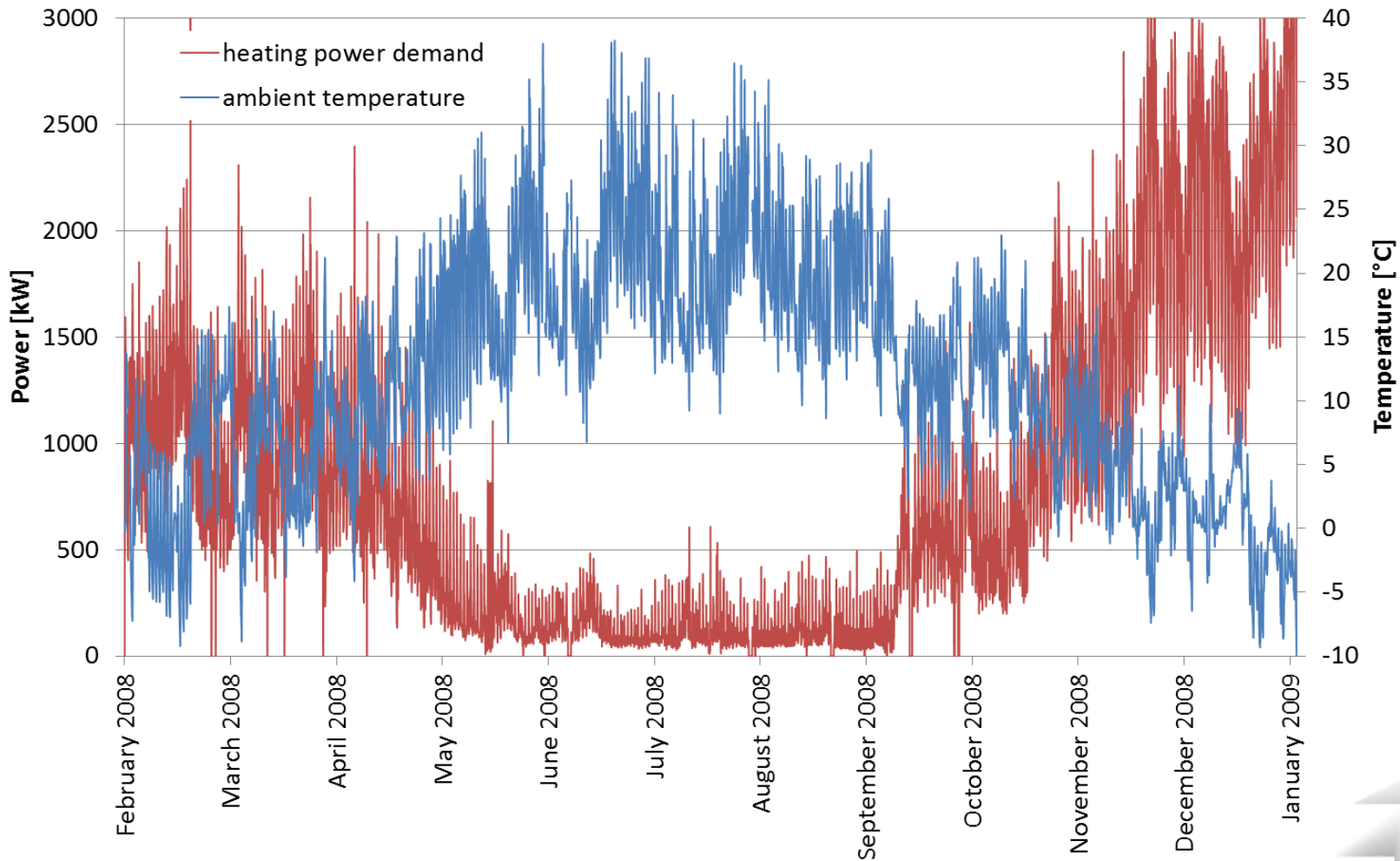


source: Winter, W., Haslauer, T., & Obernberger, I. (2001). Untersuchungen der Gleichzeitigkeit in kleinen und mittleren Nahwärmenetzen. Euroheat & Power, 1-17.

Predpostavimo da imamo 25 porabnikov, $GLF = 0,89$
in potreben izkoristek ogrevalne moči = $990 \text{ kW} * 0,89 + 25 \text{ kW} \approx$
900 kW



KRIVULJA OBREMENITVE OMREŽJA DALJINSKEGA OGREVANJA



VELIKOST KOTLA NA BIOMASO

Kotel na biomaso pokriva do cca. 80 % toplotnih potreb, to je 700 kW.

Nekaj obratovalnih ur z veliko močjo (> 80 %).

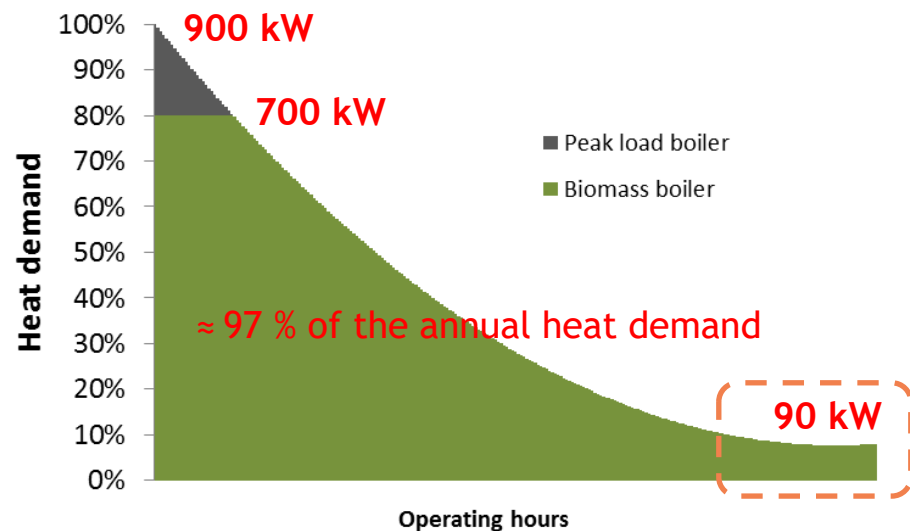
POMEMBNO!

Minimalna potreba po toploti < najmanjša obremenitev kotla!!!

Kotel na biomaso deluje nad 25% svoje nazivne obremenitve.

Izračunajte polni obratovalni čas kotlov

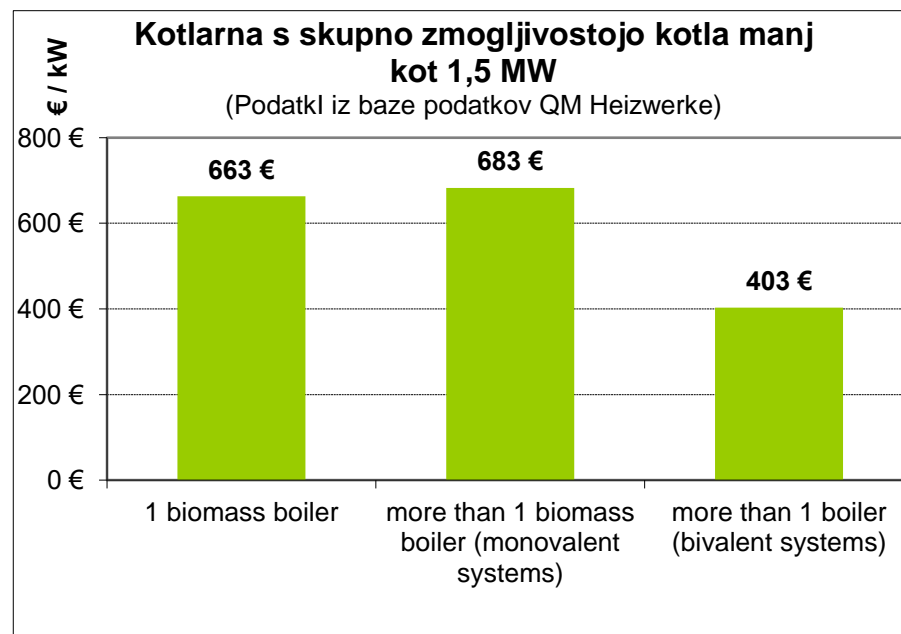
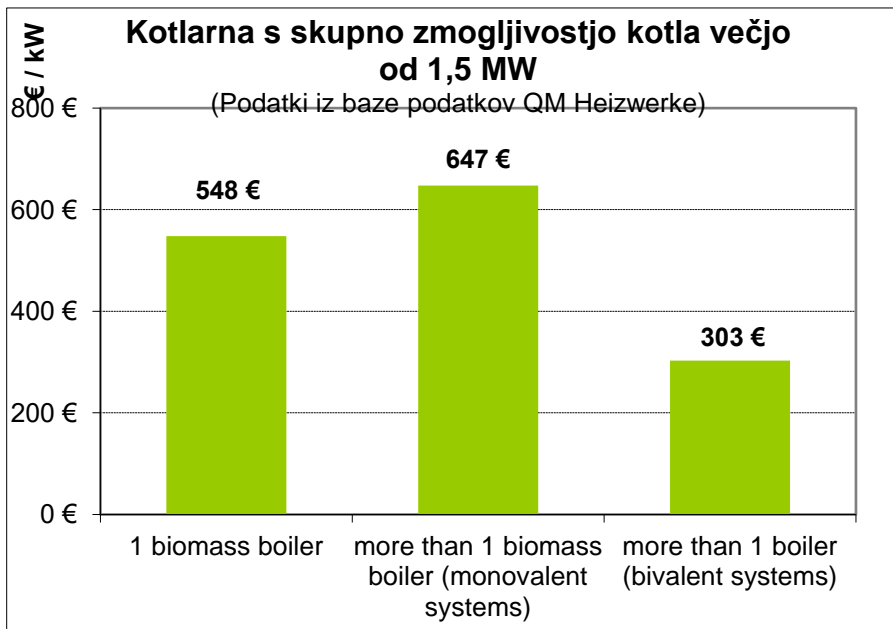
$$\text{polni obratovalni čas} \left[\frac{h}{a} \right] = \frac{\text{letna proizvodnja toplote} \left[\frac{kWh}{a} \right]}{\text{nominalna kapaciteta grelnika} [kW]}$$



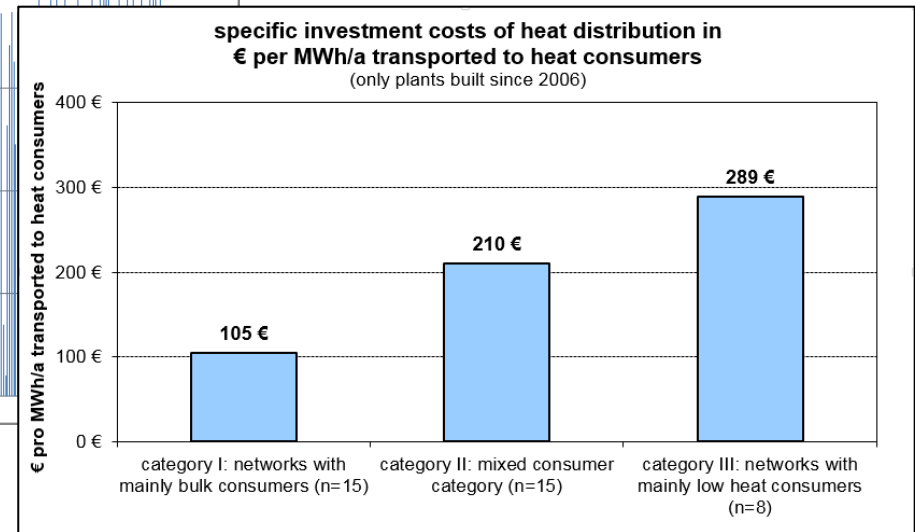
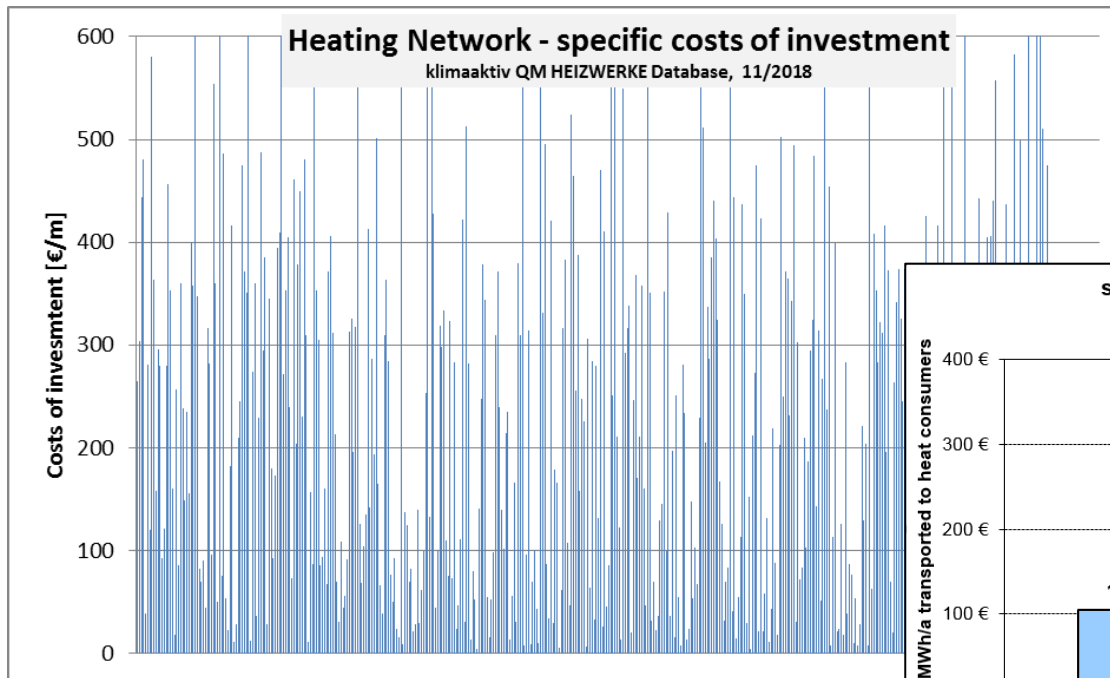
- $$\text{Stroški toplote} = \frac{\sum \text{letni stroški}}{\text{toplota dobavljena potrošnikom}} \left[\frac{\text{€}}{\text{MWh}} \right]$$
- Letni stroški vključujejo, stroške povezane z...
 - Naložba (vključno s pripisano obrestno mero na kapital, tj. obrestna mera in pričakovana življenjska doba sestavnih delov);
 - gorivo in pomožna energija (elektrika, voda,....);
 - stroški dela (čiščenje, obratovanje, vzdrževanje in pregledi)
 - zavarovanja
 - koncesijske dajatve
 - Subvencije ?



STROŠKI INVESTICIJE KOTLARNE NA BIOMASO



- Naložbeni stroški ogrevalnega omrežja se gibljejo med 200 in 400 € / m



HVALA ZA VAŠO POZORNOST!



Franci Voglar
Javne službe Ptuj, d. o. o.
Ulica heroja Lacka 3, 2250 Ptuj



www.interreg-central.eu/entrain



franci.voglar@jssp.si



+386 2 620 73 60



@EntrainSlovenia

