

Predizolovani cevni sistem za primenu u sistemima grejanja i hladjenja u sanitarnoj i geotermalnoj tehnici



Christian Engel

2017

Thermaflex – Rešenja za efikasne toplotne i rashladne sisteme



**DISTRICT ENERGY
IN CITIES
INITIATIVE**



Protectube
Universal ducting



Pre-insulated Pipes
Sustainable thermal networks
for decades of service



Customized connections
Safer pipes for safer buildings



Flexalink
Revolutionizing connection
technology



Joining Technology
Sustainable thermal networks
for decades of service



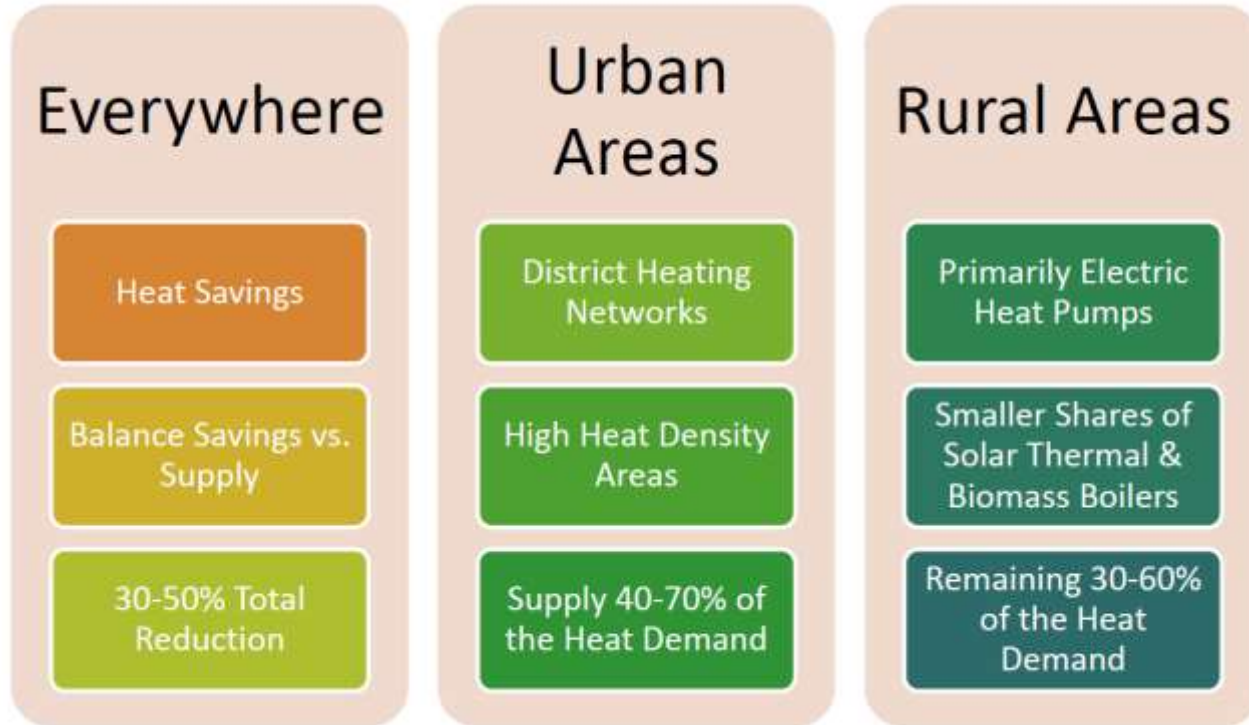
HEATING AND COOLING

IN THE EUROPEAN ENERGY TRANSITION

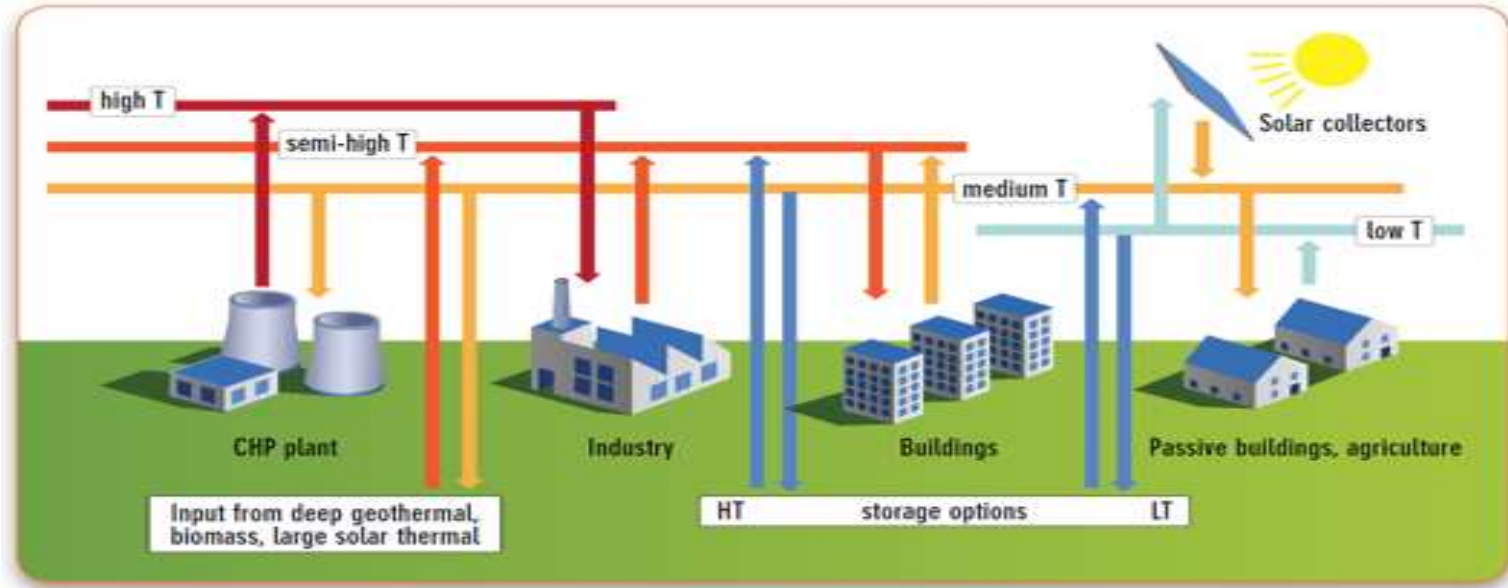


Izvor: EU Brochure Heating and Cooling in the European Energy Transition

Preporuke iz dokumenta Heat Roadmap Europe

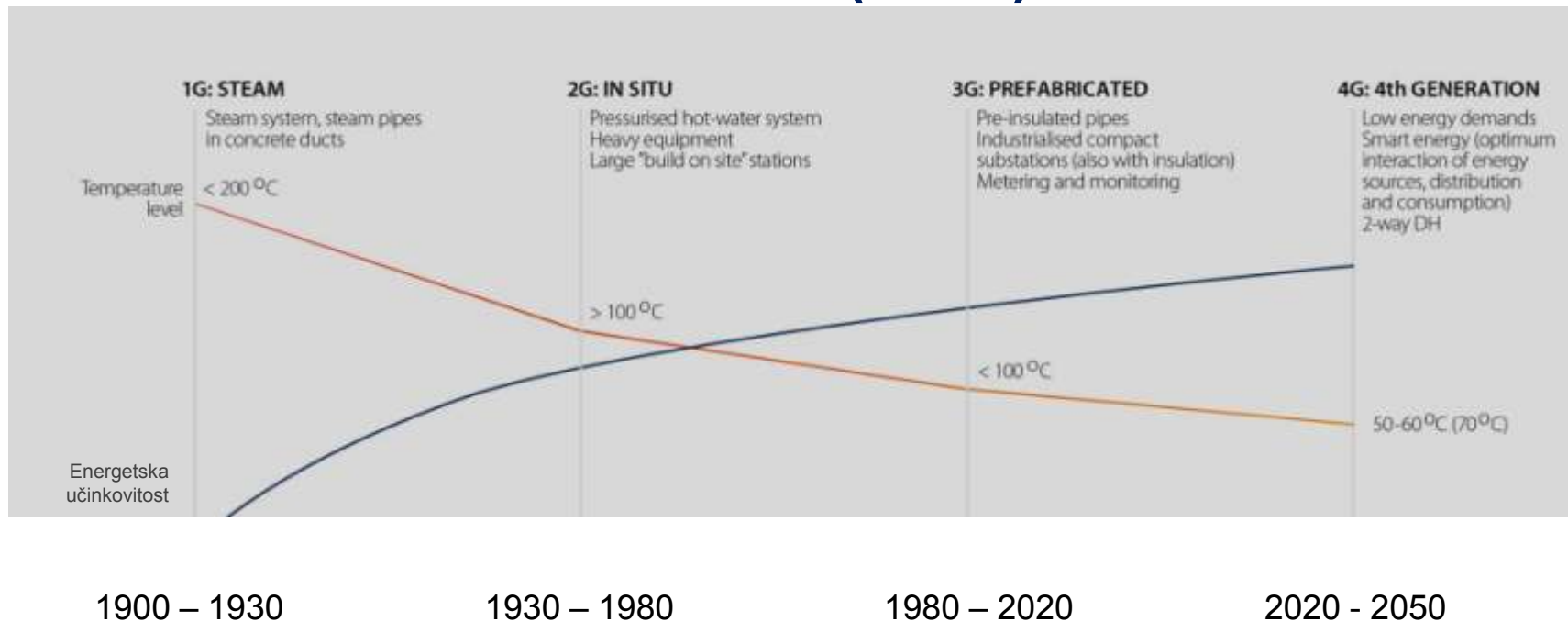


KAKO?



Izvor: RHC 2013 Strategic Research and Innovation Agenda for Renewable Heating & Cooling

4. Generacija CTS-a = niske temperature u mreži 50-60°C (70°C)



Izvor: Danfoss

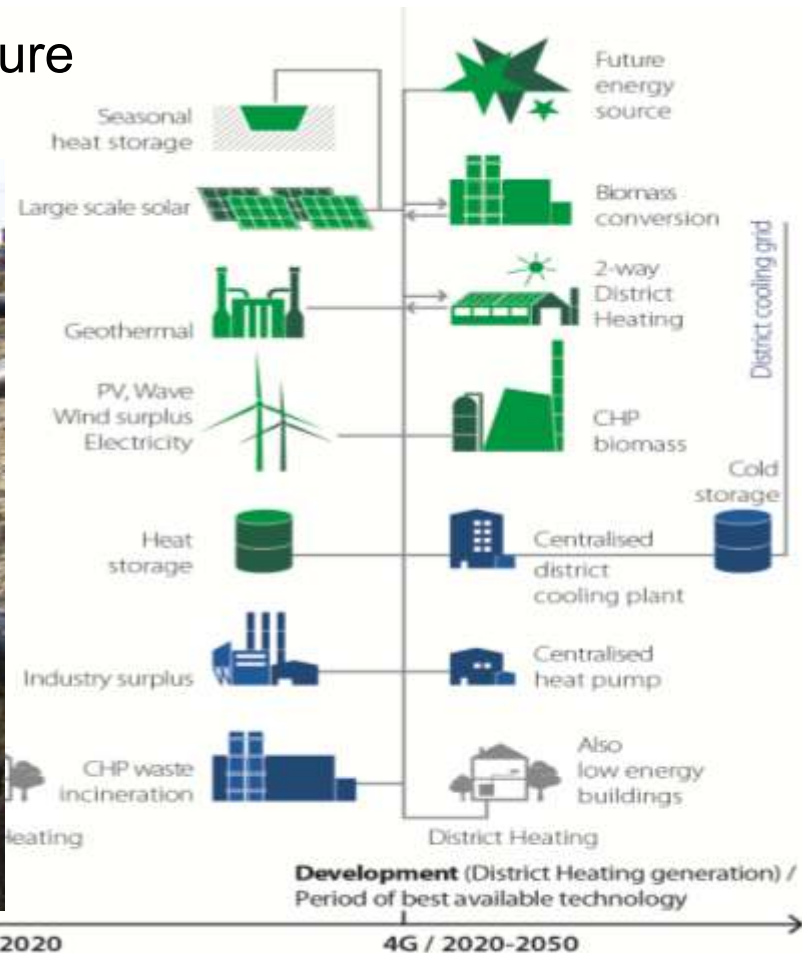
4. Generacija CTS-a = niske temperature u mreži 50-60°C (70°C)



1980

3G / 1980-2020

4G / 2020-2050



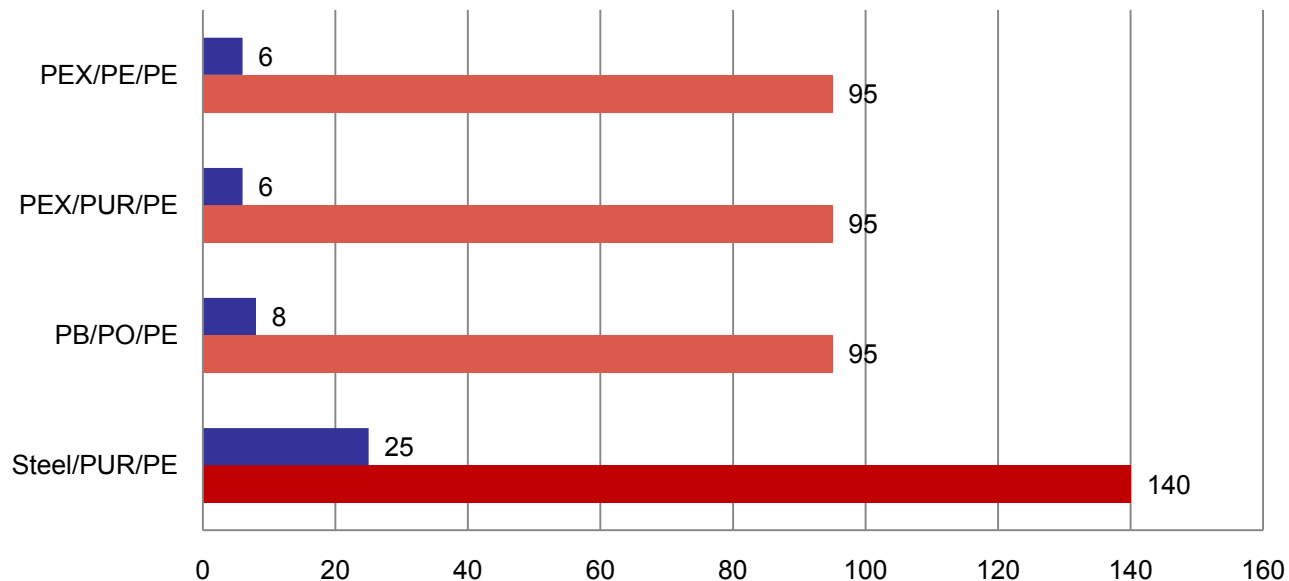
Teme:

- Različite vrste cevi, prednosti i nedostaci
- Uobičajeni toplotni gubici
- Koja razlika u pritiscima bi trebala da se koristi?
- Temperaturne razlike
- Kvalitet vode
- Uobičajeni investicioni troškovi po metru, uključujući kopanje rova
- Šta treba uzeti u obzir tokom planiranja
- Šta treba uzeti u obzir prilikom postavljanja cevi
- Stečena iskustva (saveti i praktično iskustvo)



Primena cevi u mreži CTS-a

Vrste cevi zavisno o temperature i pritiska



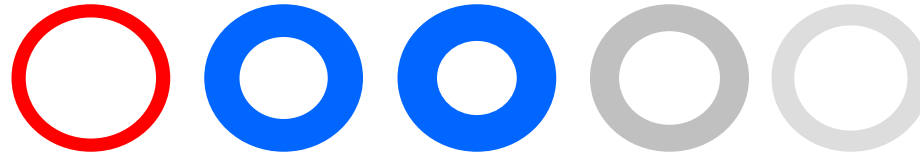
Poredjenje pred-izolovanih cevi



	Čelik/PUR/PE	PB/PO/PE	PEX/PUR/PE	PEX/PE/PE
Otpornost na visoku temperaturu	++++	++	++	++
Otpornost na pritisak	++++	++	+	+
Zavarljivost	++++	++++	+	+
Fleksibilnost	+	++++	++	+++
Težina cevi	+	++++	+++	+++
Vreme ugradnje	+	++++	++	+++
Hemijska postojanost	+	+++	+++	+++
Sile istezanja	+	+++	+++	++
Otpor na puzanje	++++	+++	++	++
Izvršno +++ Dobro +++ Loše +	Prosječno ++			

Karakteristike cevi
















Izračunato za životni vek od 50 god na temperaturi od 70°C, 10bara



	PB-1	PP-R ⁽¹⁾	PP-R ⁽²⁾	PE-X	PVC-C
Pipe OD, mm	40	40	40	40	40
Pipe ID, mm	32.6	26.6	24.0	29.0	31.0
Pipe wall thickness, mm	3.7	6.7	8.0	5.5	4.5
Standard Dimension Ratio (SDR)	11	6	5	7.3	9
Pipe inner section area, mm ²	835	556	452	661	755
Flow speed @ 2 liters/second, m/s	2.4	3.6	4.4	3.0	2.6
Pressure loss @ 2 liters/second, mbar/m	18	50	81	33	24

Poređenje plastičnih cevi

Pipe Weight and Hydrodynamic Efficiency

	PB-1	PE-X PE-RT II	PE-RT I	PP-R	PVC-C
Flexibility	 100%	 50%	 45%	 32%	 10%
Pipe weight	 100%	 140%	 166%	 166%	 195%
Pressure loss @ V=2 l/s	 18 mbar/m	 33 mbar/m	 50 mbar/m	 80 mbar/m	 24 mbar/m

Izračunato za
životni vijek od
50 god na
temperaturi od
70°C, 10bara

(Calculated for application class 2, based on ISO 15874 / 15875 / 15876 / 15877, 22391)

Poređenje plastičnih cevi

Comparison of polymers used in piping systems

	PB-1	PP-R	PE-X	PVC-C
Impact Toughness	+++	++	+++	+
Chemical Resistance	+++	+++	+++	+++
Flexibility	++++	++	+++	+
Creep Resistance	++++	+++	+++	+++
Pressure Resistance	++++	++	+++	+++
Weldability	++++	++++	+	++

Excellent ++++ Good +++ Fair ++ Poor +



Korozija



Korozija

Čelične cevi:

1 mg O₂ će
reagovati sa 7mg
čelika

Nastaje 10-13 mg
korozivnih naslaga

> Potrebna je
obrada vode koja se
koristi u CTS-u!



Naslage/Kalcijum

U cevima za
potrošnu toplu vodu
može doći do
stvaranja naslaga

Kod PB cevi ne
dolazi do ove
pojave zbog efekta
pulsacije



Konstrukcija

Toplotni gubici u mreži CTS-a– ključan faktor



1. Temperatura:

- 12% smanjenje toplotnih gubitaka pri smanjenju temperature povrat i potisak za 10 °C



2. Konstrukcija mreže:

- Optimizacijom trase i veličine mreže, mogu se smanjiti investicioni i proizvodni troškovi

Average service temperature [°C]									
35	40	45	50	55	60	70	80		
2,127	2,470	2,836	3,226	3,641	4,080	4,543	5,031	5,545	6,085
6,629	7,193	7,783	8,398	9,039	9,706	10,399	11,119	11,865	12,637
13,436	14,270	15,126	16,004	16,904	17,826	18,770	19,736	20,724	21,734
2,461	2,792	3,150	3,536	3,950	4,391	4,859	5,354	5,876	6,425
7,978	8,605	9,258	9,937	10,643	11,376	12,136	12,924	13,740	14,584
13,436	14,270	15,126	16,004	16,904	17,826	18,770	19,736	20,724	21,734
1,461	1,599	1,748	1,909	2,081	2,264	2,458	2,663	2,879	3,106
5,998	6,582	7,193	7,831	8,497	9,191	9,913	10,664	11,444	12,253
13,436	14,270	15,126	16,004	16,904	17,826	18,770	19,736	20,724	21,734
1,279	1,406	1,545	1,696	1,859	2,034	2,221	2,421	2,634	2,860

Heat loss [MW]

3. Izolacija sistema

4. Karakteristike pritiska ključ za dugovečan pogon:

- Vlaga, mokro tlo, blizina podzemnih voda
- Otpornost na difuziju vode



Karakteristike izolacije

Poliuretanska (PUR) izolacija 94% closed cells

Otpornost na difuziju vode μ 30 – 100



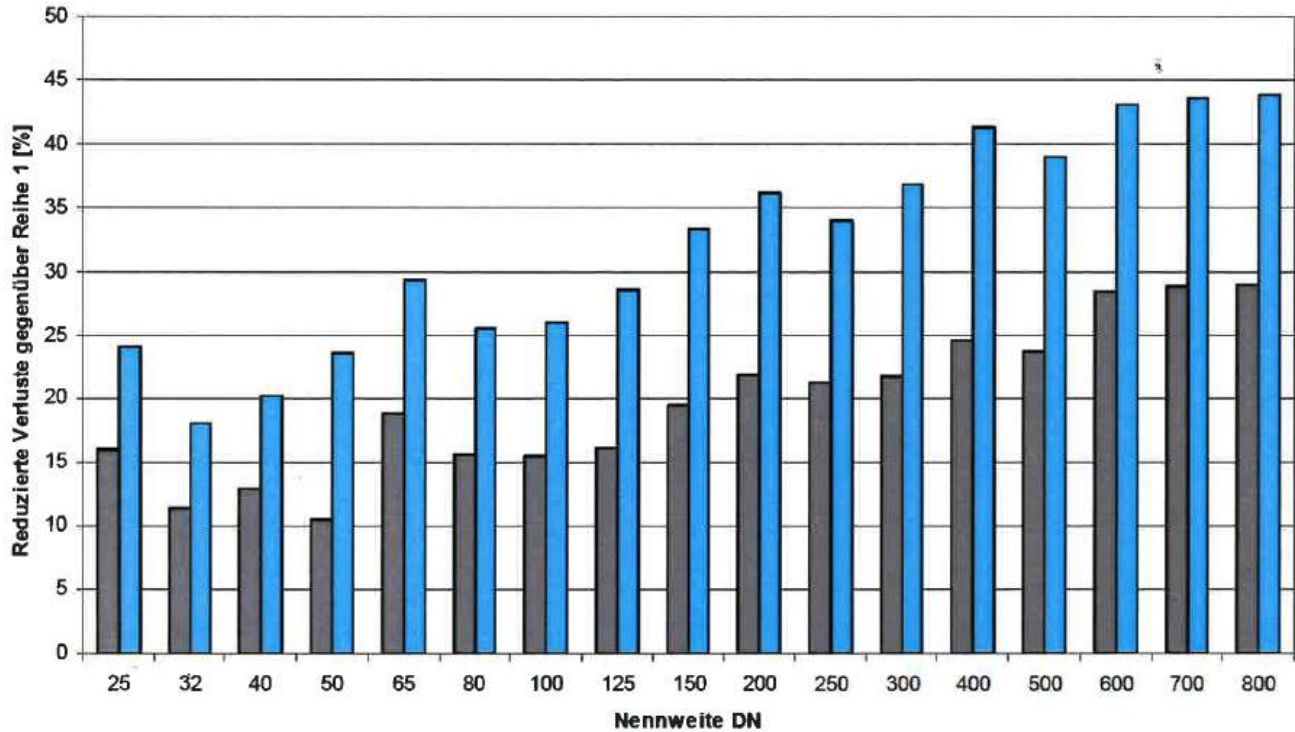
Polietilenska (PE/PO) izolacija Closed cells

Otpornost na difuziju vode $\mu \geq 3500$



Različite vrste izolacije različito funkcionišu tokom vremena, zavisno od temperature vode i spoljašnje temperature

Smanjenje toplotnih gubitaka (%) boljom izolacijom

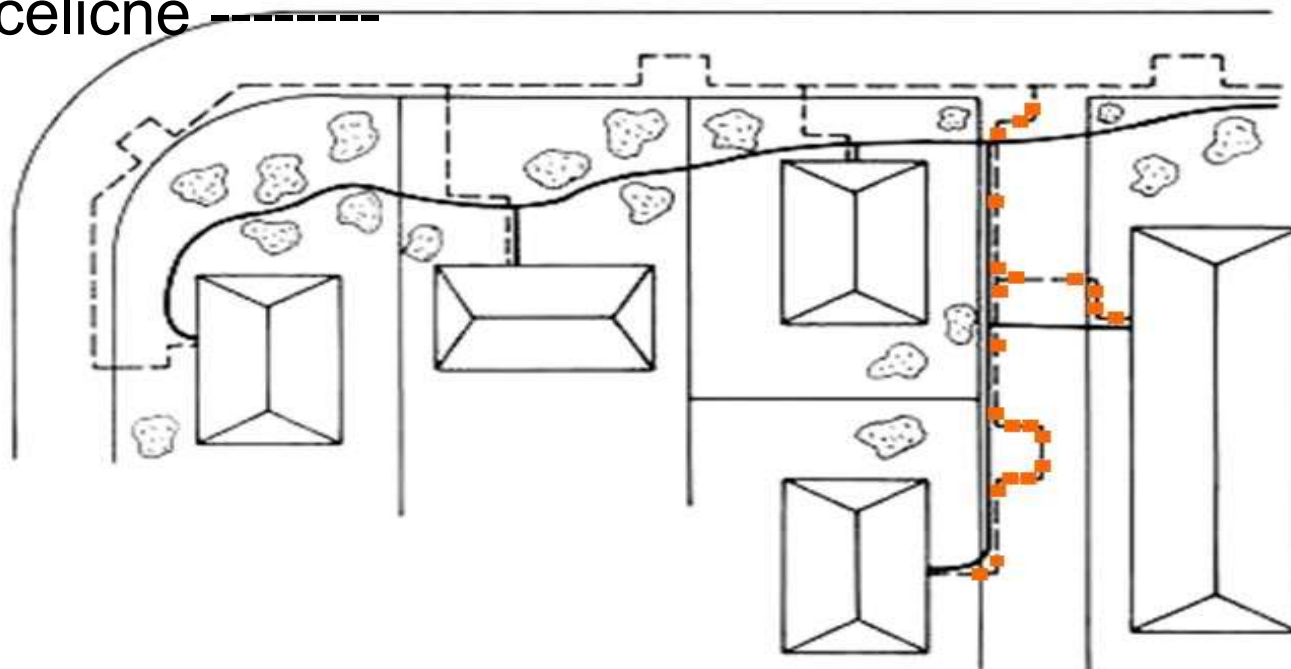


■ Reihe 2 gegen R 1 ■ Reihe 3 gegen R 1



Skretanje cevi: **Fleksibilne**
čelične

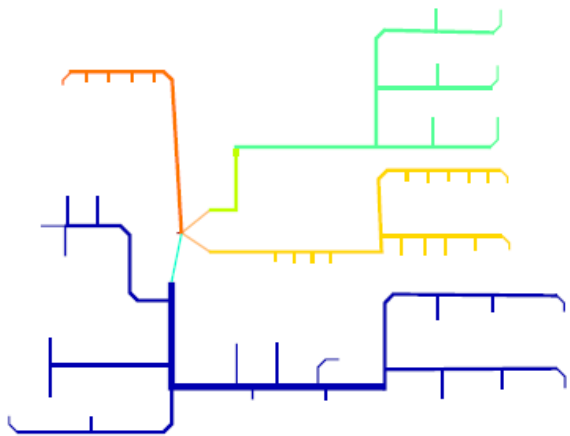
vs pred-izolovane



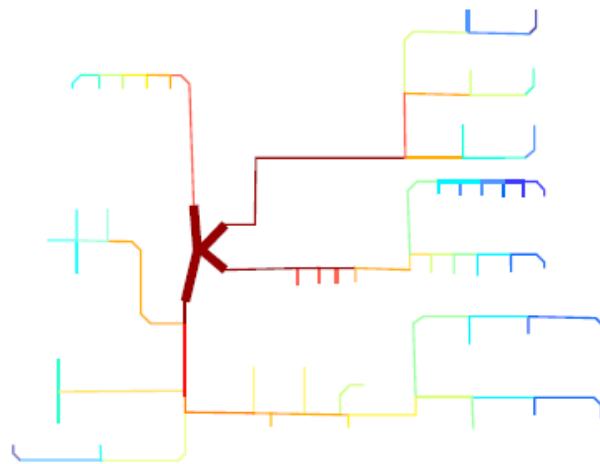
Postiže se 5-10% manja dužina cevi sa fleksibilnim plastičnim cevima

Projektovanje & planiranje

Original Design



Thermaflex Intelligent Network Design



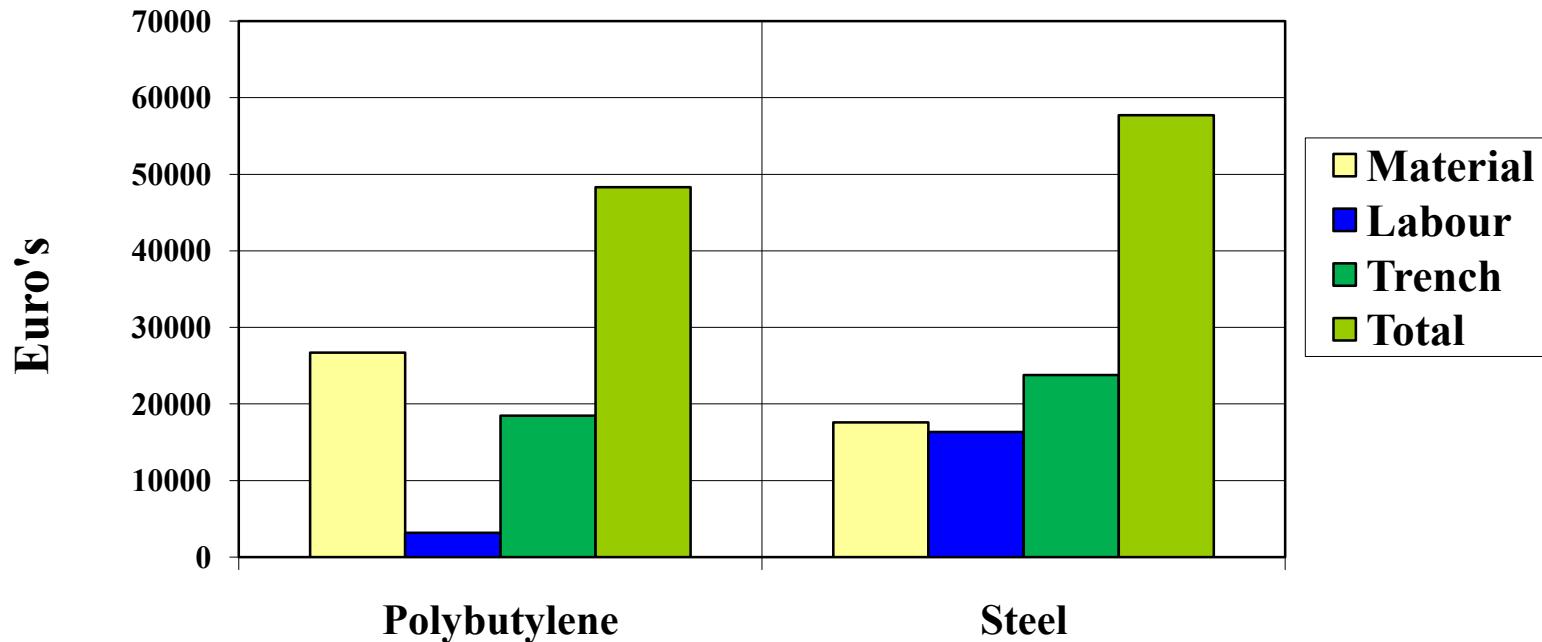
Stečena iskustva:

- Pratiti pravila iz EN13941-1 i AGFW FW401
- Za proces planiranja zaposlitiiskusnu inženjersku firmu koja se bavi CTS-om

Troškovi

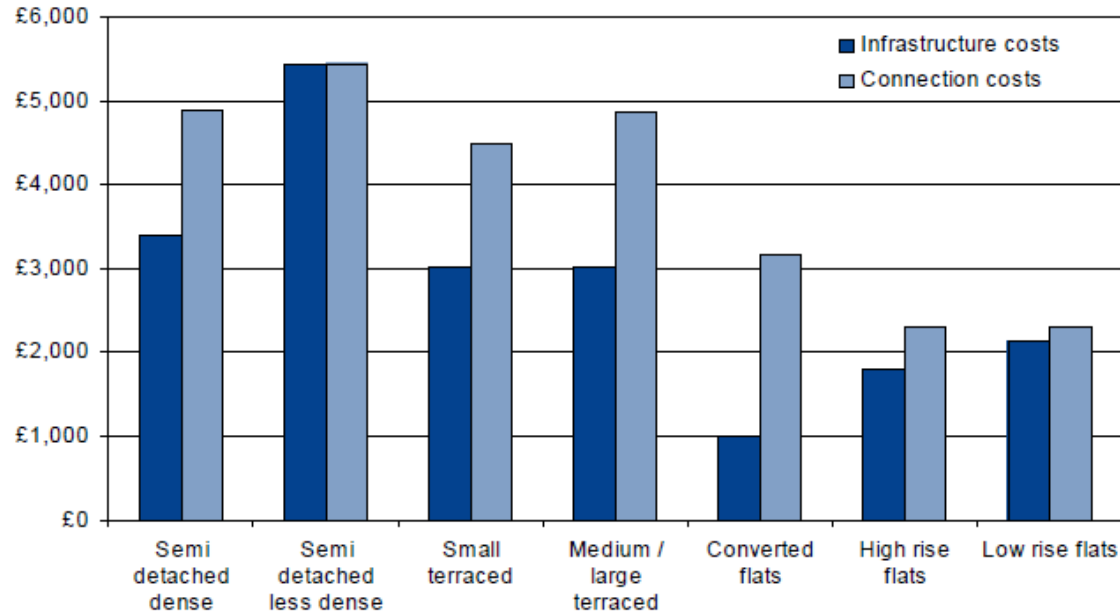
Fleksibilne vs pred-izolovane cevi

Primer!!! Vrednosti se moraju posebno proračunati za svaki projekt



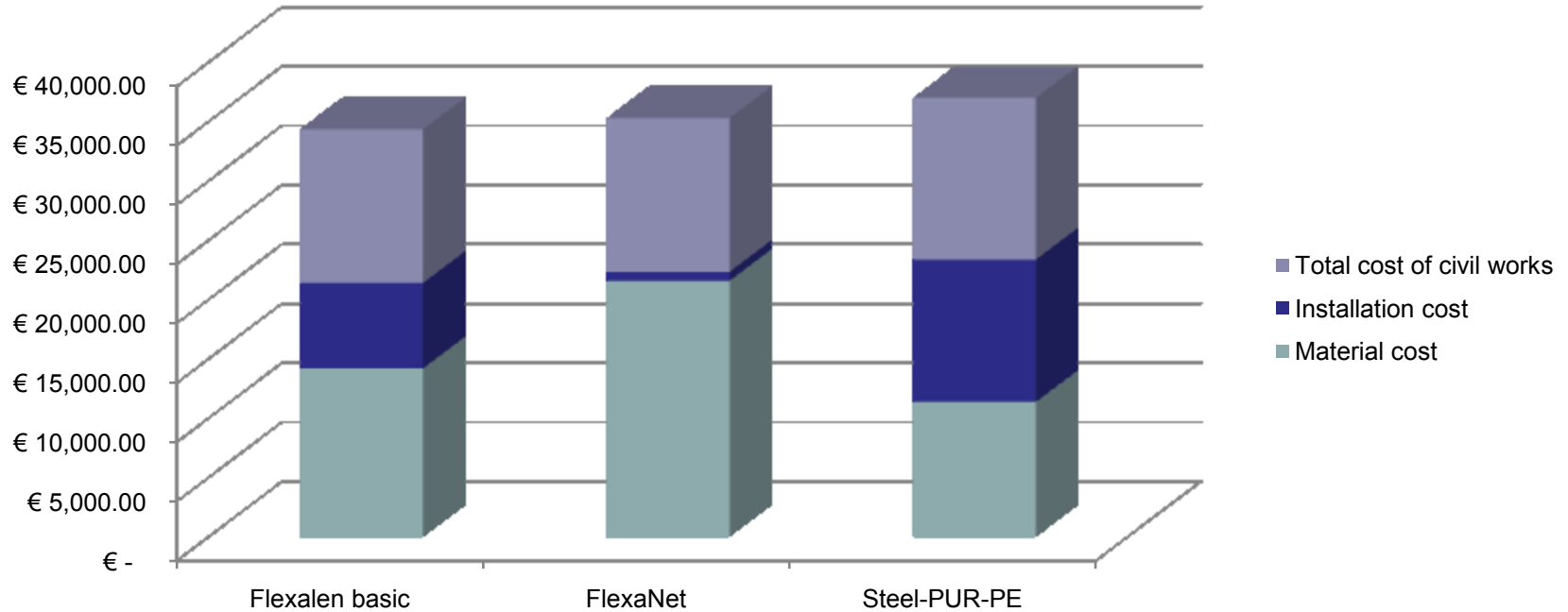
Trošak po priključku u UK

Figure 7 – District heating infrastructure and connection costs by built form

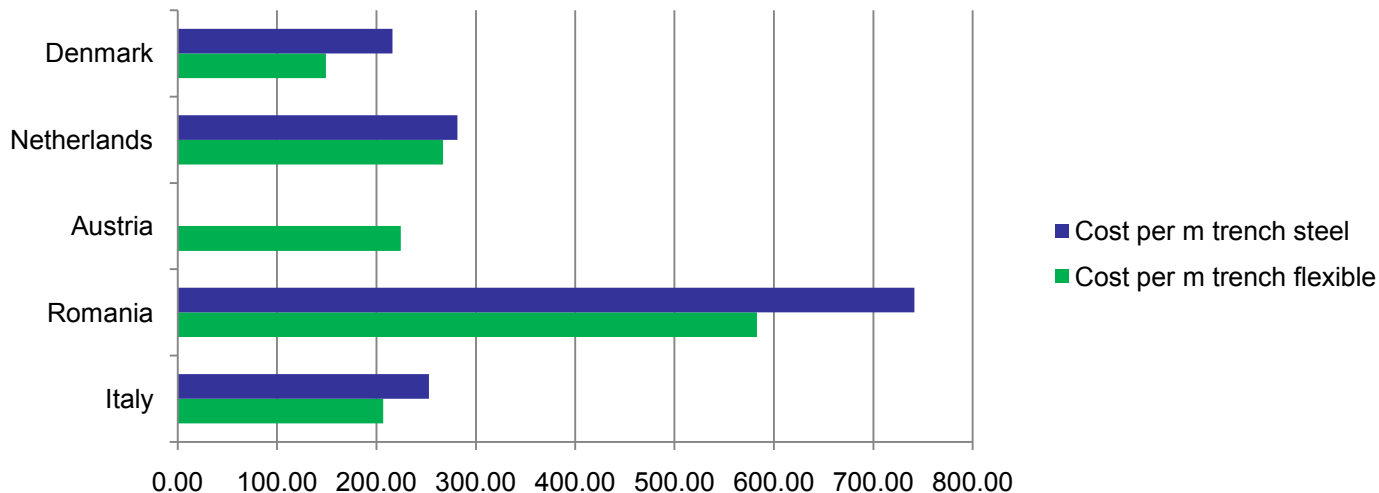


Source: Faber Maunsell and Pöyry Energy Consulting

Trošak za mrežu sa 20 priključaka



Poređenje investicionog troška €/m rova



Ne postoje “tipični troškovi”, oni se mogu značajno razlikovati zavisno o raznim parametrima poput veličine trase, prometnosti, lokacije (istorijski centar ili predgrađe), gustoće mreže, dimenzija, itd.

Postavljanje i pogon

Stečena iskustva– Montaža



Stečena iskustva:

- Potrebno pratiti pravila u EN13941-2 i AGFW FW401
- Potrebno je saradjivati saiskusnom građevinskom firmom.
- Nikada ne treba eksperimentirati sa jeftinim rešenjima.
- Potrebno je odabrati sertifikovane sisteme.

EN-253

EN-15632



Sigurnost u pogonu

1. Kvalitet vode: opisano u:

AGFW FW 510 i CEN/TR 16911.

Ključno kod pred-izolovanih čeličnih cevi za rano otkrivanje vlage u mreži je detekcija

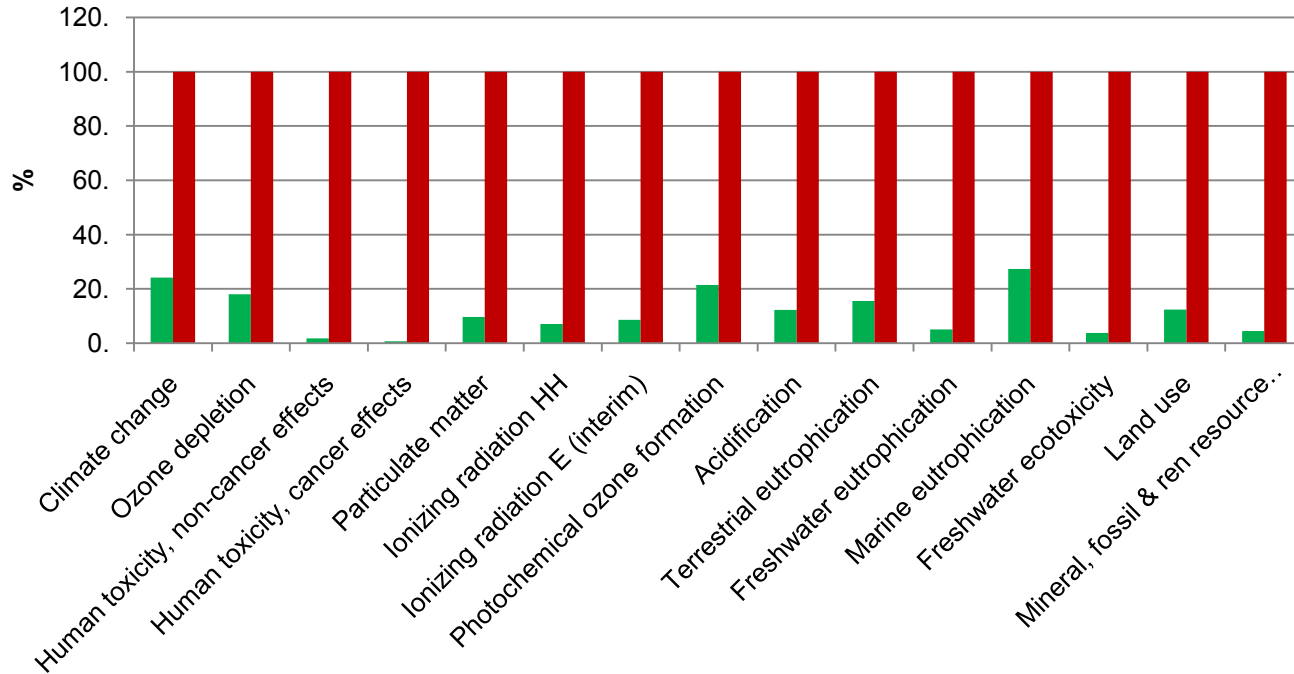
Nije potrebno za plastične cevi



Budućnost distribucijskih mreža CTS-a



Održiva rešenja: LCA Analiza



Comparing 1 p 'FLEXALEN for A2A project' with 1 p 'Steel/PUR/HDPE for A2A project';
Method: ILCD 2011 Midpoint+ V1.06 / EU27 2010, equal weighting / Characterisation



Hengelo, NL – dinamičan grad

Visak Industrijske tople vode za
5.000 novih stanova



Primjer: Park Veldwijk

70°C/40°C



Izvor: <http://www.parkveldwijkhengelo.nl/>

Hengelo – postavljen toplovod u jednom danu: 10 priključaka za 1,5 sata



Značajno smanjen uticaj na građane

Regionalni Thermaflex partneri

Mr. Tomislav Martincic

Vodoskokd.d.o.o

Culinecka cesta 221

10 040 Zagreb-Dubrava

Croatia/BiH

www.vodoskok.hr

Mr. Matija Kitanovski

Ecoinvest d.o.o

Ecoinvest d.o.o.

Milčinskega ulica 14

3000 Celje

Slovenija

www.ecoinvest.si

Mr. Budimir Radenovic

Thermoquality d.o.o

Jurija Gagarina 12B

1070 Novi Belgrad

Serbia

www.thermoquality.rs/

Pouzdan i efikasan CTS



Slobodno me kontaktirajte:
Christian Engel
c.engel@thermaflex.com

CoolHeating
[.eu](http://CoolHeating.eu)