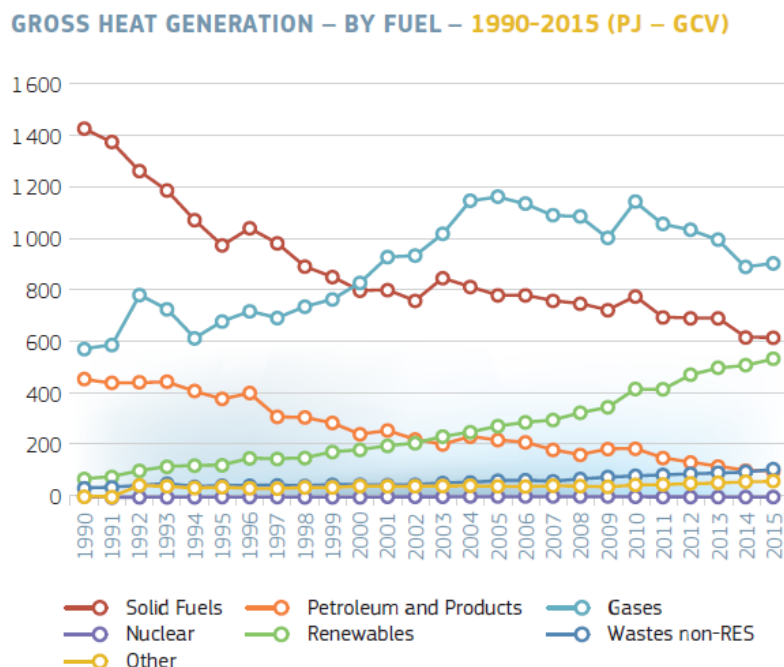


## 5. Grijanje

### 5.1. Pregled različitih izvora toplinske energije

Postoje različiti izvori iz kojih se može proizvesti toplinska energija, a najčešći su: kruta goriva, nuklearna energija, nafta, prirodni plin, obnovljivi izvori.

Iz dokumenata o statistici Europske komisije vidljivo je da je udio proizvodnje toplinske energije na razini EU-a iz obnovljivih izvora značajno porastao u razdoblju između 1990. i 2015. za razliku od ostalih izvora energije:



Slika 1. Bruto proizvodnja toplinske energije po gorivu (izvor: Energija EU-a u brojkama)

### 5.2. Upotreba toplinske energije u kućanstvima

Temeljem informacija iz Eurostata, 2016. godine na kućanstva ili stambeni sektor odnosilo se 25,4 % konačne potrošnje energije ili 17,4 % bruto potrošnje energije u kontinentalnom dijelu EU-a. Kućanstva koriste energiju u različite svrhe: grijanje prostora i vode, hlađenje prostora, kuhanje, rasvjeta i električni uređaji i druge krajnje primjene koje se uglavnom odnose na energiju koju kućanstvo upotrebljava izvan samog stambenog prostora.

U EU-u, kućanstva energiju uglavnom koriste za grijanje doma (64,7 % konačne potrošnje energije u stambenom sektoru). Udio goriva u konačnoj potrošnji energije u kućanstvu po vrsti krajnje upotrebe za 2016. u % prikazan je na sljedećoj tablici:

EU-28	Total Residential /Households	Space heating	Space cooling	Water heating	Cooking	Lighting and appliances	Other end uses
Electricity	24.4	3.6	0.3	2.8	2.7	13.8	1.2
Derived Heat	7.6	6.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0
Gas	36.9	28.1	0.0	7.0	1.8	0.0	0.0
Solid Fuels	3.4	3.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Oil & Petroleum Products	11.8	9.6	0.0	1.5	0.7	0.0	0.0
Renewables and Wastes	16.0	14.3	0.0	1.4	0.2	0.0	0.1
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>64.7</b>	<b>0.3</b>	<b>14.5</b>	<b>5.4</b>	<b>13.8</b>	<b>1.3</b>

<https://ec.europa.eu/eurostat>

### 5.3. Toplinske instalacije

Sustavi grijanja podijeljeni su u dvije osnovne skupine, ovisno o izvoru grijanja: centralno i decentralizirano.

Decentralizirani sustavi grijanja mogu se dodatno svrstati u dvije različite skupine ovisno o lokaciji izvora topline - izravno i neizravno grijanje.

- Izravno grijanje

Kad je izvor grijanja u sobi koja se grije, uređaji za grijanje spadaju u skupinu izravnog grijanja. Postoje različite vrste izravnog grijanja: kamini, peći, radijatori od lijevanog željeza, kombinirane peći i drugo. U ovoj skupini uređaja za grijanje, dio topline prenosi se izravno u zrak ili vodu koja grije predmete u sobi. Izvor grijanja za ovu skupinu uglavnom je drvo, drveni peleti i ugljen ili električna energija za poznate električne radijatore.



Slika 2. Neučinkovita peć



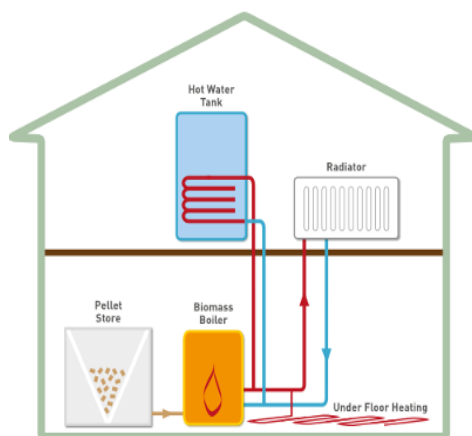
Slika 3. Moderni kamin

Druga skupina sustava grijanja uključuje različite vrste neizravnog grijanja. Izvor grijanja je izvan grijanih soba. Većina topline prenosi se na nosač topline (voda, para ili zrak) koji se prenosi u sobe gdje ga griju cjevovodi ili vodovi ili grijače jedinice kao što su radijatori i konvektori.

U prostoriji, medij za prijenos topline neizravno ili izravno prenosi dio topline koju provodi i vraća je u izvor topline. To su sustavi s kotlovima za grijanje, toplinskim pumpama, centralnim grijanjem.

- Bojleri na pelete

Jedna od najpopularnijih mogućnosti grijanja u kućama su drveni peleti kao izvor topline. Radi se o malim granulama izrađenima od piljevine, poljoprivrednih ili biljnih ostataka. Ti su bojleri najekološkiji uređaji za grijanje na kruta goriva. Gore učinkovitošću do 90 %. U smislu praktičnosti i čistoće, lakše ih je održavati i njima rukovati nego tradicionalnim kaminima. Istovremeno, zbog upotrebe peleta dolazi do smanjene emisije stakleničkih plinova. Jedina im je mana veliko početno ulaganje.



*Slika 4. Shema toplinskih instalacija za boiler na pelete*

Od 1. siječnja 2022., referentnom Uredbom (EZ) 2015/1185, nameću se određeni zahtjevi specifični za ekološki dizajn za grijanje s obzirom na lokalne izvore grijanja, točnije:

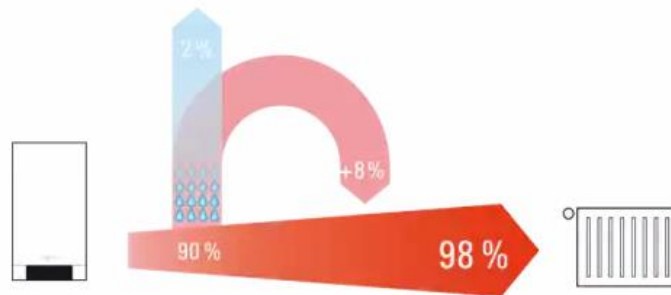
- Sezonska energetska učinkovitost grijanja na lokalne izvore goriva sa zatvorenom komorom za izgaranje na pelete mora biti barem 79 %.
- Sezonska energetska učinkovitost znači odnos između toplinskog opterećenja koje se pokriva iz lokalnog izvora ogrjevnog goriva i godišnje potrošnje energije potrebne za pokrivanje tog opterećenja, izraženo u postotcima

- Kondenzacijski plinski bojleri

Kondenzacijski bojleri su grijači vode na plinski ili uljni pogon. Postižu visoku učinkovitost (najčešće veću od 90 % veće vrijednosti grijanja) kondenzirajući vodenu paru u ispušnim plinovima i postižući na taj način povrat latentne topline isparavanja koja inače ne bi bila iskorištena. Ta kondenzirana para ispušta se u tekućem obliku putem odvoda. U mnogim je državama obavezna upotreba kondenzacijskih bojlera ili se za njih isplaćuju financijski poticaji.

U klasičnom boileru, gorivo sagorijeva i vrući plinovi prolaze kroz izmjenjivač topline u kojem se većina njihove topline prenosi u vodu i na taj način podiže temperatura vode. Jedan od vrućih plinova koji nastaju u postupku sagorijevanja je vodena para koja proizlazi iz gorenja vodika sadržanog u gorivu. Kondenzacijski boiler ekstrahira dodatnu toplinu iz otpadnih plinova kondenzirajući tu vodenu paru u vodu i postižući na taj način povrat latentne topline isparavanja. Učinkovitost se tipično povećava za čak 10-12 %. Iako učinkovitost kondenzacijskog postupka varira ovisno o temperaturi vode koja se vraća u boiler, uvijek je barem jednako učinkovit kao ne-kondenzacijski boiler.

Proizvođači ne-kondenzacijskih bojlera tvrde da se može postići do 98 % toplinske učinkovitosti, u usporedbi sa 70-80 % kod klasičnih dizajna (zahvaljujući višoj ogrjevnoj vrijednosti goriva). Tipični modeli nude učinkovitosti od oko 90 % što većinu brendova kondenzacijskih plinskih bojlera stavlja u najviše dostupne kategorije energetske učinkovitosti.



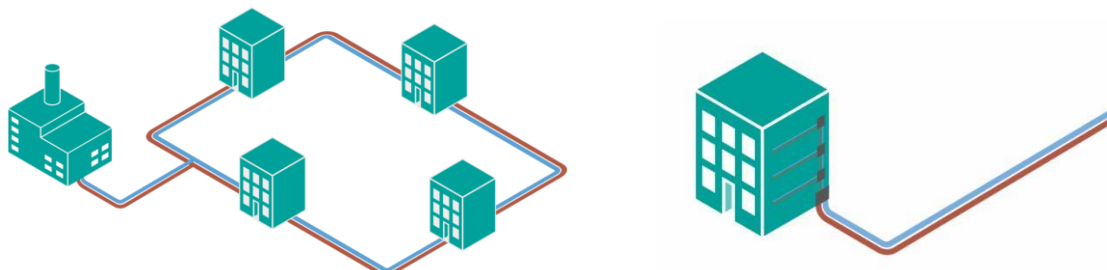
Slika 5. Učinkovitost kondenzacijskih plinskih bojlera (izvor: Viessman)

- Lokalno centralno grijanje

Lokalno grijanje je sustav za proizvodnju i distribuciju toplinske energije koja se proizvodi na središnjoj lokaciji (termoelektrana) kroz sustav izoliranih cijevi za potrebe stambenog i komercijalnog grijanja kao što su grijanje prostora i topla voda za kućanstva.

Mnoge elektrane na fosilna goriva, naročito one u naseljima, zapravo su kogeneracijske elektrane. Kogeneracija je tehnologija za centralnu simultanu proizvodnju električne energije i topline. Kod tradicionalnih metoda proizvodnje električne energije, velika količina korisne topline ispušta se u okoliš u obliku kondenzirane topline iz pare. Suprotno tome, kogeneracijska tehnologija koristi se tom „otpadnom“ toplinom i proizvodi i toplinu i električnu energiju u kombiniranom postupku većom učinkovitošću.

Kombinirana proizvodnja električne i toplinske energije ima dokazane prednosti i, u kombinaciji s najboljim suvremenim tehnikama, najučinkovitija je i ekološki najprihvatljivija metoda.



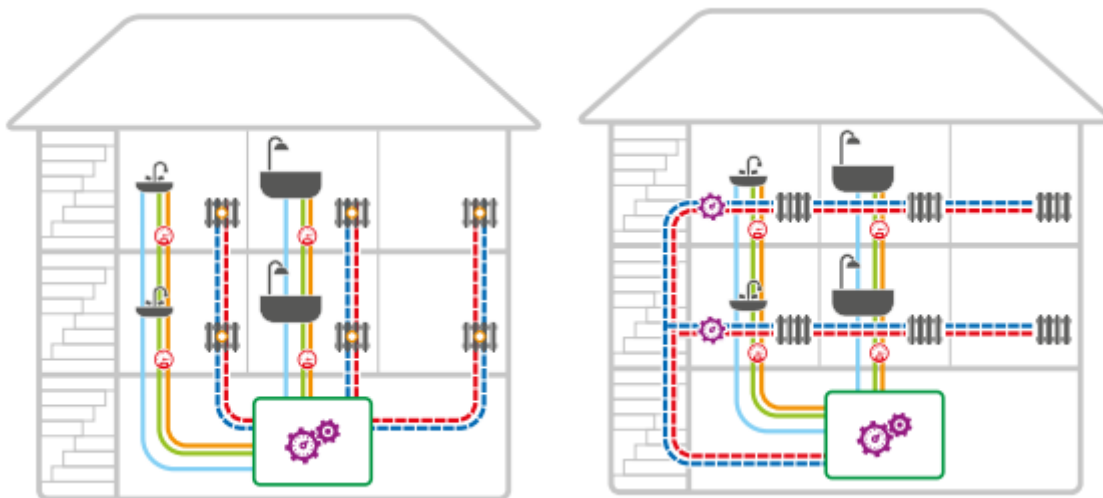
Slika 6. Shema centralnog grijanja

Objekti koji povezuju mrežu za prijenos topline s kućanskim instalacijama stambenih, upravnih i industrijskih zgrada zovu se trafostanice.

U stambenim zgradama izgrađenima prije 1990., ugrađene toplinske instalacije sadrže okomite cijevi koje prolaze kroz gotovo sve prostorije s postavljenim jedinicama za grijanje. U stan nije moguće ugraditi brojilo toplinske energije umjesto razdjelnika topline jer se toplina dovodi u stan putem nekoliko okomitih cijevi. Troškovi grijanja dijele se po razdjelnicima koji se montiraju na svako grijalo i, u skladu s njihovim očitanjem, taj omjer ukupne topline u zgradi troši predmetni potrošač. Takav način mjerenja podrazumijeva ugradnju iste vrste razdjelnika na sve radijatore u zgradi.

Toplinske instalacije s vodoravnim uzlaznim cijevima ušle su na tržište u posljednjih dvadeset i pet godina, nakon uvođenja polietilenskih cijevi s metalnim umetcima. U slučaju okomite uzlazne cijevi, izvodi se devijacija prema pojedinačnom objektu, ugrađuje se zaporni ventil i brojilo toplinske energije, a cijevi zatim dovode do radijatora u stropu stambene jedinice. Ova vrsta instalacije ima neupitne prednosti: veće je estetske vrijednosti i praktičnija - nema okomitih cijevi u sobama, računi su jednostavniji - u skladu s naznakama na brojilima centralnog i etažnog grijanja, a razlika čini energiju za instalacije zgrade i grijanje vode. Veliku prednost predstavlja mogućnost isključivanja grijanja pojedinačno u slučaju neplaćenih računa. Sustavi za opskrbu toplom vodom za obje vrste sustava izvode se okomitim uzlaznim cijevima.

U slučaju okomitih toplinskih instalacija, značajni dio topline ispušta se kroz uzlazne cijevi, i to se ne može izbjeći jer su cijevi fiksirane i ne mogu ih ukloniti službe koje nisu specijalizirane za centralno grijanje. Kod vodoravnih toplinskih instalacija, stanari imaju mogućnost sami regulirati vlastitu potrošnju toplinske energije.



Slika 7. Primjer starih okomitih i novih vodoravnih unutarnjih toplinskih instalacija zgrade (izvor: EVN)

- Grijanje na električnu energiju

Tradicionalni električni uređaji za grijanje:

- kaloriferi;
- radijatori: ulje, voda, suhi (zrak);
- akumulacijske peći;
- klimatizacijski uređaji (toplinske pumpe).

Električni uređaji za grijanje	Instalirana snaga, vat
Kalorifer	2000
Konvektor	2400
Električna grijalica	2000
Akumulacijska električna grijalica	3000
Klimatizacijski uređaj 9 000 btu	950
Klimatizacijski uređaj 12 000 btu	1250
Klimatizacijski uređaj 18 000 btu	1750
Klimatizacijski uređaj 24 000 btu	2600

*Tablica: Instalirana snaga najčešćih električnih uređaja za grijanje*

Klimatizacijski uređaji su moderni sustavi za grijanje koji troše 3 do 4 puta manje električne energije od energije koju dovode u grijanu / hlađenu sobu.

S druge strane, električne grijalice, akumulacijske električne grijalice, konvektori i kaloriferi troše jednaku količinu električne energije koliko proizvode toplinske.