



Raba kuriva

Sodobni kotli na polena



Izgorevalna komora Različni tipi kotlov na polena

Razvoj pri kotlih na polena, je v preteklem desetletju naredil velik napredek na področju tehnologije zgorevanja lesa, zmanjševanja okolju škodljivih emisij, povečevanja izkoristkov in udobja posluževanja.

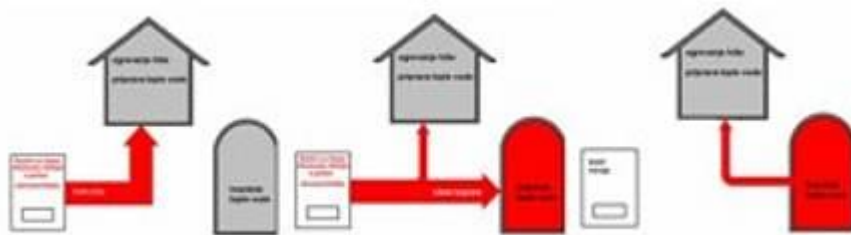
- Povečevanje zalogovnika za polena in kurjenje do 1 m dolgih polen (odvisno od tipa kotla);
- razmejitev procesa zgorevanja lesa na primarno in sekundarno, kar ima za posledico minimalno količino okolju škodljivih emisij in povečanje izkoristka kotla na 90 ali več odstotkov,
- prehod iz naravnega vleka zraka na prisilni vlek s pomočjo vgrajenih ventilatorjev,
- elektronsko uravnavanje razmerja primarnega in sekundarnega zraka s pomočjo lambda sonde,
- uravnavanje intenzivnosti zgorevanja med 50 in 100 % kotla, ne da bi pri tem padel izkoristek kotla pod 90% in ne da bi se emisije škodljivih plinov povečale,
- podaljšanje obdobja gorenja enega polnjenja kotla na 5-12 ur, kot tudi zmožnost ohranjanja žerjavice do 12 ur po končanem zgorevanju lesa,
- popolno izgorevanje lesa in s tem močno znižanje količine preostalega pepela (med 0,5-1%),
- minimalne toplotne izgube kotla zaradi dobre in temeljite izolacije.

Hranilnik toplote

Učinkovitost kotlov povečamo z vgradnjo **hranilnika toplote**. Hranilnik toplote je izoliran rezervoar tople vode, ki lahko prevzame presežno toploto iz kotla, jo shrani in jo odda v toplovodni sistem, ko kotel ne obratuje oziroma miruje. S takim sistemom omogočimo boljše izkoristke, zmanjšujemo emisije škodljivih plinov, poraba časa za dnevno polnjenje kotla pa se zmanjša (kotel polnimo le enkrat ali dvakrat dnevno). Zelo pomembno je pravilno dimenzioniranje hranilnika toplote.

[Kako velik naj bo hranilnik toplote](#)

Obvezni del vsakega boljšega sodobnega kotla na polena je lambda sonda. Lambda sonda meri preostanek kisika v dimnih plinih in uravnava razmerje primarnega in sekundarnega zraka. V realnem času zazna vsako spremembo kakovosti goriva in dogajanja v peči in temu primerno spremeni razmerje in količino potrebnega zraka.



Lambda sonda



Obvezni del vsakega boljšega sodobnega kotla na polena je **lambda sonda**. Lambda sonda meri preostanek kisika v dimnih plinih in uravnava razmerje primarnega in sekundarnega zraka. V realnem času zazna vsako spremembo kakovosti goriva in dogajanja v peči in temu primerno spremeni razmerje in količino potrebnega zraka.

Regulacija moči in procesa gorenja

Prisilni vlek zraka se ustvari z ventilatorji. Večina boljših kotlov uporablja podtlačni ventilator.

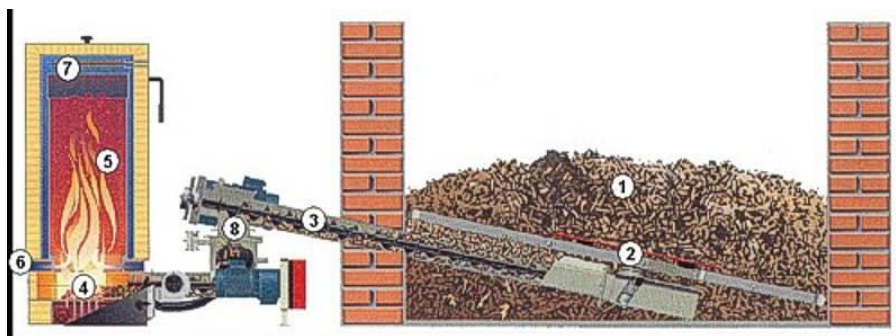
Peči z **nadtlačno tehnologijo** imajo ventilator vgrajen tako, da ta z vpihovanjem zraka v izgorevalni prostor ustvarja nadtlak in dimne pline potiska v dimnik. Slabost teh peči je predvsem, da zahtevajo dobro tesnenje peči, kajti v nasprotnem primeru, so možnosti za uhajanje dimnih plinov v kurilnico velike.

Peči s **podtlačno tehnologijo** so pogostejše. Ventilator, ki s sesanjem zraka v kurišču ustvari podtlak, imajo na izhodu iz peči, dimne pline pa v dimnik ne potiskajo, temveč vlečejo. Takšne izvedbe so boljše, saj so možnosti za uhajanje dimnih plinov v kurilnico zelo majhne. Zaradi tega pri teh kotlih pri nalaganju polen ni težav z uhajanjem dima v prostor. Poraba električne energije ob delovanju pri nazivni moči naj ne bi presegla 0,6% nazivne moči kotla. Na večini manjših kotlov (20-30 kW) prevladujejo 120 W ventilatorji.

Za cenejše različice kotlov je značilno predvsem, da imajo le enostopenjski ventilator ter doziranje primarnega in sekundarnega zraka z mehansko nastavljivimi loputami in večinoma nimajo elektronskega nadzora procesa gorenja. Ti kotli so praviloma delujejo le pri nazivni moči, saj ventilator deluje po načelu vklop-izklop. Ker kotel ne more zmanjševati intenzivnosti gorenja, je za boljšo učinkovitost kotla, potrebno vgraditi hranilnik toplote, ki prevzema ustvarjene presežke toplote. Slabost je v tem, da je ob uporabi različno kakovostnega kuriva (npr. enkrat bolj suh drugič bolj vlažen les), potrebno ročno nastavljanje loput za doziranje primarnega in sekundarnega zraka. Ob dobri nastavitvi loput se izkoristki gibljejo v razponu od 84-89%.

[Lastnosti polen](#)

Avtomatizirani kotli na lesne sekance



Legenda:

1. Zalogovnik za sekance
2. Vzmetna spiralna glodalka
3. Polžasti prenosni sistem
4. Primarno rešetkasto kurišče
5. Sekundarno kurišče
6. Dovajanje sekundarnega zraka
7. Izmenjevalec toplote
8. Varnostna loputa

Kotli na sekance spadajo v skupino kurilnih naprav s samodejnim doziranjem goriva in predstavljajo enega bolj izpopolnjenih načinov ogrevanja z lesom. Najsodobnejše naprave se lahko glede zanesljivosti in udobnosti rabe ter vzdrževanja primerjajo s kotli na olje ali plin.

Glavne prednosti kotlov na sekance so:

- popolnoma avtomatsko delovanje,
- udobna oskrba s toploto,
- z avtomatskim doziranjem goriva je zagotovljeno optimalno zgorevanje,
- visoki izkoristki (preko 90%),
- nizke emisije škodljivih snovi v ozračje,
- nizki tekoči stroški ogrevanja.

Glavne slabosti kotlov na sekance so:

- visoke začetne investicije
- potreben je velik in ustrezen prostor za skladiščenje lesnih sekancev (zalogovnik)

Izvedbe polžastega prenosnega sistema (tako imenovanega polža) so lahko zelo različne, najpomembneje je, da so opremljene z varnostnim sistemom (varnostna loputa, dvostopenjski polž), ki onemogoča povratni ogenj in s tem nastanek požara v zalogovniku. Vzmetna spiralna glodalka, ki je na dnu zalogovnika, dovaja sekance do polža. Poleg polža za doziranje lesnih sekancev so lahko sodobni kotli opremljene še s polži za odstranjevanje pepela (zadostuje odstranjevanje pepela enkrat mesečno). Opremljeni pa so lahko tudi z avtomatskimi čistilci dimnih kanalov. Za optimiranje gorenja so vgrajeni ventilatorji, ki dovajajo kontrolirano količino primarnega in sekundarnega zraka v izgorevalno komoro.

Kurišča



Kotli za kurjenje z lesnimi sekanci imajo različne **izvedbe kurišča**.

Poznamo:

- predkurišče,
- retortno kurišče,
- rešetkasto kurišče.

Prednost **predkurišča** je, da ga lahko dogradimo k obstoječemu kotlu. Predkurišče služi kot izgorevalni prostor za sekance. Vroči plini potujejo v kotel, kjer je izmenjevalec toplote. Tak sistem zahteva več prostora, vendar je cenovno ugodnejši.

Kotli z **rešetkastim kuriščem** so nekoliko večji, enostavnejši in zato cenejši. Kurišče z reškami na katero polž iz strani dovaja sekance, leži pod izmenjevalcem toplote.

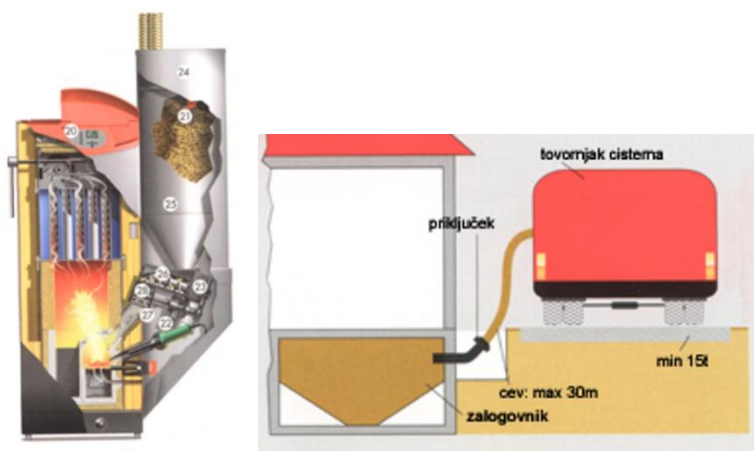
Pri **retortnem kurišču**, potiska polž sekance v kurišče v obliki krožnika, kjer poteka gorenje lesa. Pri pečeh z rešetkastim in retortnim kuriščem je podobno kot pri sodobnih pečeh na polena celotni izgorevalni prostor razdeljen na dva dela. Z zgorevanjem plinov v sekundarnem kurišču, je omogočeno popolno zgorevanje in s tem večji izkoristek ter manjše onesnaževanje.

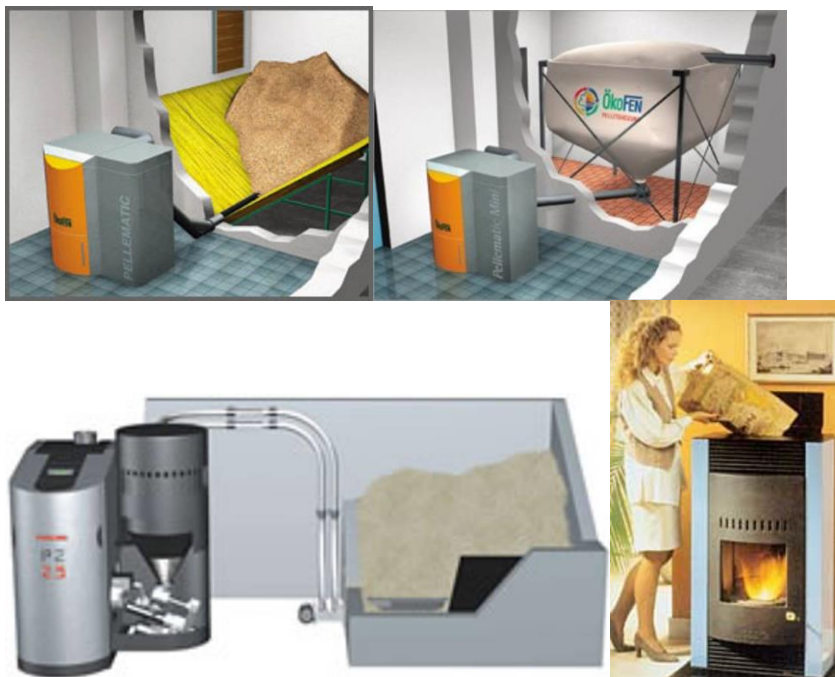
Avtomatski vžig goriva povečuje stopnjo udobja ogrevanja, hkrati pa omogoča tudi popolnoma avtomatizirano ogrevanje sanitarne vode izven kurilne sezone.

Udobje ogrevanja povečuje tudi avtomatsko odstranjevanje pepela, saj v času največje obremenitve kotla, praznimo posodo na 2-4 tedne.

[Lastnosti lesnih sekancev](#)

Avtomatizirani kotli na lesne pelete





Tehnologija kurjenja s peleti je podobna že opisani tehnologiji kurjenja z lesnimi sekanci. Večje razlike so v velikosti zalogovnika in transportnem sistemu. Kurišče je praviloma retortno.

Kotli na pelete predstavljajo najvišjo stopnjo razvoja ogrevanja na les in jih po stopnji udobja ogrevanja primerjamo s kotli na olje ali plin. Izkoristki večine kotlov na pelete se gibljejo med 85-95%.

Kotli na lesne pelete so zaradi lastnosti pelet primerni predvsem za urbana naselja. Visoka energijska vrednost pelet omogoča manjši skladiščni prostor, oskrba z gorivom pa je podobna kot pri kurilnem olju. Pelete dostavljajo v razsutem stanju s tovornjakom ali pakirane v vrečah.

Sedaj so na trgu dosegljivi tudi nizkotemperaturni kotli na pelete, katerih nazivne moči se gibljejo med 3-15kW. Delujejo lahko v temperaturnem razponu med 38-85°C, ter so tako primerni tudi za nizkotemperaturne sisteme gretja (talno, stensko gretje).

Najpogostejši način dovajanje peletov v kotel je s pomočjo podajalnega polža. Ta sistem je cenejši, vendar mora biti kotel sorazmerno blizu zalogovnika (<5m).

Druga možnost je pnevmatsko sesanje pelet po gibljivih plastičnih ceveh. Ta sistem je dražji (za približno 20%), vendar lahko zalogovnik za pelete postavimo do 25 m stran od kotla.

Zelo priljubljeni pa so tudi sobne peči in kamini na lesne pelete. Večina takih sobnih peči ima manjši zalogovnik za pelete (10-20 kg), ki omogoča samodejno delovanje. Sobne peči in kamini so priljubljeni kot sekundarni vir ogrevanja v stanovanjih in hišah. Primerni so za ogrevanje dnevnih bivalnih prostorov ali za ogrevanje v prehodnih obdobjih (jesen, pomlad).

Opomba: fotografije so povzete po informacijskem gradivu različnih proizvajalcev in ponudnikov sodobnih kotlov na les.

Več informacij o sodobnih tehnologijah rabe lesne biomase in drugih obnovljivih virov energije dobite na spletnih straneh

Več informacij o razpisih za pridobitev nepovratnih sredstev in ugodne kredite, glej subvencije.

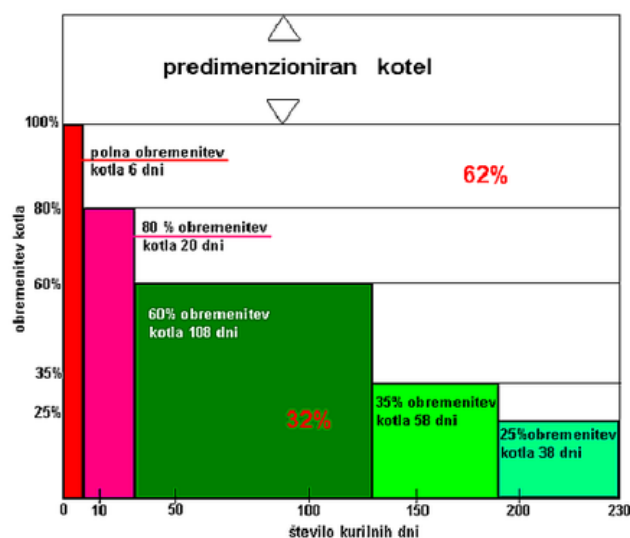
Projektiranje kurilnih naprav

Dimenzioniranje kurilnih naprav mora biti natančno in strokovno izvedeno, saj predimenzionirane naprave ne dosegajo pričakovanih izkoristkov. Zato moramo pred nakupom kotla izračun prepustiti projektantu strojnih instalacij oziroma ogrevanja. Za približno določanje velikosti naprave obstajajo enostavne metode, ki pa vedno vodijo v predimenzionirano napravo. Zaradi različnih naravnih-klimatskih razmer prihaja že pri pravilno načrtovani napravi do neenakomernih obremenitev. Spodnji diagram prikazuje obremenitev kotla v kurilni sezoni. (vir: Matjaž Malovrh, ZRMK)

Za pravilno določitev velikosti kotla moramo izračunati toplotne izgube objekta, ki ga nameravamo ogrevati. Če bomo s kotlom pripravljali tudi toplo vodo moramo to upoštevati pri izračunu.

Pri izračunih moramo upoštevati izgube toplote v okolico skozi zunanje transparentne in netransparentne konstrukcijske sklope, v prostore, ki niso ogrevani, prostore, ki so vkopani. Upoštevati moramo tudi izgube toplote zaradi ventilacije in podobno.

Novi Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije pa upošteva tudi toplotne dobitke naprav v stavbi, ljudi, sonca itd.



Pomembni dejavniki na katere moramo biti pozorni pri vseh vrstah kotlov na les

- Kakšno potrebo po energiji imamo? Pri manjših potrebah po toploti (kotli do 50 kW) in lastnem viru lesa izberemo kotel na polena, pri večji potrebi po toploti (kotli nad 50 kW) in lastnem viru lesa izberemo kotel na lesne sekance, pri manjši potrebi po toploti v urbanih naseljih izberemo kotle na pelete.
- Katero vrsto kuriva nameravamo uporabljati? Najprej izberemo obliko lesnega goriva, ki nam najbolj ustreza (polena, sekanci, peleti,) in šele potem izberemo ustrezeni kotel. Pri izbiri goriva je ključna ocena lastnih potencialov (les iz lastnega gozda ali nakup goriva).

- **Kakšna bo kakovost kuriva, ki ga nameravamo uporabljati? Npr. tehnologija kurjenja svežih sekancev se razlikuje od tehnologije kurjenja suhih sekancev.**
- **Dimenzioniranje kotla? Eden najpomembnejših dejavnikov. Potrebno moč kotla naj določi strokovnjak – energetik. Usposobljen strokovnjak naj pripravi projekt, usposobljen inštalater pa naj kotel vgradi.**
- **Ali imamo razpoložljivi prostor za deponijo kuriva? Pri izbiri kotla upoštevamo zahteve glede skladiščenja lesnega goriva (velikost drvarnice, deponije za sekance ali zalogovnika za pelete)**
- **Kakšna bo višina začetne investicije? Kakovostnejša kurilna naprava je dražja na začetku, vendar kasneje vrača z zanesljivostjo, udobjem, višjim izkoristkom...**
- **Ali obstaja možnost pridobiti subvencijo? Kurilna naprava mora zadostiti tehničnim pogojem za pridobitev subvencije (informacije o razpisih glej**