

# MIKROVALOVNA PEČICA

V prispevku so predstavljena stališča in priporočila Svetovne zdravstvene organizacije - SZO (World Health Organisation - WHO) (1).

## **Mikrovalovna pečica**

Mikrovalovna pečica omogoča kuhanje hrane z mikrovalovi. Mikrovalovi so visokofrekvenčni radijski valovi in so, tako kot vidna svetloba, del elektromagnetnega spektra. Mikrovalovi se primarno uporabljajo za televizijski oddajnik, radar kot navigacijsko pomoč v zraku in na morju in telekomunikacije, vključno z mobilnimi telefoni. Uporabljajo se tudi v industriji za obdelavo materialov, v medicini za diatermično zdravljenje in v kuhinjah za kuhanje hrane.

Mikrovalovi se na svoji poti podobno kot svetlobni žarki od snovi lahko odbijejo, ali se skozi prenesejo, ali pa jih snovi absorbirajo. Kovinske snovi popolnoma odbijajo mikrovalove, medtem ko so nekovinske snovi, kot je na primer steklo in nekatere plastične mase, večinoma transparentne za mikrovalove. Snovi, ki vsebujejo vodo, na primer hrana, tekočine ali tkiva, zlahka absorbirajo mikrovalovno energijo, ki se nato spremeni v toploto.

## **Varnost mikrovalovne pečice**

**Mikrovalovna pečica je varna in primerna za segrevanje in kuhanje različne hrane, kadar se pri njeni uporabi natančno upošteva navodila proizvajalca!**

Vsekakor morajo biti upoštevani številni varnostni ukrepi, zlasti glede potencialne izpostavljenosti mikrovalovom, termičnih opeklin in rokovanja z živili.

**Živila** V mikrovalovni pečici je hitrost segrevanja odvisna od moči pečice in vsebnosti vode ter gostote in količine hrane, ki jo segrevamo. Mikrovalovna energija ne prodira dobro v debelejšo koso hrane, kar lahko povzroči neenakomerno segrevanje oz. kuhanje. Deli živila, ki niso dovolj segreti, lahko po kuhanju še vedno vsebujejo potencialno nevarne mikroorganizme, kar predstavlja tveganje za zdravje (možnost okužb in zastupitev s hrano). Zato naj živilo, po zaključenem kuhanju v mikrovalovni pečici, več minut počiva, da bi se toplota v hrani enakomerno porazdelila.

**Hrana kuhana v mikrovalovni pečici je tako varna in ima enako hranilno vrednost, kot hrana kuhana v navadni pečici.** \* Glavna razlika med tema dvema načinoma kuhanja je, da so živila kuhana v mikrovalovni pečici hitreje skuhana, namreč mikrovalovna energija prodira globlje v hrano in tako zmanjša čas, potreben za prenos toplote skozi živilo.

\*... Nekateri dostopni viri opisujejo temu nasprotujoče stališče. Kot primer navajamo članek z naslovom »Microwaves And Microwave Ovens, Health effects of microwaves and microwave ovens«, ki ga je napisala in objavila dr. Lita Lee. Članek je dostopen na: <http://www.litalee.com/shopexd.asp?id=182>

**Izpostavljenost mikrovalovom** Mikrovalovne pečice so zagrajene tako, da zadržujejo mikrovalove znotraj pečice in so le-ti lahko prisotni le, ko je pečica vključena in vratca pečice zaprta. Zgradba pečice zagotavlja, da je prepuščanje mikrovalov okrog in skozi steklena vratca omejeno na stopnjo, precej pod priporočeno z mednarodnimi standardi. Vsekakor pa je prepuščanje mikrovalov lahko prisotno okrog poškodovane, umazane ali preoblikovane mikrovalovne pečice. Zato je torej pomembno, da se pečico vzdržuje v dobrem stanju. Uporabniki bi morali preveriti, da se vratca pečice pravilno zapirajo, in da pravilno deluje

varnostni mehanizem, ki je nameščen na vratca in preprečuje nastajanje mikrovalov medtem, ko je pečica odprta. Robovi vratc morajo biti čisti in tako kot ostala zunanost pečice ne smejo biti poškodovani. Če se odkrije nepravilnosti ali se del pečice poškoduje, se pečice ne sme uporabljati, dokler je ne pregleda in popravi za to strokovno usposobljena oseba.

Telo lahko absorbira mikrovalovno energijo, kar povzroči segrevanje izpostavljenih tkiv. Večjemu tveganju za toplotno poškodbo so izpostavljeni organi z manjšo prekrvitvijo in uravnavanjem temperature, kot je npr. oko, ali na temperaturo občutljiva tkiva, kot so testisi. Vendar se toplotne poškodbe tkiv lahko pojavijo le pri daljši izpostavljenosti zelo visokim stopnjam mikrovalovne energije, ki precej presegajo tiste, izmerjene okrog mikrovalovne pečice.

***Izpostavljenost toploti*** Posledica rokovanja z vročimi predmeti, segretimi v mikrovalovni pečici, so lahko opekline tako, kot je to možno pri rokovanju s predmeti segretimi v navadnih pečicah ali štedilnikih. Vendar pa ima segrevanje hrane v mikrovalovni pečici nekaj posebnosti.

Ena od teh posebnosti je prekomerno segrevanje tekočin, kar pomeni, da tekočine dosežejo temperature, ki so nekaj stopinj Celzija višje od njihovega normalnega vrelišča, ne da bi pri tem dejansko vrele. V mikrovalovni pečici lahko ne bo prisotnih mehurčkov na steni posode, vendar bo voda kljub temu prekomerno segreta. Proces vretja pa se lahko eksplozivno sproži z zunanjimi ali notranjimi dejavniki, npr.: prisotnost enega mehurčka v tekočini ali vnos nekega predmeta v segreto vsebino (npr. žlice). Opisane so že hude opekline s prekomerno segretimi tekočinami v mikrovalovni pečici.

Druga posebnost kuhanja v mikrovalovni pečici je povezana s toplotnimi odgovori določenih živil. Nekatera živila z ne porozno površino (npr. hotdog) ali s sestavinami, ki se ne segrevajo vzporedno (npr. rumenjaki in beljaki pri jajcih), se segrevajo neenakomerno in lahko eksplodirajo. To se lahko zgodi pri kuhanju celih jajc ali neolupljenega kostanja.

### **Napačna razumevanja**

Hrana kuhana v mikrovalovni pečici ne postane »radioaktivna«. Prav tako ne ostaja nič mikrovalovne energije v notranjosti pečice ali hrani po tem, ko je pečica izključena. V tem pogledu, mikrovalovi delujejo prav tako kot svetloba; ko stikalo izklopimo, svetlobe ni več.

### **Delovanje mikrovalovne pečice**

Mikrovalovne pečice v gospodinjstvih delujejo pri frekvenci 2450 MHz, z močjo običajno med 500-1100 W. Mikrovalove proizvaja elektronska cevka imenovana magnetron. Ko pečico vklopimo, se mikrovalovi razpršijo po notranjosti pečice, pri tem se odbijajo od ventilatorja, tako da se širijo v vse smeri. K enakomernem segrevanju hrane običajno pripomore vrtljiva plošča v pečici. Ko molekule vode vsrkajo (absorbirajo) energijo mikrovalov, začnejo vibrirati in trenje molekul vodi v segrevanje, oziroma kuhanje hrane.

Za razliko od običajnih pečic, se mikrovalovi absorbirajo le v hrano in ne v ostali del notranjosti pečice. **Uporabljati se mora le posodo, ki je namensko izdelana za kuhanje v mikrovalovni pečici, ali posodo, ki se jo lahko uporablja v mikrovalovni pečici in jo priporoča proizvajalec.** Nekateri snovi (npr. plastika), ki niso primerne za mikrovalovno pečico, se lahko stopijo ali zagorijo, če so prekomerno segrete. Posoda, ki je namensko izdelana

za mikrovalovno pečico, se ne segreva neposredno z mikrovalovi, temveč se ti materiali običajno segrejejo preko vroče hrane v njih.

Proizvajalci pečic ne priporočajo uporabe prazne pečice. V odsotnosti hrane, se lahko energija mikrovalov odbija nazaj v magnetron in ga lahko poškoduje.

**Uporabniki mikrovalovne pečice morajo pozorno prebrati in upoštevati navodila proizvajalca, ker se nove pečice med seboj močno razlikujejo v modelu in načinu uporabe!** Medtem ko večina pečic dopušča uporabo hrane zavite v kovinske folije, proizvajalci pečic na splošno ne priporočajo uporabo kovin v pečici, zlasti ne blizu sten, saj to lahko povzroči nastanek električnega obloka in poškoduje stene pečice. Uporaba kovin ni priporočljiva tudi zato, ker se hrana ovita v kovinske folije ne bo skuhalo, saj kovine odbijajo mikrovalove, medtem ko preostali del hrane brez kovinskih folij, lahko dobi več energije, kot bi jo moral, kar povzroči neenakomerno kuhanje.

### **Mednarodni standardi**

Številne države, kakor tudi Mednarodna elektrotehnična komisija (International Electrotechnical Commission- IEC), Mednarodni odbor za elektromagnetno varnost (International Committee on Electromagnetic Safety –ICES) Inštituta inženirjev za elektrotehniko in elektroniko (Institute of Electrical and Electronic Engineers-IEEE) in Evropski odbor za elektrotehnično standardizacijo (European Committee for Electrotechnical Standardization -CENELEC), so določili standard za zgornjo dopustno mejo sevanja proizvoda in sicer  $50 \text{ W/m}^2$  na katerikoli točki oddaljeni 5 cm od zunanje površine pečice. V praksi so sevanja sodobnih mikrovalovnih pečic v gospodinjstvih znatno pod vrednostjo mednarodnega standarda in imajo signalne naprave, ki preprečujejo ljudem izpostavljenost mikrovalovom, ko je pečica vključena. Še več, izpostavljenost zelo močno upada z oddaljenostjo; npr. oseba oddaljena 50 cm od pečice sprejme približno eno stotinko mikrovalov osebe, ki je oddaljena le 5 cm od pečice.

Mednarodna komisija za zaščito pred ne ionizirajočim sevanjem (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – ICNIRP) je izdala smernice za mejne vrednosti izpostavljenosti za celoten del elektromagnetnega spektra. Smernice izpostavljenosti za mikrovalove so postavljene na stopnjo, ki prepreči vsakršne poznane, zdravju škodljive učinke. Meje izpostavljenosti za delavce in splošno javnost so postavljene precej nižje pod vrednosti, pri katerih se lahko pojavi kakršnokoli tveganje zaradi izpostavljenosti mikrovalovom. Omenjena mejna vrednost sevanja mikrovalovnih pečic je določena na osnovi vrednosti, ki jih priporoča ICNIRP.

### **Nekaj zanimivosti o mikrovalovni pečici (2)**

Kuhanje hrane z mikrovalovi je odkril Percy Spencer, pri gradnji magnetronov za radarje pri družbi Raytheon. Pri delu je opazil, da so mikrovalovi radarja stopili kikirikijevo rezino v njegovem v žepu. Takrat je bil Spencer že imetnik 120-ih patentov. Leta 1945 je družba Raytheon registrirala Spencerjev patent za mikrovalovno kuhanje in leta 1947 izdelala prvo mikrovalovno pečico, **Radarange**. Bila je visoka skoraj 1,8 m in tehtala 340 kg. Litton je v 1960-ih letih izdelal novo, kratko, široko obliko mikrovalovne pečice, ki jo zasledimo še danes. Široka uporaba mikrovalovne pečice za pripravo hrane je sledila v 1970-ih letih in konec 1980-ih let je po nekaterih ocenah imelo mikrovalovno pečico že 95% ameriških gospodinjstev.

**Viri:**

1. World Health Organisation. Electromagnetic fields & public health. Microwave ovens. Information sheet February 2005. Pridobljeno s spletne strani: [http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/info\\_microwaves/en](http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/info_microwaves/en)
2. Wikipedia. Microwave oven. Pridobljeno s spletne strani: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microwave\\_oven](http://en.wikipedia.org/wiki/Microwave_oven)