

## VRUĆINA NA RADU – SMJERNICE ZA MJESTA RADA



### Sadržaj

Kontekst i područje primjene smjernica .....	3
Tko može biti pogođen .....	3
Radnici na otvorenom .....	4
Radnici u zatvorenom prostoru .....	4
Toplinski stres – toplinska bolest.....	4
Toplinski udar .....	5
Prva pomoć kod pojave toplinskog udara .....	5
Toplinska iscrpljenost.....	6
Prva pomoć kod pojave toplinske iscrpljenosti.....	6
Rabdomioliza .....	6
Prva pomoć kod simptoma rabdomiolize .....	6
Toplinska sinkopa .....	7
Prva pomoć kod pojave toplinske sinkope .....	7
Toplinski grčevi .....	7
Prva pomoć kod pojave toplinskih grčeva .....	7
Toplinski osip .....	7

Prva pomoć kod pojave toplinskog osipa .....	7
Toplinski edem .....	8
Prva pomoć kod pojave toplinskog edema .....	8
Dugoročni učinci izlaganja vrućini .....	8
Rizici od nesreća .....	8
Postoji li najviša temperatura kojoj radnici na svojem mjestu rada mogu sigurno biti izloženi? .....	8
Indeksi toplinskog stresa .....	9
Toplinski stres – mjere i preporuke .....	9
Zakonodavstvo .....	9
Procjena rizika na mjestu rada .....	10
Kontrola toplinskog stresa .....	11
Tehničke mjere .....	11
Organizacijske mjere .....	13
Zaštitna odjeća i oprema .....	13
Osobna zaštitna oprema i vrućina .....	14
Hidracija .....	15
Sportska pića .....	15
Stanke za odmor .....	16
Zaštita ranjivih radnika .....	16
Aklimatizacija .....	17
Održavanje aklimatizacije .....	18
Oporavak od vrućine izvan radnog vremena .....	19
Savjetovanje s radnicima .....	19
Službe medicine rada – zdravstveni nadzor .....	19
Informiranje i osposobljavanje radnika .....	19
Smjernice i zakonodavstvo .....	21
Literatura .....	21

## Kontekst i područje primjene smjernica

Povećanje prosječne temperature okoline koje se očekuje zbog klimatskih promjena može znatno utjecati na mjesta rada. Ekstremne vrućine mogu uzrokovati značajne zdravstvene probleme kao što su toplinska iscrpljenost, toplinski udar i druge bolesti povezane s toplinskim stresom. Više temperature tijekom duljih vremenskih razdoblja mogu povećati i rizik od ozljeda zbog umora, nedostatka koncentracije, lošeg donošenja odluka i drugih čimbenika. Može doći i do smanjenja produktivnosti. Više temperature mogu uzrokovati i veću razinu stresa kod radnika, među ostalim kod radnika koji rade u hitnim službama i radnika na otvorenom koji moraju raditi prema izmijenjenom vremenskom rasporedu kako bi se izbjegla razdoblja visoke temperature. Više temperature mogu nepovoljno utjecati i na neke materijale i opremu, a veća izloženost kemikalijama može biti povezana s radom u zagrijanim radnim sredinama, primjerice pri radu s otapalima i drugim hlapivim tvarima. Naposljetku, više temperature mogu povećati razine onečišćenja zraka i štetne izloženosti radnika, primjerice prizemnom ozonu i sitnim lebdećim česticama (npr. smog), te pogodovati nakupljanju onečišćivača zraka zbog ustajalog zraka.

Svi radnici imaju pravo na okruženje u kojem se rizici za njihovo zdravlje i sigurnost propisno kontroliraju, a temperatura na mjestu rada jedan je od rizika koji poslodavci trebaju procjenjivati neovisno o tome obavlja li se rad u zatvorenom prostoru ili na otvorenom.

Ovaj vodič sadržava praktične smjernice o tome kako upravljati rizicima povezanim s radom na vrućini i informacije o tome što treba učiniti ako radnik počne osjećati tegobe bolesti povezane s visokim temperaturama (toplinske bolesti). Vodič je sastavljen na temelju postojećih smjernica američkog Nacionalnog instituta za sigurnost i zdravlje na radu (NIOSH), izvršnog tijela Ujedinjene Kraljevine za zdravlje i sigurnost (HSE), Kanadskog Centra za sigurnost i zdravlje na radu (CCOSH) i australske agencije za sigurnost na radu Safe Work Australia.



## Tko može biti pogođen

Na radnike u gotovo svakom sektoru mogu nepovoljno utjecati sve veće temperature okoline, koje dovode do toplinskog stresa, ali trenutačno se najviše pozornosti posvećuje radnicima na otvorenom u poljoprivredi, šumarstvu i građevinarstvu, službama koje prve reagiraju na terenu i zdravstvenim radnicima. I radnici u zatvorenim prostorima mogu biti izloženi riziku, posebno ako rade u toplinski intenzivnim djelatnostima ili obavljaju fizički rad. Rizici od toplinskog stresa na radu ovise o geografskoj lokaciji, a na ozbiljnost zdravstvenih problema mogu utjecati drugi čimbenici, kao što su dob ili postojeća zdravstvena stanja. Te čimbenike treba uzeti u obzir pri određivanju preventivnih i zaštitnih mjera.

## Radnici na otvorenom

Sektori u kojima će radnici vjerojatno obavljati intenzivan fizički rad pri izravnoj izloženosti sunčevoj svjetlosti i toplini uključuju poljoprivredu, šumarstvo, javne prostore i popravak i održavanje cesta, ribarstvo, građevinarstvo, rudarstvo i vađenje, prijevoz, poštanske usluge, prikupljanje otpada te održavanje i komunalne usluge. Radnici u hitnim službama, kao što su vatrogasci, policijski službenici i vojno osoblje, hitno medicinsko osoblje i spasilačka služba također mogu biti pogođeni, na primjer, u slučaju prirodnih katastrofa ili šumskih požara. Tijekom ekstremnih vremenskih uvjeta ili prirodnih katastrofa radnici u hitnim službama često moraju raditi uz maksimalni kapacitet dok nose osobnu zaštitnu odjeću ili opremu, što može uzrokovati dodatni mentalni i fizički napor.

## Radnici u zatvorenom prostoru

I radnici u zatvorenom prostoru izloženi su riziku od toplinskog stresa koji se može povećati tijekom toplinskih valova, a to se posebno odnosi ne one koji rade u loše hlađenim zgradama, sa strojevima kojima se upravlja iz kabine bez hlađenja (npr. dizalice) i u okruženjima s velikom industrijskom proizvodnjom topline te na one koji obavljaju teške fizičke poslove ili moraju upotrebljavati osobnu zaštitnu opremu (OZO) u uvjetima vrućine. Primjeri ugroženih zanimanja i sektora uključuju radnike koji rade sa životinjama i one koji obavljaju hortikulturne radove, sektore opskrbe električnom energijom, plinom i vodom te proizvodni sektor, na primjer ljevaonice i talionice, čeličane, pogoni za proizvodnju stakla i gume, tuneli sa sustavom komprimiranog zraka, elektrane, postrojenja za pečenje opeke i keramičkih materijala, kotlovnice, talionice i peći u kojima je glavni izvor topline iznimno vrući ili rastaljeni materijal, ali i mnoge uslužne djelatnosti, kao što su praonice, restoranske kuhinje, pekarnice i tvornice za konzerviranje, kao i poslove radnika u čistoći, usluživanju hrane i u skladištima. Visoka vlažnost povećava toplinsko opterećenje. Toplinski valovi mogu nepovoljno utjecati i na zdravstvene radnike, pa tako, primjerice, upotreba osobne zaštitne opreme u uvjetima visokih temperatura može nepredviđeno doprinijeti toplinskom stresu. Zdravstveni radnici mogu se suočiti i s masovnim priljevom pacijenata tijekom toplinskih valova, što dovodi do velikog radnog opterećenja te stresnih i fizički zahtjevnih uvjeta.

## Toplinski stres – toplinska bolest

Rad na vrućini može biti opasan i štetan za radnike. Ljudski organizam treba održavati tjelesnu temperaturu od približno 37 °C. Ako se organizam mora jako naprezati da bi se rashladio ili ako se počne pretjerano zagrijavati, radnik počinje pokazivati znakove toplinske bolesti.

„Toplinski stres” znači „ukupno toplinsko opterećenje kojem radnik može biti izložen zbog kombiniranog doprinosa metaboličke topline, svojstva odjeće i čimbenika okoliša (tj. temperature i kretanja zraka, vlažnosti i toplinskog zračenja). Blagi ili umjereni toplinski stres može dovesti do nelagode i negativno utjecati na učinkovitost i sigurnost, ali nije štetan za zdravlje. Ekstremne temperature izravno utječu na zdravlje jer ugrožavaju sposobnost organizma da regulira svoju unutarnju temperaturu. Mogu utjecati i na pogoršanje kroničnih stanja kao što su kardiovaskularne bolesti, bolesti dišnog sustava, cerebrovaskularne bolesti i bolesti povezane s dijabetesom. U niz studija više temperature također su povezane s većim stopama samoubojstava, brojem odlazaka na hitni prijem zbog mentalnih bolesti i pogoršanjem mentalnog zdravlja.



©AdobeStock Quality Stock Arts\_437739710

Organizam izmjenjuje toplinu s okolinom uglavnom kroz mehanizme radijacije (zračenja), konvekcije (odvođenja) i evaporacije (isparavanja) znoja.

Zračenje je proces kojim organizam dobiva toplinu od okolnih vrućih predmeta, kao što su vrući metal, peći i parne cijevi, a gubi toplinu prijenosom na hladne objekte, kao što su rashlađene metalne površine, bez dodira s njima. Sunce je uobičajeni primjer izvora toplinskog zračenja. Do dobivanja ili gubitka toplinskog zračenja ne dolazi kada je temperatura okolnih objekata ista kao i temperatura kože (oko 35 °C).

Konvekcija je proces kojim organizam izmjenjuje toplinu s okolnim zrakom. Organizam dobiva toplinu iz vrućeg zraka i gubi toplinu od hladnog zraka koji dolazi u dodir s kožom ili prilikom izdisanja i udisanja. Konvektivna izmjena topline povećava se s povećanjem brzine kretanja zraka i povećanim razlikama između temperature zraka i kože ili daha.

Isparavanjem znoja s kože organizam se hladi. Isparavanje se odvija brže, a učinak hlađenja više se osjeti kad je brzina vjetera velika, a relativna vlažnost mala. Na zagrijanim i vlažnim mjestima rada hlađenje tijela zbog isparavanja znoja ograničeno je jer zrak ne može prihvatiti više vlage. Na zagrijanim i suhim mjestima rada hlađenje zbog isparavanja znoja ograničeno je količinom znoja koji organizam stvara.

U umjereno zagrijanim sredinama, organizam se pokušava riješiti viška topline kako bi mogao održavati normalnu tjelesnu temperaturu. Broj otkucaja srca povećava se kako bi se kroz vanjske dijelove tijela i kožu istiskivalo više krvi, čime će se prekomjerna toplina izgubiti u okolišu i pojaviti će se znojenje. Da bi se te promjene mogle odvijati, organizam mora ulagati dodatne napore. Promjene u protoku krvi i prekomjerno znojenje smanjuju sposobnost osobe da obavlja fizički i mentalni rad. Fizički rad stvara dodatnu metaboličku toplinu i pridonosi toplinskom opterećenju organizma.

Ljudi najčešće ne mogu uočiti vlastite simptome povezane s toplinskim stresom. Njihovo preživljenje može ovisiti o sposobnosti njihovih suradnika da prepoznaju te simptome i potraže pravodobnu prvu pomoć i liječničku pomoć. U nastavku se objašnjavaju različiti učinci toplinskog stresa na zdravlje te se daju savjeti o tome što treba učiniti kako bi se pomoglo radniku s tegobama.

## Toplinski udar

Toplinski udar najozbiljnija je toplinska bolest. Riječ je o stanju koje zahtijeva hitnu medicinsku pomoć. Znojenje nije dobar znak toplinskog stresa jer postoje dvije vrste toplinskog udara: bez napora ili „klasičan” kod kojeg postoji malo ili nimalo znojenja (obično se javlja u djece, osoba s kroničnim bolestima i starijih osoba) i uz napor, kada tjelesna temperatura raste zbog napornih vježbi ili rada, a znojenje je obično prisutno.

Do toplinskog udara dolazi kada organizam više ne može regulirati tjelesnu temperaturu: tjelesna temperatura brzo raste, mehanizam znojenja ne funkcionira i tijelo se ne može rashladiti. Kada dođe do toplinskog udara, tjelesna temperatura može porasti na 40 °C ili više u roku od 10 do 15 minuta. Toplinski udar zahtijeva hitno pružanje prve pomoći i liječničke pomoći. Ako se osobi ne pruži hitna medicinska skrb, toplinski udar može uzrokovati trajni invaliditet ili smrt.

Simptomi toplinskog udara obuhvaćaju:

- smetenost, promjenu mentalnog stanja, nejasan i usporen govor, neracionalno ponašanje
- potpuni ili djelomični gubitak svijesti (koma)
- vruću, suhu kožu ili obilno znojenje
- napadaje
- vrlo visoku tjelesnu temperaturu i
- smrt u slučaju kašnjenja medicinske intervencije.

## Prva pomoć kod pojave toplinskog udara

Radniku sa znakovima toplinskog udara pomognite tako da poduzmete sljedeće korake:

- nazovite 112 za hitnu medicinsku skrb
- ostanite s radnikom do dolaska hitne medicinske službe
- premjestite radnika u hlad ili u rashlađenu prostoriju i skinite mu odjeću
- brzo rashladite radnika primjenom sljedećih metoda:
  - ako je moguće, dajte mu hladne vode ili pripremite ledenu kupku
  - navlažite mu kožu
  - stavljajte hladne, vlažne obloge ili led u predjelu glave, vrata, pazuha i prepona ili namočite odjeću hladnom vodom
  - povećajte cirkulaciju zraka oko radnika kako biste ubrzali hlađenje i
  - ne prisiljavajte osobu da pije tekućinu.



©AdobeStock\_kokliang1981\_443138350

## Toplinska iscrpljenost

Toplinska iscrpljenost odgovor je tijela na prekomjerni gubitak vode i soli, obično zbog prekomjernog znojenja. Ako se ne liječi, može dovesti do toplinskog udara. Toplinska iscrpljenost najvjerojatnije će utjecati na:

- starije osobe
- osobe s visokim krvnim tlakom i
- osobe koje rade u zagrijanoj radnoj sredini.

Znakovi i simptomi toplinske iscrpljenosti obuhvaćaju

- glavobolju
- mučninu
- vrtoglavicu
- slabost
- smetnje vida
- razdražljivost
- intenzivnu žeđ
- obilno znojenje
- trnce i utrnulost ekstremiteta nakon izlaganja zagrijanoj sredini
- grčeve u mišićima
- gubitak daha
- osjećaj lupanja srca
- povišenu tjelesnu temperaturu
- smanjeno izlučivanje urina i
- blijedu, hladnu i vlažnu koža.

### **Prva pomoć kod pojave toplinske iscrpljenosti**

Pomognite radniku kod kojeg je došlo do toplinske iscrpljenosti na sljedeći način:

- Potražite liječničku pomoć. Odvedite radnika u bolnicu ili na odjel hitne medicinske pomoći radi medicinske procjene i liječenja.
- Nazovite broj 112 ako medicinska skrb nije dostupna.
- Ne ostavljajte radnika samog. Neka netko ostane s njim dok ne stigne pomoć.
- Sklonite radnika sa zagrijanog područja i dajte mu da popije tekućine. Potičite ga da češće uzima po gutljaj hladne vode.
- Skinite mu nepotrebnu odjeću, uključujući cipele i čarape.
- Rashladite radnika hladnim oblozima ili mu namočite glavu, lice i vrat hladnom vodom.

## Rabdomioliza

Rabdomioliza je medicinsko stanje povezano s toplinskim stresom i dugotrajnim tjelesnim naporom. Rabdomioliza uzrokuje brzu razgradnju, rupturu i odumiranje mišića. Kada mišićno tkivo odumre, elektroliti i veliki proteini otpuštaju se u krvotok. To može uzrokovati nepravilan rad srca, napadaje i oštećenje bubrega.

Iako rabdomioliza može biti asimptomatska, simptomi uključuju:

- grčeve i bolove u mišićima
- neuobičajeno taman urin (boje čaja ili Coca-Cole)
- slabost i
- nepodnošenje vježbanja.

### **Prva pomoć kod simptoma rabdomiolize**

Radnici sa simptomima rabdomiolize trebaju:

- prekinuti aktivnost
- piti više tekućine (po mogućnosti vode)
- odmah potražiti liječničku pomoć u najbližoj medicinskoj ustanovi i
- zatražiti da ih se testira na rabdomiolizu (tj. da se napravi analiza uzorka krvi za kreatin kinazu).

## Toplinska sinkopa



©AdobeStock\_Quality Stock Arts\_343708951

Toplinska sinkopa epizoda je gubitka svijesti (sinkope) ili vrtoglavice koja nastaje zbog prolaznog nedovoljnog dotoka krvi u mozak, što se obično događa kada predugo stojite ili iznenada ustanete nakon sjedenja ili ležanja. Može je uzrokovati i snažna fizička aktivnost dva sata ili više sati prije pojave nesvjestice. Nastaje zbog gubitka tjelesnih tekućina znojenjem i snižavanja krvnog tlaka uslijed nakupljanja krvi u nogama. Čimbenici koji mogu pridonijeti toplinskoj sinkopi obuhvaćaju dehidraciju i nedostatak aklimatizacije.

Simptomi toplinske sinkope uključuju:

- gubitak svijesti (kratkotrajni)
- vrtoglavicu i
- ošamućenost zbog predugog stajanja ili iznenadnog

ustajanja iz sjedećeg ili ležećeg položaja.

### Prva pomoć kod pojave toplinske sinkope

Oporavak je obično brz nakon odmora u hladnom okruženju. Radnici kod kojih se pojavi toplinska sinkopa trebali bi:

- sjesti ili leći na hladno mjesto i
- polako piti vodu, bistri sok ili sportsko piće.

### Toplinski grčevi

Toplinski grčevi oštri su bolovi u mišićima koji se mogu pojaviti samostalno ili u kombinaciji s jednim od ostalih poremećaja povezanih s toplinskim stresom. Toplinski grčevi obično se javljaju u radnika koji se obilno znoje tijekom naporne aktivnosti. Grčevi nastaju zbog neravnoteže soli uslijed obilnog znojenja. Znojenjem se iscrpljuje razina soli i vlage u organizmu. Niske razine soli u mišićima uzrokuju bolne grčeve. Toplinski grčevi mogu biti i simptom toplinske iscrpljenosti. Sol se može nakupljati u tijelu ako se voda izgubljena znojenjem ne nadoknadi. Neodgovarajući unos tekućine često pridonosi tom problemu. Radnik bi se trebao premjestiti u hladnije okruženje i unositi tekućinu.

Simptomi uključuju grčeve u mišićima, bol ili grčeve u trbuhu, rukama ili nogama.

### Prva pomoć kod pojave toplinskih grčeva

Radnici s toplinskim grčevima trebali bi:

- piti vodu i uzeti grickalice ili piće kojima se nadoknađuju ugljikohidrati i elektroliti (kao što su sportski napitci) svakih 15 do 20 minuta i
- izbjegavati uzimanje tableta soli.

Potražite liječničku pomoć ako radnik:

- ima problema sa srcem
- primjenjuje prehranu s malim unosom natrija
- ima grčeve koji ne prestaju nakon sat vremena.

### Toplinski osip

Toplinski osipi (osip od znoja ili miliarija) sitne su crvene mrlje na koži, praćene jakim svrbežom, nadraženom kožom uzrokovanom prekomjernim znojenjem u zagrijanoj, vlažnoj sredini. Mrlje su posljedica upale izazvane začepljenjem kanala znojnih žlijezda.

Simptomi toplinskog osipa uključuju crvene nakupine crvenih prištića ili mjehurića. Obično se pojavljuju na licu, vratu, gornjem dijelu prsnog koša, preponama, bedrima, ispod grudi te na unutarnjem dijelu lakta.

### Prva pomoć kod pojave toplinskog osipa

U većini slučajeva toplinski osip nestaje kad se osoba vrati u hladnije okruženje. Radnici kod kojih se pojavio toplinski osip trebali bi:

- raditi u hladnijoj, manje vlažnoj sredini ako je to moguće
- održavati područje osipa suhim
- primijeniti prašak radi olakšavanja tegoba
- izbjegavati upotrebu masti i krema.

## Toplinski edem

Toplinski edem je oticanje koje se obično javlja kod osoba koje nisu aklimatizirane na rad u uvjetima visokih temperatura. Oticanje je često najuočljivije u gležnjevima.

### **Prva pomoć kod pojave toplinskog edema**

Ako je oticanje nastalo zbog vrućine, postoji nekoliko načina za rashlađivanje donjih ekstremiteta, poticanje slabe cirkulacije i vraćanje tekućine u krvne žile:

- podizanje stopala što je češće moguće
- izbjegavanje boravka na vrućini kad god je to moguće; pravljenje stanki u hladnijim ili klimatiziranim prostorima
- redovite stanke za šetnju, posebno ako ste dulje vrijeme u istom položaju (u slučaju dugotrajnog sjedenja ili stajanja)
- pijenje dovoljne količine vode
- potpora za stopala, gležnjeve i noge. Nošenje kompresijskih čarapa ili potpornih čarapa može pomoći u sprječavanju nakupljanja tekućina u gležnjevima i stopalima, ali može i nepovoljno utjecati na izmjenu topline u uvjetima visokih temperatura.

## Dugoročni učinci izlaganja vrućini

Neki istraživači smatraju da su određena oštećenja srca, bubrega i jetre povezana s dugoročnim izlaganjem vrućini. Međutim, dokazi nisu jednoznačni. Kronična toplinska iscrpljenost, poremećaji sna i sklonost manjim ozljedama i bolestima pripisuju se mogućim učincima produljenog izlaganja vrućini.

Izloženost vrućini povezana je s privremenom neplodnošću u žena i muškaraca, pri čemu su učinci izraženiji u muškaraca. Gustoća i pokretljivost spermija te postotak normalno oblikovanih spermija mogu se znatno smanjiti ako se temperatura prepona poveća iznad uobičajene temperature. Stoga bi radnike izložene velikim toplinskim opterećenjima trebale pratiti i službe medicine rada ili liječnici specijalisti medicine rada.

## Rizici od nesreća

Izloženost vrućini može povećati rizik od ozljeda na mjestu rada nastalih zbog znojnih dlanova, zamagljenih sigurnosnih naočala, vrtoglavice i smanjene mentalne funkcije. Dugotrajna izloženost vrućini može imati za posljedicu dezorijentiranost, smanjenu mogućnost prosudbe, gubitak koncentracije, smanjeni oprez, nepažnju i umor, čime se povećava rizik od nesreće. Smanjenje kognitivnih sposobnosti i dulje vrijeme reakcije mogu nepovoljno utjecati na radnike koji obavljaju visokorizične poslove (npr. vozače). Izravno izlaganje sunčevu zračenju također može potencijalno narušiti kognitivnu učinkovitost i u kombinaciji s visokom temperaturom okoline može povećati rizik od ozljeda.

Međutim, neke od predloženih mjera za smanjenje toplinskog stresa mogu dovesti i do većeg rizika od nesreće: kada se radni obrasci promijene kako bi se izbjegla najtoplija i najsunčanija razdoblja u danu, premještanje posla u razdoblja koja su obično pokrivena noćnim radom može povećati rizik od ozljeda na radu zbog smanjene koncentracije i brzine refleksa ili smanjene vidljivosti.

Povišene temperature okoline također mogu utjecati na funkcioniranje industrijskih instalacija. Visoka temperatura okoline povećava rizik od požara zbog fermentacije ili samozagrijavanja materijala, proizvoda ili otpada i učinka povećala, ali i zbog pregrijavanja električne opreme ili povećanja tlaka. Ti će se učinci stoga morati uzeti u obzir u procjeni rizika na mjestu rada kako bi se osiguralo da su obuhvaćeni svi rizici te da tehničke ili organizacijske promjene ne povećavaju rizik za radnike.

## Postoji li najviša temperatura kojoj radnici na svojem mjestu rada mogu sigurno biti izloženi?

U većini slučajeva zakonodavstvo nije specifično u pogledu prihvatljivog raspona temperaturnih uvjeta na mjestu rada, posebno kad je riječ o radu na otvorenom. U nekim slučajevima nacionalno zakonodavstvo predviđa raspon prihvatljivih temperatura za posebne okolnosti. Stoga se preporučuje proučiti nacionalne



propise i dokumente sa smjernicama o ograničenjima koja mogu biti utvrđena u različitim uvjetima. Međutim, važno je pridržavati se smjernica koje su izdali samo ugledni izvori. Ograničenja obično ovise o vrsti posla koji se obavlja (bilo da je riječ o lakom, srednjem ili teškom fizičkom radu) i mjestu rada (ured, industrijsko okruženje ili rad na otvorenom) te poslodavcima daju naznake da moraju utvrditi dodatne mjere kako bi osigurali sigurnost i zdravlje radnika.

Smjernice za izloženost visokim temperaturama ovise o nekoliko čimbenika, a ne samo o temperaturi. Ti drugi čimbenici uključuju:

- relativnu vlažnost
- izloženost suncu ili drugim izvorima topline
- količinu kretanja zraka
- zahtjevnost posla – tj. koliko je posao fizički zahtjevan
- aklimatiziranost ili neprilagođenost radnika radnom opterećenju u danim uvjetima rada
- odjeću koju nosi (uključujući zaštitnu odjeću) i
- režim rada i odmora (postotak radnog vremena u odnosu na postotak vremena stanki za odmor).

## Indeksi toplinskog stresa

Temperatura nije jedini čimbenik okoliša koji izaziva toplinski stres za ljudsko tijelo. Iznimno značajnu ulogu imaju, u prvom redu, vlaga, ali i vjetar i sunčevo zračenje. Stoga se indeksi toplinskog stresa upotrebljavaju za procjenu zagrijanih radnih sredina i predviđanje vjerojatnog toplinskog opterećenja za organizam. U literaturi je opisano mnogo indeksa toplinskog stresa, na primjer indeks TVT<sup>1</sup> (engl. *Wet Bulb Globe Temperature*, WBGT) i UTCI<sup>2</sup> (engl. *Universal Thermal Comfort Index*), ali nijedan indeks ne može savršeno obuhvatiti sve scenarije toplinskog stresa na mjestu rada. U okviru projekta HEAT-SHIELD, koji se financira sredstvima EU-a, razvijen je indeks toplinskog stresa na temelju izmijenjenog indeksa temperature vlažnog termometra izračunanog iz validiranih formula, primjenom podataka meteoroloških postaja iz cijele Europe.



## Toplinski stres – mjere i preporuke

### Zakonodavstvo

U EU-u postoji zakonodavstvo za postupanje sa svim rizicima za zdravlje i sigurnost radnika, među ostalim onima uzrokovanim prekomjernom vrućinom. U skladu sa zakonodavstvom poslodavci su odgovorni za zdravlje i sigurnost svojih radnika. U skladu s Okvirnom direktivom o sigurnosti i zdravlju na radu<sup>3</sup> poslodavci moraju procijeniti rizike na mjestu rada i odrediti preventivne mjere kako bi se rizici na mjestu rada uklonili ili sveli na najmanju moguću mjeru. U drugim direktivama, koje se temelje na Okvirnoj direktivi, postoje posebna

<sup>1</sup> Indeks temperature vlažnog termometra

<sup>2</sup> Indeks univerzalne toplinske ugone

<sup>3</sup> Direktiva Vijeća od 12. lipnja 1989. o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika na radu (89/391/EEZ) Za više informacija vidjeti <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>.

upućivanja na temperaturu, primjerice u direktivi o privremenim ili pokretnim gradilištima<sup>4</sup> i direktivi o mjestima rada<sup>5</sup>. U objema direktivama navodi se da „za vrijeme rada temperatura u prostorijama u kojima se nalaze mjesta rada mora biti primjerena za ljude, s obzirom na vrstu poslova i fizičke zahtjeve koji se postavljaju pred radnike.” U direktivi o mjestima rada navodi se i da „temperatura u prostorima za odmor, prostorijama za dežurno osoblje, sanitarnim čvorovima, blagovaonicama i prostorijama za pružanje prve pomoći mora odgovarati namjeni tih prostora.” Ti su zahtjevi preneseni u nacionalno zakonodavstvo, a mjere država članica EU-a mogu nadilaziti te zahtjeve ili biti detaljnije i konkretnije kad jer riječ o tome što je potrebno u situacijama u kojima bi radnici mogli biti izloženi vrućini na radu. Stoga je važno da provjerite nacionalno zakonodavstvo o zahtjevima u vašoj zemlji.

## Procjena rizika na mjestu rada

Ako postoji mogućnost nastanka toplinskog stresa, poslodavci moraju procijeniti rizike za radnike. Moraju voditi računa o:

- zahtjevnosti posla i tempu rada – što je veći tjelesni rad, veća je i proizvodnja tjelesna topline
- klimatskim uvjetima rada – to uključuje temperaturu zraka, vlažnost, kretanje zraka i rad u blizini izvora topline
- radnoj odjeći i osobnoj zaštitnoj opremi – mogu onemogućiti znojenje i druge načine reguliranja temperature i
- dobi radnika, tjelesnoj građi i medicinskim čimbenicima (npr. hormonska neravnoteža ili postojeća bolest) – mogu nepovoljno utjecati na njihovo podnošenje topline.

Procjena rizika može pomoći odrediti:

- koliko je rizik ozbiljan
- jesu li postojeće mjere kontrole učinkovite
- koje bi mjere trebalo poduzeti za kontrolu rizika i
- koliko hitno mjere treba poduzeti.

Kako bi procijenio rizik, poslodavac bi trebao uzeti u obzir:

- kakav je učinak opasnosti i
- koliko je vjerojatno da će opasnost uzrokovati štetu.



Osjećaj vrućine koji radnik osjeća razlikovat će se u svakoj situaciji, ovisno o pojedinom radniku, poslu koji obavlja i okruženju u kojem radi. Za početak, poslodavci bi trebali razgovarati s radnicima (i njihovim

<sup>4</sup> Direktiva Vijeća 92/57/EEZ od 24. lipnja 1992. o primjeni minimalnih sigurnosnih i zdravstvenih uvjeta na privremenim ili pokretnim gradilištima (osma pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ), posebno Prilog IV.: dio A točka 7. i dio B odjeljak 1. točka 4. Za više informacija vidjeti <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/15>.

<sup>5</sup> Direktiva Vijeća 89/654/EEZ od 30. studenoga 1989. o minimalnim sigurnosnim i zdravstvenim zahtjevima za mjesto rada (prva pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ), posebno Prilog I. točka 7. i Prilog II. točka 7. Za više informacija vidjeti <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/2>.

predstavnicima) kako bi utvrdili pokazuju li rane znakove toplinskog stresa. Ako postoji problem, možda će biti potrebni savjeti stručnjaka iz područja zaštite zdravlja na radu.

Procjena rizika za toplinski stres treba biti dio ukupne procjene rizika na mjestu rada i treba biti usklađena s njom te se u toj procjeni trebaju uzeti u obzir svi rizici, uključujući oni koji mogu nastati zbog mjera za izbjegavanje toplinskog stresa. Procjenu rizika treba revidirati redovito, ali i onda kada se promijene uvjeti, primjerice kada se poslovi automatiziraju kako bi se izbjeglo fizičko opterećenje ili kada se prilagođavaju ventilacija ili klimatizacija.

## Kontrola toplinskog stresa

Rizik od toplinskog stresa na mjestu rada može se smanjiti tehničkim i organizacijskim mjerama te uspostavljanjem akcijskog plana za zaštitu od vrućine, ako je moguće, u kombinaciji sa sustavom ranog upozorenja koji može izdavati upozorenja na vrućinu. Za provedbu sigurnih radnih praksi s ciljem ograničavanja izloženosti vrućini na mjestu rada najprije je potrebna procjena rizika, a zatim provedba kontrolnih mjera u skladu s hijerarhijom.



©EU-OSHA, AdobeStock Rungruedee\_277824876

To znači uspostavljanje kontrolnih mjera kako bi se najprije uklonio rizik, a ako to nije moguće, smanjila izloženost radnika na najmanju moguću mjeru. Najprije započnite s kolektivnim mjerama i, ako je potrebno, dopunite ih pojedinačnim mjerama, na primjer kako biste otklonili dodatni rizik za ranjive radnike. U nastavku su navedeni neki primjeri kontrolnih mjera. Međutim, neće biti moguće primijeniti sve mjere na sva mjesta rada ili poslove zbog njihove prirode. Tehnička mjera mogla bi biti promjena u projektiranju mjesta rada kojom se smanjuje izloženost vrućini ili prilagodba strojeva koji se upotrebljavaju na mjestu rada. Organizacijske mjere su, primjerice, promjene u zadacima ili rasporedima radi smanjenja toplinskog

stresa. Preventivne mjere, kao što su one opisane u nastavku, trebalo bi poduzeti unaprijed, neovisno o postojanju toplinskog vala u određenom trenutku. One bi trebale biti uključene u ukupnu procjenu rizika na mjestu rada koja obuhvaća sve rizike, uključujući one koji mogu biti uzrokovani primjenom preventivnih mjera, na primjer, nošenjem zaštitne odjeće protiv UV zračenja ili osobne zaštitne opreme. U ekstremnim radnim sredinama potreban je plan za hitne situacije. Plan bi trebao obuhvaćati postupke za pružanje prve pomoći i medicinske skrbi za radnike s tegobama izazvanim toplinskim stresom.

Poslovi koji nisu česti ili redoviti, kao što su hitni popravci opreme za vruće postupke, često dovode do izlaganja vrućini te bi ih također trebalo uključiti u procjene.

### Tehničke mjere

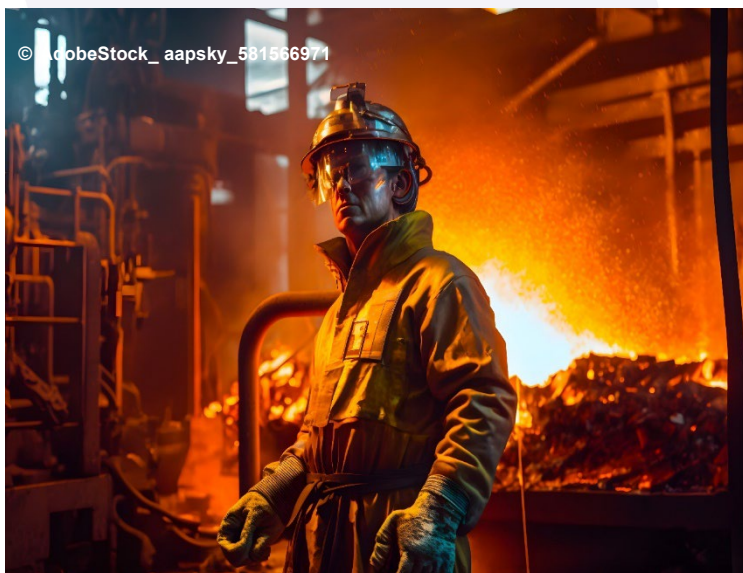
Inženjerske kontrole mogu uključivati:

- prilagodbu radnih postupaka, npr. smanjenje oslobađanja topline
- upotrebu reflektirajućih zaštitnih struktura ili barijera ili onih koje apsorbiraju toplinu
- izoliranje ili ograđivanje postupaka, strojeva ili pogona koji proizvode toplinu (ili njihovo odvajanje od radnika)
- izoliranje vrućih površina ili njihovo prekrivanje pokrivalima sačinjenim od materijala niske emisije topline, kao što su aluminij ili boja, čime se smanjuje količina topline koja isijava iz vruće površine na mjesto rada
- smanjenje toplinskog zračenja, na primjer omogućavanjem rashlađivanja postrojenja prije uporabe
- osiguravanje vozila s klimatiziranim, zatvorenim kabinama (npr. na traktorima, kamionima, utovarivačima, dizalicama)
- smanjenje vlažnosti, izbjegavanje mokrih podova, uklanjanje otvorenih kupki s vrućom vodom, odvoda i ventila koji propuštaju paru
- uklanjanje grijanog zraka ili pare nastalih u vrućim postupcima s pomoću lokalne ispušne ventilacije

- upotrebu automatizirane opreme ili postupaka za pristup lokacijama s visokim temperaturama – na primjer, primjena bespilotne letjelice za pregled zgarišta
- praćenje temperature
- stvaranje sjene kako bi se smanjila toplina koju stvara sunčevo zračenje, zasjenjivanje radnika od izravne sunčeve svjetlosti sjenilima ili upotrebom reflektirajuće folije na prozorima
- upotrebu nereflektirajućih površina kako bi se izbjeglo reflektiranje UV zraka na radno područje
- osiguravanje hlađenja zraka ili klimatizacije te odgovarajuće ventilacije i dehumidifikacije
- održive sustave hlađenja
- osiguravanje klimatiziranih, rashlađenih mjesta ili mjesta u hladu za odmor što je bliže moguće mjestu rada
- osiguravanje ventilatora, na primjer stolnih, stojećih ili stropnih ventilatora
- povećanje brzine kretanja zraka, osiguravanje dobrog protoka zraka u radnom prostoru – ugradnja ventilatora ili omogućavanje kretanja zraka, primjerice kroz prozore i odušnike, posebno u vlažnim uvjetima
- osiguravanje da se prozori mogu otvoriti kako bi zrak cirkulirao, ali bez ugrožavanja tehničke ventilacije, kao što je lokalna ispušna ventilacija ugrađena na strojeve i
- postavljanje radnih stanica podalje od izravne sunčeve svjetlosti ili izvora topline.

U vrlo zagrijanim industrijskim područjima:

- Ventilacija, lokalna klimatizacija i hlađene kabine za promatranje obično se upotrebljavaju za osiguravanje rashlađenih radnih stanica. Hlađene kabine za promatranje omogućuju radnicima da se rashlade nakon kraćih razdoblja intenzivnog izlaganja vrućini, a istodobno im omogućuju i da nadziru opremu.
- Zaštitne strukture: Mogu se upotrebljavati dvije vrste zaštite. Površine od nehrđajućeg čelika, aluminija ili drugih svijetlih metala reflektiraju toplinu natrag prema izvoru. Apsorpcijske zaštite, kao što su vodom hlađeni omotači izrađeni od crne aluminijske površine, mogu učinkovito apsorbirati i odvoditi toplinu.



Sljedeći postupci pomažu u smanjenju fizičkog opterećenja:

- automatizacija i mehanizacija zadataka smanjuju potrebu za teškim fizičkim radom i posljedičnim rastom tjelesne topline
- ugradnja automatiziranih strojeva ili strojeva na daljinsko upravljanje tako da radnici ne moraju ručno obavljati fizički zahtjevne poslove
- upotreba strojeva ili druge opreme za smanjenje fizičkog rada, na primjer, upotreba dizalice ili viličara za podizanje teških predmeta ili upotreba strojeva za iskopavanje tla
- pružanje pomagala za dizanje i rukovanje kako bi se smanjilo opterećenje pri rukovanju
- upotreba alata namijenjenih za smanjenje fizičkog naprezanja.

## Organizacijske mjere

Trebalo bi uvesti izmjene rada i higijenske prakse kako bi se smanjila toplina nastala zbog čimbenika okoliša i metabolička toplina, na primjer kada inženjerske kontrole ili mehanizacija zadataka nisu prikladni ili nisu izvedivi. Organizacijske mjere uključuju sljedeće:

- ograničavanje vremena provedenog na vrućini i/ili povećavanje vremena oporavka provedenog u hladnom okruženju
- poticanje radnika da posao obavljaju umjerenom brzinom
- uvođenje fleksibilnih obrazaca rada, kao što je rotacija poslova, premještanje radnika u hladnije dijelove zgrade gdje je to moguće
- omogućavanje dovoljno stanki kako bi radnici mogli dobiti hladna pića ili se rashladiti
- uvođenje stanki ovisno o temperaturi
- izmjena ciljeva i tempa rada kako bi se olakšao rad i smanjio tjelesni napor
- popuštanje formalnih pravila odijevanja, mijenjanje radnih odijela kako bi radnici mogli nositi lakšu i prozračniju odjeću
- prilagodba radnog vremena radi izbjegavanja doba dana ili godine s visokim temperaturama i UV zračenjem
- planiranje obavljanja fizički zahtjevnog rada u hladnijim razdobljima dana (rano ujutro/navečer)
- smanjenje (fizički napornih) zahtjeva radnog mjesta koji utječu metabolizam
- organiziranje rada kako bi se fizički naporni zadaci sveli na najmanju moguću mjeru, na primjer, obavljanje posla na razini tla kako bi se penjanje uz i niz stepenice ili ljestve svelo na najmanju moguću mjeru
- povećanje broja radnika po zadatku
- osiguravanje da radnici ne rade sami ili ako moraju raditi sami, nadzirati ih i omogućiti im da jednostavno mogu zatražiti pomoć
- osiguravanje dostupnosti odgovarajuće količine hladne (10 – 15 °C), pitke vode u blizini radnog područja i poticanje svih radnika koji su bili na vrućini do dva sata i koji su bili uključeni u umjerene radne aktivnosti da popiju po čašu vode svakih 15 do 20 minuta. Tijekom produljenog znojenja koje traje dulje od dva sata, radnicima bi trebalo osigurati pića koja sadržavaju uravnotežene elektrolite kako bi nadoknadili elektrolite izgubljene znojenjem, pod uvjetom da koncentracija elektrolita/ugljikohidrata ne prelazi 8 % volumnog udjela. Čaše ne bi trebale biti zajedničke, već bi trebalo osigurati da svatko ima svoju čašu za konzumaciju pića.
- uspostava plana za toplinsku aklimatizaciju i poticanje veće tjelesne spremnosti
- pružanje informacija kao što su znakovi upozorenja na mjestu rada radi unaprijeđenja osposobljavanja.

Kako bi se prepoznali rani znakovi toplinskih učinaka, moglo bi se primijeniti sljedeće:

- razvoj i provedba postupaka za hitne situacije, u svakoj radnoj smjeni treba odrediti jednu osobu koja je osposobljena za pružanje prve pomoći
- osposobljavanje nadređenih i radnika za prepoznavanje ranih znakova i simptoma bolesti povezanih s vrućinom te za primjenu relevantnih postupaka pružanja prve pomoći
- uvođenje sustava „sparivanja kolega” u kojem su radnici odgovorni za promatranje kolega radnika radi uočavanja ranih znakova i simptoma nepodnošenja vrućine, kao što su slabost, nestabilan hod, razdražljivost, dezorijentiranost, promjene boje kože ili opća slabost
- traženje od radnika da provode samopraćenje te formiranje radne skupine (koju čine radnici, kvalificirani pružatelj zdravstvene skrbi i rukovoditelj zadužen za sigurnost) koja će donositi odluke o mogućnostima samopraćenja i standardnim operativnim postupcima
- upotreba programa upozorenja na vrućinu kad god meteorološka služba prognozira toplinski val.

## Zaštitna odjeća i oprema

Osim inženjerskih kontrola i sigurnih radnih praksi, mjera koju je moguće primijeniti može biti nošenje šire odjeće koja omogućuje isparavanje znoja, no zaustavlja toplinsko zračenje. Kad je riječ o ekstremnim uvjetima, poslodavac bi radnicima trebao osigurati zaštitnu odjeću i opremu (npr. odjeću hlađenu vodom, odjeću hlađenu zrakom, rashladne prsluke, mokru gornju odjeću te pregače ili odijela koji reflektiraju toplinu) kada se dosegnu ekstremne temperature.

### ▪ Tijekom stanki za odmor

Nosivi osobni rashladni sustavi mogu se upotrebljavati i tijekom razdoblja odmora kada radnik nije aktivno uključen u rad. Središnja tjelesna temperatura smanjuje se relativno sporo i ako samo prekinemo naporan rad, ona se neće odmah spustiti. Upotrebom nosivih osobnih rashladnih sustava moglo bi se smanjiti vrijeme potrebno za snižavanje središnje tjelesne temperature.

Na primjer, tijekom stanki za odmor:

- skinite osobnu zaštitnu opremu i odjevne predmete i
- tijekom rehidracije primijenite metode aktivnog hlađenja (npr. paketiće s ledom; hladne, vlažne ručnike; nosivi osobni rashladni sustav) ili pasivnog hlađenja (npr. fizički odmor, premještanje u rashlađenu prostoriju (npr. klimatizirani prostor) ili u hlad.

Te mjere smanjuju središnju tjelesnu temperaturu i omogućuju bržu „rehabilitaciju” tijekom stanke za odmor.

### ▪ Ograničenja

Nosivi osobni rashladni sustavi imaju ograničenja u radnom okruženju, kao što su:

- Rashladni prsluci su jeftini, ali njihova se temperatura ne može kontrolirati i često ne ostaju dovoljno dugo hladni da bi bili praktični.
- Ako rashladni sustav previše hladi, to će dovesti do smanjenog prijenosa topline iz tijela u okoliš.
- Kad je riječ o odjeći hlađenoj vodom, radnik treba biti priključen na sustav koji cirkulira rashladnu vodu, čime se ograničava područje na kojem osoba radi.
- Mnogi nosivi osobni rashladni sustavi preteški su ili previše nespretni da bi bili praktični u radnom okruženju.

## Osobna zaštitna oprema i vrućina

Ljudi se prilagođavaju uvjetima visoke temperature rashlađivanjem, tako što skidaju odjeću, piju hladna pića, drže se hlada ili smanjuju tempo rada. Međutim, u mnogim radnim situacijama takve promjene možda neće biti moguće, na primjer, tijekom uklanjanja azbesta, kada radnici moraju nositi osobnu zaštitnu opremu tijekom cijelog radnog procesa i slijediti stroge postupke dekontaminacije.



©AdobeStock\_Vivid Concepts\_578309503

Ako je osobna zaštitna oprema nezgodna za nošenje ili teška, to može pridonijeti povećanju tjelesne topline. Kada je potrebna osobna zaštitna oprema, ona može uzrokovati toplinski stres zbog svoje težine i činjenice da sprječava isparavanje znoja iz kože.

Radnike treba poticati da skidaju osobnu zaštitnu opremu čim ona više nije potrebna. Time će se spriječiti da ih toplina zadržana u njihovoj odjeći i dalje zagrijava. Trebali bi, po potrebi, osušiti osobnu zaštitnu opremu prije ponovne uporabe, ako je to dopušteno, ili ju zamijeniti.

Osobna zaštitna oprema može sprječavati radnike da skinu odjeću ako ih to izlaže opasnosti od koje ih osobna zaštitna oprema štiti. U tim bi situacijama poslodavci trebali:

- dopustiti sporiji tempo rada
- češće rotirati osoblje iz tog okruženja
- omogućiti dulje vrijeme oporavka
- osigurati uređaje za sušenje osobne zaštitne opreme kako bi se ona mogla ponovno nositi
- preispitati procjenu rizika na mjestu rada kako bi se utvrdilo mogu li se uvesti automatizirani ili alternativni sustavi rada i
- ponovno ocijeniti opremu s obzirom na to da novija osobna zaštitna oprema može biti lakša i može pružati poboljšanu razinu zaštite i udobnosti za rukovatelja.

Važno je osigurati da ljudi i dalje ispravno nose osobnu zaštitnu opremu unatoč temperaturama na mjestu rada. Na primjer, ne bi smjeli ugroziti sami sebe uklanjanjem elemenata za pričvršćivanje radi povećanja kretanja zraka u odjeću.

Ljudi ponekad mogu nositi previše osobne zaštitne opreme pa je važno razmotriti razloge za njezinu upotrebu. Na primjer:

- Mogu li radnici nositi manje osobne zaštitne opreme i još uvijek imati potrebnu zaštitu ili se drugim kontrolama može smanjiti ili otkloniti potreba za njom?
- Može li se zadatak automatizirati ili mogu li se donijeti dodatne ili učinkovitije zaštitne mjere?

## Hidracija

Osoba koja radi u vrlo zagrijanoj radnoj sredini znojenjem gubi vodu i sol. Taj bi gubitak trebalo nadoknaditi unosom vode i soli. Kako bi se nadoknadio gubitak, može biti potrebno svaki sat unositi, u prosjeku, oko jedne litre vode. Na mjestu rada trebalo bi biti dostupno puno hladne (10 – 15 °C) vode za piće, a radnike bi trebalo poticati da piju vodu svakih 15 do 20 minuta, čak i ako se ne osjećaju žednima. Alkoholna pića NIKADA se ne smiju konzumirati jer alkohol dehidrira tijelo.

Aklimatizirani radnik gubi relativno malo soli u znoju i stoga je sol u uobičajenoj prehrani obično dovoljna za održavanje ravnoteže elektrolita u tjelesnim tekućinama. Za neaklimatizirane radnike koji se mogu neprestano i opetovano znojiti može se upotrebljavati dodatna sol u hrani. Tablete soli ne preporučuju se jer sol ne ulazi u tjelesni sustav jednako brzo kao voda ili druge tekućine. Prekomjerna količina soli može uzrokovati višu temperaturu tijela, povećanu žeđ i mučninu. Radnici čija se prehrana temelji na ograničenom unosu soli trebali bi razgovarati sa svojim liječnikom o potrebi za dodatnim unosom soli.

## Sportska pića

Mogu se uzimati pića posebno osmišljena za nadoknadu tjelesnih tekućina i elektrolita, ali većina ljudi trebala bi ih upotrebljavati umjereno. Ona mogu biti korisna za radnike koji imaju zanimanja koja su fizički vrlo aktivna, ali treba imati na umu da takva pića mogu dodavati nepotreban šećer ili sol u prehranu. Mogu se konzumirati i razrijeđeni prirodni voćni sokovi ili sportski i elektrolitski napitci, dodavanjem jednake količine vode. Pića koja



©AdobeStock\_JU.STOCKER\_373843043

sadrže alkohol ili kofein nikad se ne smiju konzumirati na mjestu rada jer dehidriraju tijelo i imaju druge štetne učinke na zdravlje. Za većinu ljudi voda je najučinkovitija tekućina za rehidraciju.

Poslodavci bi trebali omogućiti odgovarajuću hidraciju radnika.

- Voda mora biti pitka, temperatura joj mora biti manja od 15 °C te mora biti dostupna u blizini radnog područja.
- Trebaju procijeniti količinu vode koja će biti potrebna i odlučiti tko će je dobiti, kao i provjeravati opskrbu vodom.
- Trebaju osigurati da svaki radnik ima svoju čašu za konzumaciju vode.
- Trebaju poticati radnike da se sami hidriraju.

Radnici bi trebali piti odgovarajuću količinu vode kako bi ostali hidrirani.

- Za umjerene aktivnosti na vrućini koje traju manje od dva sata trebaju popiti jednu čašu vode svakih 15 do 20 minuta.
- Ako znojenje traje nekoliko sati, mogu piti sportska pića koja sadrže uravnotežene elektrolite.
- Trebaju izbjegavati alkohol i pića s visokim udjelom kofeina ili šećera.
- Općenito, unos tekućine ne smije biti veći od šest čaša na sat.

## Stanke za odmor

Ako je to izvedivo, radnike koji rade u zagrijanoj radnoj sredini trebalo bi poticati da odrede vlastiti raspored rada i odmora. Iskusni radnici često mogu dobro procijeniti toplinsko opterećenje i u skladu s time ograničiti svoju izloženost. Neiskusnim radnicima može biti potrebno posvetiti posebnu pozornost jer mogu nastaviti raditi i nakon točke u kojoj se pojavljuju znakovi toplinskog opterećenja. Treba osigurati da radnici rade odgovarajuće stanke za odmor kako bi se rashladili i hidrirali, kao i poticati sljedeće prakse:

- dopuštanje odmora i stanki za uzimanje vode kada radnik osjeća toplinsku nelagodu
- promjenu razdoblja rada/odmora kako bi se organizmu omogućilo da se riješi viška topline
- dodjeljivanje novim i neaklimatiziranim radnicima lakših poslova te duljih i učestalijih razdoblja odmora
  - skraćivanje razdoblja rada i produljivanje razdoblja odmora
  - kako se povećava temperatura, vlažnost i sunčevo zračenje
  - kada nema kretanja zraka
  - ako se nosi zaštitna odjeća ili oprema te
  - u slučaju težeg rada.



©EU-OSHA, Giorgio Maniago

## Zaštita ranjivih radnika

Pri procjeni rizika na mjestu rada i određivanju preventivnih mjera važno je identificirati radnike koji su osjetljiviji na toplinski stres i poduzeti mjere za njihovu zaštitu. Razlozi za to mogu biti neiskustvo, uzimanje lijekova ili stanje koje ih čini ranjivijima na toplinski stres, na primjer bolest srca. Možda će biti potreban savjet stručnjaka za zaštitu zdravlja na radu ili liječnika.

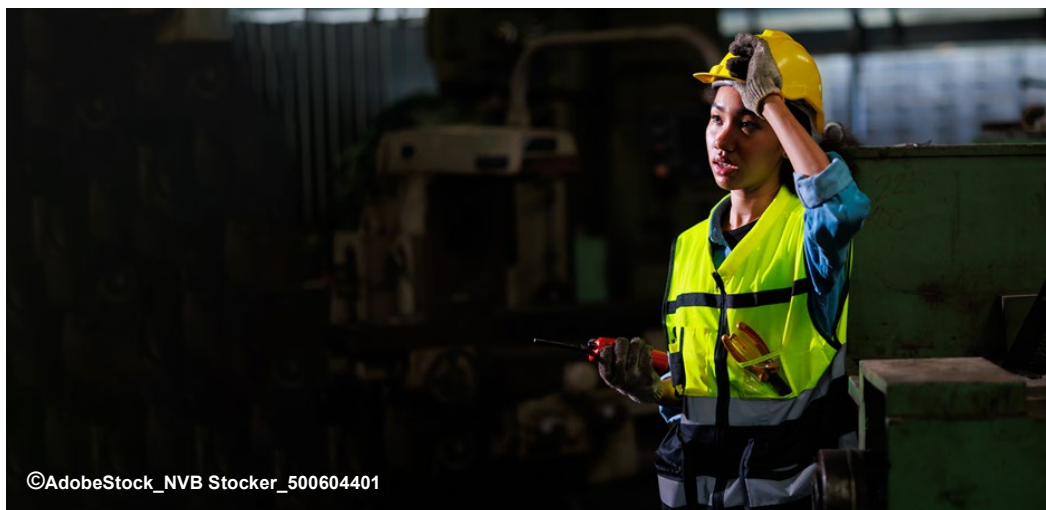
U nekoliko je studija zaključeno da su žene manje otporne na toplinu od muškaraca. Žene imaju nižu stopu znojenja od muškaraca s jednakom tjelesnom spremnošću, veličinom i aklimatizacijom. Ta niža stopa znojenja znači da može doći do povećanja tjelesne temperature.

Radnici s već postojećim kardiovaskularnim bolestima i stariji radnici izloženi su većem kardiovaskularnom riziku zbog izlaganja vrućini. Osobe s oštećenom kardiovaskularnom funkcijom imaju ograničenu sposobnost povećanja udarnog volumena, minutnog volumena srca i dotoka krvi u kožu, čime se povećava rizik od toplinskog udara. S druge strane, osobe čije je srčano stanje već ugroženo sklone su kardiovaskularnim komplikacijama toplinskog udara, uključujući aritmije, ishemiju miokarda, zatajenje srca, šok i iznenadnu smrt. Ekstremne temperature mogu pogoršati i kronična stanja, kao što su kardiovaskularne respiratorne bolesti,



cerebrovaskularne bolesti i bolesti povezane s dijabetesom ili bolesti bubrega. Osobe s kožnim bolestima i osipima također mogu biti osjetljivije na toplinu.

Mladi radnici mogu biti izloženi riziku zbog svoje fiziološke ranjivosti i nedostatka iskustva. Izloženost intenzivnom radu, manje iskustva u kontroliranju toplinskog stresa i sklonost izbjegavanju priznanja da na njih vrućina nepovoljno utječe mogu doprinijeti većem riziku za mlađe radnike.



©AdobeStock\_NV B Stoker\_500604401

Vaša bi procjena rizika trebala obuhvaćati i rizike za trudne radnice. Međutim, tu procjenu možete odlučiti preispitati kada vas radnica obavijesti da je trudna kako biste lakše odlučili trebate li još nešto učiniti da biste kontrolirali rizike. Cirkulacija trudnice pomaže u zaštiti djeteta koje se razvija, ali u vrlo zagrijanoj radnoj sredini ili određenim radnim situacijama može doći do porasta središnje (unutarnje tjelesne) temperature trudnice. U nekim slučajevima to se povezalo s urođenim manama i drugim reproduktivnim problemima. Veća je vjerojatnost da se toplinska iscrpljenost ili toplinski udar pojave u trudnice nego u radnice koja nije trudna. To je posljedica dodatnog napora koji ona ulaže da bi rashladila vlastiti organizam i organizam nerođenog djeteta. Veća je vjerojatnost i da će trudnice postati dehidrirane.



©AdobeStock\_eyetronic\_35972983

Potrebno je poduzeti posebne mjere kako bi se izbjegao toplinski stres kod ranjivih radnika. Treba se savjetovati sa službom medicine rada ili liječnikom medicine rada kako biste utvrdili što treba učiniti te u konačnici uzeti u obzir savjet liječnika koji liječe radnika. Mjere mogu uključivati češće stanke i izbjegavanje nekih fizički napornih zadataka ili skraćivanje njihova trajanja, a o tim bi se mjerama trebalo savjetovati i dogovoriti ih s dotičnim radnicima.

Osim za radnike s fiziološkom ranjivošću, poslodavci bi trebali utvrditi postupke za radnike koji:

- rade na otvorenom
- putuju i rade na više mjesta rada
- nalaze se u udaljenim područjima
- rade samostalno i
- odgovorni su za nadgledanje kritičnih procesa i opreme.

## Aklimatizacija

Organizam se prilagođava novoj termičkoj okolini postupkom koji se naziva aklimatizacija. Aklimatizacija je fiziološka prilagodba koja se događa tijekom opetovanog izlaganja zagrijanoj radnoj sredini. To uključuje:

- veću učinkovitost znojenja (raniji početak znojenja, veću proizvodnju znoja i smanjenje gubitka elektrolita u znoju)
- stabilizaciju cirkulacije
- sposobnost obavljanja rada s nižom središnjom tjelesnom temperaturom i sporijim otkucajima srca te
- povećan dotok krvi u kožu pri određenoj središnjoj tjelesnoj temperaturi.

Za potpunu prilagodbu na vrućinu obično je potrebno šest do sedam dana, no nekim će radnicima možda trebati više vremena. Aklimatizacija se gubi postupno kada osoba trajno prestane boraviti u zagrijanoj radnoj sredini. Međutim, do smanjenja otpornosti na vrućinu dolazi čak i nakon dugog vikenda, stoga često nije preporučljivo da bilo tko prvi dan povratka na posao radi u uvjetima vrlo visokih temperatura.

Poslodavci bi trebali osigurati da su radnici aklimatizirani prije nego što počnu raditi u zagrijanoj radnoj sredini.

Novi radnici trebali bi se aklimatizirati prije preuzimanja punog radnog opterećenja. Preporučuje se da se novom radniku prvog dana rada dodijeli otprilike polovica uobičajenog radnog opterećenja te da se ono postupno povećava tijekom sljedećih dana. Preporučeni raspored naveden je u nastavku.

Iako dobro osposobljeni, tjelesno spremni radnici podnose vrućinu bolje od osoba s lošom tjelesnom kondicijom, tjelesna spremnost i osposobljenost ne zamjenjuju aklimatizaciju. Boravak u klimatiziranom prostoru za vrijeme stanki neće utjecati na aklimatizaciju.

Neki lijekovi mogu utjecati na aklimatizaciju. Na primjer, lijekovi s hipotenzivnim učinkom (lijekovi koji uzrokuju nizak krvni tlak), diuretici, spazmolitici, sedativi, sredstva za smirenje, antidepresivi i amfetamini mogu smanjiti sposobnost organizma za podnošenje vrućine. Radnici bi trebali potražiti savjet liječnika o prikladnosti određenog lijeka za njih ako rade u zagrijanim radnim sredinama. Konzumacija alkohola također utječe na aklimatizaciju.

U nastavku se nalazi preporučeni raspored aklimatizacije.

- Postupno povećavati vrijeme koje radnik boravi u uvjetima visokih temperatura tijekom sedam do 14 dana.
- Za nove radnike raspored bi trebao biti sljedeći:
  - prvi dan – najviše 20 % uobičajenog trajanja rada u uvjetima visokih temperatura i
  - povećanje od najviše 20 % svakog dodatnog dana.
- Za radnike s prethodnim iskustvom raspored bi trebao biti sljedeći:
  - prvi dan – najviše 50 % uobičajenog trajanja rada u uvjetima visokih temperatura
  - drugi dan – najviše 60 % uobičajenog trajanja rada u uvjetima visokih temperatura
  - treći dan – najviše 80 % uobičajenog trajanja rada u uvjetima visokih temperatura i
  - četvrti dan – najviše 100 % uobičajenog trajanja rada u uvjetima visokih temperatura.
- Pomno nadzirati nove radnike tijekom prvih 14 dana ili dok ne budu u potpunosti aklimatizirani.
- Radnicima koji nisu tjelesno spremni potrebno je više vremena za potpunu aklimatizaciju.
- Aklimatizacija se može zadržati tijekom nekoliko dana u kojima nije bilo izlaganja vrućini.

Osim toga, razina aklimatizacije koju svaki radnik dosegne ovisi o početnoj razini tjelesne spreme i ukupnom toplinskom stresu koji pojedinac doživljava.

## Održavanje aklimatizacije

Radnici mogu održavati aklimatizaciju čak i ako su nekoliko dana odsutni s posla, primjerice kad odlaze kući na vikend. Međutim, ako su odsutni tjedan dana ili više, tada može doći do znatnog gubitka njihove sposobnosti prilagodbe, što može uzrokovati toplinsku bolest, pa će se radnici možda trebati postupno ponovno aklimatizirati na zagrijanu radnu sredinu.

Neke dodatne informacije o održavanju aklimatizacije:

- često se može povratiti u dva do tri dana nakon povratka na posao u zagrijanoj radnoj sredini
- čini se da ja bolje održavaju osobe koje su fizički spremne
- sezonske promjene u temperaturama mogu dovesti do poteškoća i



- rad u zagrijanim i vlažnim radnim sredinama pomaže u prilagodbi na topla, suha okruženja i obratno.

## Oporavak od vrućine izvan radnog vremena

Izloženost vrućini izvan radnog vremena također je važan čimbenik: radnici se možda neće na odgovarajući način oporaviti od toplinskog stresa između radnih smjena, posebno ako žive u urbanim područjima i/ili u lošim i prenapučenim uvjetima ili tijekom toplinskih valova. Poslodavci koji pružaju smještaj radnicima (na primjer sezonskim radnicima) trebali bi razmotriti te čimbenike i prilagoditi uvjete smještaja kako bi se radnicima omogućilo da se oporave od toplinskog stresa tijekom radnog vremena, primjerice poboljšanjem ventilacije. U okviru osposobljavanja radnika trebali bi se po mogućnosti pružati i savjeti za oporavak izvan radnog vremena.

## Savjetovanje s radnicima

Poslodavci se moraju savjetovati s radnicima ili njihovim predstavnicima pri odlučivanju o načinu upravljanja rizicima povezanim s radom na vrućini. Ako na mjestu rada radi više poduzeća ili društava, potrebno je savjetovati se sa svakim od njih kako bi se saznalo tko radi što te surađivati tako da se uklone ili smanje rizici. Trebali bi razmjenjivati sve planove povezane s vrućinom i osigurati da mjere uvedene za rješavanje problema povezanih s vrućinom ne izlažu radnike još većem riziku (na primjer, upotreba zaštitne odjeće ili respiratornih uređaja).

S radnicima se potrebno savjetovati:

- pri utvrđivanju opasnosti i procjeni rizika za zdravlje i sigurnost koji proizlaze iz rada koji se obavlja ili će se obavljati
- pri donošenju odluka o načinima uklanjanja ili smanjivanja tih rizika
- pri donošenju odluka o primjerenosti objekata kao što su smještajni objekti, prostori za odmor i prostori za rashlađivanje i
- pri praćenju uvjeta na bilo kojem mjestu rada ili obavljanju zdravstvenog nadzora.

## Službe medicine rada – zdravstveni nadzor

Ako preostali rizik i dalje postoji unatoč mjerama kontrole, poslodavci će možda morati pratiti zdravlje radnika izloženih riziku. Trebali bi zatražiti savjet stručnjaka za zaštitu zdravlja na radu s iskustvom u rizicima povezanim s toplinskim stresom. Zbog prethodne toplinske bolesti, određenih lijekova i medicinskih stanja radnik može biti osjetljiviji na toplinske bolesti i to može utjecati na mogućnosti njegova liječenja. Radnike bi trebalo upozoriti na taj rizik i možda će ih trebati pratiti. Radnike treba informirati i s njima se treba savjetovati o svrhama i opisima svih programa praćenja okruženja i medicinskog stanja te o prednostima sudjelovanja radnika u tim programima nadzora i o onome što to podrazumijeva. Mora se poštovati povjerljivost zdravstvenih podataka. Prije provođenja zdravstvenog nadzora mora se zatražiti suglasnost svakog radnika. Radnici moraju dobiti informacije o tome što zdravstveni nadzor podrazumijeva te zašto i kako se provodi. Moraju dobiti svoje osobne rezultate te im se oni moraju objasniti, po mogućnosti putem službe medicine rada ili liječnika medicine rada.

## Informiranje i osposobljavanje radnika

Poslodavac bi trebao uspostaviti program osposobljavanja koji provode osobe osposobljene za sigurnost i zdravlje na radu. Time bi se trebalo osigurati da svi radnici koji su potencijalno izloženi toplinskom stresu i njihovi nadređeni budu upoznati s učincima vrućine na zdravlje te s mjerama koje treba poduzeti, kao i o tome kome treba prijaviti sve incidente. Konkretno, prije početka rada u uvjetima visokih temperatura radnike treba osposobiti, u obliku informacija i uputa specifičnih za radnu stanicu ili posao, a osposobljavanje treba biti prilagođeno uvjetima na mjestu rada.

Za svakog radnika program osposobljavanja trebao bi sadržavati odgovarajuće usmene i/ili pisane upute na jeziku koji radnik razumije. Preporučuje se da poslodavci izrade pisani plan programa osposobljavanja koji uključuje evidenciju svih nastavnih materijala. Poslodavac bi trebao obavijestiti sve ugrožene radnike o mjestu na kojem se nalaze pisani materijali za osposobljavanje te omogućiti njihovu laku dostupnost, bez troškova za te radnike.

Treba omogućiti informiranje i osposobljavanje i za radnike koji su zaposleni kod podugovaratelja ili u drugim poduzećima koja su aktivna na konkretnom mjestu rada. Dobra koordinacija ključna je za zaštitu svih.



Svi novi i postojeći radnici koji rade u područjima u kojima postoji opravdana vjerojatnost ozljede ili bolesti uzrokovane vrućinom te njihovi nadređeni trebali bi biti osposobljeni i obaviješteni o sljedećem:

- tehničkim i organizacijskim mjerama definiranim za rad u područjima u kojima može doći do toplinskog stresa
- opasnostima od toplinskog stresa
- čimbenicima predispozicije
- relevantnim znakovima i simptomima ozljeda i bolesti uzrokovanih vrućinom
- uzrocima toplinskih bolesti i mjerama za smanjenje rizika. To uključuje uzimanje dovoljno vode i praćenje boje i količine izlučivanja urina.
- učincima drugih čimbenika (droge, alkohola, postojećih bolesti itd.) na otpornost na toplinski stres na mjestu rada
- općoj prvoj pomoći, kao i o postupcima prve pomoći specifičnim za mjesto rada
- pravilnoj uporabi zaštitne odjeće i opreme
- učincima terapijskih lijekova, alkohola ili kofeina koji mogu povećati rizik od ozljede ili bolesti uzrokovane vrućinom jer smanjuju otpornost na vrućinu
- odgovornostima radnika za praćenje odgovarajućih radnih praksi i kontrolnih postupaka
- važnosti aklimatizacije
- važnosti neposrednog prijavljivanja nadređenoj osobi svih simptoma ili znakova toplinske bolesti kod sebe ili kod svojih suradnika
- postupcima za reagiranje na simptome moguće toplinske bolesti i za stupanje u kontakt s hitnom medicinskom službom
- odgovarajućoj skrbi i upotrebi odjeće i opreme za zaštitu od vrućine i dodatnog toplinskog opterećenja uzrokovanog naporom, odjećom i osobnom zaštitnom opremom.
- zajedničkom stavu u odnosu na toplinski stres. Može postojati pogrešna predodžba da netko može „očvrnuti” kad je riječ o potrebi za tekućinama pri izloženosti vrućini redovitim namjernim dehidriranjem prije rada. Ta je pogrešna percepcija opasna i treba je spriječiti ulaganjem napora u edukaciju.

Važno je omogućiti da radnici i nadređeni budu osposobljeni za:

- prepoznavanje i prijavljivanje opasnosti povezanih s vrućinom i toplinskim bolestima
- razumijevanje načina sprječavanja toplinskih bolesti i primjene preventivnih mjera koje je predvidio poslodavac; to uključuje tehničke, organizacijske i osobne zaštitne mjere
- prepoznavanje simptoma i znakova toplinske bolesti kod sebe i drugih
- traženje pomoći ako je potrebna
- utvrđivanje i primjenu odgovarajućih postupaka prve pomoći

- brigu o dobrobiti jedni drugih
- izmjenu intenziteta rada i uzimanje redovitijih stanki kad se radi na vrućini
- pijenje vode u količini dovoljnoj za održavanje hidracije
- prepoznavanje opasnosti diuretičkih napitaka
- uočavanje pojedinačnih čimbenika rizika
- razumijevanje aklimatizacije
- prepoznavanje potencijalnih opasnosti povezanih s konzumacijom alkohola i/ili droga kad se rad obavlja na vrućini i
- pravilnu uporabu odgovarajuće osobne zaštitne opreme.

Nadređene osobe trebale bi biti osposobljene i za sljedeće:

- provedbu odgovarajuće aklimatizacije
- postupke koje treba slijediti kada radnik ima simptome toplinske bolesti, uključujući postupke za odgovor na hitne situacije
- praćenje izvješća o vremenskim uvjetima
- odgovor na upozorenja o vrućem vremenu i
- nadziranje i poticanje odgovarajućeg unosa tekućine i uzimanja stanki za odmor.

## Smjernice i zakonodavstvo

Za nekoliko zemalja dostupne su smjernice koje se odnose na toplinski stres, a popis je naveden u nastavku. Međutim, važno je pridržavati se smjernica koje su izdali samo ugledni izvori. Moguće je da u vašoj državi članici postoji zakonodavstvo, primjerice o temperaturnim ograničenjima za određena mjesta rada. Dodatne primjere smjernica i nacionalnog zakonodavstva potražite na mrežnim mjestima nacionalnog tijela ili instituta za sigurnost i zdravlje na radu.

## Literatura

Kanadski centar za sigurnost i zdravlje na radu (Canadian Centre for Occupational Safety and Health, CCOHS), *Climate change (Klimatske promjene)*, mrežna stranica, posljednji put ažurirano 23. prosinca 2021. Dostupno na [https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety\\_haz/climate/extreme\\_weather\\_heat.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/safety_haz/climate/extreme_weather_heat.html), pristupljeno 18. travnja 2023.

Kanadski centar za sigurnost i zdravlje na radu (Canadian Centre for Occupational Safety and Health, CCOHS), *Hot environments – Health effects and first aid (Uvjeti visoke temperature – Učinci na zdravlje i prva pomoć)*, *Control measures (Kontrolne mjere)*, *Temperature conditions – hot (Temperaturni uvjeti – vrućina)*, mrežne stranice. Dostupno na [https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys\\_agents/heat](https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/heat), pristupljeno 18. travnja 2023.

Izvršno tijelo Ujedinjene Kraljevine za zdravlje i sigurnost (Health and Safety Executive (UK)), *Temperature in the workplace (Temperatura na mjestu rada)*, mrežna stranica. Dostupno na <https://www.hse.gov.uk/temperature/employer/index.htm>, pristupljeno 18. travnja 2023.

Izvršno tijelo Ujedinjene Kraljevine za zdravlje i sigurnost (Health and Safety Executive (UK)), *Heat stress check list (Kontrolni popis za toplinski stres)*. Dostupno na <https://www.hse.gov.uk/temperature/assets/docs/heat-stress-checklist.pdf>, pristupljeno 18. travnja 2023.

Nacionalni institut za sigurnost i zdravlje na radu (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, SAD), *Heat stress (Toplinski stres)*, mrežna stranica. Dostupno na <https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/default.html>, pristupljeno 18. travnja 2023.

Nacionalni institut za sigurnost i zdravlje na radu (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, SAD), 2016., *Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments (Kriteriji za preporučeni standard: profesionalna izloženost vrućini i uvjetima visoke temperature)*. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/>.

Australska agencija za sigurnost na radu (Safe Work Australia), 2021., *Managing the risks of working in heat (Upravljanje rizicima pri radu na vrućini)*. Guidance material (Smjernica). Dostupno na: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/guide-managing-risks-working-heat>.