



UTJECAJ VRUĆINE NA ZDRAVLJE RADNIKA

Tamara Radošević Kutičić



SADRŽAJ

- ❖ VRUĆINA I GLOBALNO ZATOPLJAVANJE
- ❖ UČINCI NA ZDRAVLJE RADNIKA I TOPLINSKI STRES
- ❖ AKLIMATIZACIJA
- ❖ ZDRAVSTVENE TEGOBE
- ❖ NADOKNADA TEKUĆINE
- ❖ PREPORUKE



VRUĆINA I GLOBALNO ZATOPLJAVANJE

→ dugoročne promjene u prosječnim vremenskim obrascima koji definiraju lokalnu, regionalnu i globalnu klimu na Zemlji

2018. „*the greatest health challenge of the 21st century*”

2019. „*health emergency*”

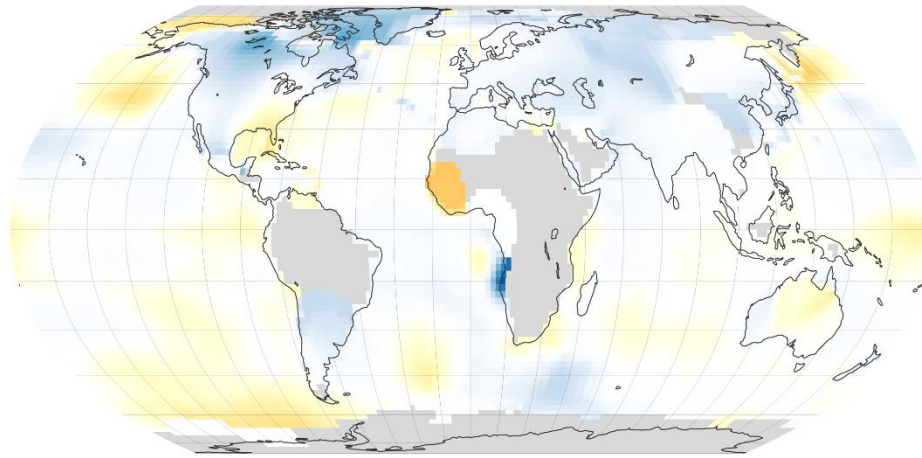
Prema WMO-u, razdoblje 2015.–2025. bilo je najtoplijih 11 godina u instrumentalnim mjerenjima, a 2025. je bila druga ili treća najtoplija godina, oko 1,43 °C iznad predindustrijske razine.

Klimatske promjene:

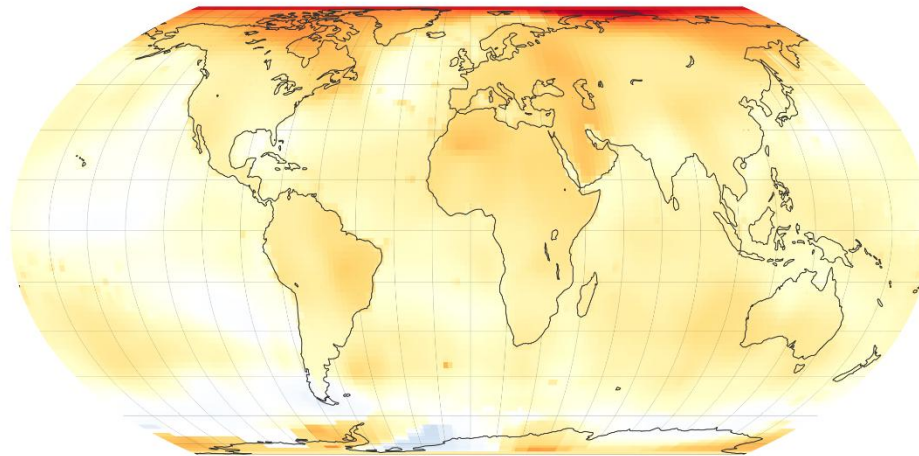
→rastuće okolišne temperature

→promjene u biološkim i kemijskim štetnostima

→promjene u učestalosti i intenzitetu izvanrednih događaja



1880-1884



2010-2019



GLAVNI UTJECAJI KLIMATSKIH PROMJENA

PODRUČJE	UTJECAJ
Zdravlje ljudi	toplinski stres, pogoršanje kardiovaskularnih i respiratornih bolesti, širenje zaraznih bolesti, alergije, utjecaj na mentalno zdravlje
Vrijeme i okoliš	češći toplinski valovi, suše, poplave, požari, oluje
Voda	manjak pitke vode, pogoršanje kvalitete vode, opet suše i poplave
Hrana	slabiji prinosi, štete u poljoprivredi, veće cijene hrane
More i obala	porast razine mora, erozija obale, salinizacija tla i vode
Ekosustavi	gubitak bioraznolikosti, izmjena staništa biljaka i životinja



Globalno zatopljavanje:

- povećanje vanjske i unutarnje temperature okoliša
- povećanje učestalosti, trajanja i intenziteta toplinskih valova
- povećanje noćne temperature
- produljenje toplih sezona u godini

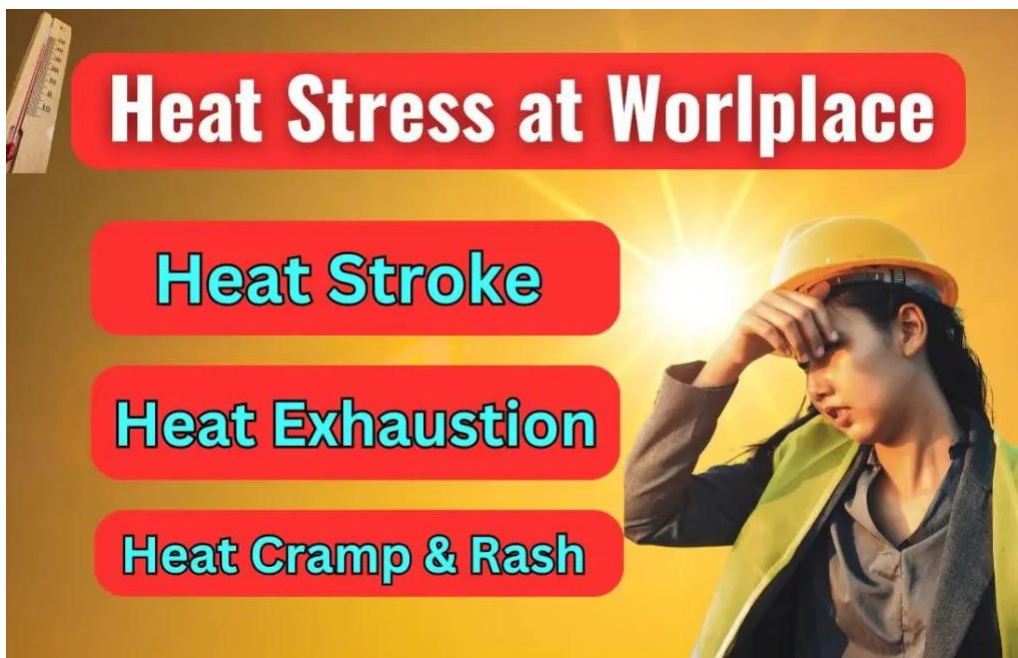
RADNA MJESTA VANI	RADNA MJESTA UNUTRA
Poljoprivreda	Pekare, kuhinje
Građevina – rad na cestama	Mjesta sa bojlerima i kompresorima
Građevina – rad na visini	Vatrogasci
	Željezare
Pošta i dostava	Proizvodnja koja uključuje neposredne izvore topline
Industrija nafte	Varenje



UČINCI NA ZDRAVLJE RADNIKA

Povišena temperatura okoliša dovodi do:

- ✓ dehidracija i poremećaj elektrolitskog statusa
- ✓ poremećaj distribucije krvi
- ✓ poremećaj termoregulacije



UČINCI NA ZDRAVLJE RADNIKA

Bolesti povezane s učinkom vrućine:

- Direktni učinci: toplinski grčevi, toplinska iscrpljenost, toplinski udar
- Indirektni učinci: pogoršanje postojećih bolesti kao što su srčane bolesti, hipertenzija, astma/KOPB, šećerna bolest, bubrežne bolesti



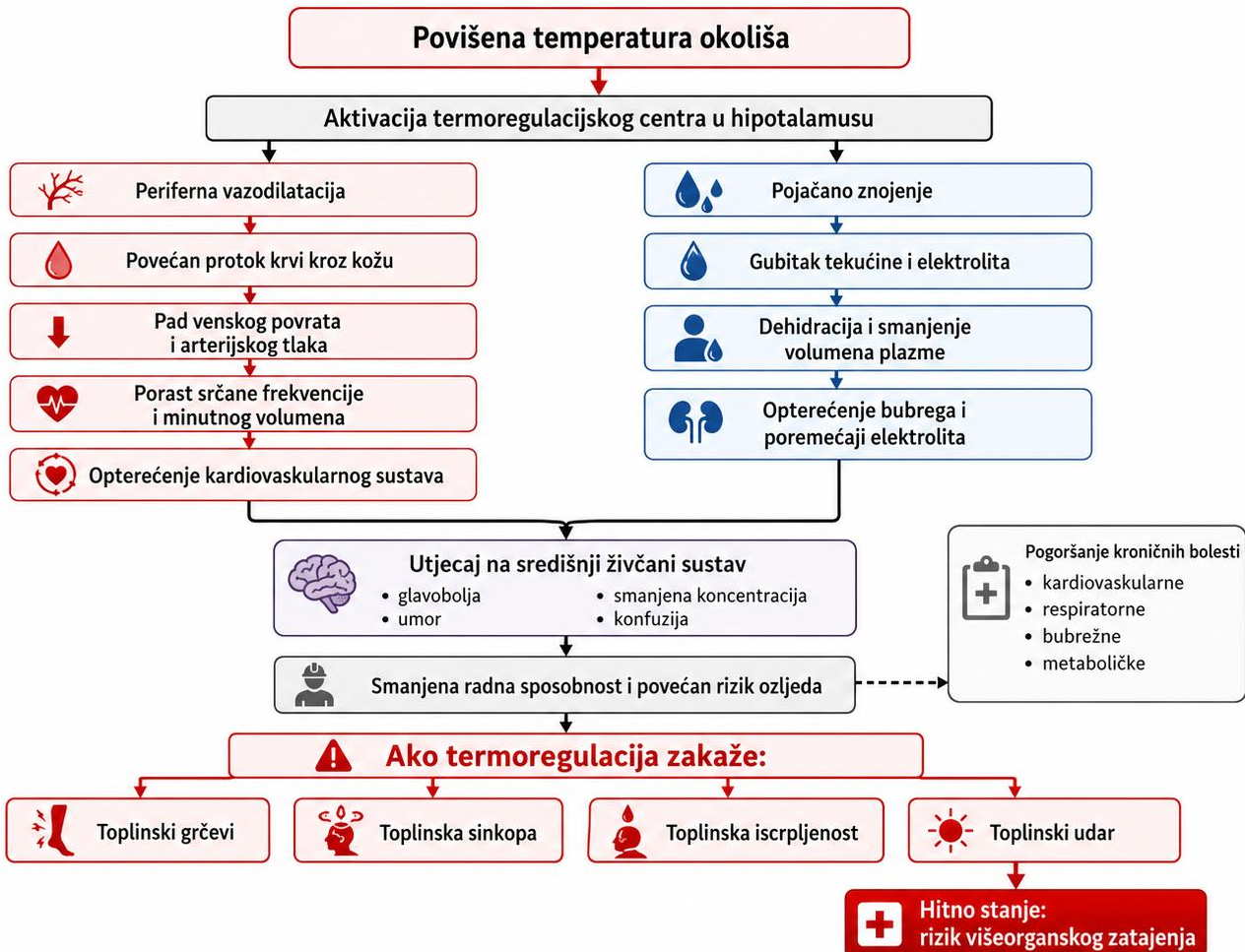
UČINCI NA ZDRAVLJE RADNIKA

- Povećana učestalost ozljeda na radu i nesreća
- Smanjena produktivnost, psihosocijalni učinci (razdražljivost, agresija, depresija i sl.)



UČINCI NA ZDRAVLJE

Djelovanje povišene temperature okoliša na organizam





UČINCI NA ZDRAVLJE



TJELESNA TEMPERATURA

- ❖ Normalna: $36.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- ❖ Povišena: $> 37.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ujutro
 $> 37.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ popodne

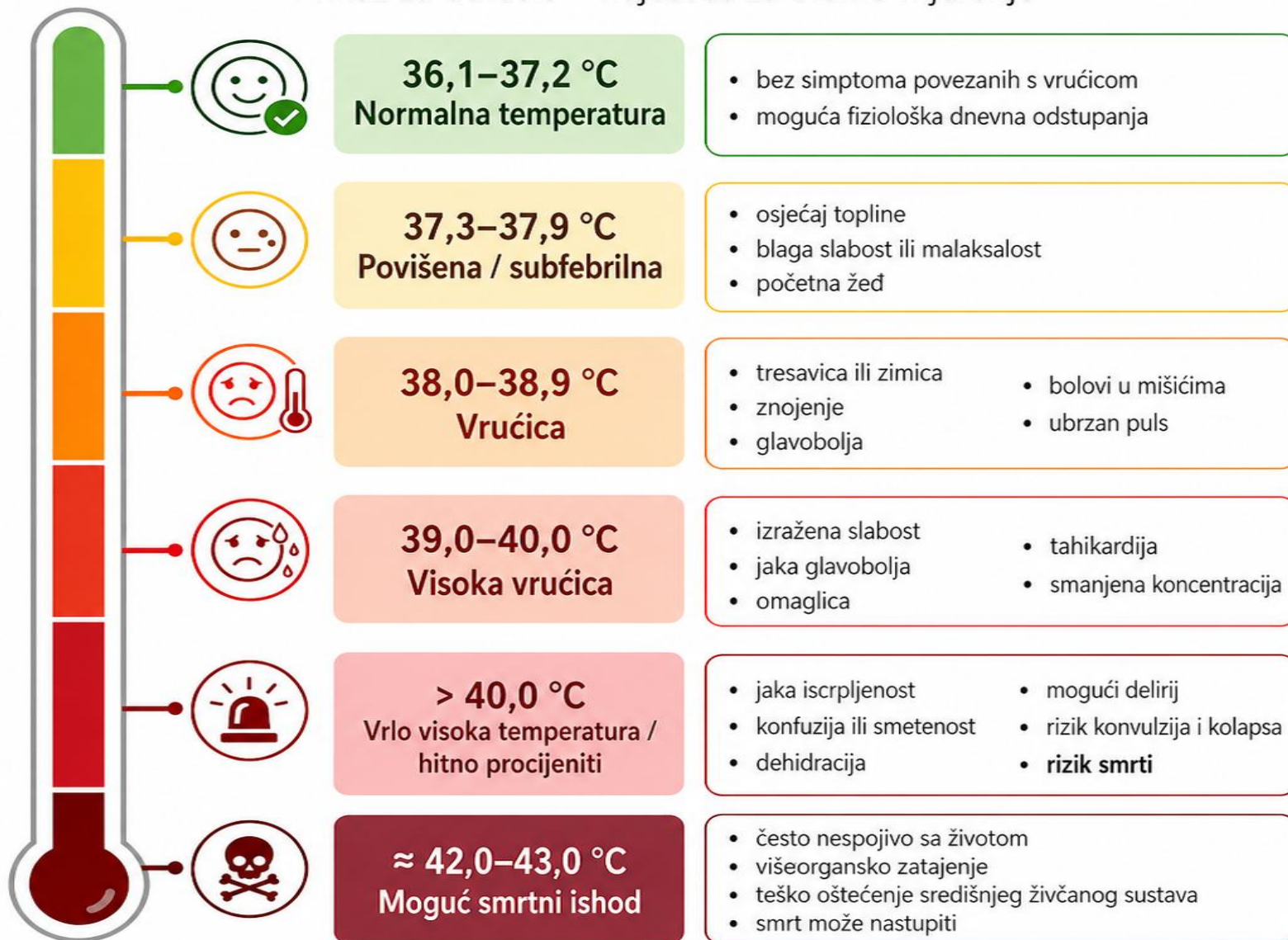


- ❖ Razni faktori → varijacije u tjelesnoj temperaturi



UČINCI PROMJENE TJELESNE TEMPERATURE NA TJELESNE FUNKCIJE

Prikaz za odrasle – najčešće za oralno mjerenje





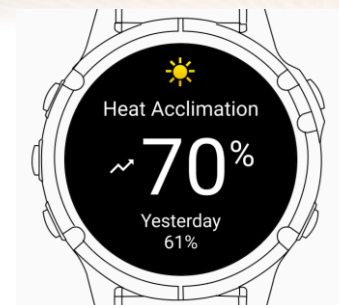
AKLIMATIZACIJA

❖ *Aklimatizacija je postupna prilagodba organizma na toplinsko opterećenje, pri čemu se poboljšava termoregulacija, povećava učinkovitost znojenja, smanjuje kardiovaskularno opterećenje i povećava radna sposobnost u uvjetima povišene temperature okoliša.*

- ❖ Minimum trajanja: 4 dana
- ❖ Većina se aklimatizira nakon 7-14 dana

AKLIMATIZACIJA:

- ❖ Znojenje počinje na nižoj temperaturi
- ❖ ↓ gubitak vode i elektrolita
- ❖ ↓ frekvencija srca
- ❖ ↑ udarni volumen srca i volumen krvi
- ❖ ↑ snaga i kondicija





AKLIMATIZACIJA

NAČINI AKLIMATIZACIJE ZA NOVE RADNIKE:

- Smanjeni obim rada na vrućini
- Češće pauze
- Odmor i voda
- Praćenje simptoma
- Buddy system
- Reaklimatizacija

RADNIK	MINIMALNI REŽIM
Novi/neaklimatizirani radnik	1. dan najviše 20% uobičajenog rada u vrućini, zatim povećanje za najviše 20% dnevno
Radnik s prethodnim iskustvom u vrućini	1. dan 50% , 2. dan 60% , 3. dan 80% , 4. dan 100%
Povratnik nakon dulje odsutnosti	tretirati kao djelomično/neaklimatiziranog; dodatne mjere najmanje 1 tjedan

TOPLINSKI STRES -ZDRAVSTVENE TEGOBE

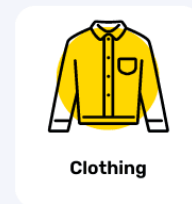
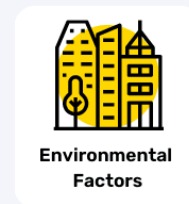


- ❖ Glavni rizični faktor → **dugotrajan fizički rad uz nedovoljnu nadoknadu vode i elektrolita**

Osjetljive grupe radnika:

- ✓ žene
- ✓ kronični bolesnici
- ✓ pretili i pothranjeni radnici
- ✓ radnici stariji od 60 godina
- ✓ radnici pod utjecajem alkohola, sredstava ovisnosti i nekih lijekova
- ✓ neaklimatizirani radnici
- ✓ radnici s preboljenom sustavnom toplinskom ozljedom
- ✓ radnici s kardiovaskularnim i bubrežnim bolestima

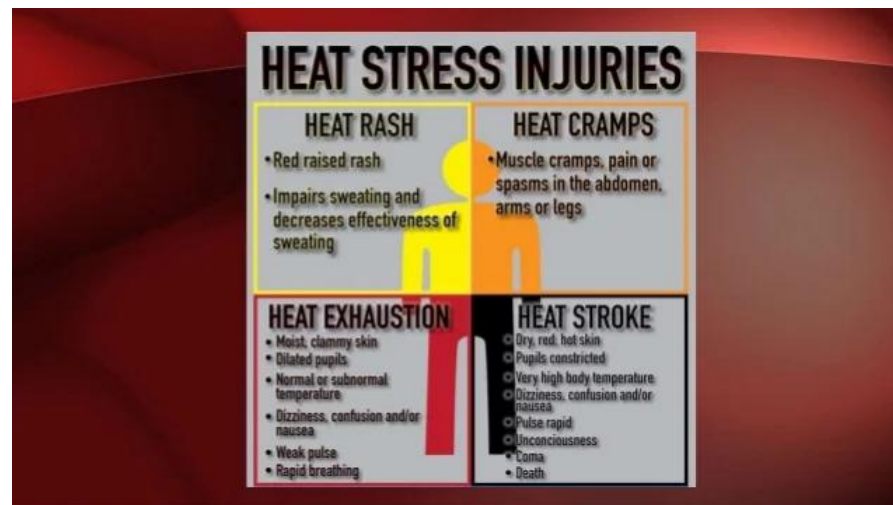
3 Sources of Heat Stress



SafetyCulture

TOPLINSKI STRES - ZDRAVSTVENE TEGOBE

- ❖ DEHIDRACIJA
- ❖ PROLAZNI TOPLINSKI UMOR
- ❖ TOPLINSKI GRČEVI
- ❖ TOPLINSKA ISCRPLJENOST
- ❖ TOPLINSKI UDAR
- ❖ SUNČANICA
- ❖ PROMJENE NA KOŽI
- ❖ TOPLINSKA SINKOPA





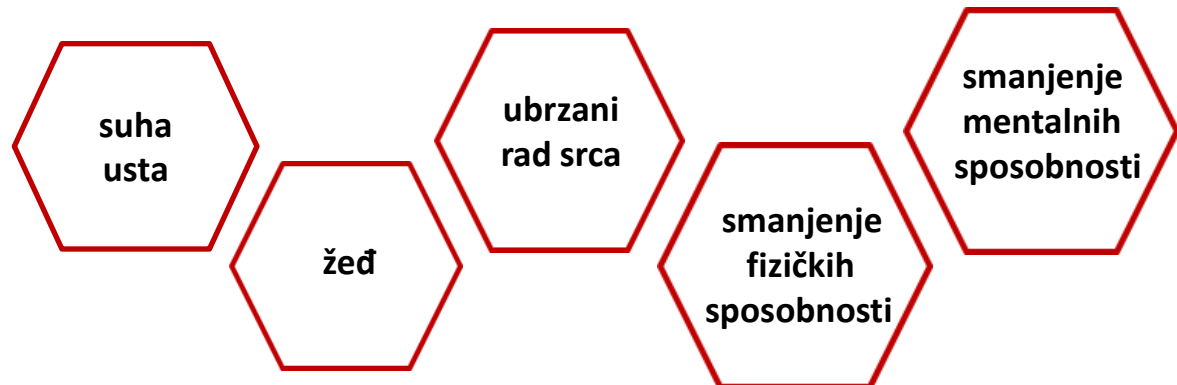
DEHIDRACIJA



- ❖ *Preveliki gubitak tekućine iz organizma*
- ❖ Prethodi drugim učincima vrućine na zdravlje
- ❖ Umjereni do teški fizički rad → gubi se **4-6.5 litara** tekućine dnevno



❖ SIMPTOMI:





DEHIDRACIJA

Blaga dehidracija	oko 1–2 %	oko 0,7–1,4 L
Umjerena dehidracija	oko 3–5 %	oko 2,1–3,5 L
Teška dehidracija	oko 6–10 %	oko 4,2–7 L
Životno ugrožavajuća	>10 %	više od 7 L

GUBITAK TEKUĆINE	VRIJEME (može varirati ovisno o intenzitetu rada i vrućini/vlažnosti)	UČINAK I SIMPTOMI
0.75 l	1 sat	neprijetno
1.5 l	2-3 sata	smanjena izdržljivost, pojava osjećaja žeđi, osjećaj vrućine, neugoda
2.25 l	3-4 sata	gubitak snage, energije, umjerena neugoda
3 l	4-5 sati	grčevi, glavobolja, jaka neugoda
3.5-4 l	5-6 sati	toplinska iscrpljenost, mučnina, nesvijest
>5 l	7 i više sati	toplinski udar, kolaps , nesvijest

DEHIDRACIJA

PRVA POMOĆ

NADOKNADA TEKUĆINE

ODMOR



PROLAZNI TOPLINSKI UMOR (HEAT FATIGUE)



- ❖ ***Odgovor organizma na vrućinu***
- ❖ Kod neaklimatiziranih radnika
- ❖ Najčešće javlja u prvim satima ili danima rada na toplom; prolazi nakon odmora i hlađenja; može ponavljati dok se ne razvije aklimatizacija
- ❖ Simptomi: *umor, slabost, malaksalost, pad koncentracije, usporenost, osjećaj iscrpljenosti, ponekad glavobolja*
- ❖ Najčešće traje do 7 dana





TOPLINSKI GRČEVI

- ❖ *Bolne, nevoljne kontrakcije mišića koje nastaju zbog gubitka tekućine i elektrolita znojenjem tijekom rada u toplini, osobito kod fizičkog napora i nedovoljne nadoknade soli.*
- ❖ Nagla pojava u najopterećenijim mišićima (ekstremiteti)
- ❖ Mogu biti praćeni mučninom i povraćanjem, slabošću

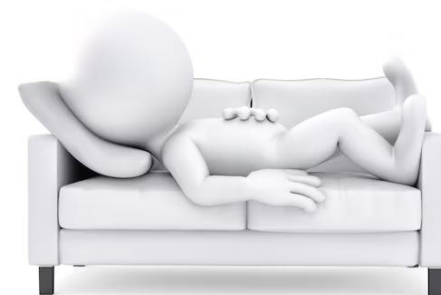


TOPLINSKI GRČEVI

PRVA POMOĆ

NADOKNADA
ELEKTROLITA

ODMOR
PREKINUTI RAD I MAKNUTI OSOBU IZ TOPLINE
ODMOR U HLADNIJEM PROSTORU
LAGANO ISTEZANJE ZAHVAĆENOG MIŠIĆA
NADOKNADA TEKUĆINE I ELEKTROLITA
NE VRAĆATI OSOBU ODMAH NA TEŽAK RAD U
TOPLINI



TOPLINSKA ISCRPLJENOST

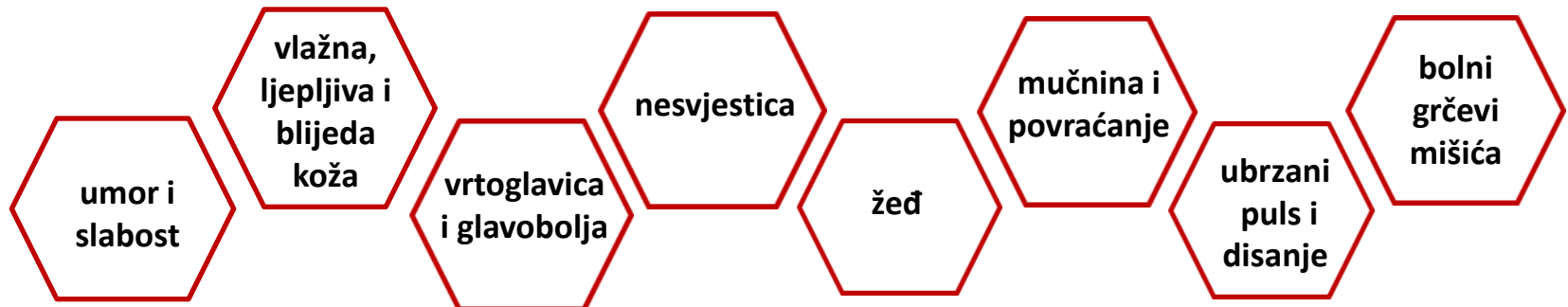
❖ *Klinički sindrom slabosti, malaksalosti, mučnine, sinkope i drugih nespecifičnih simptoma izazvanih izlaganjem toplini*

❖ Uzrok: dehidracija i gubitak elektrolita

❖ Termoregulacija nije oštećena → temperatura < 40°C



❖ SIMPTOMI



TOPLINSKA ISCRPLJENOST



PRVA POMOĆ

SKLONITI SE SA SUNCA



HLADNI OBLOZI



POLIJEVANJE VODOM
(SOBNE TEMPERATURE)



UNOS TEKUĆINE I
ELEKTROLITA

ODMOR NEKOLIKO DANA





TOPLINSKI UDAR

- ❖ **Najteži oblik oštećenja zdravlja u kojem može doći do višestrukog zatajenja organa i često, smrti**
- ❖ **Slom termoregulacije → temperatura >40°C**
- ❖ može dovesti do: može dovesti do rabdomiolize, akutnog bubrežnog oštećenja, oštećenja jetre, poremećaja koagulacije/DIK, edema mozga, aritmija

SIMPTOMI





TOPLINSKI UDAR

Ključni simptomi za prepoznavanje:

- ✓ vrlo visoka tjelesna temperatura
- ✓ smetenost
- ✓ dezorijentiranost
- ✓ promjena ponašanja
- ✓ poremećaj svijesti ili gubitak svijesti
- ✓ konvulzije
- ✓ jaka slabost ili kolaps
- ✓ tahikardija
- ✓ ubrzano disanje
- ✓ koža može biti vruća i suha, ali kod napora može biti i znojna
- ✓ prestanak znojenja, ali nije obvezan znak

Heat Exhaustion	Heat Stroke
ACT FAST <ul style="list-style-type: none">• Move to a cooler area• Loosen clothing• Sip cool water• Seek medical help if symptoms don't improve	ACT FAST CALL 911 <ul style="list-style-type: none">• Move person to a cooler area• Loosen clothing and remove extra layers• Cool with water or ice
<i>Dizziness</i> <i>Thirst</i> <i>Heavy Sweating</i> <i>Nausea</i> <i>Weakness</i>	<i>Confusion</i> <i>Dizziness</i> <i>Becomes Unconscious</i>
<i>Heat exhaustion can lead to heat stroke.</i>	<i>Heat stroke can cause death or permanent disability if emergency treatment is not given.</i>
Stay Cool, Stay Hydrated, Stay Informed!	



SUNČANICA



- ❖ ***Zajednički učinak općeg povišenja temperature tijela i lokalnog djelovanja sunčevih zraka na zatiljak glave***
- ❖ ***dolazi do lokalnog pregrijavanja kože, krvnih žila i moždanih ovojnica***
- ❖ **SIMPTOMI – KLASIČAN BLAŽI OBLIK**



- ❖ **SIMPTOMI – TEŠKI SLUČAJEVI**



TOPLINSKI UDAR I SUNČANICA

PRVA POMOĆ

ZVATI HITNU MEDICINSKU
POMOĆ (194 / 112)

PRUŽANJE PRVE POMOĆI





PRUŽANJE PRVE POMOĆI OSOBI PRI SVIJESTI



PRUŽANJE PRVE POMOĆI OSOBI BEZ SVIJESTI

Prva pomoć kod toplinskog udara Osoba nije pri svijesti



Toplinski udar je hitno, životno ugrožavajuće stanje.

Ako osoba ne diše, odmah započeti oživljavanje prema BLS postupku.

PROMJENE NA KOŽI

NESPECIFIČNI OSIPI



MILIARIA RUBRA



INTERTRIGO



BAKTERIJSKE INFEKCIJE



GLJIVIČNE INFEKCIJE





PROMJENE NA KOŽI - UV ZRAČENJE

SUNČANE OPEKLINE



ALERGIJA NA SUNCE



AKTINIČKE KERATOZE



FOTOSTARENJE





PROMJENE NA KOŽI - UV ZRAČENJE

BAZOCELULARNI KARCINOM



PLANOCELULARNI KARCINOM



MELANOM



NADOKNADA TEKUĆINE

- ❖ Oko 60% tjelesne mase čini voda
- ❖ Smanjenje tjelesne mase je pokazatelj gubitka tekućine
- ❖ **Žeđ** → kasni znak dehidracije
- ❖ Fizička aktivnost < 60 minuta → obična voda
- ❖ Fizička aktivnost > 60 minuta → tekućine s elektrolitima
- ❖ **oko 250 mL svakih 15–20 minuta**
- ❖ Temperatura pića → 15-22°C
- ❖ **Ne konzumirati** - alkohol
 - pića s kofeinom
(kava, čaj, cola, energetska pića)
 - gazirane napitke





NADOKNADA TEKUĆINE

	HIPOTONIČNA <i>(npr. obična voda, mineralna voda, čajevi)</i>	IZOTONIČNA <i>(npr. Cedevita, Gatorade, Isostar, Powertrade)</i>	HIPERTONIČNA <i>(npr. sokovi od voća i povrća, slatka pića, juhe)</i>
<i>Koncentracija ugljikohidrata</i>	manje od 6%	6-8%	više od 8%
<i>Brzina resorpcije u tijelu</i>	vrlo brzo	brzo	polagano
<i>Kada uzimati?</i>	svakodnevni život, kod fizičkih naprezanja kraćeg trajanja	za vrijeme rada, kod fizičkih naprezanja dužeg trajanja	dugotrajni rad, nekoliko dana prije i nakon rada
<i>Sadržaj kalorija</i>	najmanje kalorija	srednja količina kalorija	najviše kalorija
<i>Nuspojave</i>	zanemarive	zanemarive	nadutost, proljev, gastrointestinalne tegobe



PREPORUKE



Konzumiranje namirnica koje pomažu u održavanju hidratacije i osjećaju hladnoće.

- **Piti dovoljno tekućine:** Voda, nezaslaženi hladni čajevi, prirodni sokovi
- **Jesti lagane i hladnije obroke:** Izbjegavati pretjerano vruće i teško probavljive obroke
- **Voće i povrće:** Mrkva, krastavci, rajčice, lubenica
- **Izbjegavati pretjeranu konzumaciju masnih, prženih i začinja jela:** Oni mogu povećati tjelesnu temperature
- **Izbjegavati previše slatkih pića i namirnica**
- **Izbjegavati alkohol i kavu**



PREPORUKE

- ✓ Piti tekućinu prije, tijekom i nakon rada!
- ✓ Nositi laganiju odjeću koja dopušta evaporaciju znoja. Održavati osobnu higijenu kako bi koža bila suha i čista. Na suncu, koristiti zaštitne kreme i nositi pokrivala za glavu s obodom
- ✓ Raditi redovite pauze od fizičkog rada
- ✓ Sklanjati se u hlad





PREPORUKE

POSLODAVCI

- ✓ Osigurati vrijeme za aklimatizaciju novih radnika (do 2 tjedna)
- ✓ Osigurati prilagođeno trajanje i uvjete za odmor (više kraćih stanki – 10-20 min nakon svakih 60 min teškog fizičkog rada)
- ✓ Osigurati dostupnost rashlađenih pića temperature 15-22°C
- ✓ Pokušati osigurati rashlađene prostorije
- ✓ Provesti osvještavanje o važnosti rehidracije
- ✓ Educirati radnike kako prepoznati simptome toplinskog stresa
- ✓ Provesti tečaj prve pomoći



HVALA NA POZORNOSTI !!

How to Prevent Heat Stress?



Provide water or other beverages



Provide a shaded area



Discourage drinking caffeinated or alcoholic beverages



Provide clothing fit for the weather (e.g., cooling vests)



Schedule periodic breaks



Allow employees to acclimate by gradually increasing workload

