

Darbs karstumā

2024. gada augusts



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

VITA BREVIS ARS LONGA

Ivars Vanadziņš
Darba drošības un vides veselības institūts,
Rīgas Stradiņa universitāte
Kontakti: ivars.vanadzins@rsu.lv

Saturs

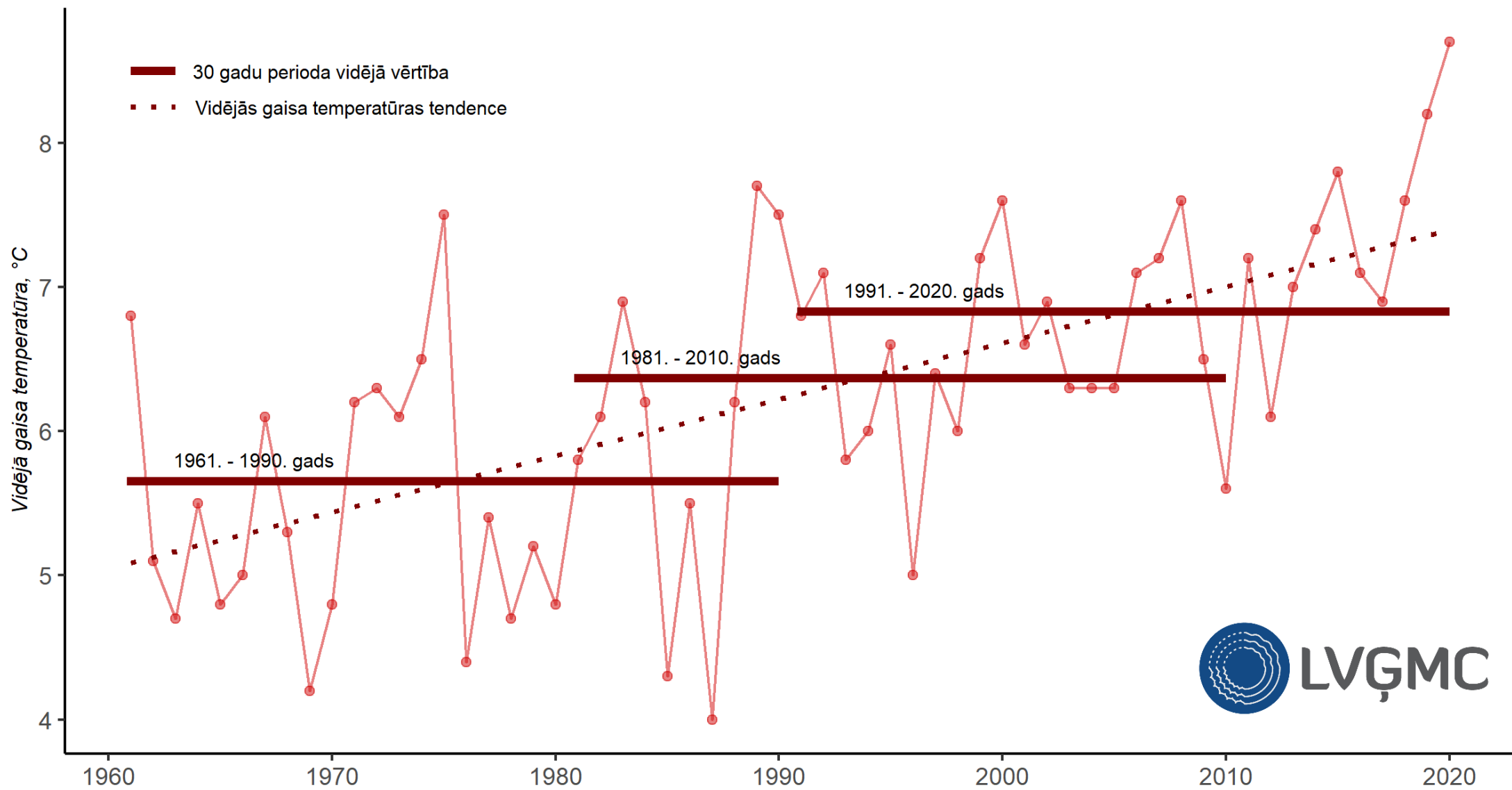
- Darba vietu piemēri – darbam karstumā;
- Nozīmīgie darba vides aspekti un darbinieka individuālie aspekti, indeksi;
- Organisma termoregulācija;
- Karstuma iedarbības iespējamās sekas;
- Preventīvie pasākumi (t.sk. aklimatizācija, ūdens uzņemšana u.c.).



Karstums un aukstums darba vidē

- **Darba vietas riska faktori**, kam bieži netiek pievērsta pietiekama uzmanība;
- Plaši izplatīti riska faktori (daudzās nozarēs, amatos);
- Saistībā ar klimata pārmaiņām biežāki:
 - › **Karstuma viļņi**;
 - › **Aukstuma viļņi**;
 - › **«Ekstremāli klimatiskie notikumi»** (vairāk darbinieku avārijas darbos);
- Var radīt būtisku **ilgtermiņa ietekmi** un **palielināt saistītos veselības riskus**;
- Svarīgs faktors augstākam nelaimes gadījumu riskam un iekārtu avārijām;
- Var izraisīt **darbinieku nāvi**;





Avots: https://klimats.meteo.lv/klimats_latvija/latvijas_klimatiskais_raksturojums/



Biežāk pakļautie karstuma iedarbībai - kopīgās iezīmes

Darba vietas, kurās ir:

- › augsta gaisa temperatūra
- › izstarojoši siltuma avoti
- › augsts mitruma līmenis
- › tiešs fizisks kontakts ar karstiem priekšmetiem
- › liela fiziska slodze
- › jālieto daļēji caurlaidīgs vai necaurlaidīgs aizsargapģērbs

Piemēri

› Darbs telpās

- › elektroapgādes uzņēmumi (jo īpaši katlumājas)
- › slēgtās telpas bez ventilācijas (piemēram, celtņa kabīne)
- › pārtikas produktu ražošana, maizes ceptuves, konditorejas izstrādājumu ražošana, komerciālās virtuves u.c.

› Darbs ārpus telpām

- › būvniecība, lauksaimniecība, mežsaimniecība
- › atkritumu apsaimniekošana, ceļu remonts un uzturēšana
- › ārkārtas reaģēšanas darbības (īpaši tās, kurās darbiniekiem jāvalkā daļēji caurlaidīgs vai necaurlaidīgs aizsargapģērbs)



Organisma termoregulācija

- Mehānisms, kas nodrošina ķermeņa iekšējās temperatūras nemainīgumu;
- Process - **nepārtraukts** un **sarežģīts**;
- Savstarpēji saistīti procesi – **siltumrade** un **siltumatdeve**;
- Mainoties vides temperatūrai, **mainās organisma vielmaiņas procesi**;
- **Izdalās daudz sviedru** - ūdenim iztvaikojot no ādas, tiek atdots siltums (**līdz pat 3l/h**):
 - » Iztvaikošana atkarīga no mitruma līmeņa;
 - » Intensīva svīšana var izraisīt dehidratāciju;
 - » Tiek zaudēts kalcijs, kālijs, nātrijs, fosfora sāļi, cinks, jods, varš, ūdenī šķīstošie vitamīni u.c. – iespējami būtiski riski veselībai un dzīvībai!



Siltuma apmaiņas līdzsvars

$$Q = M \pm W \pm R \pm C \pm K - E - RES$$

Q – organisma siltuma slodze (aizturētais vai zaudētais siltuma daudzums)

M – producētais siltuma daudzums (metaboliskais siltums)

W – fiziskā slodze

R – siltumapmaiņa ar vidi radiācijas ceļā

C – siltumapmaiņa ar gaisu konvekcijas ceļā

K – siltumapmaiņa ar kontaktējošām virsmām kondukcijas ceļā

E – siltumatdeve svīstot

RES – siltumatdeve izelpojot



Termālais komforts

Stāvoklis, kad cilvēka siltumapmaiņas procesi ir **balansā** ar apkārtējo vidi un cilvēks jūtas labi dotajā termālajā vidē.



Nozīmīgie darba vides faktori

Vispārējais koncepts: Organisma termoregulācija nespēj uzturēt līdzsvaru, ja ārējās vides temperatūra **> 39 °C**;

Kas ietekmē (vēl bez tiešās temperatūras)?

Mitruma līmenis:

- › Sausā gaisā, parasti iztvaikošana nav traucēta;
- › Gaisā, kas piesātināts ar ūdens tvaikiem, tiek traucēta siltuma atdeve ar sviedriem;
- Gaisa kustības ātrums (bezvējš);
- Darbam nepieciešamā fiziskā slodze;
- Darba apģērbs un IAL;
- **Šos parametrus izmanto, nosakot t.s. Karstuma indeksu!**



Karstuma indekss

The National Weather
Service, USA

NOAA's National Weather Service Heat Index

		Temperature °F (°C)															
		80(27)	82(28)	84(29)	86(30)	88(31)	90(32)	92(34)	94(34)	96(36)	98(37)	100(38)	102(39)	104(40)	106(41)	108(43)	110(47)
Relative Humidity (%)	40	80(27)	81(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	94(34)	97(36)	101(38)	105(41)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(54)	136(58)
	45	80(27)	82(28)	84(29)	87(31)	89(32)	93(34)	96(36)	100(38)	104(40)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(50)	137(58)	
	50	80(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	95(35)	99(37)	103(39)	108(42)	113(45)	118(48)	124(51)	131(55)	137(58)		
	55	80(27)	84(29)	86(30)	89(32)	93(34)	97(36)	101(38)	106(41)	112(44)	117(47)	124(51)	130(54)	137(58)			
	60	82(28)	84(29)	88(31)	91(33)	95(35)	100(38)	105(41)	110(43)	116(47)	123(51)	129(54)	137(58)				
	65	82(28)	85(29)	89(32)	93(34)	98(37)	103(39)	108(43)	114(46)	121(49)	128(53)	136(58)					
	70	82(28)	86(30)	90(32)	95(35)	100(38)	105(41)	112(46)	119(48)	126(52)	134(57)						
	75	84(29)	88(31)	92(33)	97(36)	103(39)	109(43)	116(47)	124(51)	132(56)							
	80	84(29)	89(32)	94(34)	100(38)	106(41)	113(45)	121(49)	129(54)								
	85	84(29)	90(32)	96(36)	102(39)	110(43)	117(47)	126(52)	135(57)								
	90	86(30)	91(33)	98(37)	105(41)	113(45)	122(50)	131(55)									
95	86(30)	93(34)	100(38)	108(42)	117(47)	127(53)											
100	87(31)	95(35)	103(39)	112(44)	121(49)	132(56)											

Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity

Caution	Extreme Caution	Danger	Extreme Danger
---------	-----------------	--------	----------------

Avots - <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/06/05/heat-index/>

Piemērs - Rīga



NOAA's National Weather Service Heat Index

Temperature °F (°C)

	80(27)	82(28)	84(29)	86(30)	88(31)	90(32)	92(34)	94(34)	96(36)	98(37)	100(38)	102(39)	104(40)	106(41)	108(43)	110(47)
40	80(27)	81(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	94(34)	97(36)	101(38)	105(41)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(54)	136(58)
45	80(27)	82(28)	84(29)	87(31)	89(32)	93(34)	96(36)	100(38)	104(40)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(50)	137(58)	
50	80(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	95(35)	99(37)	103(39)	108(42)	113(45)	118(48)	124(51)	131(55)	137(58)		
55	80(27)	84(29)	86(30)	89(32)	93(34)	97(36)	101(38)	106(41)	112(44)	117(47)	124(51)	130(54)	137(58)			
60	82(28)	84(29)	88(31)	91(33)	95(35)	100(38)	105(41)	110(43)	116(47)	123(51)	129(54)	137(58)				
65	82(28)	85(29)	89(32)	93(34)	98(37)	103(39)	108(43)	114(46)	121(49)	128(53)	136(58)					
70	82(28)	86(30)	90(32)	95(35)	100(38)	105(41)	112(46)	119(48)	126(52)	134(57)						
75	84(29)	88(31)	92(33)	97(36)	103(39)	109(43)	116(47)	124(51)	132(56)							
80	84(29)	89(32)	94(34)	100(38)	106(41)	113(45)	121(49)	129(54)								
85	84(29)	90(32)	96(36)	102(39)	110(43)	117(47)	126(52)	135(57)								
90	86(30)	91(33)	98(37)	105(41)	113(45)	122(50)	131(55)									
95	86(30)	93(34)	100(38)	108(42)	117(47)	127(53)										
100	87(31)	95(35)	103(39)	112(44)	121(49)	132(56)										

Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity

Caution

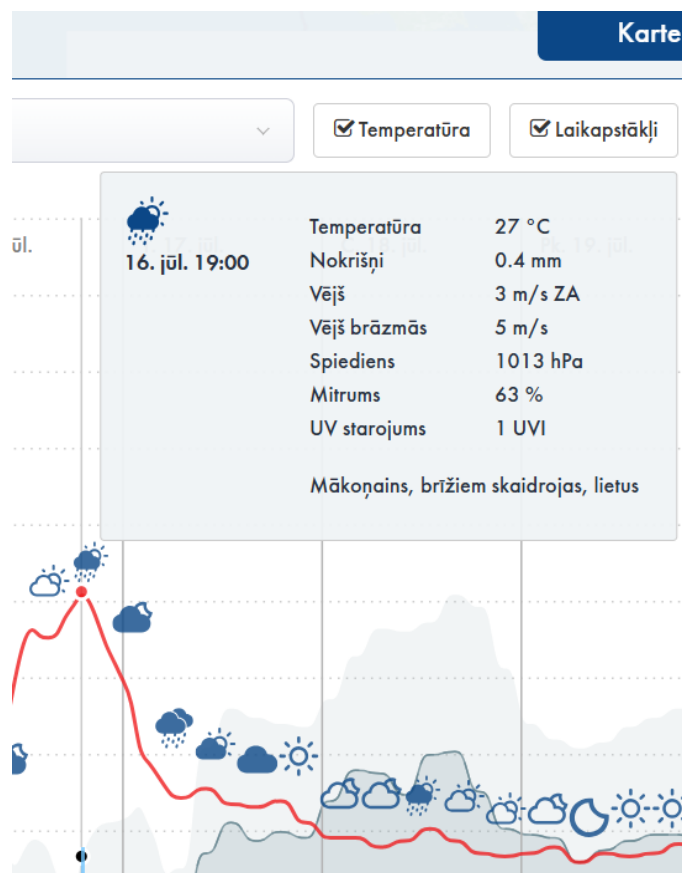
Extreme Caution

Danger

Extreme Danger

Avoti: <https://videscentrs.lv/gmc.lv/karte/R%C4%ABga/R%C4%ABgas%20pils%C4%93ta/P28/24.1291/56.9577;>
<https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/06/05/heat-index/>

Piemērs - Liepāja



NOAA's National Weather Service Heat Index

Temperature °F (°C)

	80(27)	82(28)	84(29)	86(30)	88(31)	90(32)	92(34)	94(34)	96(36)	98(37)	100(38)	102(39)	104(40)	106(41)	108(43)	110(47)
40	80(27)	81(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	94(34)	97(36)	101(38)	105(41)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(54)	136(58)
45	80(27)	82(28)	84(29)	87(31)	89(32)	93(34)	96(36)	100(38)	104(40)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(50)	137(58)	
50	80(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	95(35)	99(37)	103(39)	108(42)	113(45)	118(48)	124(51)	131(55)	137(58)		
55	80(27)	84(29)	86(30)	89(32)	93(34)	97(36)	101(38)	106(41)	112(44)	117(47)	124(51)	130(54)	137(58)			
60	82(28)	84(29)	88(31)	91(33)	95(35)	100(38)	105(41)	110(43)	116(47)	123(51)	129(54)	137(58)				
65	82(28)	85(29)	89(32)	93(34)	98(37)	103(39)	108(43)	114(46)	121(49)	128(53)	136(58)					
70	82(28)	86(30)	90(32)	95(35)	100(38)	105(41)	112(46)	119(48)	126(52)	134(57)						
75	84(29)	88(31)	92(33)	97(36)	103(39)	109(43)	116(47)	124(51)	132(56)							
80	84(29)	89(32)	94(34)	100(38)	106(41)	113(45)	121(49)	129(54)								
85	84(29)	90(32)	96(36)	102(39)	110(43)	117(47)	126(52)	135(57)								
90	86(30)	91(33)	98(37)	105(41)	113(45)	122(50)	131(55)									
95	86(30)	93(34)	100(38)	108(42)	117(47)	127(53)										
100	87(31)	95(35)	103(39)	112(44)	121(49)	132(56)										

Relative Humidity (%)

Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity



Avoti: <https://videscentrs.lv/gmc.lv/karte/R%C4%ABga/R%C4%ABgas%20pils%C4%93ta/P28/24.1291/56.9577>
<https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/06/05/heat-index/>



Papildus nozīmīgais faktors

- **Darbs tiešos saules staros un vējš!**
- Šos faktorus ņem vērā viens no alternatīvajiem indeksiem - **Wet-bulb globe temperature (WBGT)** - *Mitrā pūslīša lodes temperatūra* (tulkojums: V.Kaļķis, Ž.Roja, Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība, 2001) vai *mitrās spuldzes temperatūras indekss*
- Iespējams, labāk prognozē bīstamību!
- Protams, ļoti grūti precīzi aprēķināms

News / World / UAE Records Extreme Humid Conditions, Dubai Worst Hit

UAE records extreme humid conditions, Dubai worst-hit

The wet-bulb globe temperature, which measures the amount of heat stress on the human body hit 96 at the Persian Gulf International Airport and 95 in Dubai recently, The Washington Post report said.

By: [Express Web Desk](#)

Updated: July 20, 2024 22:23 IST

 Follow Us

 NewsGuard



ADVERTISEMENT



Merkury Market

CENOVY HIT!

Aviobijetes no 19 €
by airbaltic.com

Nozīmīgie darbinieka individuālie faktori

Individuālā jutība ir ļoti atšķirīga!

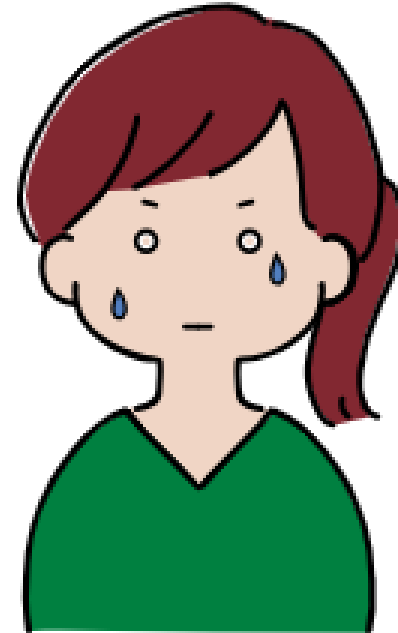
To nosaka:

- › **Vecums;**
- › **Svars** (liekais) un **fiziskās sagatavotības** pakāpe;
- › **Veselības stāvoklis**, piemēram, paaugstināts asinsspiediens, anēmija;
- › **Vielmaiņa;**
- › **Aklimatizācijas** pakāpe;
- › **(De)hidratācijas** līmenis;
- › Lietotie **medikamenti** (ACE inhibitori kombinācijā ar diurētīkiem, tricikliskie antidepresanti, medikamenti pret Pārkinsona slimību u.c.) un **narkotiku lietošana;**
- › **Alkohola un enerģijas dzērienu lietošana;**



Organisma pārkaršana

- Termoregulācija organismā **var noritēt** apmierinoši, ja vides temperatūra **< 39 °C**.
 - » Ja **augstāka**, organisms vairs nespēj uzturēt līdzsvaru starp siltuma veidošanos, siltuma saņemšanu un siltuma atdevi.
- Ja organisms nespēj nodrošināt līdzsvaru, rodas **organisma pārkaršana** jeb hipertermija.



Karstuma ietekme uz veselību un drošību

- Ietekme uz fizisko un mentālo veselību:
 - » **Īstermiņa iedarbība:** no dehidratācijas līdz karstuma dūrienam
 - » **Ilgtermiņa iedarbība:** dažu ķermeņa sistēmu bojājumi
- Ietekme uz drošību:
 - » No apdegumiem līdz koncentrācijas trūkumam utt.;
 - » Iekārtu bojājumi (pārkaršanas rezultātā).



Karstuma īstermiņa ietekme uz fizisko veselību

■ Karstuma nogurums

- Pārmērīgas svīšanas rezultātā tiek zaudēts gan ūdens, gan elektrolīti, izraisot dehidratāciju un ķermeņa dzesēšanas sistēmas **līdzsvara zudumu**;

» Simptomi – slāpes, sausa mute, nogurums, muskuļu krampji

» Biežāk sastopami:

- **Nav veikta aklimatizācija**;
- **Nepiemērots apģērbs**, kas kavē svīšanu un karstuma izdalīšanos;
- **Veselības problēmas**, kas ietekmē svīšanu un karstuma toleranci;



Karstuma īstermiņa ietekme uz fizisko veselību

Karstuma sinkope

- › **Ģībonis** vai **reibonis** – rodas īslaicīgas nepietiekamas asinsrites dēļ smadzenēs
- › Organisma reakcija uz masīvu **asinsvadu paplašināšanos**
- › Strauja **asinsspiediena pazemināšanās**
- › Parasti rodas pēc ilgstošas stāvēšanas vai pēkšņi pieceļoties no sēdus/guļus stāvokļa
- › Biežāk novērojama, ja **nav veikta aklimatizācijas** un bijusi arī **dehidratācija**



Pārkaršana (karstuma dūriens)

Akūtas organisma pārkaršanas smaga forma jeb karstuma dūriens (**dzīvību apdraudošs stāvoklis**) – radies sakarā ar termoregulācijas traucējumiem

- › **CNS darbības traucējumi, samaņas zudums, dezorientācija**
 - › **Ļoti** paaugstināta ķermeņa temperatūra
 - › Samazināta **sviedru** izdalīšanās
 - › **Karsta**, parasti **sausā āda**
 - › **Muskuļu raustīšanās**
 - › **Ķermeņa audu bojājumi**
- Mirstība proporcionāla sākotnējam stāvokļa smagumam un atkarīga no pārkaršanas ilguma
- Ilgstošas iedarbības rezultāts **biežāk mitros apstākļos un/vai intensīvas fiziskās aktivitātes**



Karstuma īstermiņa ietekme uz fizisko veselību

Karstuma tūska

- › **Asinsvadi** pie ādas virsmas **paplašinās**, lai atbrīvotu siltumu, un šķidrums var izplūst no asinsvadiem apkārtējos audos, izraisot pietūkumu un tūsku;
- › Izraisa:
 - **Fizisku neaktivitāte** vai ilgstošu **sēdēšana** vai **stāvēšana**;
 - **Ciešu** vai **šauru apģērbu** vai **apavu** valkāšana;
 - **Medikamentu** un **pārtikas lietošana**, kas var ietekmēt šķidruma līdzsvaru;



Karstuma īstermiņa ietekme uz fizisko veselību

■ Karstuma izsitumi – sīki, sārti punktiņi, nātrene

- › Specifisks efekts, ko izraisa **pārmērīga svīšana** kombinācijā ar **sviedru kanālu nosprostojumu**, izraisot ādas pārkaršanu un kairinājumu
- › **Izsitumi ļoti niez**
- › Riska grupa – darbinieki ar ādas saslimšanām un intensīvu krēmu lietošanu

■ Karstuma krampji

- › Izraisa **elektrolītu nelīdzsvarotība** organismā (īpaši nātrijs, kālijs vai magnijs deficīts, kas rada muskuļu normālas darbības traucējumus)



Karstuma īstermiņa/ilgtermiņa ietekme uz fizisko veselību

■ Rabdomiolīze

- » Izraisa **intensīvas fiziskās aktivitātes**, kas pārsniedz normālo robežu
- » Biežāk **kombinācijā** ar kādu citu problēmu – **saspiešanas traumām**, ilgstošu **imobilizāciju**, **krampjiem** un **izjauktu elektrolītu līdzsvaru**
- » Izraisa **nieru mazspēju**, kam seko **aknu mazspēja**



Karstuma ilgtermiņa ietekme uz fizisko veselību

Nespecifiski veselības traucējumi!

Ādas slimības:

- › Ilgstoša saules **UV** staru iedarbība bez atbilstošas aizsardzības - ādas vēzis, priekšlaicīgu novecošanās, aktīniskā keratoze u.c.

Balsta un kustību aparāta slimības:

- › Karstums veicina, piemēram, atkārtotas sastiepuma traumas, locītavu problēmas un hroniskas muguras sāpes



Karstuma ilgtermiņa ietekme uz fizisko veselību

■ Acu bojājumi:

- › Nepārtraukta intensīvas saules gaismas iedarbība izraisa - fotokeratītu, kataraktu un makulas deģenerāciju + vēža risks

■ Elpošanas problēmas:

- › Karstie apstākļi ir bieži saistīti ar augstu gaisā esošo **piesārņotāju koncentrāciju** (putekļi un ķīmiskās vielas)
- › Veicina **elpošanas ceļu slimību attīstību** – astmu, hronisku obstruktīvu plaušu slimību (HOPS) u.c.



Karstuma ilgtermiņa ietekme uz fizisko veselību

■ Īslaicīga neauglība

- › Gan sievietēm, gan izteiktāk – vīriešiem
- › Spermas blīvums un spermatozoīdu kustīgums
 - › Normālas formas spermatozoīdu procentuālais daudzums var samazināties, ja cirkšņa temperatūra paaugstinās



Neaizmirstam arī par UV starojumu!

- [Ultravioletās radiācijas indekss \(lvgmc.lv\)](http://lvgmc.lv)
- Piejams: meteo.lv (jānoklikšķina, lai rādītu!)



ULTRAVIOLETĀ RADIĀCIJA

Pavasārī ir patīkami sajūt pirmo saules staru siltumu, tomēr jau drīz, dienām kļūstot garākām un Saulei paceļoties arvien augstāk virs horizonta, saules staru iedarbība var kļūt kaitīga ultravioletās (UV) radiācijas dēļ



UV starojums ir Saules elektromagnētiskā starojuma daļa ar viļņu garumu 100 - 400 nm, un to iedala trīs grupās:

- UVA** 315 - 400 nm
- UVB** 280 - 315 nm
- UVC** 100 - 280 nm

Saņemto UV starojuma daudzumu ietekmē vairāki faktori:

- ozona slāņa biezums
- Saules augstums virs horizonta
- vietas ģeogrāfiskais platums
- augstums virs jūras līmeņa
- mākoņu daudzums
- atstarošanās no Zemes

Atmosfēra absorbē visu **UVC** un ~90% **UVB**
Zemi sasniedz **UVA** un neliela daļa **UVB**



AIZSARDZĪBA PRET ULTRAVIOLETO RADIĀCIJU

Nelielos daudzumos Saules starojums cilvēkam ir labvēlīgs, tas veicina D vitamīna veidošanos, un to izmanto slimību ārstēšanā. Tomēr pārlieku liels UV radiācijas daudzums ir kaitīgs cilvēka veselībai, un jāievēro piesardzības pasākumi.



Piesardzības pasākumi nav jāievēro

JĀIEVĒRO PIESARDZĪBAS PASĀKUMI

PIESARDZĪBAS PASĀKUMI



Ievēro īpašu piesardzību pusdienlaikā (11.00 - 15.00), kas ir saules aktīvākais periods!



Lieto galvassegu!



Centies uzturēties ēnā!



Velc atbilstošu apģērbu!



Lieto saules aizsargkrēmu!



Nēsā saulesbrilles!



Karstuma īstermiņa ietekme uz mentālo veselību

■ Diskomforts un uzmanības novēršana:

- › Augsts stresa līmenis, koncentrācijas zudums (ietekmē arī dehidratācija);

■ Dehidratācija:

- › Samazinātas kognitīvās funkcijas:
 - › Fiziskais sniegums;
 - › Lēmumu pieņemšanas spējas;

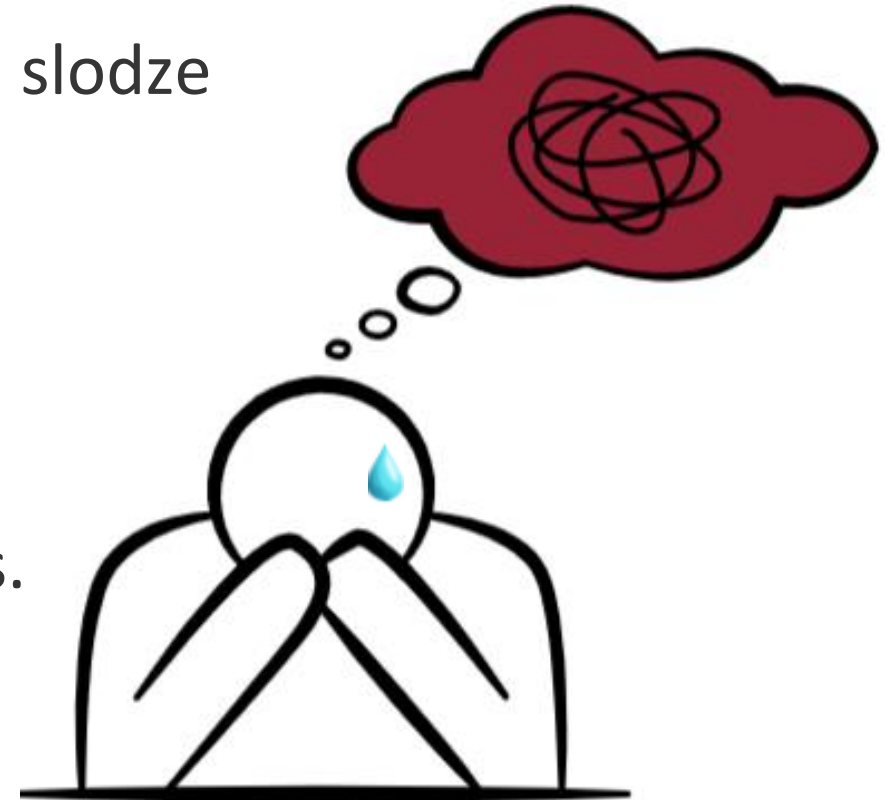
■ Nogurums un samazināta produktivitāte:

- › Būtiska ietekme, īpaši uz fiziski smagiem darbiem;



Karstuma ilgtermiņa ietekme uz mentālo veselību

- Ietekmēta pašsajūta un labklājība
- **Diskomforts, stress**, jo pārāk augsta fiziskā slodze
- Var veicināt paaugstinātu **aizkaitināmību**, **garastāvokļa svārstības** un **samazinātu apmierinātību ar darbu**
- **Miega traucējumi** (īpaši, kombinācijā ar t.s. «tropiskajām naktīm»)



Mērķis samazināt karstuma izraisīto risku, var arī palielināt NG risku:

- Darba laiks tiek pielāgots, lai izvairītos no dienas karstākajiem periodiem
- Darbu var nākties veikt tajā laikā, kas parasti tiek pieskaitīts **nakts darbam**
- Samazinās **koncentrēšanās spējas, refleksu ātrums, redzamība**

Ja darbu pārceļ uz agrām rīta stundām

- › **Miegainība**, izjaukts **organisma iekšējais pulkstenis**, ilgtermiņa miega trūkuma sekas
- › **Stress, trauksme** pielāgošanās dēļ
- › Samazinātas **kognitīvās spējas, produktivitāte** un **garastāvokļa svārstības**
- › Pasliktinās **privātās-darba dzīves līdzsvars**



Augstāks nelaimes gadījumu risks

- › Paaugstināts neuzmanības un noguruma risks
- › **Dezorientācija**
- › Samazināta **modrība**
- › Traucētas **spriešanas spējas**



Augstāks nelaimes gadījumu risks



Fiziskās problēmas:

- › Sasvīdušas plaukostas
- › Aizsvīdušas aizsargbrilles
- › Karstas virsmas – ādas **apdegumi**, **refleksīvas kustības** (rokas atraušana)

Rūpnieciskie/ražošanas riski:

- › Var **traucēt darba procesus**, aprīkojuma darbu vai uzglabāšanas procesus (elektroiekārtu pārkaršana, spiediena veidošanās, pašaiздеģšanās utt.)



Ko darīt?

Heat index–associated protective measures for worksites

Heat index	Risk level	Protective measure
Less than 91°F (33°C)	Lower (caution)	Basic health and safety planning
91°F to 103°F (33°C to 39°C)	Moderate	Implement precautions and heighten awareness
103°F to 115°F (39°C to 46°C)	High	Additional precautions to protect workers
Greater than 115°F (46°C)	Very high to extreme	Even more aggressive protective measures

Adapted from OSHA [2012].

Avots: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/06/05/heat-index/>



Karstuma indeksa izmantošana darba aizsardzības pasākumu plānošanā

Karstuma indekss	Riska līmenis	Veicamie pasākumi
< 33 °C	Zems risks	Pamata darba aizsardzības pasākumi darbam karstumā
33 – 39 °C	Vidējs risks	+ papildus pasākumi + darbinieku brīdināšana
39 – 46 °C	Augsts risks	+ papildus pasākumi
> 46 °C	Ļoti augsts risks	Agresīvi preventīvie pasākumi



Zems risks

- Nodrošināt **dzeramo ūdeni**
(4 glāzes stundā, 1 glāze = 250ml);
- Jābūt pieejamiem **atbilstošiem medicīniskajiem pakalpojumiem;**
- Mudināt darbiniekus lietot **ādas aizsardzības līdzekļus;**



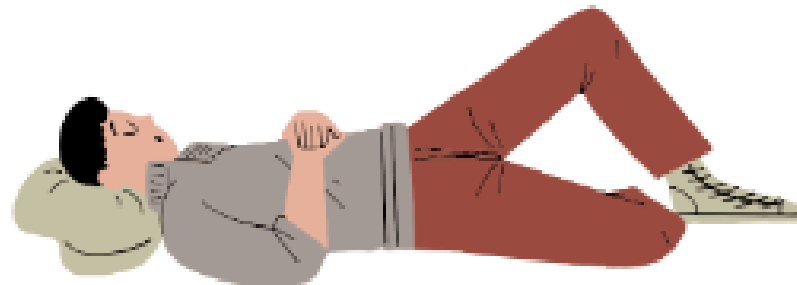
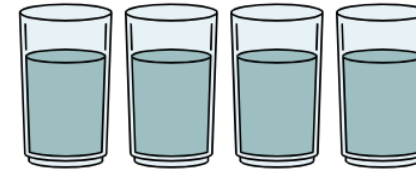
Vidējs risks

- Atgādināt darbiniekiem **bieži dzert ūdeni**
- **Apmācība** par darbu karstumā:
 - » kā atpazīt ar karstumu saistītas slimības;
 - » kā to novērst;
 - » ko darīt, ja kāds saslimst;
- Plānot **biežus pārtraukumus** vēsā, ēnainā vietā;
- Darbinieku **aklimatizēšana**;
- **Draugu (*buddy*) sistēma** (novērot, vai kolēģiem neparādās pazīmes);



Augsts risks

- Brīdināt darbiniekus un vērot, komunicēt
- Mudināt dzert **daudz ūdens** (4-6 glāzes stundā)
- Ierobežot **fizisko slodzi** (mehāniskie pacēlāji utt.)
- Jābūt **zinošai personai** par karstuma izraisītām slimībām, atbilstošu darba/atpūtas grafiku
- **Darba/atpūtas grafiku** ieviešana
- **Darba aktivitāšu pielāgošana** (pārplānot darbu, tempu/pagriezt darbus)
- **Dzesēšanas paņēmieni**



Ļoti augsts risks

- Pārplānot nebūtiskas aktivitātes uz dienām ar samazinātu karstuma indeksu;
- Ja jāveic būtisks darbs, ko nevar pārcelt, papildus iepriekš uzskaitītajam:
 - » **Jābrīdina** darbinieki par draudiem;
 - » Ūdens **dzeršanas grafiks** (apmēram 4 -6 glāzes stundā);
 - » **Fizioloģiskais monitorings** (pulss, temperatūra u.c.);

Pārtrauciet darbu, ja preventīvie pasākumi nav pieejami!



Tehniskie pasākumi

- **Darba procesu pielāgošana**, samazinot siltuma emisijas u.tml.;
- Termisko ekrānu/barjeru izmantošana – atstaro/absorbē siltumu;
- **Siltumu ģenerējošo procesu izolēšana, norobežošana un darbinieku nodalīšana;**
- **Karstu virsmu izolēšana/pārklāšana** ar zemas jutības materiāla loksnēm (alumīniju/krāsu, kas samazina no izstaroto siltuma daudzumu darba vietā utt.);
- Izstarotā **siltuma samazināšana;**
- Transportlīdzekļu nodrošināšana ar **slēgtām un kondicionētām kabīnēm;**



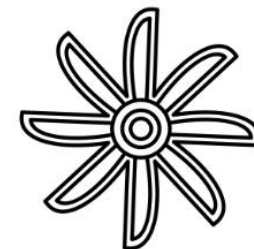
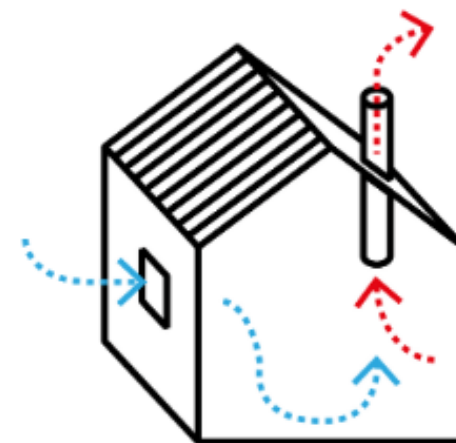
Tehniskie pasākumi

- **Mitruma samazināšana** (slapju grīdu, atklātu karstā ūdens vannu, noteku un nehermētisku tvaika vārstu likvidēšana u.tml.);
- **Gaisa/tvaika izvadīšana** no karstiem procesiem (lokālā nosūces ventilācija)
- **Automatizētu iekārtu vai procesu** izmantošana, lai piekļūtu karstām vietām
- Temperatūras uzraudzīšana
- **Noēnotas zonas**, lai samazinātu saules starojumu (žalūzijas, atstarojoša plēve)
- **Neatstarojošu virsmu** izmantošana (izvairīties no UV staru atstarošanas)
- Gaisa dzesēšanas/gaisa kondicionēšanas un ventilācijas/sausināšanas sistēmas



Tehniskie pasākumi

- Ilgtspējīgas **dzesēšanas sistēmas**
- Kondicionētas, ēnainas, vēsas **atpūtas zonas** (tuvu darba vietai)
- Galda, brīvi stāvoši vai pie griestiem uzstādīti **ventilatori**
- **Gaisa plūsmas ātruma palielināšana**, nodrošinot labu ventilāciju
- Iespēja **atvērt logus**, lai nodrošinātu **gaisa cirkulāciju**, bet neapdraudot tehnisko ventilāciju (lokālo nosūces ventilāciju, kas uzstādīta iekārtām u.tml.)
- Darbstaciju novietošana prom no tiešiem saules stariem vai siltuma avotiem



Administratīvie / organizatoriskie pasākumi

- **Ierobežot laiku karstumā** (palielināt atpūtas laiku vēsā zonā, pielāgoties temperatūrai)
- **Pielāgot darba laiku** (izvairīties no paaugstinātas temperatūras, UV starojuma)
- Nodrošināt pārtraukumus, lai darbinieki varētu dzert aukstus dzērienus/atsvaidzināties
- **Elastīgi darba modeļi** (darba rotācija, darbinieku pārvietošana uz vēsākām ēkas daļām)
- Mainīt mērķus un darba rādītājus, lai atvieglotu darbu, **samazinot fizisko slodzi**
- Atvieglot formālos ģērbšanās noteikumus, **apgērba pārveidošana** (brīvāks, elpojošs apģērbs)
- Mudināt darbiniekus **rūpēties par sevi**



Administratīvie / organizatoriskie pasākumi

- Plānot fiziski smagus uzdevumus **aukstākos periodos** (agri no rīta/vēlu vakarā)
- **Samazināt fiziski smagu uzdevumu veikšanu** (darbs pirmā stāva līmenī, lai samazinātu kāpšanu pa kāpnēm utt.)
- **Palielināt darbinieku skaitu**, kam jāveic uzdevums
- Nodrošināt, lai darbinieki nestrādā vieni, uzraudzīt un pārlicināties, ka var izsaukt palīdzību
- **Siltuma aklimatizācijas plāns** un stimulēt fiziskās sagatavotības uzlabošanu
- Nodrošināt **informācijas pieejamību** un **brīdinājuma zīmes** darba vietā, lai palielinātu izpratni par karstuma ietekmi



Aklimatizācija

- Organisms pielāgojas jaunai termiskai videi (fizioloģiskā adaptācija, atkārtoti saskaroties ar karsto vidi)

Aklimatizācija ietver šādus mehānismus:

- › **Svišanas process kļūst efektīvāks** (agrāka svišana, izdalās vairāk sviedru, ar tiem zūd mazāk elektrolītu)
- › **Asinsrite stabilizējas**
- › Organisms funkcionē ar **zemāku ķermeņa temperatūru, sirdsdarbības ātrumu**
- › Pie normālas ķermeņa temperatūras **paaugstinās asins plūsma ādā**



Ieteicamais aklimatizācijas grafiks

- **7 – 14 dienu laikā pakāpeniski palieliniet darbinieku laiku karstumā** (īpaši novērot šajā periodā jaunus darbiniekus, kuri nav fiziski sagatavoti, dot vairāk laiku līdz aklimatizējās)
- Attiecībā uz jauniem darbiniekiem (no ierastā darba laika karstumā):
 - › Ne vairāk kā **20%** 1. dienā
 - › Ne vairāk kā **20% pieaugums** katrā nākamajā dienā
- Attiecībā uz darbiniekiem ar iepriekšēju pieredzi (no ierastā darba laika karstumā):
 - › 1. dienā maksimāli **50%**
 - › 2. dienā maksimāli **60%**
 - › 3. dienā maksimāli **80%**
 - › No 4. dienas maksimums **100%**



Rehidratācija

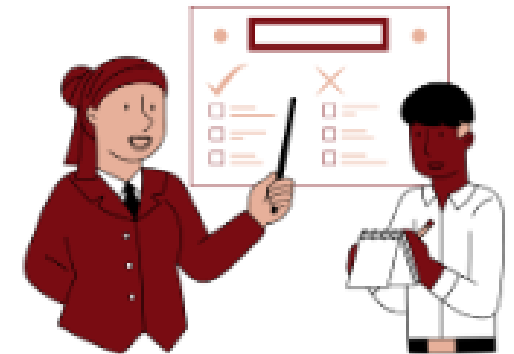


- Nodrošināt vēsu (**10-15°C**) dzeramo ūdeni darba vietā (individuālas nevis kopīgas krūzītes/pudeles)
- Darbiniekiem, kas bijuši karstumā līdz divām stundām, veicot mērenas darba aktivitātes, ik pēc **15 līdz 20 minūtēm** izdzert glāzi ūdens
- Dzērieni ar elektrolītu/ogļhidrātu koncentrācija nepārsniedz **8%** no tilpuma
- **Ilgstošas svišanas gadījumā**, kas ilgst vairāk nekā **2 stundas**, nodrošināt sabalansētus elektrolītus saturošus dzērienus, lai aizstātu zaudētos
- Jāizvairās no alkohola, dzērieniem ar augstu kofeīna/cukura saturu



Darbinieku apmācība darbam karstumā

- Zināšanas par karstuma bīstamību (iespējamā ietekme uz veselību)
- Predisponējošie/riska faktori, pirmo pazīmju atpazīšana
- Izpratne par pirmās palīdzības sniegšanas pārkaršanas gadījumā
- Darbinieku pienākumi, lai izvairītos no karstuma stresa
- Aizsargapģērba un aprīkojuma izmantošana
- Narkotiku, tostarp terapeitisko, alkohola lietošanas bīstamība karstumā



Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL) un karstums

- Cilvēki **pielāgojas** karstumam **atvēsinoties** (novelk noteiktas drēbes)
- Profesionālās situācijās šāda rīcība var nebūt iespējama (azbesta demontāžas darbu, kad nepārtraukti jāvalkā IAL un jāievēro stingras dekontaminācijas procedūras)
- IAL var **veicināt pārkāršanu** ne tikai sava svara dēļ, bet arī **neļaujot sviedriem iztvaikot no ādas virsmas**
- Darbiniekiem **jānoņem/jānovelk IAL** uzreiz, kad tie vairs **nav nepieciešami**
- Ja nepieciešams, jāļauj **IAL nožūt/izžūt pirms atkārtotas izmantošanas** vai **jānomaina**



Ko darīt, ja IAL tomēr jālieto?

- Pieļaut lēnāku darba tempu
- Biežāk rotēt darbiniekus ārpus šīs vides
- Atļaut ilgākus atpūtas laikus
- Nodrošināt iespēju **izžāvēt IAL**, lai tos varētu atkal |
- Pārskatīt **darba vides riska novērtējumu**, lai noteiktu, vai var ieviest automatizētas vai alternatīvas darba organizācijas sistēmas
- **Atkārtoti izvērtēt izvēlētos IAL** (jaunākie modeļi var būt vieglāki, nodrošināt labāku darbinieka aizsardzības un komforta līmeni)



Apģērba raksturlielums (ISO 7730:2006)

Relatīva mērvienība, kas apraksta apģērba siltumizolācijas efektivitāti

$$1 \text{ Clo} = 0,155 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$$

1 CLO – apģērbs, kas nepieciešams miera stāvoklī esošai personai, lai neierobežoti ilgu laiku justos komfortabli

Vidē vai arī apstākļos, kuros:

- › Gaisa temperatūra ir 21°C
- › Relatīvais mitrums ir < vai = 50%
- › Vēja ātrums ir 2,5 m/s

“Clo” lielumi apģērbam

Apģērba veids	Clo
Kails ķermenis	0
Šorti	0,1
Viegls vasaras apģērbs	0,5
Ziemas apģērbs (bez virsdrēbēm)	1,0
Tradicionālais uzvalks	1,55

Insulation for the entire clothing:

$$I_{cl} = \sum I_{clu}$$



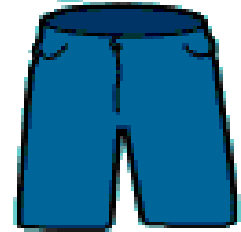
0.19

+



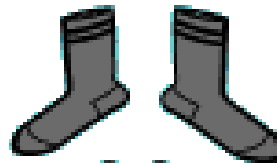
0.04

+



0.11

+



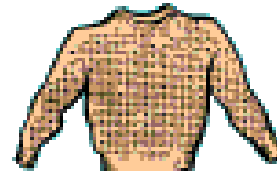
0.02

+



0.02

0.38



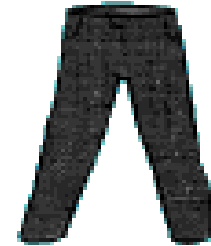
0.28



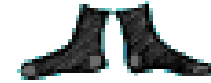
0.25



0.04



0.25



0.05



0.04

0.91

KontROLSARAKSTS IAL izvēlei, strādājot karstumā – vai...

1. Pamatojoties uz riska novērtējumu, ir noteikti karstumam piemēroti IAL?
2. Ir pieejamas vieglas, elpojošas un gaišas krāsas drēbes?
3. Ir saules cepures ar platām malām vai kakla atlokiem?
4. Ir aizsargbrilles, kas nodrošina arī saules aizsardzību?
5. Tiek iepirkti karstumizturīgi cimdi nepieciešamības gadījumā?
6. Ir izvēlēti drošības apavi no elpojoša materiāla?
7. Ir pieejami sauļošanās līdzekļi un lūpu balzami ar augstu SPF?
8. Ekstremāla karstuma situācijās ir pieejamas dzesēšanas vestes/jostas/apsēji?
9. Darbinieki ir pienācīgi apmācīti, kā efektīvi izmantot nodrošinātos IAL?



Daži dzesējošo IAL piemēri



TECHNICHE EVAPORATIVE
COOLING CROWN COOLERS



TECHNICHE EVAPORATIVE
COOLING NECKBANDS



TECHNICHE PHASE CHANGE
COOLING VESTS



TECHNICHE EVAPORATIVE
COOLING WRIST WRAPS

Pārkaršana – pirmā palīdzība



- Pārtraukt jebkādu fizisko slodzi
- Cietušo atguldīt ēnā vai vēsākā vietā pusguļus
- Atbrīvot no silta/spiedoša apģērba (ja lieto sejas masku, novilkt to)
- Atkārtoti mitrināt ar vēsā ūdenī samitrinātu auduma gabalu vai **apslacīt ar vēsu ūdeni** galvu, kaklu, krūtis (var arī izmantot aukstus priekšmetus)
- Radīt **vēja plūsmu**, dzesējot cilvēku
- Ja nav vemšanas, tad **dot dzert** – veselam pieaugušajam var dot pat 1-2l ūdens pakāpeniski dažu stundu laikā
- Zvaniet **113**, lai saņemtu neatliekamo medicīnisko palīdzību – **neatstāt vienu**

Avots: NMPD: <https://www.nmpd.gov.lv/lv/palidziba-parkarsanas-gadijuma>



Normatīvie akti

2024. gada augusts



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

VITA BREVIS ARS LONGA

Ivars Vanadziņš
Darba drošības un vides veselības institūts,
Rīgas Stradiņa universitāte
Kontakti: ivars.vanadzins@rsu.lv

Lasīt vairāk: Normatīvie akti

- Darba aizsardzības likums (20.06.2001)
- MK noteikumi **Nr. 660** (02.10.2007) “Darba vides iekšējās uzraudzības veikšanas kārtība”
- MK noteikumi **Nr. 359** (28.04.2009) “Darba aizsardzības prasības darba vietās” (spēkā no 01.01.2010)
- Atsevišķi higiēnas prasību MK noteikumi (431/2000; 890/2013; 610/2002)

Normatīvie akti

- MK noteikumi **Nr. 431** (19.03.2000) “Higiēnas prasības sociālās aprūpes institūcijām”
- MK noteikumi **Nr. 890** (17.09.2013) “Higiēnas prasības bērnu uzraudzības pakalpojuma sniedzējiem un izglītības iestādēm, kas īsteno pirmsskolas izglītības programmu”
- MK noteikumi **Nr. 610** (27.12.2002) “Higiēnas prasības vispārējās pamatizglītības, vispārējās vidējās izglītības un profesionālās izglītības iestādēm”
- MK noteikumi **Nr. 395** (11.09.2001) “Bibliotēku materiālā un tehniskā pamata normatīvi”

Normatīvie akti

- Būvniecības likums
- MK noteikumi **Nr. 310** (16.05.2003) “Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija””

Lasīt vairāk: LVS ISO standarti (1)

- Vides siltuma ergonomika. Saistīto starptautisko standartu principi un lietošana - LVS EN ISO 11399:2002 (spēkā no 31.01.2002.)
- Siltumvides ergonomika - Vārdnīca un simboli - LVS EN ISO 13731:2003 (spēkā no 11.03.2003)
- Vides siltuma ergonomika. Ierīces fizikālo lielumu mērīšanai - LVS EN ISO 7726:2004 L (spēkā no 12.10.2004.)

LVS ISO standarti (2)

- Vides siltuma ergonomika. Vides siltuma ietekmes novērtējums, lietojot subjektīvas vērtēšanas skalas (ISO 10551:2019) (spēkā no 14.11.2019.)
- Siltuma vides ergonomika – Termālā komforta analītiska noteikšana un interpretācija izmantojot paredzamā vidējā balsojuma (PMV) un paredzamā neapmierināto personu procenta (PPD) indeksu kalkulāciju un lokālā termālā komforta kritērijus - LVS EN ISO 7730:2006 (spēkā no 28.03.2006.)
- Vides siltuma ergonomika. Ļoti karstā un ļoti aukstā vidē strādājošo darbinieku medicīniskā uzraudzība - LVS EN ISO 12894:2002 (spēkā no 31.01.2002.)

LVS ISO standarti (3)

- Vides siltuma ergonomika. Termiskā sprieguma analītiska noteikšana un interpretācija, izmantojot paredzamās siltumslodzes aprēķinu (ISO 7933:2023) (spēkā no 01.02.2024.)
- Siltumvides ergonomika. Ķermeņa siltumapmaiņas noteikšana (ISO 8996:2021)(spēkā no 24.02.2022.)

Nobeigumā

2024. gada augusts



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

VITA BREVIS ARS LONGA

Ivars Vanadziņš
Darba drošības un vides veselības institūts,
Rīgas Stradiņa universitāte
Kontakti: ivars.vanadzins@rsu.lv

Mājasdarbam – kontroljautājumu saraksts darbam karstumā

1. Vai ir veikts riska novērtējums darbam karstumā?
2. Vai ir noteikti piemēroti preventīvie pasākumi darbam karstumā?
3. Vai darba laiks ir pielāgots, lai izvairītos no karstākajām dienas daļām?
4. Vai ir pieejams atdzesēts dzeramais ūdens pietiekamā daudzumā?
5. Vai atpūtas vietas ārā ir ēnā?
6. Vai tiek veikta darbinieku/darbu rotācija, lai novērstu pārmērīgu karstuma iedarbību?
7. Vai ir veikta darbinieku apmācība par tēmām, kas saistītas ar karstu laiku (īpaši dehidratācijas un karstuma stresa simptomiem)?
8. Vai temperatūra darba vietās tiek regulāri uzraudzīta?
9. Vai ir pieejama pirmā palīdzība?



Papildus informācija

- KARSTUMS DARBĀ — NORĀDĪJUMI DARBA VIETĀM:
https://osha.europa.eu/sites/default/files/Heat-at-work-Guidance-for-workplaces_LV.pdf
- Heat Index: When humidity makes it feel hotter: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2017/06/05/heat-index/>
- Overview: Working in Outdoor and Indoor Heat Environments:
<https://www.osha.gov/heat-exposure>
- Occupational heat stress: What do we know and what do we need to do? Considerations from an OSH perspective”
https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@arabstates/@ro-beirut/@ilo-qatar/documents/presentation/wcms_880727.pdf



Paldies par uzmanību!

2024. gada augusts



Ivars Vanadziņš
Darba drošības un vides veselības institūts,
Rīgas Stradiņa universitāte
Kontakti: ivars.vanadzins@rsu.lv