



MUNKAVÉDELEM

GINOP-5.3.7-VEKOP-17-2017-00001
azonosító számú
„Jogszerű foglalkoztatás fejlesztése”
elnevezésű kiemelt projekt

KLÍMAVÁLTOZÁS

Rövid összegző kiadvány
A klímaváltozás egészségre gyakorolt hatásának
munkavédelmi szempontból történő vizsgálata

AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS A KÖVETKEZMÉNYEI

Az éghajlatváltozás jelensége és okai

Az éghajlatváltozás, a globális felmelegedés és a szélsőséges időjárási események – mint a XXI. század legnagyobb környezetegészségügyi fenyegetésének – a rendkívül széleskörű kutatása az elmúlt évtizedekben egyre inkább a tudományos közösség fókuszpontjába került. A klímaváltozás jelenlegi és a jövőben várható hatásaira számos hivatalos mérési adat áll rendelkezésre, de a széles közvéleményt – elsősorban a jövő bizonytalansága miatt – még mindig megosztja a klímaváltozás igen szerteágazó kérdésköre. A tudományos konszenzus alapján a természetes eredetű és kibocsátású üvegházhatású gázok energiaelnyelése egy olyan természeti folyamat, ami nélkül valószínűleg nem lenne lakható az emberiség számára a Föld. Az antropogén eredetű (emberi tevékenységekre visszavezethető) hatások azonban az első ipari forradalmak kirobbanása óta jelentős mértékben felgyorsították a globális felmelegedést, az elmúlt 200 évben közel 1,1°C-kal emelkedett bolygónk felszíni átlaghőmérséklete.

A klímaváltozást három párhuzamosan jelen lévő tényező váltja ki; az éghajlati rendszer minden külső hatás nélküli belső ingadozásai, a természetes külső tényezők (pl. vulkánkitörések, naptevékenység ingadozása) és az antropogén hatások. Az emberi eredetű üvegházhatású gázkibocsátásokat alapvetően a népességszám, a gazdasági tevékenység, az életvitel-életszínvonal, az energiafelhasználás, a földhasználat módja, a technológia, valamint a klímapolitika határozza meg. A XX. század, annak is a második fele viharos népességnövekedést hozott, 2022-ben a Föld lakosságszáma már közelít a 8 milliárd főhöz. A népességszám alakulása mellett egy másik társadalmi mutató, az urbanizáció aránya is hatással van az üvegházhatású gázok kibocsátásának mértékére. A nagyfokú koncentrációnak köszönhetően a világ energia-felhasználásának közel 70%-a városlakókhoz köthető. A hősziget-hatás miatt a városok belterületén bizonyos időjárási helyzetekben több fokkal melegebb van, mint a peremkerületekben, és ez a különbség hosszabb idő átlagában is megmutatkozik. A demográfiai robbanás és a jövedelmek dinamikus emelkedése miatt megnövekedett a globális ételmiszer-kereslet, valamint változtak az ételmiszer-fogyasztási szokások is. A kereslet növekedés direkt következménye, hogy egyre több területet kell mezőgazdasági művelésbe vonni, amelyet számos esetben erdőirtások árán alakítanak ki. Szintén a népességszám és az életszínvonal növekedéséből következik, hogy a világ energiaigénye folyamatosan növekszik, amely igény tovább fokozza az emelkedő szén-dioxid-kibocsátást.

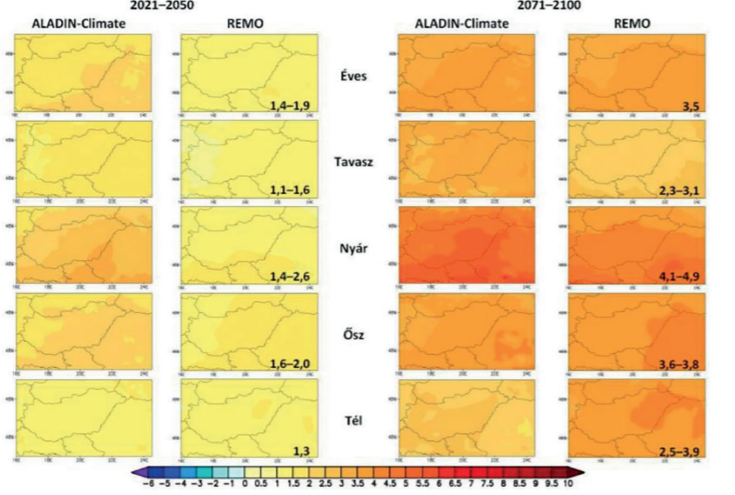
Az éghajlatváltozás időjárási következményei

Az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, az ENSZ éghajlatváltozással kapcsolatos tudományok értékelésével foglalkozó testülete) legújabb, 6. helyzetértékelő jelentésében mindösszesen egy, a legszigorúbb kibocsátási forgatókönyv szerint teljesülhetne a Párizsi Éghajlatvédelmi Egyezmény célkitűzése, vagyis az átlaghőmérséklet 1,5°C körüli megtartása, az iparosodási előtti szinthez képest. Szigorú gazdasági szabályozások érvényesítése nélkül 2100-ra 2 és 3°C közötti globális hőmérséklet-emelkedés várható, amely jelentős és részben visszafordíthatatlan változásokat idézne elő a sérülékeny társadalmi-gazdasági-környezeti rendszerünkben. Nagyfokú megbízhatósággal lehet állítani, hogy a XXI. században a fajok jelentős részénél a kihalás kockázatának növekedésével kell számolnunk. Az előrejelzések szerint az éghajlatváltozás az ételmiszerbiztonságra is veszélyt jelenthet. Előreláthatólag azzal kell számolnunk, hogy növekedni fog az egy főre jutó vízhiány, ugyanakkor a megművelhető föld nagysága csökken, vagy jó esetben stagnál. A klímaváltozás önmagában és a munkanélküliség következtében is növelheti a mentális betegségek, a túlzott stressz okozta egészségi rendellenességek gyakoriságát is. Az évszázad közepére az éghajlatváltozás jelentős hatással lesz az emberi egészségre is, főleg azért, hogy súlyosbítja az ezzel összefüggő, ma is létező egészségügyi problémákat. Számos régióban, országban nő majd az éghajlatváltozással összefüggésbe hozható megbetegségek száma a XXI. században, különösen a fejlődő országokban.

A Kárpát-medencében, ezzel együtt hazánkban várható hatások vizsgálatával számos tanulmány, stratégia és egyéb szakpolitikai anyag foglalkozott az elmúlt években. A tanulmányban felhasznált szakirodalmak konklúziói alapján – a globális trendekkel összhangban – a XXI. században várhatóan növekedni fog a hőmérséklet Magyarország és a Kárpát-medence területén. Egyes modelleredmények szerint 2021-2050-re átlagosan 1-2°C-kal, míg 2071–2100-ra 2-3°C-kal emelkedhet az átlaghőmérséklet értéke az 1971–2000 időszakhoz képest.

A hóhullámos napok száma a XXI. század során szintén növekedni fog, a század végére megközelítheti az egy hónapot is, ami már jelentősen megterhelné az emberi szervezetet. Várhatóan növekedni fog a jövőben a vegetációs időszak hossza is. Magyarországon különösen nagy bizonytalanságot mutatnak a csapadékmintázat változására vonatkozó eredmények. A XXI. század első felében ősssel egyértelmű növekedésre, tavasszal és télen a csapadékmennyiség bizonytalan növekedése, míg nyáron inkább a csökkenése számíthatunk egyes modelleredmények alapján.

Éves és évszakos átlaghőmérséklet-változás (°C)¹



A klímaváltozás, a globális felmelegedés, a szélsőséges időjárási események környezeti és egészségi veszélyei, valamint az egészségügyi ellátórendszer várható feladatai

A klímaváltozás Magyarországon jelentkező, jellemző hatásai

A klímaváltozásnak köszönhetően az elmúlt években Magyarországon is egyre gyakoribbá váltak az árvizek, a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadékok, a szárazság, az aszály, a szélviharok, a hóhullámok, az UV sugárzás és egyéb rendkívüli időjárási események, amelyek az előrejelzések szerint egyre jobban veszélyeztetni fogják az ország lakosságának egészségét.

A Kárpát-medence, így Magyarország területén is az elkövetkező évtizedekben a klímaváltozás következtében attól függően növekszik az átlaghőmérséklet, hogy - főként az emberi tevékenységgel kapcsolatos - üvegházhatású gázok (szén-dioxid, nitrogén-dioxid, metán, reaktív szerves szénhidrogének) kibocsátása hogyan alakul.

A klímaváltozás egészségre gyakorolt hatásai

A klímaváltozás, a globális felmelegedés, a szélsőséges időjárási események egészségi állapotra gyakorolt hatásait:

- az egyre gyakoribb, intenzívebb és hosszabb ideig tartó hóhullámok során észlelt megbetegedések és a többlet-halálozás (főként a lakosság sérülékeny csoportjaiban) növekedése,
- a hőstressz, a hőterhelés miatt kialakuló hőártalmak (hőkimerülés, hóguta vagy napszúrás) és a bőregések, hőség miatti munkabalesetek gyakoribbá és súlyosabbá válása,
- a fokozódó légszennyeződés (szálló porok, talajközeli ózonszint, szmog) által okozott szív-érendszeri (trombózis, szívinfarktus, agyi érkatasztrófák) és légzőszervi betegségek (asztna, hörghurut, allergiák) növekvő kockázata,
- a jelentős ultraibolya sugárzás károsító hatásainak (a bőrrákok, köztük a melanóma, illetve a szürkehályog) egyre gyakoribb megjelenése,
- a nagy esőzések, áradások, árvizek nyomán terjedő és a táplálkozással is összefüggő kórképek (gyomor-bélrendszeri fertőzések, hasmenések, vízjárványok) megjelenése,
- az invazív gyomnövények térnyerésének (pl. kaukázusi medvetalp, ürömlevelű parlagfű, japán keserűfű stb.), egyes fényérzékenyítő növényeknek (pl. a zeller, paszternák, napraforgó, mérges szömörce stb.), a pollenek (pl. parlagfű, pázsitfűfélék, éger, nyár stb. virágporai) jelentős elterjedésének köszönhetően az allergiás bőr- és légzőszervi betegségek emelkedése,
- a vektorokkal (kullancsokkal, szúnyogokkal) és élősdiek (atkák, bolhák) által terjedő korábbi (Lyme-kór, fertőző agyvelő- és agyhártyagyulladás) és újabb, endémiás fertőzések (Nyugat-nílusi láz, Dengue-láz, malária stb.) megjelenése és egyre gyakoribbá válása stb.

jelzi, amit egyre többen és gyakrabban tapasztalnak a lakosság körében.

Az éghajlatváltozás – fentiekben felsorolt – közvetett és közvetlen egészségkárosító hatásai mellett késleltetett diffúz hatások is kialakulnak, főként a szélsőséges időjárási események, a klímakatasztrófák (az árvizek, az elhúzódo aszályok, az erdőtüzek stb.) következtében, ami a mentális és pszichés rendellenességek (pl. posttraumás stressz, szorongás, depresszió, agresszió stb.) 3-5%-os előfordulási gyakoriságát akár egy harmadával is megnövelheti.

A rendkívüli időjárási események – kiemelten a szélsőséges melegben és a szélsőséges hidegben végzett szabadtéri munkavégzés esetén – a sérülékeny ágazatok (mint pl. a mezőgazdaság, az építőipar) munkavállalóinak egészségét, munkavégző képességét, termelékenységet is negatív módon befolyásolják, jelentős gazdasági veszteséget okoznak. A munkáltatónak, a jelenleg meglehetősen hiányos szabályozástól függetlenül, törekednie kell valamennyi előfordulható hatás ellen a munkavállalók hatásos védelmére.

A globális felmelegedés és a hóhullámok

Az emberi egészséget, a társadalom legszélesebb körét potenciálisan érintő egyik legsúlyosabb problémát kétségkívül a hóhullámos időszakok jelentik. Hazánkban is a hőmérséklettel kapcsolatos szélsőségek egyértelműen a felmelegedés irányába mutatnak. A nyári hónapokban gyakoribb, intenzívebb és hosszabb ideig tartó hóhullámok várhatók, emiatt megnő a meleg napok, a 35°C feletti forró napok és a 20°C feletti hőmérsékletű trópusi éjszakák száma. Magyarországon a klímaváltozás hatása a közelmúltban felgyorsuló tendenciák eredményeként érezhetően mediterrán típusú időjárási változásokat okoz: növekszik az átlaghőmérséklet és a napfénytartam, egyre forróbb és száraz nyarak és hóban szegény telek jönnek, a tavasz és az ősz

lerövidülése várható szélsőséges időjárási események (jelentős szélviharok, aszályos időszakok, ritka és időnként akár villámárvizeket okozó nagy esőzések) miatt.

Térségünkben az extrém hideg periódusok számának és hosszának jelentős csökkenése várható ugyan, de az ipari tevékenységből, a fűtésből és főként a közlekedésből származó téli szmog kialakulásával és annak várható egészségi hatásaival – időnként – számolni kell.

Hőség előrejelzés hőhullámok idején

Hazánkban a klímaváltozással összefüggésben a környezeti és egészségi veszélyek megelőzésére szolgáló Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiák mellett országos, regionális és települési előrejelző és riasztó rendszerek jöttek létre: országos hőségriasztási rendszer, UV-szint tájékoztatás, pollen előrejelzés és információs rendszer, települési (városi) légszennyező anyagok tájékoztatási és riasztási rendszere (szmog-riadó, ózon-szint jelzés stb.). Magyarországon az Országos Meteorológia Szolgálat előrejelzése alapján az országos tisztifőorvos a napi átlaghőmérséklet 25 - 27°C-ra növekedése szerint hirdeti meg a hőségriasztás egyes fokozatait.

- I. fok:** Figyelmeztető jelzés: abban az esetben, ha egy napig a napi középhőmérséklet eléri vagy meghaladja a 25°C-ot.
- II. fok:** Riasztás: ha az előrejelzés szerint a középhőmérséklet várhatóan legalább három egymást követő napon eléri (vagy meghaladja) a 25°C-ot.
- III. fok:** Hőségriadó: amennyiben várhatóan legalább három egymást követő napon eléri (vagy meghaladja) a napi középhőmérséklet a 27°C-ot.

A hőségriasztás elsődlegesen az egészségügyi ellátó rendszer figyelmét hívja fel a várhatóan megnövekvő feladatokra, emellett az önállóan tevékenykedő és együttműködő szervezetek, a védelmi igazgatás (a katasztrófavédelem), a mentőszolgálat, a munkavédelmi hatóság és az önkormányzatok tájékoztatására is szolgál. Mindezek mellett kiemelt fontosságú a lakosság (főként az egyes célcsoportok) időben történő értesítése, valamint a védekezésre vonatkozó megfelelő tanácsokkal, útmutatókkal való ellátása is.

A hőségriasztás egyes fokozatai a lakosság megnövekedett környezet-egészségügyi kockázatára, a növekvő egészségkárosodásokra és a hőség miatt várható 15 - 30%-os többlethalálózásra hívja fel valamennyi érintett figyelmét. A hőmérséklettel összefüggő halandóságot a földrajzi, a klimatológiai, a társadalmi - gazdasági és a demográfiai tényezők is jelentősen befolyásolják, ami megmagyarázza a regionális különbségeket is. Magyarországon a hőhullámokkal szembeni területi „sérülékenység” az észak-nyugati területektől kelet és dél-kelet felé folyamatosan növekszik, aminek az a fő oka, hogy az alföldi területeken gyakoribbak és intenzívebbek a hőhullámok, továbbá jellemzően rosszabb a társadalmi - gazdasági helyzet a keleti országrészekben, az ország déli területeinek alkalmazkodóképése is gyengébb.

Hőségre érzékeny (sérülékeny) lakossági csoportok

A hőhullámok a lakosság körében elsősorban a 65 év feletti időseket, a krónikus betegeket (főként a magasvérnyomás, a szív-érrendszeri és agy-érrendszeri, a légzőszervi, a pszichiátriai, a pajzsmirigy túlműködésben szenvedők, a cukorbetegek, a vesebetegek, az elhízottak, a hányással és hasmenéssel járó betegségek, a daganatos és immunhiányos betegek stb.), a kórházban fekvő vagy otthon ápolt, ellátásra szoruló embereket veszélyeztetik. A betegségteher kockázatát növeli az érintettek gazdasági helyzete (szegénység), szociális státusza (egyedülálló, izolált), a lakhatási körülmények minősége (elégtelen szigetelés és légkondicionálás hiánya), a nem megfelelő étkezés és a folyadékbevitel (kiszáradás veszélye miatt), a vízhajtók és egyéb gyógyszerek (vérnyomás csökkentők, értágítók, nyugtatók, altatók, pszichiátriai gyógyszerek stb.) használata, a fizikai erőlkifejtés (fizikai munka és megerőltető sport), a nagyvárosokban jellemző hősziget-jelenség is, valamint az egészségügyi és szociális ellátó rendszer helyzete (kapacitáshiány vagy nem megfelelő felkészülés).

Hőstressz és hőártalom

Az emberi szervezetben a hőstresszt a környezeti levegő magas hőmérséklete, magas páratartalma, a napsugárzás és egyéb sugárzó hőforrások, a forró tárgyak felületével való közvetlen fizikai érintkezés, a nem szellőző ruházat és a megerőltető fizikai tevékenység stb. válthatja ki. A túlzott meleghez, így a hőhullámokhoz köthető hőstressz akkor válik kórossá, amikor a szervezet már nem tud megszabadulni a számára felesleges hőtől. A hőfelvétel és a hőleadás egyensúlyának a felborulását a test belső hőmérsékletének (zsigeri vagy maghőmérséklet) jelentős megemelkedése, a pulzusnövekmény és a fokozott verejtékezés jelzi. A hőpangás kialakulását az egyéni hajlamosító tényezők (a kor, a nem, a betegségek, a gyógyszerek, a hőséghez való hozzászokás hiánya, előzetes hőártalom, viselkedés stb.) is befolyásolják. A hőpangás 41°C maghőmérséklet felett válik az emberi szervezet számára életveszélyessé.

A hőség (hőstressz) miatti hőterhelés és az általa kiváltott – a hőháztartás zavaraiból adódó – hőártalmak a hőájulástól kezdve, a hőséggörcsökön keresztül a hőkimerülésig terjedhetnek. Az időseknél, a gondozásra és ápolásra szoruló vagy magatehetetlen, ágyban fekvő betegeknél általában a rossz hőszabályozás, az értágító vagy vízhajtó (és egyéb) gyógyszeres kezelés, az elégtelen folyadékpótlás vezethet jelentős kiszáradáshoz, súlyos és életveszélyes hőkimerüléshez. A hőpangás miatti hőártalom legsúlyosabb formája a hóguta, ami a hőszabályozás összeomlását jelenti, halálos kimenetelű lehet. Napszúrás esetén a fedetlen fejet tartósan érő napsugárzás az agyban okoz helyi hőmérséklet-többletet, agyhártya vérbőséget (gyulladást) és koponyaűri nyomásfokozódást, ami fejfájással, kábultsággal, szédüléssel, hányingerrel, hőemelkedéssel, súlyos esetben lázzal, akár életveszélyes állapottal is járhat. A hőkimerülés, a hóguta és a napszúrás miatti egészségi ártalom nemcsak orvosi elsősegélynyújtást, hanem legtöbbször intenzív kórházi kezelést is indokolhat.

A meleg időjáráshoz, a hőséghez való alkalmazkodás

Az extrém hőhatás nemcsak a sérülékeny, hanem az egészséges embereket is veszélyezteti. Számos mechanizmus létezik, amely hőhullám idején hőártalom kialakulásához, hógutához vezethet, mivel a magas környezeti hőmérséklet extra terhelést jelent a keringésre, a légzésre és a kiválasztórendszer (a vese) működésére is. A kiszáradás (a folyadék és a sóvesztés) megnöveli a vér viszkozitását, befolyásolja az idegi és hormonális szabályozást, a szellemi funkciókat is, és más egyéb – ma még nem teljesen ismert – élettani változásokat is kivált. (A változások egyéni és eseti eltéréseket is mutathatnak.)

A hőterheléssel kapcsolatban az is közismert, hogy az emberi szervezet néhány (3 - 12) nap alatt általában képes alkalmazkodni a környezeti meleghez, de a hosszú távú és a nagyon különböző éghajlati körülményekhez való adaptálódás akár évekig is eltarthat. Ha szokatlan klimatikus körülmények közé kerülünk, az először nagyon megterheli a szervezetünket, azonban bizonyos idő elteltével már kezdünk hozzászokni a megváltozott körülményekhez, illetve megváltozik a viselkedésünk és felvesszük a helyi „védekezési” szokásokat. Az alkalmazkodási idő általában attól is függ, hogy az új feltételek mennyire különböznek a korábbiaktól.

A globális felmelegedés esetén azonban az emberi szervezetnek a földrajzi hely megváltoztatása nélkül kell szembe-sülni az addig szokatlan időjárási eseményekkel és körülményekkel és alkalmazkodni a megváltozott viszonyokhoz. A kutatások azt igazolják, hogy a nyári hőség idején fokozatosan növekszik a szervezet adaptációs képessége. Ennek alapján válik érthetővé, hogy a májusban vagy a júniusban bekövetkező hőhullámok nagy valószínűséggel nagyobb halálozási többletet idéznek elő, mintha ugyanaz a hőhullám augusztusban érkezne, amikor a szervezetnek már kialakult az alkalmazkodási képesség valamilyen szintje.

A munkavállalóknál kiemelt jelentőségű az akklimatizáció, a hőmunkához való – két hét alatti – fokozatos hozzászokás biztosítása az új belépő munkavállalók és a három hetet meghaladó munkából való távollét esetén a munkavállalók újbóli munkába állása során. (Az akklimatizáció két hete alatt a fizikai munka intenzitása és a hőmunka időtartama is csak fokozatosan növelhető a korábbi szintre.)

A klímaváltozás, a globális felmelegedés hatása a munka világára

A beltéri melegüzemi munkák során a hőterhelés technológiai okokra vezethető vissza, jellemző a sugárzó hő expozíciója, amihez hozzájárul a fizikai munkavégzésből (izommunkából) származó belső (anyagcsere általi kémiai) hőtermelés. A ruházat jellege, az egyéni védőeszközök használata, a nem megfelelő szellőzés és a hűtés hiánya, az elégtelen folyadékbevitel, a kevés pihenőidő stb. is hozzájárulhat a jelentős hőterheléshez. Magyarországon a jelenleg hatályos jogszabály szerint 24°C (K)EH hőindex esetén minősül a munkahelyi környezet meleg munkahelynek. A hősugárzás forrása lehet egy körülírt sugárforrás és minden olyan felület, aminek a hőmérséklete legalább 5°C-kal magasabb a levegő hőmérsékleténél vagy a munkavállaló bőrhőmérsékleténél. A hősugárzás akkor minősül nagyfokúnak (szignifikánsnak), ha a léghőmérséklet és a glóbuszhőmérséklet (infravörös hősugárzás) különbsége meghaladja a (K)EH érték meghatározásához minimálisan megkívánt +5°C hőfokkülönbség háromszorosát (a 15°C-ot). Az egészségkárosító kockázatok meghatározása és nyomkövetése – így a zárt, telepített munkahelyeken a klímátényezők meghatározása is – a munkakörnyezeti műszeres vizsgálatok révén a munkáltatók kötelező feladata, amit kormányrendelet ír elő.

Az éghajlatváltozás a zárt terekben dolgozóknál is súlyosbítja a hőstressz kialakulását a környezeti hőmérséklet emelkedése miatt, különösen a hőhullámos napok során. A zárttéri hőmunka jellemzően a kohászat és melegüzemi fémmegmunkálás, az öntödék, az üveg-, kerámia-, tégla- és textilgyártás, az élelmiszeripar (pékségek, sütödék, cukrászatok, konyhák, konzervgyártás), a mosodák stb. területén fordul elő.

Szabadtéren a nyári hónapokban végzett munka okozta hőterhelést is a magas hőmérséklet, a magas páratartalom, a Nap sugárzó hője és a fizikai munkavégzés során termelt anyagcsere hő váltja ki. (Emellett a szállópor, a füst, a korom, a talajközeli ózon és az UV-sugárzás is hozzájárulhat a környezeti levegő minőségének romlásához, a munkavállaló egészségi állapotának és munkakapacitásának megváltozásához, ami a hőterhelés alakulására is hatással lehet.)

A szabadtéren, nyílt terekben munkát végzők közül a leginkább veszélyeztetettek a mezőgazdaság (főként a növénytermesztés, de az állattartás is), az erdőgazdálkodás, a halászat, az építkezéseken dolgozók (tetőfedés, útépítés stb.), de a tereprendezők, a forgalomirányítók (vasutak), a szállítók, a karbantartók, a mentésben és katasztrófa elhárításban résztvevők, a kommunális szolgáltatást végzők, az utcai árusok és a profi sportolók is. A szabadtéri melegben, kánikulában, hőségnapokon végzett (fizikai) munka is hőmunkának minősül, a megítélés – hőindex és hőérzet szerinti – kritériuma megegyezik a beltéri hőmunkáéval.

A munkahelyi hőterhelés okozta hőártalmakat – a lakossághoz hasonlóan – a munkavállaló szervezetének túlzott felmelegedése (a belső, metabolikus hő életveszélyes növekedése), a folyadék- és sóvesztése miatt bekövetkező hőájulások, hőséggörcsök, hőkimerülés, hóguta jelentik. Szabadtéren napszúrás is előfordul.

A hőségben végzett munka hatása a foglalkozási egészség, a munkabiztonság és a munkavégző képesség alakulására

Azoknál a munkavállalóknál, akik szélsőséges hőhatásnak vannak kitéve, forró környezetben dolgoznak, vagy mérsékelt hőségben fizikailag megterhelő (nehéz vagy igen nehéz) munkát végeznek, a hőterhelés számos kockázattal jár: megnövekszik a munkabalesetek/sérülések, a hőártalmak/egészségi rendellenességek előfordulási gyakorisága és súlyossága és csökken a munkateljesítmény is.

Az elmúlt években a világszerte végzett kutatások és követéses vizsgálatok is igazolták az ILO (Nemzetközi Munkaügyi Szervezet) álláspontját, miszerint „az éghajlatváltozás befolyásolhatja a munkavállalók biztonságát és egészsé- gét, többek között a megnövekedett környezeti hőmérséklet, a levegőszennyezés vagy a szélsőséges időjárás révén.” A hővel összefüggő foglalkozási betegségek (hőártalmak) 60%-a 33°C felett, beltéri hőmunka végzése közben vagy azt követően alakul ki. Az epidemiológiai vizsgálatok szerint 31°C felett közepes vagy nehéz munka esetén 10-15%-kal megnő a munkabalesetek aránya a 21°C környezeti hőmérséklethez képest.

A hővel kapcsolatos sérülések (munkabalesetek) 80%-a 35°C felett, szabadtéri munkavégzés során következik be, a mezőgazdaságban 35-szörös a halálozási gyakoriságot tapasztaltak a többi ágazathoz képest (USA, NIOSH, 2019).

Európában már az első jelentősebb hőhullámok (2003, 2007) során felmerült – a lakosság többlethalálózása mel- lett – a 20 és 70 év közötti munkaképes korosztály hőséggel kapcsolatos többlethalálózása is. Európai vizsgálatok (Spanyolország, 2018) szerint a hőség 2,72%-kal növeli a munkabalesetek előfordulását (ami egybevág az ILO szerint 2,2%-os növekedési rátával). A hőhullámokkal kapcsolatos hazai kutatások szerint a 25 évnél idősebbek között 17%-kal nő az összes baleset – benne a munkabaleset – relatív kockázata.

A munkából való kiesést, az elveszett munkaórákat vizsgálva a kutatók megállapították, hogy a szubtrópusi - trópusi országokban már most is olyan hőség van, ami 11,5 - 27%-kal csökkenti a munkateljesítményt, ezáltal 0,2 - 10%-os GDP veszteséget okozva. A globális felmelegedés következtében az elkövetkező évtizedekben az elveszett mun- kaórák aránya akár 30 - 40%-os is lehet, ami átlagosan 23%-os GDP csökkenéssel járhat.

Megjegyzendő, hogy Magyarországon is az EU Ajánlás szerinti foglalkozási megbetegedések európai jegyzéke ha- tályos, ami nem tartalmazza a hőártalmakkal (hidegártalmakkal, melegártalmakkal) kapcsolatos megbetegedéseket. A hőgutát a hazai eljárásrend szerint az illetékes munkavédelmi hatóság és az országos munkahigiénés és foglalko- zás-egészségügyi szerv a fizikai kóroki tényezők B-7 kódszámán: Foglalkozással kapcsolatos egyéb fizikai tényezők által okozott betegségek címe alatt tartja nyilván és fogadja el foglalkozási megbetegedésként. A napszúrás következ- tében bekövetkező sérülés, illetve halálos kimenetelű eset munkabalesetként kerülhet kivizsgálásra és elfogadásra.

Az egészségügyi feladatai és felkészülése a globális felmelegedéssel járó egészségi veszélyekre

Az egységes és átfogó munkahelyi megelőzési stratégia kialakítása a munkáltatók munkavédelmi feladata, aminek a célja a munkabalesetek és a foglalkozási betegségek megelőzése (de legalább csökkentése) proaktív egészségvédelmi szolgáltatások révén. Az éghajlatváltozásból eredő egészségi kockázatok és a kedvezőtlen népegészségügyi következmények csökkenté- se – különösen hőhullámok idején – a felkészülést és az alkalmazkodóképességet javító nemzeti, regionális és helyi intézkedésekkel történhet.

Az egészségügy felkészülését és alkalmazkodását is javítani szükséges a védekezés során. Az egyes egészségügyi ellátási szinteken – a nemzetközi szervezetek szakmapolitikai ajánlásai alapján – a hőhullámok idejére javasolt aktu- ális feladatok az alábbiak:

Feladat	Sürgősségi és mentőellátás	Alapellátás	Járóbeteg szakellátás	Fekvőbeteg ellátás
A szakhatóságok figyelmeztetése a felkészülésre.	+	+	+	+
Intézményi cselekvési terv készítése a várható egészségi kockázatok mérséklésére.	+	+	+	+
A cselekvési terv alapján kapacitásbővítési lehetőségek kialakítása.	+			+
Partnerségi együttműködés a szociális szektorral, civil szervezetekkel a sérülékeny csoportok felmérésére.		+		
Idős ellátás biztosítása.	+	+	+	+
Sérülékeny csoportok ellátása (ápolási tanácsok).	+	+	+	+
Védelem biztosítása a hőstressz elkerülésére (szellőztetés, árnyékolás, klimatizálás stb.)	+	+	+	+
Intézményi hőségveszély felmérése és intézkedések a mérséklésre (műszaki, szervezési, egészségügyi).	+	+	+	+
Szakmai útmutató kidolgozása az egészségügyi szakszemélyzet számára a hőség miatti kimerülés és a hőségut tüneteiről és kezeléséről.	+	+		+
Tájékoztatás és tanácsadás az érintettek számára a hőhullámok egészségi kockázatairól	+	+	+	+
Sürgősségi gyógyszerkészlet felhalmozása, gyógyszer-készítmények megfelelő tárolása és hűtése.		+		+

Az egészségügyi ellátó rendszernek azonban nemcsak a hőhullámok idején vannak feladatai, de az extrém időjárás egyéb eseményei – levegőszennyezettség, szmogriadó, UV-riasztás, magas pollen koncentráció – során, valamint a vízfárványok, az árvizek fertőzési veszélye, a vektorokkal által okozott fertőzések elleni védőoltások és egyek kapcsán is. A Nemzeti Népegészségügyi Központ felelős a hőség-riasztás országos rendszerének irányításáért, a levegőminőségi index és a napi pollenhelyzet közzétételéért, a nem fertőző és fertőző betegségekkel kapcsolatos közegészségügyi és járványügyi feladatok megvalósításáért. (Az UV-riasztást az OMSZ teszi közzé.)

JAVASLATOK A KLÍMAVÁLTOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ MUNKAEGÉSZSÉGÜGYI SZABÁLYO- ZÁSI ÉS A FOGLALKOZÁS-EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLTATÁSSAL KAPCSOLATOS FELADA- TOKRA VONATKOZÓAN

Új, módosított európai uniós irányelvet kell kihirdetni a zárttéri hőmunka végzésére, valamint a zárttéri hőkomfort biztosítása érdekében (pl. az irodai munkavégzés során), ami figyelembe veszi az éghajlatváltozással kapcsolatban várható változásokat is.

A szabadtéri hőségben végzett munkára – ma még nem létező – hiánypótló irányelvet kell közreadni, a leginkább „sérülékeny” ágazatok (mezőgazdaság, építőipar stb.) számára külön útmutatókkal, a kkv-kat egyszerűsített tájékoz- tatókkal segítve.

A szabadtéri szoláris UV-sugárzásra is külön irányelv és útmutató kiadása indokolt a munkavállalók (és egyúttal a lakosság) egészségvédelme érdekében.

Szakmai elvárás, hogy a tagállami javaslatok alapján az Uniós szabályozások egységes módszertant és eljárásrendet határozzanak meg a vonatkozó ergonómiai (a hő-stressz és a hőterhelés, a hő környezet ergonómiája, az ergonómia és a fizikai környezet) szabványok felhasználásával (és kötelező alkalmazásával). A beltéri és a szabadtéri termikus indexek és foglalkozási expozíciós értékek (a nem akklimatizált munkavállalókra vonatkozó beavatkozási határ- értékeket is beleértve), a munkaintenzitás (metabolikus ráta), a munkaidő - pihenőidő arányának meghatározására a módosított WBGT (egy számítógépes algoritmus szerint kidolgozott kalkulátor) mérőeszköz és módszer használata javasolt (az US OSH és a NIOSH kritériumai alapján). Szabadtéri hőstressz vizsgálatához és kiszámításához a WBGT mellett szóba jöhet az univerzális klímaindex – az UTCI – alkalmazása is, ami összevethető egyéb kültéri termofizi- ológiai indexek – mint a Tmrt (°C), a PMV vagy a PET (°C) – hőérzeti skáláival és fiziológiai hatásmutatóval. Az új mérőeszközök és módszerek munkahelyi alkalmazása feltételezi az Országos Meteorológiai Szolgálat adatközlésének zavartalan biztosítását.

A munkavállalók munkahelyi hőterhelésének mérése és ellenőrzése tekintetében kiemelt feladat hárul a munkáltatóknál kötelezően biztosítandó foglalkozás-egészségügyi alapszolgálatokra. A beltéri és szabadtéri hőmunka olyan kedvezőtlen munkakörülménynek minősül, ami fizikai kóroki tényezőként és az izommunkából származó mechanikai megterhelés hatásaként (egyéb befolyásoló tényezők mellett) együttesen éri a munkavállaló szervezetét. A munkahelyi hőterhelés és a hőérzet vizsgálata a munkahelyi kockázatértékelés részeként olyan munkaegészségügyi szaktevékenységet jelent, ami a klímaindexek mérését és a munkavállalók hőérzetének becslését (mint munkahigiénés feladatot) és munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálatát és véleményezését, a munkavállalók egészségének a munkavégzéssel kapcsolatos ellenőrzését (mint foglalkozás-egészségügyi feladatot) is magába foglalja.

A hatékonyabb egészségvédelem érdekében megoldást jelenthetne a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok (ún. finn mintára történő) átszervezése, a szabályozási, a finanszírozási és a működési feltételek átalakítása, a képzés és a továbbképzés bővítése az éghajlatváltozással kapcsolatban várható egészségi kockázatok megelőzése és hatékony kezelése érdekében is. A hőártalmakkal, kiemelten a hőkimerülés és a hóguta előfordulása során szükséges a szak-szerű vagy orvosi elsősegélynyújtás korszerű kezelésének megteremtése (munkahelyi szinten is). A munkahelyi kockázatértékelésen alapuló egészségvédelmi és megelőző intézkedések révén csökkenthetők a globális felmelegedés miatt gyakoribb és súlyosabb hőártalmak és a hőség okozta munkabalesetek. Emellett egyéb egészségkárosító tényezők – a környezeti levegőszennyezettség és a szmog-riadó, az UV-sugárzási szint, a talajközeli ózon koncentráció, a pollen helyzet, a szunyoginvázió, a kullancsveszély, egyéb járványveszély stb. – hatását is számításba kell venni különösen a nyílt téren dolgozó munkavállalók egészségi kockázatainak becslése, kezelése és kommunikációja során.

JÓ GYAKORLATOK

Jó gyakorlatként bemutatunk néhány egyszerű megoldást, amelyek akár a munkavédelem irányítójának honlapján is kommunikálható, könnyen érthető kísérő szöveggel és felhasználási útmutatással.

Egyszerű megoldás

A brit Health and Safety Executive rengeteg tájékoztató kiadvánnyal, segédlettel támogatja a munkavédelmi jogok megvalósítását, a kötelezettségek teljesítését. Ezek között a segédanyagok között szerepel egy egyszerű felmérőlap is. A felmérőlap kitöltésével a munkáltató meggyőződhet arról, hogy a munkavállalók hőérzete megfelelő-e, vagy indokolt részletesebb kockázatértékelés készítése.

Termikus komfort ellenőrző lista – beltéri hőkomfort-kockázat felmérés²

Tényező	Leírás	Igen
A levegő hőmérséklete	Melegnek vagy forrónak érzi a levegőt?	
	Ingadozik a hőmérséklet a munkahelyen egy normál munkanapon?	
	Sokat változik-e a munkahelyi hőmérséklet a meleg vagy hideg évszakok változásai során?	
Sugárzó hő jelenléte	Van-e hőforrás a környezetben?	
	Van olyan berendezés, ami gőzt termel?	
	Befolyásolják a munkahelyet a külső időjárási körülmények?	
Páratartalom	A munkavállalók páraáteresztő védőeszközt viselnek?	
	Panaszkodnak a dolgozók, hogy túl száraz a levegő?	
	Panaszkodnak a dolgozók, hogy párás a levegő?	
Légmozgás	Hideg vagy meleg levegő áramlik be közvetlenül a munkatérbe?	
	Panaszkodnak a dolgozók a huzat miatt?	
Egyéni védőeszköz (EVE)	Olyan EVE-t viselnek, amely véd a káros méreganyagok, vegyszerek, azbeszt, láng, szélsőséges hő stb. ellen?	
	Az alkalmazottak egyénileg módosíthatják ruházatukat a termikus környezet hatására?	
	Használnak légzésvédőt?	
Mit gondolnak a munkavállalók?	Úgy gondolják, hogy van hőkomfort problémájuk?	

Két vagy több „Igen” válasz esetén a hőérzet kellemetlen, szükség lehet részletesebb kockázatértékelésre a munka-körülményekre és -feltételekre vonatkozóan.

Az ellenőrző lista ahhoz hasonló megoldás, mint amikor a munkahigiénés tényezőkre vonatkozóan tájékoztató méréseket végeznek a munkahelyeken. Különösen a kisebb munkáltatók esetében rendkívül fontos, hogy egyszerűen és ingyenesen használható segítséget kapnak a munkavállalók egészségét és biztonságot érintő munkáltatói feladatok azonosításához és megoldásához.

Közérthető ismeretterjesztő kiadvány

Szintén a brit Health and Safety Executive honlapjáról származik ez az egyszerű összefoglaló. Mintaként szolgálhat hazai megoldáshoz.

A HŐKOMFORT TÉNYEZŐI

Környezeti tényezők

A levegő hőmérséklete

- A testet körülvevő levegő hőmérséklete. Általában Celsius-fokban (°C) adják meg.

Sugárzási hőmérséklet

- A hősugárzás az a hő, amely egy meleg tárgyból sugárzik. Sugárzó hő akkor van jelen, ha a környezetben hőforrások vannak.
- A sugárzási hőmérséklet a levegő hőmérsékleténél nagyobb hatással van arra, hogy hogyan veszítünk vagy nyerünk hőt a környezetünkkel való kapcsolatunk során.
- Példák a sugárzó hőforrásokra: napsütés, égés, villamos tüzek, sütők, kemencék, tűzhelyek, szárítók, forró felületek és gépek, olvadt fémek stb.

A levegő sebessége

- Ez a dolgozó körül áthaladó levegő sebességét írja le. Segíthet a lehülésben, ha a levegő hűvösebb, mint a környezet.
- A levegő sebessége fontos tényező például a hőkomfort szempontjából:
 - A mesterségesen felmelegített beltéri környezetben a nem áramló, álló levegő miatt az emberek fülledtnek érezhetik a környezetet. Ez a kellemetlen szagok kialakulásához is vezethet.
 - A mozgó levegő, meleg vagy párás körülmények között, növelheti a hőveszteséget a konvekció révén, a levegő hőmérsékletének változása nélkül.
 - A fizikai aktivitás szintén növeli a levegő mozgását, ezért a levegő sebességét korrigálni kell, a személy fizikai aktivitását figyelembe véve.
 - A hideg vagy hűvös környezetben a kis légmozgásokat huzatnak lehet érzékelni, mivel az emberek különösen érzékenyek az ilyen légáramlásra.

Páratartalom

- Ha a vizet felmelegítjük, és az elpárolog a környezetbe, a levegőben lévő vízmennyiség adja a páratartalmat.
- A relatív páratartalom a levegőben lévő vízgőz tényleges mennyiségének és a levegőben az adott léghőmérsékleten megtartható maximális vízpáramennyiség aránya.
- A 40 és 70% közötti relatív páratartalomnak nincs jelentős hatása a hőkomfortra. Azon munkahelyeken, amelyek nem légkondicionáltak, vagy ahol a kinti időjárási viszonyok befolyásolhatják a beltéri hőkörnyezetet, a relatív páratartalom 70%-nál magasabb is lehet. A beltéri környezet páratartalma nagymértékben változhat, és függhet attól, hogy vannak-e olyan szárítási folyamatok (papírgyárak, mosodák stb.), amelyek során gőzt bocsátanak ki.
- A magas páratartalmú környezetekben sok pára van a levegőben, ez megakadályozza a bőrről az izzadság elpárolgását. Meleg munkakörnyezetben a páratartalom nagyon fontos tényező, mert magas páratartalom (80%+) esetén kevesebb izzadság párolog el. Az izzadtság elpárolgása a hőcsökkentés fő módszere.
- Ha nem légáteresztő, páraáteresztő egyéni védőeszközöket viselünk, a ruházaton belül a viselő izzadásával nő a páratartalom, mivel az izzadság nem tud elpárologni. Ha a munkavállaló ilyen típusú egyéni védőfelszerelést visel (pl. azbeszt- vagy vegyszerek ellen védő ruhát stb.), a páratartalom az egyéni védőfelszerelésen belül magas lesz.

Személyi tényezők

Ruházat szigetelése

- A hőkomfort nagymértékben függ a viselt ruházat hőszigetelő hatásától.
- A túl sok ruházat vagy egyéni védőfelszerelés viselése a hőstressz elsődleges oka lehet, még akkor is, ha a környezet nem tekinthető melegnek vagy forrónak.
- Ha a ruházat nem nyújt elegendő hőszigetelést, viselője hideg munkakörülmények között ki van téve a hideg okozta sérülések, például fagyás vagy hipotermia veszélyének.
- A ruházat egyszerre a hőérzet alakulásának lehetséges oka, és egyben annak kontrollja is, mivel segít számunkra alkalmazkodni azokhoz az éghajlati, hőmérsékleti körülményekhez, amelyekben dolgozunk. Réteges ruházatot vehet fel, ha fázik, vagy levehet rétegeket, ha meleget érez. Sok munkáltató korlátozza a munkavállalók azon lehetőségét, hogy észszerűen alkalmazkodjanak a környezet hőmérsékletéhez, mivel megkövetelik tőlük, hogy az előírt egyenruhát, munkaruhát, vagy egyéni védőfelszerelést viseljék.
- Fontos azonosítani, hogy a ruházat hogyan járul hozzá a hőkomforthoz vagy a kellemetlen érzéshez. A meglévő egyéni védőeszközök által nyújtott védelem szintjének rendszeres értékelésével és az újabb típusú egyéni védőeszközök alkalmazásával javítani lehet a hőkomfort szintjén.

Munkasebesség/metabolikus hő

- Minél több fizikai munkát végzünk, annál több hőt termelünk. Minél több hőt termelünk, annál több hőt kell leadnunk, hogy ne melegedjünk túl. Az anyagcsere mértéke a hőkomfortra kritikus jelentőségű.
- Az adott személy fizikai jellemzőit mindig szem előtt kell tartani, amikor a hőkomfortot vizsgáljuk, mivel az olyan tényezők, mint a testméretek és a súly, az életkor, a nem és a fittségi szint, mind hatással lehetnek arra, hogy hogyan érzi magát, még akkor is, ha más tényezők, mint például a levegő hőmérséklete, a páratartalma és a levegő sebessége állandó.

^[1] 2 Forrás: hse.gov.uk Thermal Comfort Checklist

A japán megközelítés: részletek egy ismeretterjesztő honlapról

Egy honlapon közzétett, figyelemfelhívó, tájékoztató esettanulmány³:

Esettanulmány

A 37 éves férfi volt, aki egy építőipari vállalatnál dolgozott. Egy reggeli megbeszélés során egy egészségügyi ellenőrző lap segítségével ellenőrizte saját egészségi állapotát. Állványzat felállításán dolgozott egy szélmentes helyen egy forró, párás napon. A pihenőhelyen volt napellenző, és jéggel, sportitalokkal, savanyú szilvával stb. látták el, de nem volt egyéb lehetőség a test lehűtésére. Délelőtt 10 óra körül zsibbadást és görcsöt érzett a jobb lábában, megivott 2 pohár vizet. Pihent 15 percet, majd jobban lett, visszament dolgozni. Ebédidőben rosszul lett, nem tudott járni, és mentővel azonnal kórházba szállították.

Magyarázat

Ez egy példa arra, hogy a munkavállalók biztonsága érdekében hozott intézkedések nem megfelelőek. Bár italokat biztosítottak, a munkavállaló nem kapott elegendő szünetet a hosszú munkaidő alatt. Ráadásul a pihenőhelyen meleg volt, és nem fűjt a szél, így a teste nem tudott kellőképpen lehűlni.

Intenzív fizikai munka során a só (nátrium) a verejtékkel távozik a szervezetből, és folyadékkal együtt pótolni kell. Ebben az esetben azonban a dolgozó csak vizet ivott. Az ilyen esetek megismétlődésének megelőzése érdekében ajánlott a munkahelyi hőguta megelőzéséről szóló oktatás.

Ha a hőguta korábbi halálos áldozatainak foglalkozás szerinti megoszlását nézzük, az összes haláleset több mint 40%-a az építőiparban történt, amelyet a feldolgozóipar eseteinek száma követett mintegy 20%-kal. A leggyakoribb előfordulás a délutáni forró és párás júliusi és augusztusi napokon volt. Az esetek közel 40%-a a munkába állástól számított hét napon belül következett be.

Japánban nagy jelentőségűnek ítélik a WBGT index mérését, ismét egy rövid, könnyen érthető tájékoztató vonatkozó részletét mutatjuk be.

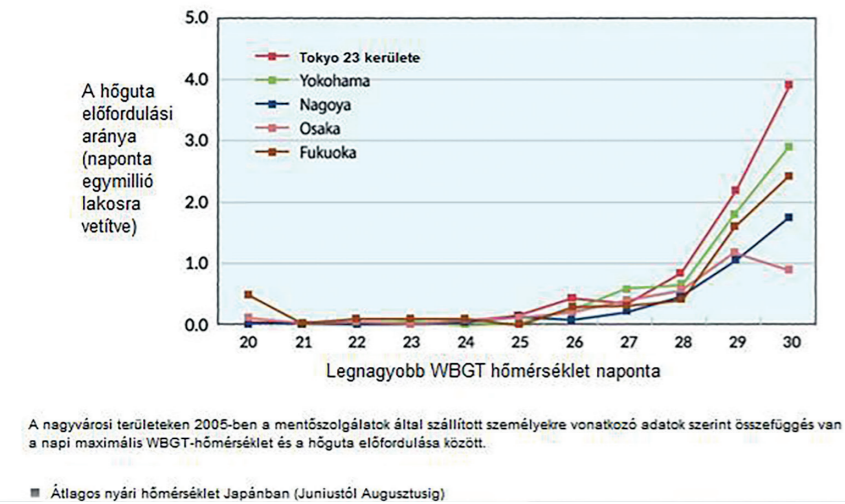
Hogyan használható a WBGT hő index?

A testhőmérséklet nemcsak akkor emelkedik, ha magas a hőmérséklet, hanem akkor is, ha magas a páratartalom, ami megnehezíti az izzadság elpárolgását. Emellett a test által érzett hőmérsékletet befolyásolja a közvetlen vagy visszavert napfény is. A Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) egy olyan hőindex, amely átfogóan figyelembe veszi a hőbetegségeket okozó hőtényezőket: a hőmérsékletet, a páratartalmat, a napsugárzást és a légáramlást.

Mivel magas WBGT esetén könnyen kialakulhatnak hőbetegségek, ezt a mutatót a munkahelyeken, sportolás közben és a mindennapi életben a hőbetegségek megelőzésére használják.

3 Forrás: <https://www.otsuka.co.jp/en/health-and-illness/heat-disorders/casestudy/>, eredeti: Ministry of Health, Labour and Welfare. Heat-Related Fatalities in the Workplace (2015)

Összefüggés a hőguta előfordulásának incidenciája és a WBGT index alakulása között4



Német példa

A szükséges intézkedések, ha zárt helyen a helyiség hőmérséklete meghaladja a +26°C-ot:

PÉLDÁK A SZÜKSÉGES INTÉZKEDÉSEKRE

- a) Napsugárzás elleni hatásos védelem (pl. redőnyök lehúzva tartása a munkaidő végén is)
- b) Szellőztető berendezések hatásos vezérlése (pl. éjszakai hűtés)
- c) A belső hőtermelés csökkentése (pl. elektromos készülékek csak szükség esetén történő üzemeltetése)
- d) A kora reggeli órákban történő szellőztetés
- e) Rugalmas munkaidőszabályzás alkalmazása
- f) Az öltözködési szabályok lazítása
- g) Kiegészítő lehűlési fázis meghatározása

Ismeretterjesztő videók

A szabadtéri munkavégzéshez kapcsolódó védelmi megoldásokat röviden és közérthetően foglalja össze a YouTube-on elérhető kanadai videó Sun Safety at Work: Workers címmel, amelyet a WorkSafety BC Canadian Partnership Against Cancer készített.

Elérhető: <https://www.youtube.com/watch?v=fTG0xSvTxEw>

4 Forrás: <https://www.otsuka.co.jp/en/health-and-illness/heat-disorders>



MUNKAVÉDELEM

GINOP-5.3.7-VEKOP-17-2017-00001 azonosító számú
„Jogszerű foglalkoztatás fejlesztése” elnevezésű kiemelt projekt

Technológiai és Ipari Minisztérium

Készítette: Enrawell Consulting Kft.

2022

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE