

<b>STN</b>	<b>Ergonómia tepelného prostredia Analytické určovanie a interpretácia tepelného zaťaženia výpočtom predpokladaného tepelného namáhania (ISO 7933: 2023)</b>	<b>STN EN ISO 7933  83 3562</b>
------------	--	---

Ergonomics of the thermal environment

Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain

Ergonomie des ambiances thermiques

Détermination analytique et interprétation de la contrainte thermique fondées sur le calcul de l'astreinte thermique prévisible

Ergonomie der thermischen Umgebung

Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou európskej normy EN ISO 7933: 2023. Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky. STN EN ISO 7933 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN ISO 7933: 2023. It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing. STN EN ISO 7933 has the same status as the official versions.

### **Nahradenie predchádzajúcich dokumentov**

Táto slovenská technická norma nahrádza anglickú verziu STN EN ISO 7933 z novembra 2023, ktorá od 1. 11. 2023 nahradila STN EN ISO 7933 z februára 2005 v celom rozsahu.

**139829**

---

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2025

Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii v znení neskorších predpisov.

## Národný predhovor

Obrázky a matematické výrazy v tejto STN sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z ISO, © 2023 ISO, ref. č. ISO 7933: 2023 E.

### Informácie pre používateľa

Hlavné zmeny oproti predchádzajúcemu vydaniu sú tieto:

- maximálna rýchlosť potenia  $S_{Wmax}$  opísaná v B.4 bola opravená, t. j. už sa neupravuje podľa rýchlosti metabolizmu;
- keďže model nebol podrobne overený pre podmienky s nestabilnými parametrami prostredia, rýchlosťou metabolizmu a/alebo oblečením, bolo pridané upozornenie pre prípady, keď sa tieto parametre v čase podstatne menia.

### Normatívne referenčné dokumenty

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN a TNI možno získať na webovom sídle [www.unms.sk](http://www.unms.sk).

ISO 13731 prijatá ako STN EN ISO 13731 Ergonómia tepelného prostredia. Slovník a symboly (ISO 13731) (83 3560)

### Vypracovanie

**Spracovateľ:** doc. Ing. Daniela Onofrejová, PhD., Košice

**Technická komisia:** TK 29 Bezpečnosť strojov a ergonómia

**Ergonómia tepelného prostredia**  
**Analytické určovanie a interpretácia tepelného zaťaženia výpočtom**  
**predpokladaného tepelného namáhania**  
**(ISO 7933: 2023)**

Ergonomics of the thermal environment  
Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation  
of the predicted heat strain  
(ISO 7933: 2023)

Ergonomie des ambiances thermiques  
Détermination analytique et interprétation  
de la contrainte thermique fondées sur  
le calcul de l'astreinte thermique prévisible  
(ISO 7933: 2023)

Ergonomie der thermischen Umgebung  
Analytische Bestimmung und Interpretation  
der Wärmebelastung durch Berechnung der  
vorhergesagten Wärmebeanspruchung  
(ISO 7933: 2023)

Túto európsku normu schválil CEN 13. júna 2023.

Členovia CEN sú povinní plniť vnútorné predpisy CEN/CENELEC, v ktorých sú určené podmienky, za ktorých sa tejto európskej norme bez akýchkoľvek zmien priznáva postavenie národnej normy. Aktualizované zoznamy a bibliografické údaje týkajúce sa takýchto národných noriem možno na požiadanie dostať od Riadiaceho strediska CEN-CENELEC alebo od každého člena CEN.

Táto európska norma existuje v troch oficiálnych verziách (anglickej, francúzskej, nemeckej). Verzia v akomkoľvek inom jazyku, ktorú na vlastnú zodpovednosť vydal člen CEN v preklade do národného jazyka a ktorá bola oznámená Riadiacemu stredisku CEN-CENELEC, má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

Členmi CEN sú národné normalizačné organizácie Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

## **CEN**

Európsky výbor pre normalizáciu  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung

**Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

**Obsah**

strana

<b>Európsky predhovor</b> .....	5
<b>Úvod</b> .....	6
<b>1</b> Predmet .....	7
<b>2</b> Normatívne odkazy .....	7
<b>3</b> Termíny a definície .....	7
<b>4</b> Symboly .....	8
<b>5</b> Princípy modelu predpokladaného tepelného namáhania (PHS) .....	12
<b>6</b> Hlavné kroky výpočtu .....	13
<b>6.1</b> Rovnica tepelnej bilancie .....	13
<b>6.2</b> Výpočet požadovaného prúdenia tepla vyparovaním z povrchu pokožky, požadovanej vlhkosti pokožky a požadovanej intenzity potenia .....	15
<b>7</b> Interpretácia požadovanej intenzity potenia .....	15
<b>7.1</b> Základy metódy interpretácie .....	15
<b>7.2</b> Analýza situácie na pracovisku .....	16
<b>7.3</b> Určenie prípustného času expozície, $D_{lim}$ .....	16
<b>Príloha A</b> (normatívna) – Údaje potrebné na výpočet tepelnej bilancie .....	17
<b>Príloha B</b> (informatívna) – Kritériá na odhad prijateľného času expozície v horúcom pracovnom prostredí .....	24
<b>Príloha C</b> (informatívna) – Rýchlosť metabolizmu .....	26
<b>Príloha D</b> (informatívna) – Tepelné vlastnosti oblečenia .....	27
<b>Príloha E</b> (informatívna) – Počítačový program na výpočet predpokladaného modelu tepelného namáhania .....	29
<b>Príloha F</b> (informatívna) – Príklady výpočtov modelu predpokladaného tepelného namáhania .....	34
<b>Literatúra</b> .....	35

## **Európsky predhovor**

Tento dokument (EN ISO 7933: 2023) vypracovala technická komisia ISO/TC 159 *Ergonómia* v spolupráci s technickou komisiou CEN/TC 122 *Ergonómia*, ktorej sekretariát je v DIN.

Tejto európskej norme sa musí priznať postavenie národnej normy buď vydaním identického textu, alebo oznámením najneskôr do februára 2024 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, musia sa zrušiť najneskôr do februára 2024.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN nezodpovedá za identifikáciu ktoréhokolvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Tento dokument nahrádza EN ISO 7933: 2004.

Akákoľvek spätná väzba a otázky k tomuto dokumentu sa majú adresovať národnému normalizačnému orgánu/národnej technickej komisii používateľov. Kompletný zoznam týchto orgánov je na webovom sídle CEN.

V súlade s vnútornými predpismi CEN-CENELEC sú túto európsku normu povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

## **Oznámenie o schválení**

Text medzinárodnej normy ISO 7933: 2023 schválil CEN ako EN ISO 7933: 2023 bez akýchkoľvek modifikácií.

## Úvod

Norma ISO 15265 opisuje stratégiu posudzovania na prevenciu nepohody alebo účinkov na zdravie v akýchkoľvek tepelných pracovných podmienkach, zatiaľ čo norma ISO 8025<sup>1)</sup> odporúča špecifické postupy týkajúce sa horúceho pracovného prostredia. V prípade horúcich prostredí sa v týchto normách navrhuje spoliehať sa na index tepelnej záťaže mokrého teplomera (WBGT) opísaný v norme ISO 7243 ako na skrínigovú metódu na stanovenie prítomnosti alebo neprítomnosti tepelnej záťaže a na prepracovanejšiu metódu uvedenú v tomto dokumente s cieľom presnejšieho odhadu záťaže, určenia prípustného trvania práce v týchto podmienkach a optimalizácie metód ochrany. Táto metóda založená na analýze výmeny tepla medzi človekom a prostredím je určená na priame použitie, ak je žiadúce vykonať podrobnú analýzu pracovných podmienok v horúčave.

Tento dokument umožňuje predpovedať vývoj niekoľkých fyziologických parametrov (kožná a rektálna teplota, ako aj intenzita potenia) v priebehu času pre osobu pracujúcu v horúcom prostredí. Táto predpoveď sa vykonáva v závislosti od klimatických parametrov, energetického výdaja osoby a jej oblečenia. Táto predpoveď sa robí pre priemernú osobu a má sa použiť na posúdenie rizika tepelného stresu pre skupinu osôb; nemôže predpovedať reakcie konkrétnej osoby.

Tento dokument vychádza z najnovších vedeckých informácií. Budúce zlepšenia týkajúce sa výpočtu rôznych členov rovnice tepelnej bilancie alebo jej interpretácie sa zohľadnia, keď budú k dispozícii.

Odborníci na ochranu zdravia pri práci sú zodpovední za vyhodnotenie rizika, ktorému je vystavená daná osoba, pričom zohľadňujú jej špecifické vlastnosti, ktoré sa môžu líšiť od vlastností štandardnej osoby. V norme ISO 9886 sa opisuje, ako sa fyziologické parametre používajú na monitorovanie fyziologického správania konkrétnej osoby a v norme ISO 12894 sa opisuje, ako sa organizuje zdravotný dohľad.

---

<sup>1)</sup> Pripravuje sa. Etapa v čase publikovania: ISO/DIS 8025: 2023.

## 1 Predmet

Tento dokument opisuje model [model predpokladaného tepelného namáhania (PHS)] na analytické určenie a interpretáciu tepelnej záťaže (v zmysle straty vody a rektálnej teploty), ktorú zažíva priemerný človek v horúcom prostredí a určuje maximálne prípustné časy expozície, v rámci ktorých je fyziologická záťaž prijateľná pre 95 % exponovanej populácie (maximálna prípustná rektálna teplota a maximálna prípustná strata vody nie sú prekročené u 95 % exponovaných osôb).

Rôzne pojmy použité v tomto predikčnom modeli a najmä v tepelnej bilancii ukazujú vplyv rôznych fyzikálnych parametrov prostredia na tepelnú záťaž, ktorú zažíva priemerný človek. Týmto spôsobom tento dokument umožňuje určiť, ktorý parameter alebo skupinu parametrov možno zmeniť a v akom rozsahu, aby sa znížilo riziko nadmernej fyziologickej záťaže.

V súčasnej podobe nie je táto metóda posudzovania použiteľná v prípadoch, keď sa nosí špeciálny ochranný odev (napr. plne reflexný odev, aktívne chladenie a vetranie, nepriepustné kombinézy).

Tento dokument nepredpokladá fyziologickú reakciu jednotlivca, ale berie do úvahy len priemer osôb v dobrom zdravotnom stave a spôsobilých na prácu, ktorú vykonávajú. Je preto určený okrem iných aj pre ergonómov, priemyselných hygienikov a pracovnú zdravotnú službu, keďže výsledky si môžu vyžadovať odbornú interpretáciu. Odporúčania, ako a kedy používať tento model, sú uvedené v norme ISO 8025.

## 2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

ISO 13731 *Ergonomics of the thermal environment – Vocabulary and symbols*. [Ergonómia tepelného prostredia. Slovník a symboly.]

**koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN**