



Eva Abramuszkinová Pavlíková, Martin Röhrich

BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ A ERGONOMIE

Učební text — cvičení pro předmět:
ERGONOMIE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta

Mgr. Eva Abramuszkinová Pavlíková, Ph.D., MA
Ing. Martin Röhrich

BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ A ERGONOMIE

Učební text — Cvičení pro předmět:
Ergonomie, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

2024

Abstrakt

Tento učební text doplňuje vhodným způsobem teoretické základy a poznatky studia problematiky bezpečnosti práce, ochrany zdraví a ergonomie a poskytuje studentům pomůcky a praktické návody k získání celkového přehledu znalostí a jejich použití v praxi. Svým obsahem je text určen zejména pro studenty předmětu Ergonomie, bezpečnost a ochrana zdraví při práci vyučovaného na Lesnické a dřevařské fakultě MENDELU a je uspořádán tak, aby v případě potřeby mohla být jednotlivá cvičení zadávána a vypracována samostatně bez nutnosti odkazovat se na předchozí text. Učební text využívá poznatků získaných při aplikaci vědeckovýzkumné činnosti členů autorského kolektivu.

Text neprošel jazykovou ani redakční úpravou.

Klíčová slova:

bezpečnost, bezpečnost práce, ochrana zdraví, pracovní prostředí, pracovní podmínky, ergonomie, fyzická ergonomie, kognitivní ergonomie, fyziologie, fyziologie práce, pracovní zátěž, zátěž pohybového aparátu, analýza pohybové zátěže, měření fyziologických veličin, faktory pracovního prostředí, psychická zátěž, psychosociální vlivy

Lektorovali:

doc. Ing. Jiří Dvořák, PhD
prof. Ing. Jindřich Neruda, CSc.
prof. Ing. Otakar Sláma, DrSC

Autoři:

Mgr. Eva Abramuszkinová Pavlíková, Ph.D., MA
Ing. Martin Röhrich

Ilustrace:

Ilustrace na obálce byla vygenerována nástrojem ChatGPT-4o(Dall-E).

© Mgr. Eva Abramuszkinová Pavlíková, Ph.D.; MA, Ing. Martin Röhrich, 09/2024

© Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, 2024

ISBN 978-80-7701-004-7 (online ; pdf)

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-004-7>



Open access. Publikace *Bezpečnost práce, ochrana zdraví a ergonomie* je chráněna licencí [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Obsah:

1. Úvod	4
1.1. Úvod ke cvičením Bezpečnost práce, ochrana zdraví a ergonomie	4
2. Přehled základních oblastí a témat	6
2.1. Antropometrie	6
2.1. Pracoviště a pracovní prostředí	6
2.2. Ergonomie nábytku	6
2.1. Ergonomie kancelářské práce	6
2.2. Kategorizace prací	6
2.3. Analýza nebezpečí a rizik	6
2.4. Analýza zbytkových rizik a osobní ochranné pracovní prostředky	7
2.5. Zatížení pohybového aparátu a ergonomie práce	7
2.6. Energetický výdej při výkonu pracovních činností a pracovní zátěž	7
2.7. Fyziologie pohybové zátěže	7
3. CVIČENÍ 1 - Antropometrie	8
3.1. Teoretický úvod ke cvičení:	8
3.2. Pracovní list ke cvičení č. 1	13
4. CVIČENÍ 2 – Ergonomie kancelářské práce	15
4.1. Teoretický úvod ke cvičení:	15
4.2. Pracovní list ke cvičení č. 2	17
5. CVIČENÍ 3 – Fyzikální faktory pracovního prostředí	22
5.1. Teoretický úvod ke cvičení:	22
5.2. Pracovní list ke cvičení č. 3	27
6. CVIČENÍ 4 – Pracoviště a pracovní prostředí	29
6.1. Teoretický úvod ke cvičení:	29
6.2. Pracovní listy ke cvičení č. 4:	33
7. CVIČENÍ 5 – Kategorizace prací	40
7.1. Teoretický úvod ke cvičení:	40
7.2. Pracovní listy ke cvičení č. 5:	45
8. CVIČENÍ 6 – Analýza nebezpečí a rizik	58
8.1. Teoretický úvod ke cvičení:	58
8.2. Pracovní listy ke cvičení č. 6:	61
9. CVIČENÍ 7 – Analýza zbytkových rizik a OOPP	69
9.1. Teoretický úvod ke cvičení:	69
9.2. Pracovní listy ke cvičení č. 7:	73
10. Cvičení 8: Ochrana zdraví a analýza ergonomických rizik	84
10.1. Teoretický úvod ke cvičení:	84
10.2. Pracovní listy ke cvičení č. 8:	87
11. Cvičení 9: Metabolismus a energetický výdej při výkonu pracovních činností	96
11.1. Teoretický úvod ke cvičení:	96
11.2. Pracovní listy ke cvičení č. 9:	100
12. Cvičení 10: Vliv manipulační a svalové zátěže na kardiovaskulární aparát	105
12.1. Teoretický úvod ke cvičení:	105
12.2. Pracovní listy ke cvičení č. 10:	110
13. Seznam odborné literatury a informační zdroje:	115
14. Elektronické zdroje:	117
15. Přehled právních a souvisejících předpisů:	118

1. Úvod

1.1. Úvod ke cvičením Bezpečnost práce, ochrana zdraví a ergonomie

Bezpečnost práce a ochrana zdraví se ve stále se rozvíjejícím pracovním prostředí stávají prioritou, která ovlivňuje nejen pracovní výkonnost, ale především kvalitu života zaměstnanců. Tento přístup není pouze o prevenci úrazů či nemocí z povolání, ale především o vytváření podmínek, které umožňují dlouhodobě udržitelnou práci bez negativních dopadů na zdraví. Klíčovým nástrojem, který propojuje bezpečnost práce a ochranu zdraví s efektivitou práce, je ergonomie – věda o přizpůsobení pracovních podmínek lidským potřebám a fyziologickým limitům.

Základem pro vytvoření ergonomicky optimalizovaného pracovního prostředí je antropometrie, tedy věda o měření lidských proporcí. Každý člověk je jedinečný a jeho tělesné parametry – výška, délka paží, síla nebo pohyblivost – se liší. Při návrhu konkrétního pracoviště je proto klíčové, aby byly tyto rozdíly zohledněny. Ať už se jedná o výšku pracovního stolu, vzdálenost obrazovky nebo rozmístění nástrojů, přizpůsobení prostoru tělu pracovníka pomáhá předcházet přetížení svalů a kloubů, což v důsledku snižuje riziko zdravotních problémů, jako jsou bolesti zad, syndrom karpálního tunelu nebo poruchy zraku.

Ergonomie se dnes dotýká výkonu každé z pracovních činností, a to od čistě manuálních činností až po práci v kanceláři. V současnosti se pracovní činnosti stále více orientují na práci vsedě nebo ve stoje s použitím různých forem počítačových systémů. Proto si každý umí dobře představit prostředí, kde dlouhodobé sezení u počítače a opakující se pohyby kladou specifické nároky na zátěž jednotlivých částí těla. Například ergonomie kancelářské práce se zaměřuje na prevenci obtíží pohybového aparátu skrze úpravu pracovního místa, které by mělo podporovat přirozené držení těla a minimalizovat napětí v určitých částech těla. Klíčová je například správná výška monitoru, která zajistí, že hlava a krk nejsou přetěžovány. Stejně tak ergonomicky tvarovaný nábytek, zejména pracovní židle, hraje zásadní roli v podpoře zdravého držení těla a pohodlí při dlouhodobé práci.

Ovšem nejen kancelářská práce, ale i jakékoli jiné pracoviště musí být navrženo tak, aby zohledňovalo fyzické a psychické potřeby zaměstnanců. Ergonomické zásady jsou univerzální a aplikovatelné napříč různými odvětvími. Pracoviště, která jsou přizpůsobena lidským proporcím a potřebám, podporují produktivitu, snižují únavu a zlepšují celkovou pracovní pohodu. K tomu patří i správné osvětlení, teplota či úroveň hluku, které mají přímý vliv na soustředění a výkon pracovníků.

S každým pracovním prostředím jsou ovšem spojena určitá rizika působících vlivů, které se v pracovním prostředí a na pracovišti nacházejí jako jsou například teplota, vlhkost, prach, osvětlení, hluk, vibrace, chemické látky a další. Kategorizace prací pomáhá identifikovat míru fyzické i psychické zátěže, kterou pracovníci podstupují, a umožňuje lépe zacílit preventivní opatření. Například v těžkém průmyslu, kde se pracovníci potýkají s velkými fyzickými nároky, je třeba klást důraz na správné pracovní postupy a používání ochranných pomůcek, aby byla minimalizována rizika úrazů.

Analýza nebezpečí a rizik na pracovišti je proto jedním z nejdůležitějších kroků při zajištění bezpečnosti. Identifikace a hodnocení rizikových faktorů, ať už jde o nebezpečné stroje, nevhodné pracovní postupy nebo zajištění odpovídajících znalostí a dovedností, je nezbytné pro zavedení vhodných opatření, která rizika minimalizují. Ne vždy je však možné všechna nebezpečí nebo rizika odstranit. Zbytková rizika, která i po zavedení preventivních opatření přetrvávají, lze řešit prostřednictvím kolektivních nebo individuálních „Osobních Ochranných Pracovních Prostředků“ (OOPP). Správné používání ochranných prostředků, jako jsou přilby, rukavice nebo ochranné brýle, poskytuje pracovníkům poslední linii ochrany proti potenciálnímu nebezpečí.

Zdraví pracovníků je zásadně ovlivňováno také fyzickým zatížením, které je s výkonem práce spojeno. Opakované, monotónní pohyby nebo nesprávné pracovní pozice mohou vést k přetížení pohybového aparátu a způsobit trvalé poškození. Například špatná ergonomie na montážní lince, kde pracovníci neustále provádějí stejné pohyby, může vést k chronickým bolestem nebo dokonce k omezení pohyblivosti. Správně nastavená ergonomie v kombinaci s dostatečným odpočinkem a regenerací těla je klíčem k tomu, aby pracovníci zůstali zdraví a schopní dlouhodobě vykonávat své pracovní povinnosti.

Neméně důležitým aspektem je otázka energetického výdeje při různých typech pracovních činnostech. Práce, která je fyzicky náročná, vyžaduje od těla vyšší energetický výdej, což se může projevit únavou a poklesem výkonnosti. Na druhou stranu, sedavé zaměstnání přináší svá specifická rizika, jako jsou metabolické poruchy či zvýšené riziko kardiovaskulárních onemocnění. Znalost fyziologie pohybové zátěže je nezbytná pro správné nastavení pracovních přestávek, režimu práce a odpočinku, ale také pro návrh efektivních ergonomických opatření.

Fyziologie pohybové zátěže hraje významnou roli v tom, jak tělo reaguje na různé úrovně fyzické aktivity. Správně navržené pracoviště a pracovní postupy zohledňují tyto reakce a přizpůsobují pracovní podmínky tak, aby pracovníci nebyli vystaveni nadměrné zátěži. Tělo má své limity, a pokud jsou tyto limity dlouhodobě překračovány, může dojít k úrazům nebo chronickým onemocněním.

Ergonomická řešení a bezpečnost práce se neomezují pouze na jedno pracovní prostředí nebo jeden typ práce. Jsou univerzálními principy, které se promítají do každé pracovní činnosti – od kancelářské práce přes výrobu až po fyzicky náročnou profesi. Cílem ergonomie a bezpečnostních opatření není pouze chránit pracovníky před úrazy a nemocemi, ale vytvořit takové podmínky, které umožní efektivní a dlouhodobě udržitelnou práci. Ergonomicky optimalizovaná pracoviště a odpovídající ochranné pomůcky zlepšují nejen zdraví pracovníků, ale také jejich spokojenost a výkonnost, což v konečném důsledku přináší prospěch jak zaměstnancům, tak zaměstnavatelům.

Tato cvičení představují základní pohled na komplexní problematiku bezpečnosti práce, ochrany zdraví a ergonomie. V praxi propojení jednotlivých oblastí umožňuje nejen vytvářet bezpečné pracovní podmínky, ale i podporovat fyzické a duševní zdraví pracovníků v dlouhodobém horizontu. Moderní pracoviště by mělo být místem, kde ergonomie, bezpečnost a dlouhodobá ochrana zdraví nejsou pouze teoretickým doplňkem, ale klíčovou součástí každodenní provozní praxe.

2. Přehled základních oblastí a témat

V průběhu jednotlivých cvičení se budeme zabírat tématy, která jsou důležitá pro doplnění teoretických znalostí, ale také získání praktických dovedností v jednotlivých níže uvedených oblastech:

2.1. Antropometrie

Antropometrie se zabývá měřením a analýzou lidských tělesných rozměrů. Tyto informace jsou klíčové pro návrh pracovního místa a nástrojů, které jsou přizpůsobeny fyzickým potřebám pracovníků. Díky antropometrii a ergonomii můžeme zajistit, že pracovní místo, nástroje a vybavení jsou správně navrženy, což přispívá k pohodlí a prevenci zdravotních obtíží a nemocí z povolání.

2.1. Pracoviště a pracovní prostředí

Kvalita pracovního prostředí má přímý vliv na pohodu a produktivitu zaměstnanců. Pracovní prostředí zahrnuje různé faktory jako je osvětlení, hluk, okolní teplota, kvalita vzduchu, vlivy chemických látek a další faktory. Dobře navržené pracovní prostředí může výrazně zlepšit komfort a efektivitu práce, zatímco špatné pracovní podmínky mohou vést k únavě, zvýšené fyzické a psychické zátěži, snížení výkonnosti a zvýšení počtu nehod a úrazů na pracovišti.

2.2. Ergonomie nábytku

Ergonomie nábytku se soustředí na návrh a uspořádání nábytku, který podporuje správné držení těla a minimalizuje nepohodlí, zdravotní obtíže a potenciální riziko úrazů. Ergonomicky navržený nábytek, jako židle a stoly, hraje klíčovou roli v prevenci bolesti zad, onemocnění horních končetin a dalších zdravotních problémů spojených s dlouhodobým sezením či stáním.

2.1. Ergonomie kancelářské práce

V dnešní době tráví mnoho lidí velkou část svého pracovního dne u počítače. Ergonomie kancelářské práce se zaměřuje na správné uspořádání pracovního prostoru, včetně nastavení monitoru, klávesnice a myši, aby se minimalizovalo riziko pracovního a kognitivního přetížení, krátkodobých a dlouhodobých zdravotních problémů, jako syndrom karpálního tunelu nebo napětí krční páteře a zvýšila se pracovní pohoda a výkonnost.

2.2. Kategorizace prací

Kategorizace prací je proces, který nám pomáhá rozlišovat různé typy pracovních činností podle jejich náročnosti a vlivů jednotlivých negativních faktorů a rizik na zdraví zaměstnanců. Tato kategorizace je nezbytná pro správné plánování a implementaci preventivních a bezpečnostních opatření, která chrání zdraví a bezpečnost zaměstnanců.

2.3. Analýza nebezpečí a rizik

Analýza rizik je systematický proces identifikace a hodnocení potenciálních nebezpečí na pracovišti. Cílem je předcházet úrazům a minimalizovat riziko pracovních úrazů a nemocí prostřednictvím preventivních opatření. Tato analýza je klíčovým nástrojem pro zajištění bezpečného pracovního prostředí.

2.4. Analýza zbytkových rizik a osobní ochranné pracovní prostředky

Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) zahrnují širokou škálu ochranných pomůcek, jako helmy, rukavice, ochranné brýle a obuv, které chrání zaměstnance před specifickými riziky spojenými s jejich prací. Správné používání OOPP je klíčové pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků.

2.5. Zatížení pohybového aparátu a ergonomie práce

Pracovní zátěž a ergonomie práce se zabývají především hodnocením fyzické a psychické náročnosti pracovních úkolů. Cílem je identifikovat faktory a rizika, která mohou vést k nadměrné zátěži a potenciálnímu ohrožení zdraví, a navrhnout opatření k jejich zmírnění. Správná organizace práce, rozložení pracovní zátěže a odpočinku je klíčové pro dlouhodobou výkonnost a zdraví zaměstnanců.

2.6. Energetický výdej při výkonu pracovních činností a pracovní zátěž

Tato kapitola se zaměřuje na vztah mezi fyzickou aktivitou vykonávanou během pracovních činností a energetickým výdejem organismu. Rozebírá, jak různé druhy pracovních úkolů – od lehkých až po fyzicky náročné – ovlivňují spotřebu energie a celkovou úroveň pracovní zátěže. Rovněž se věnuje faktorům, které k velikosti zatížení přispívají, jako intenzita činnosti, délka pracovního výkonu či pracovní prostředí, a jejich vliv na fyzickou kondici a zdraví.

2.7. Fyziologie pohybové zátěže

Kapitola se zabývá fyziologickými reakcemi organismu na fyzickou aktivitu. Popisuje, jak se při zvýšené pohybové zátěži mění funkce těla, včetně srdeční činnosti, dýchání a metabolismu. Dále se zaměřuje na procesy adaptace organismu při pravidelné i jednorázové fyzické aktivitě, a to jak v krátkodobém, tak dlouhodobém horizontu, s ohledem na jeho limity a možnosti zlepšení fyzické výkonnosti.

3. CVIČENÍ 1 - Antropometrie

Aplikace antropometrických měření při ergonomickém návrhu pracoviště pro administrativní činnost – práce vsedě u stolu

3.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Vazba mezi pracovním místem a funkčními antropometrickými (tělesnými) rozměry osob je klíčová pro ergonomii a bezpečnost práce. Ergonomie pracovního místa a antropometrie jsou nezbytné pro návrh efektivního, bezpečného a pohodlného pracovního prostředí. Identifikace a aplikace antropometrických dat v procesu návrhu zajišťuje, že pracovní místa, stroje, zařízení a pracovní pomůcky budou odpovídat fyzickým proporcím a potřebám zaměstnanců. Bezpečné a ergonomické uspořádání pracoviště vede k lepší produktivitě, nižšímu riziku pracovních úrazů, předcházení vzniku pracovních onemocnění souvisejících s postojem těla, opakovaným namáháním nebo dlouhodobým sezením a může zvyšovat spokojenosti v práci.

Funkční antropometrické/ tělesné rozměry zahrnují měření parametrů jednotlivých částí lidského těla a jeho parametrů, jako jsou výška, obvod pasu, šířka kyčlí, délka končetin, hmotnost a další. Tělesné rozměry jsou důležité pro návrh pracovních prostor, pracovního místa, nástrojů, zařízení nebo nábytku. Musí být provedeny tak, aby odpovídaly fyzickým potřebám a omezením uživatelů.

Příklady vazeb mezi pracovním místem a funkčními antropometrickými rozměry:

- Návrh pracovního místa: Ergonomické návrhy vybavení jako stoly, křesla a pracovní stanoviště zohledňují různé antropometrické rozměry, aby podpořily správné držení těla a snížily riziko přetížení páteře a zad.
- Nástroje a ovládací prvky: Velikost a umístění ovládacích prvků (např. displeje na strojích, klávesnice, tlačítka, páky) by měly být umístěny tak, aby byly snadno dosažitelné bez zbytečného natahování nebo ohýbání, což snižuje riziko přetížení a poškození svalů a šlach.
- Přístupnost a manipulace s materiálem: Uchopování břemen, výška a uspořádání regálů, pracovních ploch a manipulačních zařízení, způsob přemísťování břemen. Způsoby manipulace musí být navrženy tak, aby minimalizovaly špatný úchop břemene, špatného dosahu při manipulaci, potřebu nadměrného ohýbání nebo kroucení těla. Špatný výkon manipulačních postupů může vést k přetížení pohybového aparátu, zraněním nebo dlouhodobým zdravotním obtížím.
- Prostorové uspořádání: Dostatečný prostor pro nohy a horní končetiny, prostor umístění pracovních pomůcek, komunikační/ audiovizuální rozhraní a dostatečný prostor pro výkon pracovní činnosti pomáhají zajistit, že zaměstnanci nebudou nuceni vykonávat činnosti v nepřírozených nebo nekomfortních polohách a omezí možnost vzniku pracovních úrazů.

Zadání cvičení:

Na základě funkčních antropometrických/tělesných rozměrů a tělesné váhy stanovte obecné ergonomické požadavky pro návrh pracoviště pro práci vsedě u stolu a vyberte pro tělesné rozměry vaší postavy ergonomicky nejvhodnější kombinaci jednotlivých částí nábytku dostupného v učebně (židle, stůl, vybavení administrativního pracoviště)

Požadovaný výstup:

1. Na základě studia dostupné literatury vytvořte dokument max. v rozsahu 1 strany A4 který bude obsahovat specifikaci obecných ergonomických požadavků pro návrh pracoviště pro administrativní činnost – práce vsedě u stolu
2. Na základě provedených měření funkčních antropometrických/tělesných parametrů vytvořte dokument v rozsahu cca 2 stran A4, ve kterém uvedete:
 - Posouzení kombinací jednotlivých částí nábytku (židle 1, 2, 3 a stůl 1,2 pro vybavení administrativního pracoviště)
 - Na základě vašeho subjektivního hodnocení bez ohledu na ergonomické standardy vytvořte pořadí vhodnosti jednotlivých částí nábytku (židle 1, 2, 3 a stůl 1,2) ze souboru, který je k dispozici v místnosti určené pro cvičení
 - Ke každé položce uvedete min. 3 kladné a 3 záporné poznatky ze kterých jste při hodnocení vycházeli
 - Na základě měření vašich individuálních funkčních antropometrických parametrů a jejich porovnání s Ergonomickými standardy vytvořte pořadí vhodnosti jednotlivých částí nábytku (židle 1, 2, 3 a stůl 1,2) z dostupného souboru, který je k dispozici v místnosti určené pro cvičení
 - Ke každé položce uvedete min. 3 kladné a 3 záporné poznatky ze kterých jste při hodnocení vycházeli

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Studium teoretických Ergonomických předpokladů pro administrativní činnost - práce vsedě u stolu – obrázky z normy a právních předpisů,
- Zpracování specifikace obecných ergonomických požadavků pro návrh pracoviště pro administrativní činnost - práce vsedě u stolu,
- Seznámení se s požadavky na provedení antropometrických měření vybraných tělesných veličin dle zadání – viz obrázek,
- Seznámení se s požadavky na provedení měření parametrů jednotlivých kusů nábytku nutných pro stanovení Ergonomického hodnocení.

Použité pomůcky:

- Pružné měřidlo,
- Skládací metr,
- Stůl 1 – malý hnědý stůl na PC a 2 – velký šedý stůl,
- 3 židle – zelená ergo bez koleček, modrá kancelářská, dřevěná bez područek.

Způsob práce:

- Práce ve dvojici

Předpokládaný postup:

- A. Udělejte stručný popis jednotlivých částí nábytku (židle 1, 2, 3 a stůl 1,2) v cvičební místnosti,

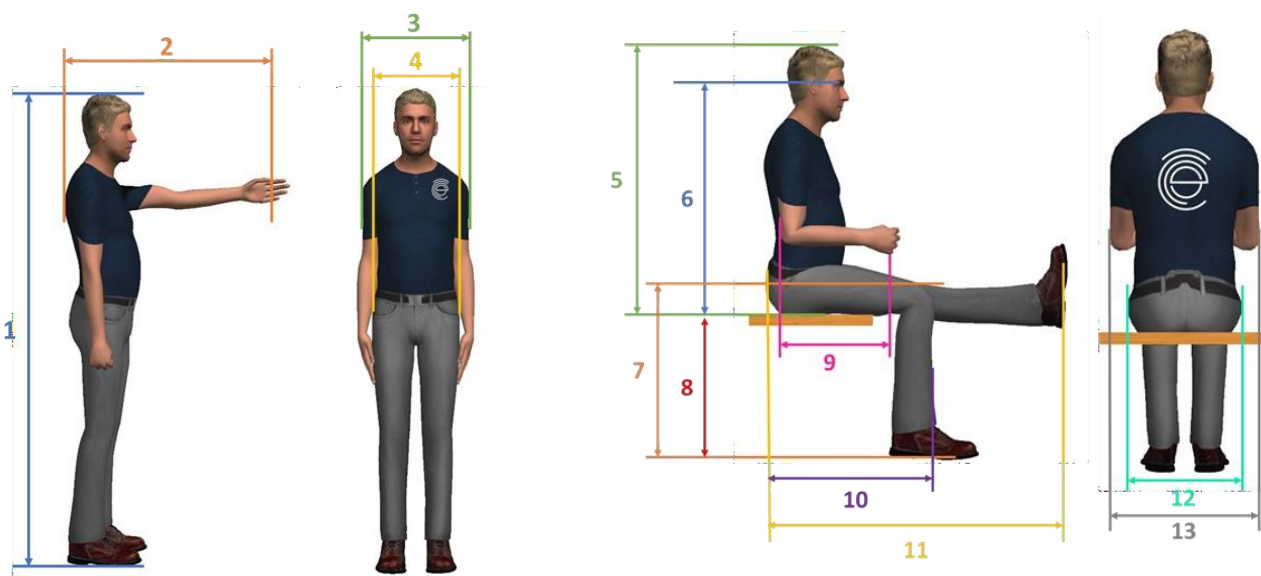
U židle se zaměřte se na tyto prvky:

- Materiál a konstrukce,
- Základna - nohy/ kolečka,
- Nosnost a struktura sedáku,
- Nastavitelnost,
- Podpora beder (lumbální opora),
- Materiál/ prodyšnost.

U stolu se zaměříme na tyto prvky:

- Materiál a konstrukce,
- Základna - stabilita,
- Nastavitelnost.

- B. Proveďte funkční antropometrické měření vlastních tělesných rozměrů – hodnoty 1 – 13 dle přiložených obrázků – Obrázek č. 3.1 a Tabulka č.3.1. Měření se provádí v lehkém oděvu a obuvi. Váha osoby je měřena bez obuvi, Měření provádějte vždy vůči pevné podložce nebo stěně. Tam, kde je vyžadováno dodržujte uhel končetin nebo těla a končetin 90° . Příklad: při měření výšky se opřete patami, zadní částí těla, lopatkami a hlavou o stěnu. Měřte kolmou vzdálenost mezi podlahou a výškou postavy,
- C. Proveďte měření rozměrů židlí a stolů dle ergonomických rozměrových požadavků na pracovní stoly a židle Obrázek č. 3.2 a Obrázek č. 3.3 a hodnoty zapište do připravených tabulek v pracovním listu,
- D. Výsledky antropometrického měření srovnajte s průměrnými hodnotami v tabulce č. 3.1,
- E. Výsledky naměřených rozměrů židlí porovnejte s údaji v tabulce č. 3.2,
- F. Výsledky naměřených rozměrů stolů porovnejte s údaji v tabulce č. 3.3,
- G. Vyhotovte dle zadání závěrečný výstup ze cvičení,
- H. Dbejte pokynů pro správný postup při měření hodnot (např. oblečení, obuv,...).

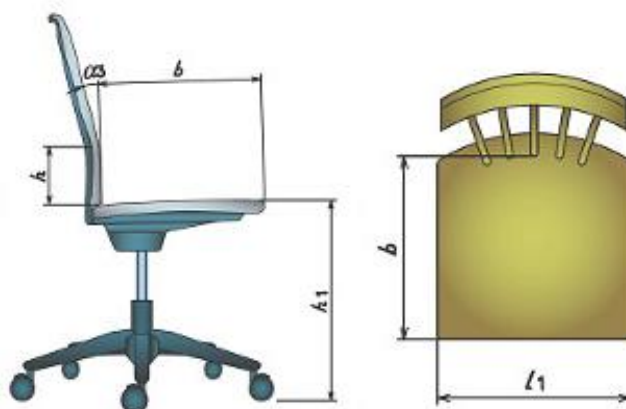


Obrázek č. 3.1 - Měřené tělesné rozměry dle ČSN EN ISO 7250-1 – zdroj: Česká ergonomická společnost

Antropometrické údaje pro stoj							
Označení		Muži			Ženy		
		Dolní hraniční hodnota	Střed	Horní hraniční hodnota	Dolní hraniční hodnota	Střed	Horní hraniční hodnota
1	Výška těla	1670	1770	1860	1550	1660	1750
2	Dosah dopředu	800	850	890	740	800	840
3	Šířka ramen	365	400	430	340	365	405
4	Šířka boků ve stoji	310	350	390	315	360	385

Označení		Muži			Ženy		
		Dolní hraniční hodnota	Střed	Horní hraniční hodnota	Dolní hraniční hodnota	Střed	Horní hraniční hodnota
5	Výška vsedě	880	940	980	820	880	930
6	Výška očí vsedě	740	800	850	700	750	810
7	Výška kolena vsedě	495	550	595	460	500	540
8	Délka podkolení	420	465	500	390	425	460
9	Vzdálenost loket - úchop	330	360	390	300	325	370
10	Vzdálenost kříže - koleno	550	610	660	530	580	630
11	Vzdálenost kříže - chodidlo	985	1070	1150	930	1000	1080
12	Šířka boků vsedě	310	365	390	330	400	440
13	Šířka ramen	420	460	490	365	420	465

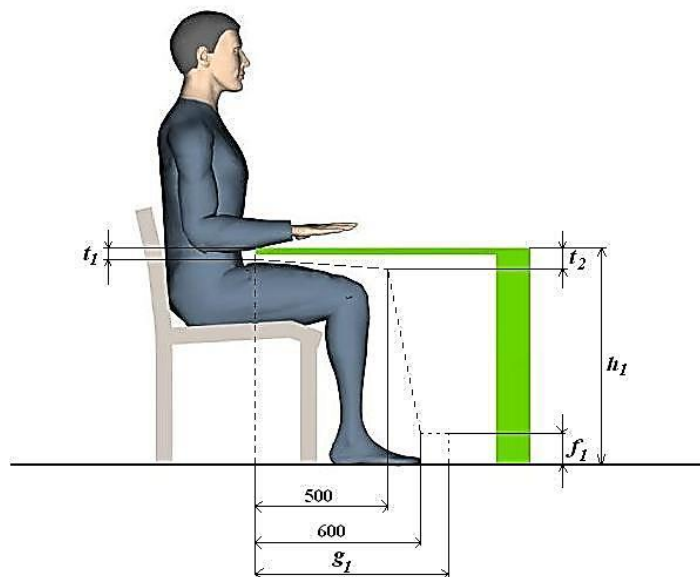
Tabulka. č. 3.1 - Měřené populační tělesné rozměry dle ČSN EN ISO 7250-1 – zdroj: Česká ergonomická společnost



Obr. č. 3.3 Rozměry univerzální židle dle ČSN 91 0620 (NIS)

Funkční rozměry mm				Způsob měření
označení		židle bez loketníků	židle s loketníky	
l1	šířka sedadla	min. 360	min. 390	na nejširším místě
b	hloubka sedadla	360 – 450	min. 390	od hrany do průsečíku s opěrákem
h	střed bederní opěry	165 – 200 (170 – 230)		výška od polohy středu sedáku do středu podkřížce
h1	sedák nad zemí	420 – 480		měří se ve středu přední hrany sedáku

Tabulka č. 3.2 Rozměry univerzální židle dle ČSN 91 0620 zdroj: (NIS)



Obrázek č. 3.3 Prostor pro nohy a výška pracovní desky s rovnou přední hranou ČSN EN 527-1 (NIS)

Měřený parametr stolů		Normová hodnota v mm
t1	Maximální tloušťka přední hrany pracovní desky	55 mm
t2	Maximální tloušťka ve vzdálenosti 500 mm od přední hrany pracovní desky	80 mm (90 mm „Typ B“)
g1	Minimální prostor pro nohy	800 mm
h1	Výška stolu pro práci vsedě	v minimálním rozmezí 650 –850 mm, pokud není přestavitelnost plynulá, je doporučen krok do 20 mm

Tabulka. č. 3.3 Prostor pro nohy a výška pracovní desky s rovnou přední hranou ČSN EN 527-1 (NIS)

Literatura:

- ČSN EN ISO 7250-1
- ČSN EN 527-1
- ČSN 910620
- Hygienické požadavky na zobrazovací jednotky část [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)
- Odkaz na NIS:
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/ergonomie/page/579/>
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/pracovni/page/281/>
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/rozmary/page/587/>
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/rozmary/page/55/>

3.2. Pracovní list ke cvičení č. 1

Pracovní list ke cvičení A):

	Židle 1	Židle 2	Židle 3
Materiál a konstrukce			
Základna - nohy/ kolečka			
Nosnost a struktura sedáku			
Nastavitelnost			
Podpora beder (lumbální opora)			
Materiál/ prodyšnost			

	Stůl 1	Stůl 2
Materiál a konstrukce		
Základna - stabilita		
Nastavitelnost		

Pracovní list ke cvičení B):

Měřený parametr		Antropometrické měření - Naměřená hodnota v mm
1	Výška těla	
2	Dosah dopředu	
3	Šířka ramen	
4	Šířka boků ve stoji	
5	Výška vsedě	
6	Výška očí vsedě	
7	Výška kolena vsedě	
8	Délka podkolení	
9	Vzdálenost loket - úchop	
10	Vzdálenost kříže - koleno	
11	Vzdálenost kříže - chodidlo	
12	Šířka boků vsedě	
13	Šířka ramen	

Pracovní list ke cvičení C):

Měřený parametr židlí		Naměřená hodnota v mm
l1	Šířka sedadla	
b	Hloubka sedadla	
h	Střed bederní opěry	
h1	Sedák nad zemí	
l2	Mezi loketníky	

Měřený parametr stolů		Naměřená hodnota v mm
t1	Maximální tloušťka přední hrany pracovní desky	
t2	Maximální tloušťka ve vzdálenosti 500 mm od přední hrany pracovní desky	
g1	Minimální prostor pro nohy	
h1	Výška stolu pro práci vsedě	

4. CVIČENÍ 2 – Ergonomie kancelářské práce

Praktické využití Ergonomického hodnocení pracovního místa pro administrativní činnost - práce s PC

4.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Ergonomické hodnocení práce s počítačem, ať už pro práci ve stoje nebo vsedě, je důležité pro prevenci zdravotních obtíží končetin, páteře a zad spojených s dlouhodobým sezením nebo stáním. Dlouhodobé přetěžování nervosvalového aparátu a přehlížených obtíží, jako jsou bolesti zad, bolesti krku, únavové syndromy končetin a další nespecifické potíže kloubního a pohybového aparátu, může vést k řadě zdravotních obtíží.

Ergonomické hodnocení pracovního místa pro práci s počítačem musí proto zahrnovat celý soubor aspektů jako - analýza pracovního prostoru, zařízení a vybavení pracoviště, postavení těla a pracovní návyky. Cílem hodnocení je pomocí různých pozorovacích, měřicích a hodnotících metod identifikovat potenciální nebezpečí a úroveň jejich rizika a následně navrhnout úpravy ve formě technických, organizačních a podpůrných opatření k eliminaci rizik za účelem ochrany zdraví, zlepšení ergonomie a pracovní pohody.

Základní zásady pro výkon činností:

- **Práce VSEDĚ**
 - Správná výška a uspořádání pracovního stolu a křesla: Ergonomické křeslo by mělo být nastavitelné, s podporou pro bederní oblast a možností změny výšky, tak aby uživatel seděl s nohama rovně na zemi a s lokty v úhlu 90 stupňů při psaní na klávesnici. Monitor by měl být umístěn tak, aby horní okraj obrazovky byl na úrovni nebo mírně pod úrovní očí a vzdálený asi na délku paže od uživatele.
 - Použití externího zařízení: Externí klávesnice a myš umožňují lepší pozicování a předcházejí nadměrnému zatěžování zápěstí a ramen.
 - Pravidelné přestávky: Doporučují se krátké přestávky každou hodinu, během kterých je vhodné vstát, protáhnout se a provádět lehká cvičení.

- **Práce VE STOJE**
 - Nastavitelné stojací pracovní stanice: Výška pracovního stolu by měla být nastavena tak, aby lokty byly ve stoje v úhlu 90 stupňů a monitor byl umístěn stejně jako u sezení.
 - Podložka pro stání: Použití měkké podložky může pomoci snížit zátěž na nohy a záda při dlouhodobém stání.
 - Střídání sezení a stání: Ideální je střídat práci ve stoje a vsedě, aby se předešlo únavě z jedné pozice. Nastavitelné stoly umožňují snadnou změnu mezi sezením a stáním.

Společné aspekty

- Osvětlení: Adekvátní osvětlení pracovního prostoru je důležité pro snížení únavy očí. Doporučuje se přirozené světlo doplněné kvalitním umělým osvětlením bez oslnění,
- Ergonomické nástroje a software: Existují různé softwarové nástroje, které mohou pomoci připomenout pravidelné přestávky nebo poskytovat návody na cvičení,
- Cvičení a strečink: Pravidelné cvičení a strečink mohou pomoci zlepšit celkovou flexibilitu a snížit riziko ergonomických poruch.

Zadání cvičení:

Na základě informací z předchozího cvičení týkajícího se Aplikace antropometrických měření při ergonomickém návrhu pracoviště pro administrativní činnost - práce vsedě u stolu, proveďte zhodnocení základních parametrů dostupných pracovních míst pro práci s PC pomocí ergonomických Checklistů vydaných Státním zdravotním ústavem.

Požadovaný výstup:

- Na základě studia dostupné literatury vytvořte dokument max. v rozsahu 1 strany A4, který bude obsahovat popis a stručné porovnání alespoň 2 metod pro hodnocení Ergonomických požadavků administrativního pracoviště pro administrativní činnost - práce s PC,
- Proveďte na minimálně 2 různých simulovaných pracovištích – práce vsedě a práce ve stoje (2 stoly a 3 různé židle) s pomocí Ergonomických Checklistů SZU hodnocení Ergonomických požadavků administrativního pracoviště pro administrativní činnost - práce s PC,
- Z provedeného hodnocení všech variant pracovišť zpracujte závěrečnou zprávu v rozsahu 2 stran A4 s návrhy a doporučeními na odstranění nedostatků a zlepšení stavu.

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Studium teoretických Ergonomických předpokladů pro výkon administrativní činnosti - práce s PC u stolu – právní předpisy
- Seznámení se s metodami ergonomických hodnocení pracovních míst
- Seznámení se s ergonomickými listy pro hodnocení

Použité pomůcky:

- 1 x skládací metr,
- 2x stůl,
- 3 x židle – zelená ergo bez koleček, modrá kancelářská, dřevěná bez područek.

Způsob práce:

- Práce ve dvojici

Předpokládaný postup:

- Proveďte popis a fotodokumentaci hodnocených pracovišť
- S použitím Ergonomických Checklistů SZU proveďte měření a hodnocení cvičných pracovišť
- Vyhotovte závěrečný výstup ze cvičení

4.2. Pracovní list ke cvičení č. 2

Checklist pro práci s PC – kritéria pro uspořádání pracovního místa vsedě

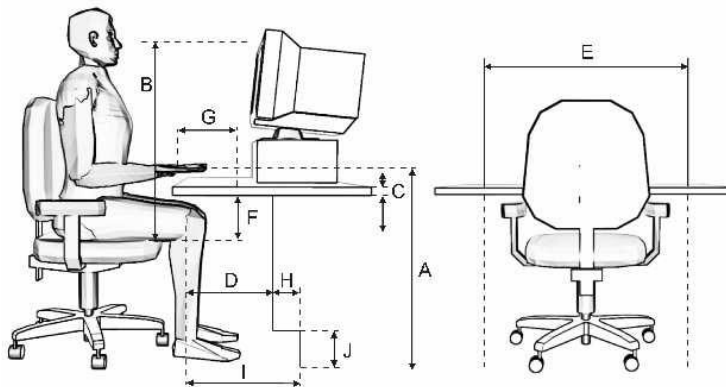
Název práce:

Datum: _____

Směnnost: ____

Identifikace pracovního místa: _____

Kritéria/ Doporučené rozměry	Výsledky měření	Přijatelné
A. Pracovní výška rukou 56–91 cm		ano – ne
B. Výška displeje 69–84 cm (fixní 69 cm)		ano – ne
C. Tloušťka povrchu prac. Desky do 5 cm		ano – ne
D. Hloubka prostoru min. 53 cm pro kolena dop. 61cm		ano – ne
E. Šířka prostoru dop. 61 cm pro kolena min. 53 cm		ano – ne
F. Prostor pro stehna min. 20 cm		ano – ne
G. Vzdálenost provádění práce 2,21–10 cm		ano – ne
H. Hloubka prostoru pro nohy 15 cm		ano – ne
I. Vzdálenost zadní části prostoru pro nohy 61 cm		ano – ne
J. Výška prostoru pro nohy 15 cm		ano – ne

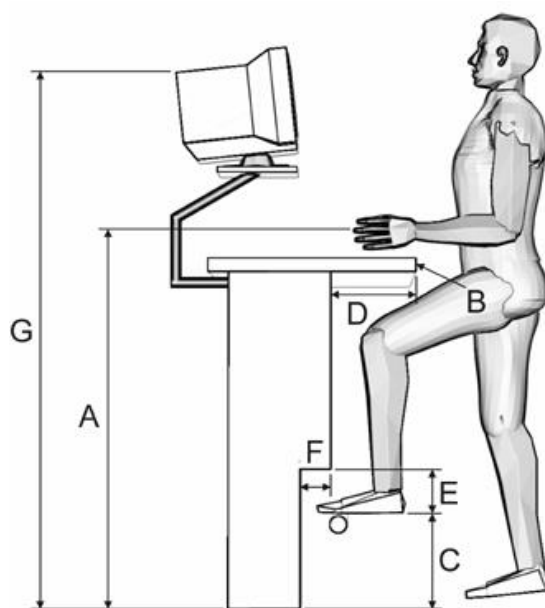


Obrázek 4.1: Checklist pro práci s PC – kritéria pro uspořádání prac. místa vsedě, zdroj: SZU

Checklist pro práci s PC – kritéria pro uspořádání pracovního místa ve stoje

Název práce: _
Datum: _____
Identifikace pracovního místa: _____
Směnnost: ____

Kritéria/ doporučené rozměry	Výsledky měření	Přijatelné
A. Výška rukou		
- přesná práce	94–127 cm	ano – ne
- lehká montáž	84–107 cm	ano – ne
- těžká práce	71–107 cm	ano – ne
B. Zaoblené hrany		
B. Zaoblení hrany pracovní desky/ poloměr	2 mm	ano – ne
C. Výška nožní podpěry	15 cm	ano – ne
D. Prostor pro kolena	13 cm	ano – ne
E. Výška mezery pro nohy	15 cm	ano – ne
F. Hloubka mezery pro nohy	15 cm	ano – ne
G. Výška horní hrany displeje	137–173 cm	
	fixní 137 cm	ano – ne



Obrázek 4.2: Checklist pro práci s PC – kritéria pro uspořádání pracovního místa ve stoje – zdroj: SZU

Literatura:

- ČSN EN ISO 7250-1
- ČSN EN 527-1
- ČSN 910620
- Hygienické požadavky na zobrazovací jednotky část [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)
- Ergonomické Checklisty – SZU Praha
- Odkaz na NIS:
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/ergonomie/page/579/>
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/pracovni/page/281/>
 - <https://www.n-i-s.cz/cz/rozmary/page/587/>

Výstupní formulář hodnocení pracoviště pro práci vsedě k vyplnění:

Kritéria	Stůl 1/ židle 1	Stůl 1/ židle 2	Stůl 1/ židle 3	Stůl 2/ židle 1	Stůl 2/ židle 2	Stůl 2/ židle 3	Přijatelná varianta ano – ne					
A.												
B.												
C.												
D.												
E.												
F.												
G.												
H.												
I.												
J.												

Výstupní formulář hodnocení pracoviště pro práci ve stoje k vyplnění:

Kritéria	Stůl 1	Přijatelná varianta ano – ne
A.		
B.		
C.		
D.		
E.		
F.		
G.		

5. CVIČENÍ 3 – Fyzikální faktory pracovního prostředí

Zkoumání vybraných fyzikálních faktorů pracovního prostředí: osvětlení, hluk a vibrace

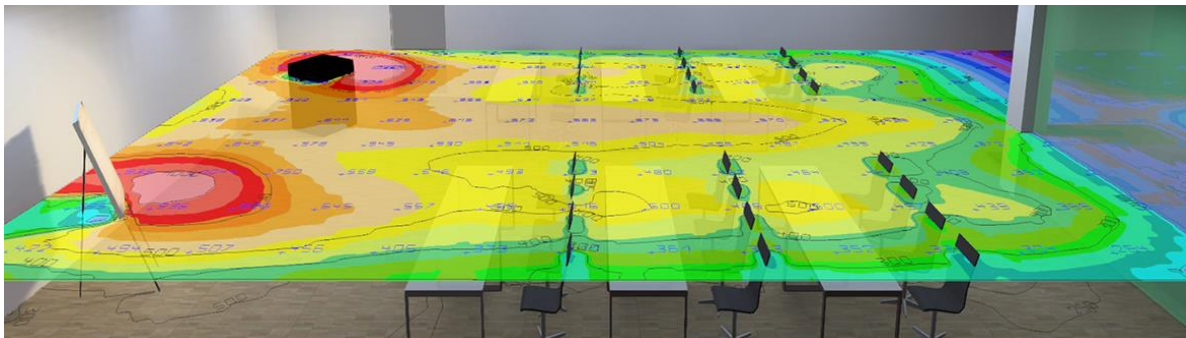
5.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Pracovní prostředí hraje zásadní roli v oblasti ochrany zdraví a bezpečnosti práce. Mezi významné fyzikální faktory, které mohou ovlivnit pracovní podmínky, patří osvětlení, hluk a vibrace. Tyto faktory mohou ovlivnit nejen pracovní pohodu a produktivitu zaměstnanců, ale především jejich zdraví. Proto je nezbytné je sledovat a regulovat jejich vliv tak, aby odpovídaly požadavkům příslušných právních předpisů a hygienických norem, ale také vhodným podmínkám pro výkon konkrétní práce.

Osvětlení

Osvětlení v pracovním prostředí je klíčovým prvkem, který ovlivňuje nejen zrakovou pohodu, ale také celkovou výkonnost zaměstnanců. Nedostatečné nebo nevhodné osvětlení může vést k únavě očí, bolestem hlavy a zhoršení koncentrace. Na druhé straně nadměrné či špatně umístěné osvětlení, například mezi zobrazovací jednotkou a okolním prostředím, může způsobit oslnění, což rovněž negativně ovlivňuje výkon práce. Optimální osvětlení musí splňovat jak kvantitativní požadavky (dostatečná intenzita světla měřená v luxech), tak i rovnoměrnost osvětlení, eliminace oslnění a vhodné spektrum světla. Kromě toho má význam i rozlišení mezi přirozeným a umělým osvětlením. Přirozené denní světlo pozitivně ovlivňuje biologické rytmy člověka a jeho duševní pohodu, zatímco umělé osvětlení musí být správně zvoleno a rozloženo, aby co nejvíce napodobovalo přirozené světlo a přizpůsobilo se typu vykonávané práce.

Intenzita osvětlení je klíčovým faktorem při vytváření vhodných podmínek pro výkon pracovní činnosti. Osvětlení se měří v jednotkách lux (lx), což je veličina vyjadřující kolik světla dopadá na určitý povrch. Různé typy pracovních prostředí vyžadují různou úroveň osvětlení v závislosti na druhu práce, kterou zaměstnanci vykonávají. Podmínky osvětlení pracoviště stanovuje nařízení vlády č. 361/2007 Sb. a ČN EN 12464-1 v návaznosti na další normy. Například administrativní pracovníci potřebují osvětlení v rozmezí 300–500 lx, zatímco na pracovištích vyžadujících detailní práci, jako je montáž drobných součástek, může být nutné osvětlení přesahující 1000 lx. Intenzita světla přirozeně klesá se vzdáleností od zdroje světla.



Obrázek č. 5.1 – pokles intenzity světla v závislosti na vzdálenosti od zdroje světla – zdroj www.envispot.cz

Úroveň osvětlení se měří pomocí luxmetru. Luxmetr je měřicí přístroj, který slouží k měření osvětlenosti prostoru – k určení množství dostupného světla v daném prostředí. Pomocí luxmetru zjišťujeme, zda osvětlení splňuje požadované parametry a poskytuje dostatečnou intenzitu světla, která je vnímána lidským okem. Luxmetr měří jak denní osvit, tak umělé osvětlení v různých typech prostorů, jako kanceláře, obchody, průmyslové haly a další.

Jak funguje luxmetr?

Luxmetr funguje na základě využití fotobuňky, která slouží k zachycení světla. Tato fotobuňka je citlivá na světlo a mění přijaté světlo na elektrický proud. Úroveň proudu vytvořená fotobuňkou je pak zobrazena na měřicím přístroji. Měřicí přístroj je nastaven tak, že zobrazuje na stupnici přímo hodnotu osvětlení v lx. Při použití luxmetru je důležité dbát na správnou kalibraci přístroje, aby byla zajištěna přesnost a spolehlivost naměřených hodnot.

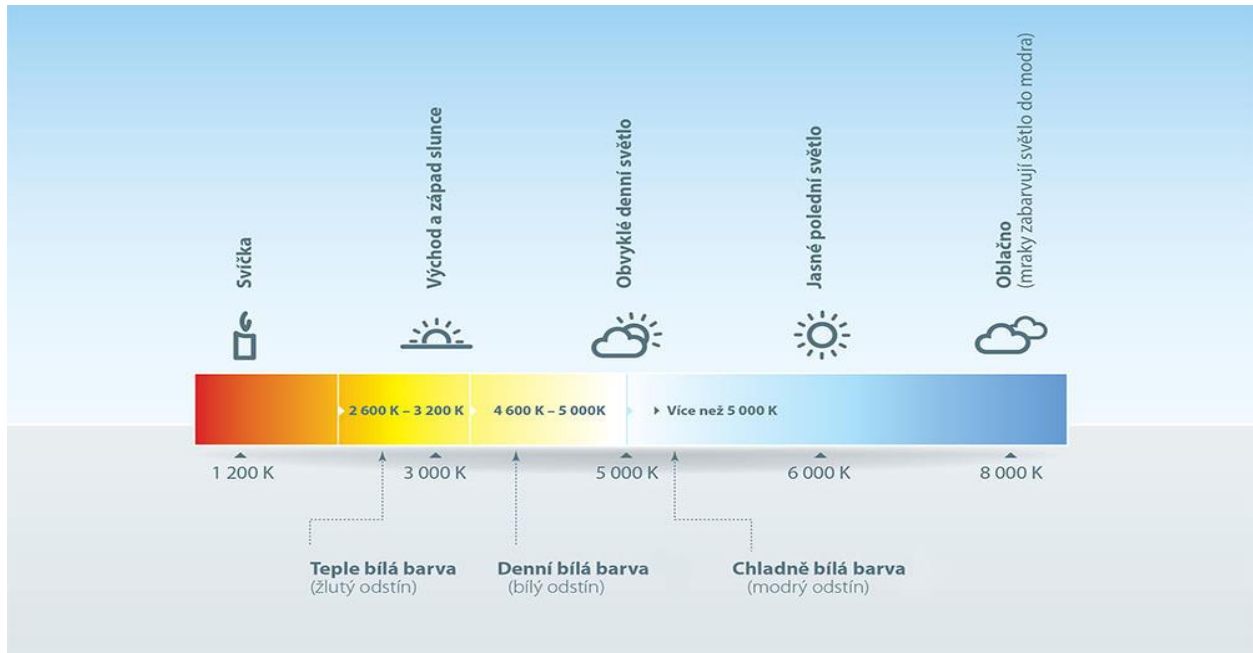
Osvětlení - Náročnost práce	Osvětlení (lx)	Druh práce (příklady)
Velmi jemné práce, detaily pod 0,2 mm, spec. zrakové úkoly	5000	Velmi obtížné zrakové úkoly (operační sály)
	3000	Přesná kontrola
	2000	Výroba a montáž přístrojů
	1500	Ryctví
	1000	Velmi jemné mech. práce, rozeznávání barev
Jemné práce, detaily 0,2 – 1 mm, normální zrakové úkoly	500	Konstrukce, jemná mechanika, laboratoře, psaní na stroji
Střední práce, detaily 1 – 10 mm, jednoduché zrakové úkoly	300	Hyg. minimum pro pracoviště bez denního světla, administrativa, zámečnické práce, lisování
Hrubé práce, rozpoznávání prvků 10 – 100 mm		Hyg. minimum pro celkové osvětlení pracoviště, hrubá kontrola, slévárny, obrobny, sklady, balení, Expedice
	100	Vchody, chodby, schodiště
Všeobecná orientace	60	Min. z hlediska zrakové pohody
	25	Min. intenzita z hlediska pracovní bezpečnosti, Min. pro vnitřní komunikace a orientaci

Tabulka č. 5.1 – Hodnoty osvětlení pro různé druhy prací - zdroj. ČSN EN 12464-1, Česká ergonomická společnost

Kromě intenzity osvětlení je důležitá i **délka expozice**. Dlouhodobá práce v nedostatečně osvětleném prostředí může vést k **únavě očí** a vzniku **zrakových obtíží** jako krátkozrakost nebo bolest hlavy. Hygienické parametry zahrnují nejen minimální požadavky na intenzitu osvětlení, ale také požadavky na **rovnoměrnost osvětlení** a **snížení oslnění**, které může pracovníky rozptylovat nebo dokonce dočasně oslabovat jejich zrak.

Mezi klíčové aspekty patří:

- **Rovnoměrnost osvětlení:** Nedostatečně rovnoměrné osvětlení může způsobit vizuální diskomfort, kdy oči musí neustále přizpůsobovat zrak různým světelným podmínkám.
- **Kvalita světla:** Spektrum světla a barevná teplota mají rovněž vliv na zrakovou pohodu. Příliš studené světlo (s vysokou barevnou teplotou) může působit neosobně a unavovat, zatímco příliš teplé světlo může být nedostatečné pro detailní práci.



Obrázek č. 5.2 – chromatické teploty světelných zdrojů přirozeného osvětlení – zdroj www.svet-svitidel.cz



Obrázek č. 5.3 – chromatické teploty světelných zdrojů umělého osvětlení – zdroj www.svet-svitidel.cz

Hluk

Hluk v pracovním prostředí patří mezi nejčastější fyzikální rizikové faktory, které mohou negativně ovlivnit zdraví a bezpečnost zaměstnanců. Dlouhodobá expozice vysoké hladině hluku v dB může vést nejen k poškození sluchu, ale i k dalším zdravotním komplikacím. Z tohoto důvodu je sledování a řízení hluku na pracovišti klíčové pro prevenci zdravotních rizik.

Fyzikální podstata hluku

Hluk je nežádoucí zvuk definovaný jako nepravidelné vibrace vzduchu, které se šíří jako zvukové vlny. Hluk se měří v **decibelech (dB)**, což je logaritmická jednotka vyjadřující intenzitu zvuku. Tato jednotka bere v úvahu lidskou vnímavost na různé frekvence zvuku. Zvukové vlny mají různé frekvence, vyjadřované v **hertzech (Hz)**, přičemž lidské ucho je nejcitlivější na frekvence mezi 2 000 a 5 000 Hz. Zvuky s frekvencí mimo tento rozsah mohou být méně vnímatelné, ale stále škodlivé.

Důležitým parametrem je také **trvání expozice hluku**. Krátkodobá expozice vysokému hluku (např. explozivní hluk) může způsobit akutní poškození sluchu, zatímco dlouhodobé vystavení nižším úrovním hluku může vést k postupnému poškození sluchového aparátu. Kombinace těchto faktorů – intenzity, frekvence a délky expozice – určuje míru rizika působení hluku pro zdraví zaměstnanců.

Zdravotní účinky hluku

Hluk má různé fyziologické i psychologické účinky na lidské tělo. Mezi hlavní zdravotní problémy spojené s dlouhodobým vystavením nadměrnému hluku patří:

1. **Krátkodobé, nebo trvalé poškození sluchu:** Vysoký a dlouho trvající hluk může mít neuvěřitelně škodlivé účinky na lidský organizmus. Při opakovaném porušování bezpečnostních pravidel (hygienických limitů hluku) může člověku způsobit například bzučení a šumění v uších tzv. **tinnitus**. Dlouhodobé vystavení hluku nad bezpečnostními limity může způsobit **částečnou nebo permanentní ztrátu sluchu** (např. při zátěži 85 dB – 110 dB). Zpočátku se jedná o postupné zhoršení vnímání vysokých frekvencí (tzv. **akustické trauma**), které může vyústit až v celkovou nedoslýchavost. Akutní poškození sluchu může nastat při velmi vysokých hladinách hluku (např. 120–140 dB), kdy dochází k prasknutí ušního bubínku nebo poškození vnitřního ucha.
2. **Zvýšení stresu a krevního tlaku:** Hluk působí jako stresor, který aktivuje **sympatický nervový systém**, což může vést k dlouhodobému zvýšení krevního tlaku, srdeční frekvence a zvýšenému riziku kardiovaskulárních onemocnění. Chronická expozice hluku tak může přispívat k rozvoji hypertenze a srdečním problémům.
3. **Poruchy spánku:** Hluk může narušit spánkové cykly, což vede k chronické únavě, podrážděnosti a zhoršení kognitivních funkcí. Nedostatek kvalitního spánku zvyšuje riziko nehod na pracovišti a dlouhodobě poškozuje zdraví.
4. **Psychické problémy a snížení pracovní výkonnosti:** Zvýšený hluk na pracovišti snižuje schopnost koncentrace, zvyšuje míru chybovosti a snižuje pracovní efektivitu. Z dlouhodobého hlediska může hluk přispět k rozvoji úzkostných stavů, deprese nebo syndromu vyhoření.

Zvuk v reálném životě	Hladina hluku v decibelech
Práh zvuku, počátek sluchového vnímání	0 dB
Šum listí	20 dB
Pouliční hluk v tichém předměstí	30 dB
Tichý hovor	40 dB
Běžný pouliční hluk	50 dB
Hlasitý hovor	60 dB
Frekventovaná ulice, strojovna, hospoda	70 dB
Lidský křik, tunelem projíždějící metro	80 dB
Jedoucí vlak	90 dB
Prádelna, pneumatická sbíječka	100 dB
Kovárna, hlasitý obráběcí stroj, hudební klub	110 dB
Startující letadlo	120 dB
Hluk lidí na plném stadionu	130 dB
Silvestrovské petardy	170 dB

Tabulka č. 5.2 – Příkladů úrovně hladiny hluku při některých činnostech – zdroj www.bozpz.cz

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. stanovuje maximální povolené úrovně hluku a vibrací, které nesmí být překročeny, aby bylo zajištěno zdravé pracovní prostředí. Tyto limity se liší v závislosti na typu pracovního prostředí a době trvání expozice. Pro hluk jsou stanoveny hodnoty, které nesmí být překročeny, a to ve výši 85 dB pro osmihodinovou směnu a 137 dB jako maximální vrcholový zvukový tlak.

Zadání cvičení:

Na základě teoretických informací proveďte analýzu dat, měření a vypracujte hodnocení získaných informací a hodnot pro specifikované pracoviště.

Požadovaný výstup:

- 1) V oblasti hodnocení úrovně a kvality osvětlení proveďte měření úrovně osvětlení v učebně. Postupně změřte úroveň osvětlení pomocí luxmetru směrem od okna k pracovnímu stolu, u obrazovky počítače a za obrazovkou směrem k oknu. Měření provádějte po 1 m směrem od okna ke dveřím (minimálně však na 3 místech v každé délkové úrovni) a následně na PC pracovišti u dveří. Měření zaznamenejte do přiloženého rastru záznamového archu. Po skončení měření porovnejte mezi sebou hodnoty záznamových archů z měření denního a kombinovaného osvětlení.
- 2) V oblasti hodnocení úrovně hluku v pracovním prostředí proveďte prostřednictvím měřiče prostředí nebo hlukoměru měření hladiny hluku v místnosti laboratoře. Měření provádějte po 1 m směrem od okna ke dveřím (minimálně však na 3 místech v každé délkové úrovni) při zavřeném a otevřeném okně. Měření zaznamenejte do přiloženého rastru záznamového archu.

V druhé části úkolu proveďte pomocí vyhledávání na internetu u různých dodavatelů OOPP výběr ochranných prostředků pro ochranu sluchu s útlumem do 10 dB, do 15dB, do 20 dB do 30 dB a nad 30 dB. Vybrané výrobky a jejich charakteristiky uveďte do protokolu.

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Studium teoretických předpokladů oblasti fyzikálních faktorů pracovního prostředí: osvětlení, hluk a vibrace,
- Seznámení se s měřicími přístroji a měřením jednotlivých veličin,
- Seznámení se s pracovními listy.

Použité pomůcky:

- Skládací metr,
- Vybavení nábytkem,
- Luxmetr Extech HD 450 nebo jiný měřič,
- Měřič pracovního prostředí nebo hlukoměr.

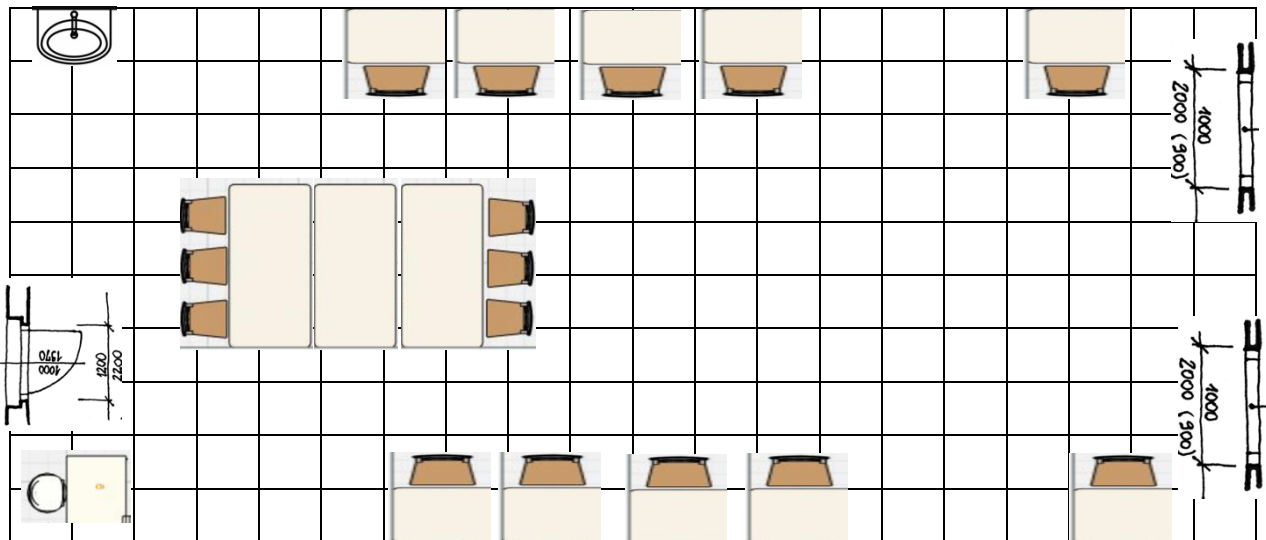
Způsob práce:

- Práce ve skupinách

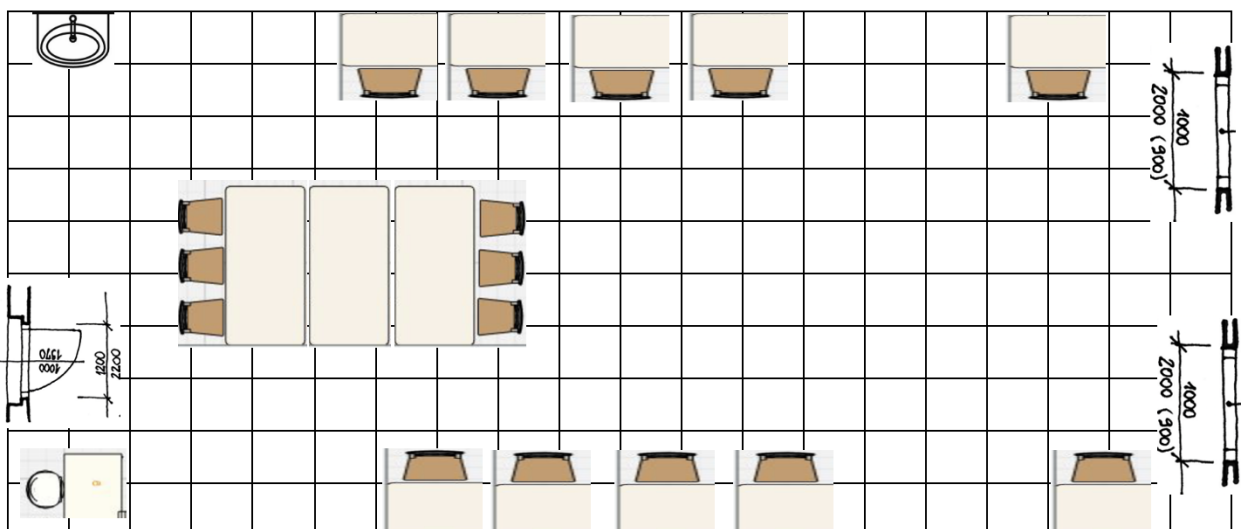
5.2. Pracovní list ke cvičení č. 3

Pracovní list pro měření úrovně a kvality osvětlení

Měření provádějte po 1 m směrem od okna ke dveřím (minimálně však na 3 místech v každé délkové úrovni)



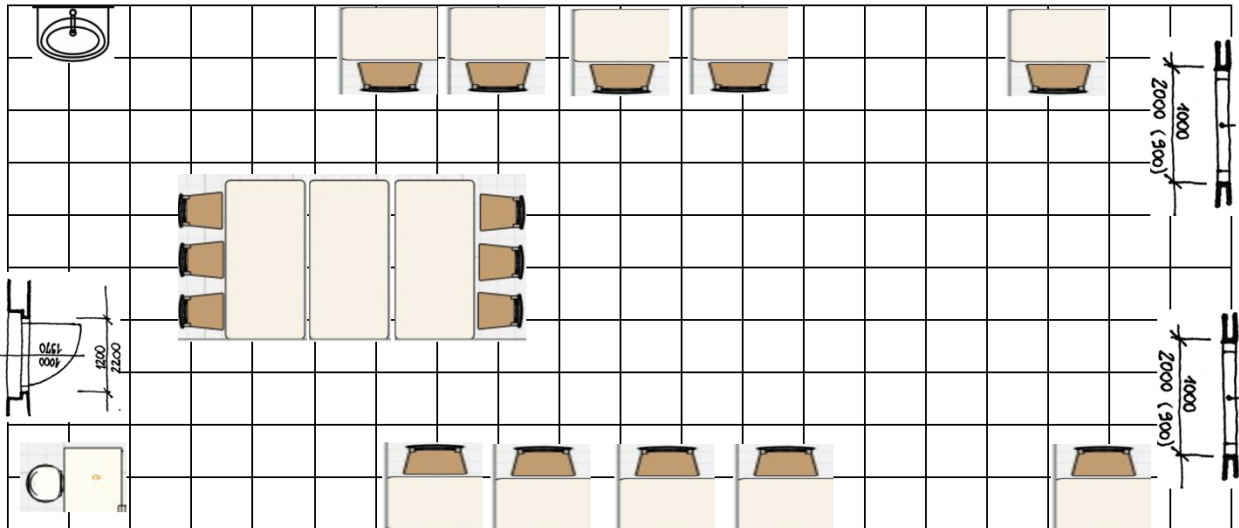
Záznamový arch pro měření intenzity denního osvětlení



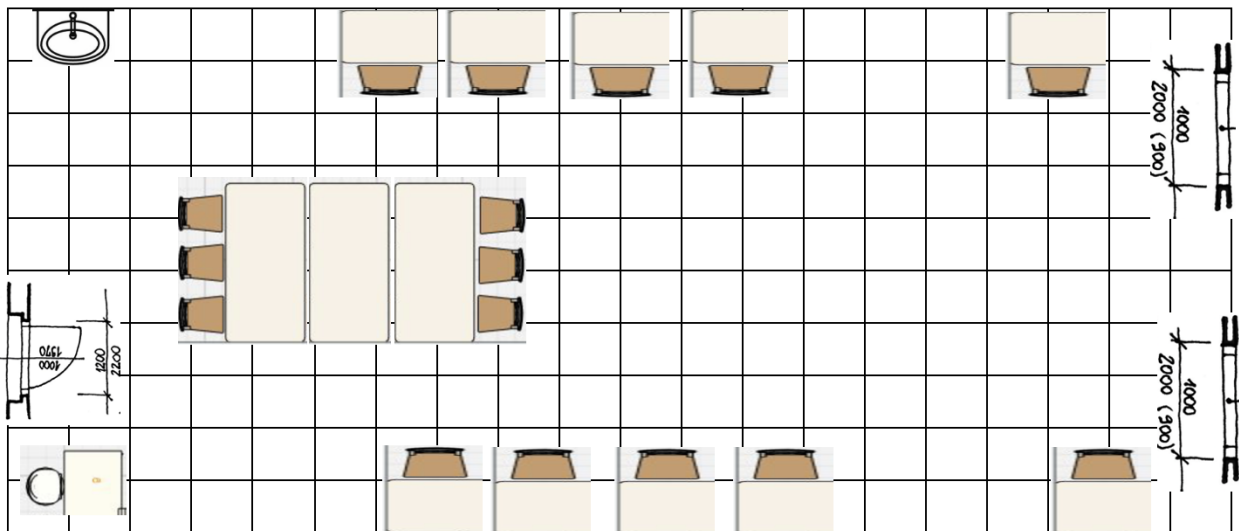
Záznamový arch pro měření intenzity Kombinovaného (denního a umělého) osvětlení

Pracovní list pro měření úrovně hluk v pracovním prostředí

Měření provádějte po 1 m směrem od okna ke dveřím (minimálně však na 3 místech v každé délkové úrovni) při zavřeném a otevřeném okně.



Záznamový arch pro měření úrovně hluku v pracovním prostředí při zavřeném okně



Záznamový arch pro měření úrovně hluku v pracovním prostředí při otevřeném okně

6. CVIČENÍ 4 – Pracoviště a pracovní prostředí

Zkoumání oblasti pracoviště a pracovního prostředí

6.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Při výkonu každé pracovní činnosti vzniká v rámci pracovního systému vztah mezi člověkem a prostředím kolem nás. Člověk je nedílnou součástí pracovního prostředí. Pracovní prostředí kolem nás popisuje soubor faktorů, které mohou na člověka působit v určitém prostoru. Působení, podmínky a vlivy jednotlivých faktorů se mohou v rámci výkonu pracovní činnosti měnit.

Definici a vymezení pojmů jako je „pracoviště“ a „pracovní prostředí“ právní předpisy přesně neupravují. Pojmy „pracoviště“ a „pracovní prostředí“ ale můžeme stanovit na základě specifikace požadavků vycházejících ze zákoníku práce, předpisů týkajících se ochrany zdraví a dalších právních a souvisejících předpisů podle kterých pod pojmem „pracoviště“ můžeme stanovit místo konkrétního výkonu práce a pod pojmem pracovní prostředí soubor fyzických faktorů a vlivů které obklopují člověka v pracovním procesu. **V ergonomické normě ČSN EN ISO 6385 (Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů) je pracovní prostředí definováno jako soubor fyzikálních, chemických, biologických, organizačních, sociálních a kulturních faktorů působících na člověka.** Za hlavní fyzikální faktory považujeme např. světlo, hluk, vibrace, mikroklimatické podmínky (teplota, vlhkost, proudění vzduchu, poletující pevné částice atd.), záření, které působí přímo na určité orgány či struktury organismu člověka.

Z globálního pohledu můžeme pracovní prostředí tedy popsat jako souhrn materiálních podmínek pracovní činnosti, které spolu s podmínkami technologickými, organizačními a společenskými tvoří faktory, které významně ovlivňují chování, zdraví a schopnost výkonu pracovní činnosti zaměstnance. Zaměstnavatel má v souladu s požadavky zákoníku práce povinnost neustále vyhledávat, analyzovat a hodnotit pracovní prostředí a pracoviště.

Pracovní prostředí a pracoviště s výskytem škodlivých vlivů nebo ohrožení zdraví může být na základě návrhu zaměstnavatele nebo výsledků kontrolních zjištění orgány hygienické služby vyhlášeno za rizikové. Stanovení úrovně možných vlivů působících na osoby nacházejících se v pracovním prostoru se provádí především podle vyhlášky č. 432/2003 Sb., „Vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli“. Vykonávané pracovní činnosti ve specifickém pracovním prostředí se proto zařazují do kategorií I -IV.

Jednotlivé kategorie vyjadřují odstupňované hodnocení úrovně zátěže zaměstnanců, podle charakteristických rizikových faktorů vycházejících z úrovně potenciálního zdravotního nebezpečí. Podle vyhl. 432/2003 Sb. se za práce:

- a) **kategorie první** považují práce, při nichž podle současného poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví,
- b) **kategorie druhé** považují práce, při nichž podle současné úrovně poznání lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně, zejména u vnímavých jedinců, tedy práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené jinými právními předpisy (dále jen "hygienické limity"), a práce naplňující další kritéria pro jejich zařazení do kategorie druhé,
- c) **kategorie třetí** považují práce, při nichž jsou překračovány hygienické limity, a práce naplňující další kritéria pro zařazení práce do kategorie třetí, přičemž

expozice fyzických osob, které práce vykonávají (dále jen "osob"), není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů, a pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná ochranná opatření, a dále práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, jež lze pokládat podle současné úrovně poznání za nemoci související s prací,

- d) **kategorie čtvrté** považují práce, při nichž je vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření.

Kategorie, do které má být práce zařazena se v případě, že jde o práci spojenou s expozicí několika faktorů, stanoví podle nejméně příznivě hodnoceného faktoru.

Při návrhu na zařazení prací do jednotlivých kategorií vycházíme především z porovnání, měření a hodnocení konkrétních vlivů jednotlivých faktorů a ukazatelů působících na pracovišti a limitů stanovených právními a souvisejícími předpisy.

Vzor formuláře pro zařazení prací do kategorií:

II. Zařazení prací do kategorie

I. Název práce				
Provozovna (název, adresa):				
Pracoviště (název, adresa):				
Délka směny a u vícesměnného provozu uveďte režim střídání směn:				
Počet mužů/žen u této práce:				
Režim přestávek u této práce:				
Osobní ochranné pracovní pomůcky:				
Opatření přijatá k ochraně zdraví zaměstnance vykonávajícího tuto práci:				
Zařazení této práce do kategorie na základě měření a hodnocení expozice rizikovým faktorům				
Rizikový faktor	Kategorie	Měření*	Číslo protokolu	Doba expozice rizikovému faktoru
Prach		ANO-NE		
Chemické látky		ANO-NE		
Hluk		ANO-NE		
Vibrace		ANO-NE		
Neionizující záření a elektromagnetické pole		ANO-NE		
Fyzická zátěž		ANO-NE		
Pracovní poloha		ANO-NE		
Zátěž teplem		ANO-NE		
Zátěž chladem		ANO-NE		
Psychická zátěž		ANO-NE		
Zraková zátěž		ANO-NE		
Práce s biologickými činiteli		ANO-NE		
Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu		ANO-NE		
Výsledná kategorie				

Měření rizikových faktorů pro účely kategorizace může zaměstnavatel provést pouze prostřednictvím držitele osvědčení o akreditaci nebo držitele autorizace k příslušnému měření (viz. § 38 zák.č.258/2000 Sb.)

- Časový snímek charakteristické směny u této práce (provedte popis pracovních činností (např. používání nástrojů) a časový snímek charakteristické směny)

- Další výsledky hodnocení expozice fyzických osob vykonávajících danou práci (Při používání chemických látek a směsí doplňte klasifikace dle bezpečnostního listu, provedte posouzení z hlediska fyziologie práce)

III. Pracovní lékařské služby

Zajištění pracovní lékařských služeb	
Jméno, příjmení a adresa lékaře, u kterého je zajištěna závodní preventivní péče dle § 224, zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění. Písemná smlouva ze dne	

IV. Shrnutí návrhu na zařazení prací do kategorií*, Shrnutí oznámení o zařazení prací do kategorie druhé*

řísť	Název práce	Výskyt faktorů u jednotlivých profesí:										Zvýšená atmosféra						
		Prach	Chemické látky	Hluk	Vibrace	Neionizující záření	Fyzická zátěž	Pracovní poloha	Zátěž teplem	Zátěž chladem	Psychická zátěž		Zraková zátěž	Práce s biologickými činiteli	Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu			

Zadání cvičení:

S pomocí informací uvedených v právních předpisech proveďte soupis a jednoduché hodnocení faktorů majících vliv na pracoviště a pracovní prostředí pro výkon pracovních činností

Požadovaný výstup:

- Vyplňte uvedený formulář č. 1 s vybranými faktory pracovního prostředí a doplňte jejich hodnoty tak, abyste mohli následně provést hodnocení vlivů pracovního prostředí
- Vyplňte formulář č. 2 a 3 pro hodnocení pracoviště
- Na základě stručného posouzení určete, který z potenciálně působících vlivů může mít podle vašeho názoru největší dopad na zdraví zaměstnanců
- Vypracujte závěrečnou zprávu v rozsahu max. 2 stran A4, která bude obsahovat porovnání zjištěných faktorů pracovního prostředí uvedených ve formuláři č.1 se **základními limity faktorů pracovního prostředí** a posouzení dopadu vlivů na zdraví zaměstnanců – viz bod 3 výše.

Způsob práce:

- Práce ve dvojicích

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Prostudujte si požadavky na hodnocení pracovního prostředí a pracoviště dle níže uvedeného popisu
- Seznamte se s legislativou v oblasti ochrany zdraví, a vlivů jednotlivých faktorů působících v pracovním prostředí
- Připravte si formuláře (formulář č. 1, 2 a 3 v pracovních listech) pro hodnocení Pracovního prostředí a pracoviště a seznamte se s jejich obsahem

Předpokládaný postup:

- Prostudujte si zadání – popis pracoviště a pracovního prostředí
- Proveďte soupis vlivů a faktorů pracoviště a pracovního prostředí
- Jednotlivé nálezy zaznamenejte do formuláře – „hodnocení pracovního prostředí“ – formulář č. 1
- Jednotlivé nálezy zaznamenejte do – „hodnocení pracoviště“ – formulář č. 2 a 3
- Porovnáním zaznamenaných hodnot v tabulkách č. 1- 3 a „**Přehledu základních limitů faktorů pracovního prostředí**“ proveďte stručné zhodnocení potenciálně působících vlivů a jejich možného dopadu na zdraví zaměstnanců

Použité pomůcky:

- Fotografie pracovních míst fotografie č. 1 a č. 2
- Popis pracovního prostředí a pracoviště
- Formuláře „hodnocení pracovního prostředí a pracovního místa“

Literatura:

- [Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy \(zákon o zajištění](#)
- [Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí](#)
- [Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů](#)
- [Vyhláška č. 79/2013 Sb. Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, \(vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče\)](#)
- [Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitostí hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli](#)
- [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)
- [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací](#)
- [Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením](#)
- [Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací](#)
- [Nařízení vlády č. 567/2006 Sb., o minimální mzdě, o nejnižších úrovních zaručené mzdy, o vymezení ztíženého pracovního prostředí a o výši příplatku ke mzdě za práci ve ztíženém pracovním prostředí](#)
- ČSN EN ISO 26800
- ČSN EN ISO 6385

6.2. Pracovní listy ke cvičení č. 4: Popis pracoviště:



Obrázek č. 6.1 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště



Obrázek č. 6.2 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště

Pracoviště pro předzpracování a uložení dřevní hmoty se nachází v prostoru výrobní haly dřevařského závodu. Výrobní hala byla postavena v roce 1984 jako zděný objekt. Střecha objektu je tvořena cemento-vláknitými deskami. Plášť budovy je osazen posuvnými vraty pro vjezd manipulační techniky a výplněmi otvorů – Dveřmi a okny. Prostor pro zpracování dřevní hmoty a skladu je možné uzavřít vraty. Teploty uvnitř objektu se v zimních měsících pohybují v rozmezí od 5 do 15 °C, v letních měsících od 10 do 28 °C. Vlhkost vzduchu se pohybuje v zimních měsících v rozmezí od 35 do 82%, v letních měsících od 28 do 65%.

Osvětlení ve výrobní hale je kombinované – denní a umělé osvětlení pomocí výbojek a zářivek. Denní osvětlení se pohybuje v prostoru práce s dřevní hmotou rozmezí od 50 do 800lx, v prostředí skladu od 30 do 350 lx. Umělé osvětlení má v prostoru zpracování dřevní hmoty úroveň 450lx, v prostředí skladu od 350 lx.

Průměrná úroveň hluku v prostoru pro zpracování dřevní hmoty je 78 dB, ve vzdálenosti do 4 m od pracovního stroje je 94 dB. V prostoru skladu je při otevřených dveřích úroveň hluku 76 dB, při zavřených dveřích 68 dB.

V prostoru pro zpracování dřevní hmoty není instalován systém odsávání. Části dřevní hmoty z manipulace a řezání se hromadí v okolí stroje a způsobují především v letních měsících zvýšenou prašnost.

V pracovním prostoru haly pracuje trvale 8 mužů a 2 ženy. Většina dřevní hmoty je manipulována pomocí manipulačního vysokozdvizného vozíku. Část dřevní hmoty je ukládána na palety, část do stohů. Při ruční manipulaci, která souvisí s přípravou dřevní hmoty pro přepravu a stohování je obvykle za směnu manipulováno podle struktury dřevní hmoty muži 250- 600 fošen o váze v rozmezí 6,7 kg do 47 kg. Obvyklá váha manipulovaného materiálu za směnu na osobu je 7800 kg.

Použité vybavení:

- Rámová pila (katr) GR-450, G-560, G-710,
- Balící zařízení,
- Vysokozdvizný vozík JCB nosnost 5000 kg,
- Ruční paletový vozík,
- Ruční vrtačka,
- Ruční pneumatická sponkovačka/ hřebíkovačka,
- Ruční páskovačka s plastovými pásky,
- Průmyslový tlakový postřikovač,
- Látky na impregnaci dřeva - Bochemit QB.

2.2 Prvky označení

Výstražný symbol nebezpečnosti:



Signální slovo:

Standardní věty o nebezpečnosti:

další H věty pro zelenou variantu:

Pokyny pro bezpečné zacházení:

Doplňující informace o nebezpečnosti

Nebezpečí

H302 Zdraví škodlivý při požití.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H335 Může způsobit podráždění dýchacích cest.

H360FD Může poškodit reprodukční schopnost. Může poškodit plod v těle matky.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.

H334 Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.

P201 Před použitím si obzarejte speciální instrukce.

P260 Nevdechujte mlhu.

P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

P280 Používejte ochranné pryžové rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P303+P361+P353+P310 PŘI STYKU S KÚŽÍ (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži vodou/osprchujte. Okamžitě volejte lékaře.

P305+P351+P338+P310 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyměte kontaktní čočky, jsou-li nasazené a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě volejte lékaře.

nejsou

Přehled základních limitů faktorů pracovního prostředí:

Osvětlení - Náročnost práce	Osvětlení (lx)	Druh práce (příklady)
Velmi jemné práce, detaily pod 0,2 mm, spec. zrakové úkoly	5000	Velmi obtížné zrakové úkoly (operační sály)
	3000	Přesná kontrola
	2000	Výroba a montáž přístrojů
	1500	Rytmictví
	1000	Velmi jemné mech. práce, rozeznávání barev
Jemné práce, detaily 0,2 – 1 mm, normální zrakové úkoly	500	Konstrukce, jemná mechanika, laboratoře, psaní na stroji
Střední práce, detaily 1 – 10 mm, jednoduché zrakové úkoly	300	Hyg. minimum pro pracoviště bez denního světla, administrativa, zámečnické práce, lisování
Hrubé práce, rozpoznávání prvků 10 – 100 mm	160	Hyg. minimum pro celkové osvětlení pracoviště, hrubá kontrola, slévárny, obrobny, sklady, balení, Expedice
Všeobecná orientace	100	Vchody, chodby, schodiště
	60	Min. z hlediska zrakové pohody
	25	Min. intenzita z hlediska pracovní bezpečnosti, Min. pro vnitřní komunikace a orientaci

Tabulka č. 6.1 – Hodnoty osvětlení pro různé druhy prací - zdroj: ČSN EN 12464-1, zdroj: Česká ergonomická společnost

Hluk - Náročnost práce - během osmihodinové pracovní směny.	Úroveň hluku v dB
max. expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci	85
práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci	50
pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování, kde hluk nevzniká pracovní činností vykonávanou na těchto pracovištích, ale je způsobován větracím nebo vytápěcím zařízením těchto pracovišť vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku	70
Vibrace - Náročnost práce - během osmihodinové pracovní směny.	Úroveň vibrace m/s ²
limit pro celotělové vibrace	5 m/s ²
limit pro lokální vibrace rukou a paží	2,5 m/s ²

Tabulka č. 6.2- Úroveň hluku – zdroj: NV 272/ 2011 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Minimální teplota na pracovišti podle profese	Teplota min- max
Kanceláře spadají do pracovní třídy I	20 °C. Maximální pak 27 °C
Pokladní, nástrojářii nebo řidiči osobních aut	18 °C. Maximální pak 26 °C
Ostatní prostory	učebny, pracovní, místnosti určené k dlouhodobému pobytu – minimálně 20 °C
	šatny – minimálně 20 °C
	sprchy – minimálně 22 °C
	záchody – minimálně 18 °C
	chodby – minimálně 18 °C.
zaměstnavatel musí zaměstnanci zajistit teplý pracovní oděv	Pokud teplota na pracovišti klesne pod 10 °C
práce nesmí přesáhnout 2 hodiny tam, kde	je teplota od 4 °C do -10 °C
práce nesmí přesáhnout 1 hodinu tam, kde	je teplota od -10,1 °C do -20 °C
práce nesmí přesáhnout 1 hodinu tam, kde	je teplota od -10,1 °C do -20 °C
Vlhkost na pracovišti požadavky	Teplota min- max
Předpokládaná relativní vlhkost při pracovních teplotách	30 - 70 %
Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být podle druhu práce od 50 m ³ do 90 m ³ za hodinu. Při venkovních teplotách vyšších než 26 °C a nižších než 0 °C může být množství venkovního vzduchu zmenšeno, nejvýše však na polovinu.	

Tabulka č. 6.3 – teploty na pracovišti - zdroj: NV 361/ 2007 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Pohlaví	Časté zvedání a přenášení 1) (kg)	Občasné zvedání a přenášení 2) (kg)
Muži	30	50
Ženy	15	20

Při pracovní poloze vsedě nesmí být hmotnost břemene větší než (kg)	
Muži	5
Ženy	3

8 hod. směna		Více než 8 hod.
		směna
Muži	10 000 kg.	Zvýšení max. o 20%
Ženy	6 500 kg.	

Poznámka:

1) Častým zvedáním a přenášením břemen se rozumí práce vykonávaná po dobu delší než 30 min za směnu.

2) Občasným zvedáním a přenášením břemen se rozumí práce vykonávaná přerušovaně po dobu celkově kratší než 30 min za směnu.

Tabulka č. 6.3 – manipulační limity - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Formulář č. 1 – Hodnocení pracovního prostředí

Skupina faktorů	Bližší specifikace faktorů	Zjištěné hodnoty
osvětlení (světelné podmínky)	Denní osvětlení – hodnota v lx	
	Umělé osvětlení – hodnota v lx	
	Zdroj umělého osvětlení – žárovka, led, zářivka	
Hluk (akustické podmínky)	Hladina akustického hluku – trvalá	
	Hladina vysokého akustického hluku – dočasná	
	Doba trvání vysokého akustického hluku	
Vibrace a otřesy (vliv nevyvážených setrvačných sil)	Frekvence vibrací (kmitočtem),	
	Amplituda vibrací (rozkmitem),	
	Rychlost, zrychlení, časovým průběh a směr.	
Klimatické/ mikroklimatické podmínky (teplota, vlhkost, proudění vzduchu, tlak vzduchu, prach a čistota ovzduší)	Teplota – max...../ min	
	Vlhkost – max...../ min	
	Proudění vzduchu - přirozené, nucené	
	Tlak vzduchu – Normální, zvýšený, snížený	
	prach a čistota ovzduší	
Elektromagnetické záření (intenzita a doba působení elektromagnetického pole)	Druh záření (elektromagnetické, ionizující, laserové)	
	Intenzita záření (výkon zdroje W, KW,..)	
	Doba působení (min)	
Chemické látky	Přehled látek	
	Přehled vlastností + H a P věty	
	Expozice – kůže, dýchací orgány, zrak	
	Doba expozice - čas	
Biologický činitel	Specifikace činitele – houby, plísně, živočichové	
	Míra rizika - skupina	
	Expozice – způsob a doba možné kontaminace	

Formulář č. 3 – Hodnocení pracoviště:

OBLAST, NÁZEV PRACOVIŠTĚ (POZICE):		IDENTIFIKACE PRACOVIŠTĚ (POZICE):	Počet osob : Z TOHO ŽEN: Z TOHO MUŽU:	Zpracoval: DNE:
POPIS PRACOVIŠTĚ :				
POPIS VYKONÁVANÉ ČINNOSTI:				
PŘEHLED FAKTORŮ				
5	6	7		
RIZIKOVÉ FAKTORY:	EXPOZICE (čas)	Podrobný popis		
PRACH:		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> DRUH PRACHU		
CHEM. LÁTKY:		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> , CHARAKTERISTIKA NEBEZPEČÍ		
HLUK :		HLASOVÁ KOMUNIKACE OBTÍŽNÁ NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
VIBRACE:		ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>		
NEIONIZAČNÍ ZÁŘENÍ A ELMAG POLE		ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>		
FYZICKÁ ZÁTĚŽ:		Ruční manipulace s břemeny NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Zapojeny malé svalové skupiny NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Zapojeny velké svalové skupiny NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
FYZICKÁ ZÁTĚŽ:		Max. váha břemene - Počet opakování za směnu: Celková manipulovaná váha: Práce: Ve stoje <input type="checkbox"/> Vsedě <input type="checkbox"/> Kombinovaná <input type="checkbox"/>		
PRACOVNÍ POLOHA:		Popis:		
ZÁTĚŽ TEPLEM:		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
ZÁTĚŽ CHLADEM		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
PSYCHICKÁ ZÁTĚŽ		Vynucené pracovní tempo NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Monotonie NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Počet směn: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> , nepřetržitý provoz NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
ZRAKOVÁ ZÁTĚŽ.		Nepřetržitě sledování monitorů/zobrazovačů NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Neodstranitelné oslňování odrazem nebo intenzivním světlem NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		

7. CVIČENÍ 5 – Kategorizace prací

Kategorizace prací a vlivů působících na zdraví zaměstnanců

7.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Zdraví zaměstnance a výkon pracovních činností v určitém pracovním prostředí a podmínkách jsou velmi úzce propojeny. Legislativa v našem kulturním prostředí chápe zdraví jako základní lidské právo a zajišťuje jeho ochranu i v kontextu pracovního prostředí a vykonávaných pracovních činností. Při práci mohou být pracující osoby vystaveni faktorům, které se v běžném životě nevyskytují, případně se při výkonu pracovní činnosti vyskytují v podstatně větší míře než v běžném životě.

Ochrana zdraví při práci proto vyžaduje znalosti a informace, které se získávají sledováním a měřením působících faktorů, jejich případné škodlivosti a míře jejich vlivů na zdraví pracujících osob. Sledování působících faktorů zahrnuje nejen pasivní pozorování, ale i aktivní opatření na snížení expozice, pokud úroveň škodlivin nebo jejich vlivů překročí stanovené meze pro určitou skupinu pracujících osob. V souladu s legislativními požadavky (*zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli*) rozlišujeme několik skupin vlivů nepříznivých faktorů na zdraví pracujících osob:

- Práce, které nepředstavují podle současných znalostí pravděpodobně žádné riziko pro pracovníka.
- Práce, u kterých poškození zdraví vlivem pracovních podmínek nelze vyloučit, kupříkladu u zvýšeně citlivých osob.
- Práce s rizikem poškození zdraví, při nichž není vliv negativních faktorů spolehlivě snížen technickými opatřeními na úroveň stanovenou hygienickými limity a pro zajištění ochrany zdraví pracovníků je třeba využívat ochranné prostředky či jiná ochranná opatření.
- Práce s vysokým rizikem poškození zdraví, které nelze vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření.

Zdraví zaměstnanců je komplexním pojmem, který zahrnuje nejen fyzické, ale i psychické a sociální aspekty zdraví. V kontextu ochrany zdraví při práci je důležité rozpoznávat a řešit nejen akutní rizika spojená s určitými pracovními úkoly, ale také dlouhodobé dopady pracovních podmínek na zdraví. To zahrnuje prevenci onemocnění souvisejících s prací, jako jsou muskuloskeletální problémy, duševní zdravotní problémy způsobené stresem, nebo onemocnění z povolání v důsledku expozice nebezpečným látkám.

Mezi zdravím a nemocí není ostrá hranice a vznik nemocí často nezpůsobuje jediný faktor a některé z faktorů musí působit dlouhodobě, aby způsobily určitou formu poškození zdraví. Toto komplikuje nejen identifikaci skutečných příčin ale i případnou identifikaci a odškodňování nemocí z povolání. Například u nemocí zad, jejichž množství v posledním období výrazně narůstá, je těžké odlišit příčiny spojené s prací od těch, které souvisí s genetikou nebo životním stylem. Podobně je to i se stresem, kde je obtížné rozlišit vlivy pracovního prostředí od ostatních faktorů. Tyto obtíže ovlivňují prevenci a hodnocení onemocnění z povolání, zejména při dlouhodobé nadměrné fyzické zátěži.

Tato situace zdůrazňuje význam komplexního přístupu k ochraně zdraví v pracovním prostředí, který zahrnuje nejen legislativní rámec a sledování expozice a účinků na zdraví, ale také prevenci a řešení problémů spojených s prací a životním stylem.

Existuje proto řada postupů, které jsou jak z legislativního, tak i zdravotního hlediska důležité pro zajištění dlouhodobé ochrany zdraví a bezpečnosti pracujících osob:

1. Identifikace a analýza pracovního prostředí,
2. Identifikace a analýza pracovních činností a prací,
3. Identifikace a analýza použitých zařízení a pomůcek,
4. Identifikace nebezpečí a nebezpečných faktorů majících vliv na zdraví a bezpečnost,
5. Identifikace a analýza rizik (bezpečnostních, ergonomických, zdravotních),
6. Analýza zbytkových rizik,
7. Kategorizace prací,
8. Sledování zdravotního stavu pracujících a účinků faktorů pracovního prostředí a prací na zdraví prostřednictvím pracovně lékařských služeb – vstupní, periodické, mimořádné prohlídky,
9. Školení a vzdělávání,
10. Analýza a identifikace vhodných nástrojů prevence a dlouhodobé ochrany zdraví,
11. Sledování a aktualizace pracovních postupů, procesů a změn používaných zařízení a pomůcek,
12. Zlepšování pracovního prostředí a podmínek výkonu práce,
13. Revize a aktualizace analýzy nebezpečí, rizik a postupů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
14. Zapojení osob do procesu zlepšování.

Ochrana před poškozováním zdraví související s pracovní činností je možná dvěma způsoby:

- Kontrolou podmínek výkonu pracovních činností v daném pracovním prostředí – sledováním a kontrolou faktorů jimž jsou zaměstnanci v práci vystaveni,
- Kontrolou a sledováním důsledků – sledováním zdravotního stavu pracovníků.

Zaměstnavatel má v souladu s požadavky zákoníku práce povinnost neustále vyhledávat, analyzovat a hodnotit pracovní prostředí a pracoviště. Pracovní prostředí a pracoviště s výskytem škodlivých vlivů nebo ohrožení zdraví může být na základě návrhu zaměstnavatele nebo výsledků kontrolních zjištění orgány hygienické služby vyhlášeno za rizikové. Stanovení úrovně možných vlivů působících na osoby nacházející se v pracovním prostoru se provádí především podle vyhlášky č. 432/2003 Sb., „Vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli“. Vykonávané pracovní činnosti ve specifickém pracovním prostředí se proto zařazují do kategorií I -IV.

Jednotlivé kategorie vyjadřují odstupňované hodnocení úrovně zátěže zaměstnanců, podle charakteristických rizikových faktorů vycházejících z úrovně potenciálního zdravotního nebezpečí. Podle Vyhl. 432/2003 Sb. se za práce:

- a) **kategorie první** považují práce, při nichž podle současného poznání není pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví,
- b) **kategorie druhé** považují práce, při nichž podle současné úrovně poznání lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví jen výjimečně, zejména u vnímavých jedinců, tedy práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity faktorů stanovené jinými právními předpisy (dále jen "hygienické limity"), a práce naplňující další kritéria pro jejich zařazení do kategorie druhé,
- c) **kategorie třetí** považují práce, při nichž jsou překračovány hygienické limity, a práce naplňující další kritéria pro zařazení práce do kategorie třetí, přičemž expozice fyzických osob, které práce vykonávají (dále jen "osob"), není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů, a pro zajištění ochrany zdraví osob je proto nezbytné využívat osobní ochranné pracovní prostředky, organizační a jiná ochranná opatření, a dále práce, při nichž se vyskytují opakovaně nemoci z povolání nebo statisticky významně častěji nemoci, jež lze pokládat podle současné úrovně poznání za nemoci související s prací,
- d) **kategorie čtvrté** považují práce, při nichž je vysoké riziko ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření.

Kategorie, do které má být práce zařazena se v případě, že jde o práci spojenou s expozicí několika faktorů, stanoví podle nejméně příznivě hodnoceného faktoru.

Při návrhu na zařazení prací do jednotlivých kategorií vycházíme především z porovnání, měření a hodnocení konkrétních vlivů jednotlivých faktorů a ukazatelů působících na pracovišti a limitů stanovených právními a souvisejícími předpisy.

Zkoumání oblasti kategorizace prací a zdraví zaměstnanců je klíčové pro efektivní ochranu zdraví a bezpečnosti na pracovišti. Zajištěním, že pracovní činnosti jsou správně kategorizovány a že jsou přijata vhodná opatření k ochraně zaměstnanců, mohou organizace nejen splnit své právní závazky, ale také přispět k udržitelnosti pracovního života, zlepšení produktivity a celkové spokojenosti zaměstnanců. Implementace komplexního přístupu k ochraně zdraví při práci, který zahrnuje preventivní strategie, vzdělávání, monitorování a neustálé zlepšování, je základem pro dosažení těchto cílů.

Zadání cvičení:

S pomocí informací uvedených v právních předpisech a pracovních listech ke cvičení proveďte návrh kategorizace prací pro pracovní pozice Skladník a Operátor pásové pily.

Požadovaný výstup:

- Doplňte uvedený formulář č. 1 s vybranými faktory pracovního prostředí a doplňte jejich hodnoty tak, abyste mohli následně provést hodnocení vlivů pracovního prostředí,
- Doplňte formulář č. 2 a 3 pro hodnocení pracoviště,
- Vyplňte formulář č. 4 – žádost o zařazení prací do kategorií/ Oznámení o zařazení prací do kategorie druhé.

Způsob práce:

- Práce ve dvojicích

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Zadání cvičení a pracovní listy,
- Základní znalost Vyhlášky 432/ 2003 Sb.,
- Vyplněné formuláře ze cvičení č. 3 (formulář č. 1, 2, 3 ze cvičení č. 3) pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště ,
- Připravte si formulář č. 4 – žádost o zařazení prací do kategorií/ Oznámení o zařazení prací do kategorie druhé – viz příloha. Ve formuláři vyplňujete pouze červeně označené části.

Předpokládaný postup:

- Prostudujte si zadání cvičení a pracovní listy,
- Připravte si Vyhlášku 432/ 2003 Sb.,
- Doplňte formuláře (formulář č. 1, 2, 3 ze cvičení č. 3) pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště a další potřebné faktory pracoviště a pracovního prostředí,
- Porovnejte hodnoty uvedené ve formulářích 1,2,3 s limitními hodnotami pro jednotlivé kategorie uvedené ve vyhlášce 432/ 2003 Sb.,
- Vyplňte formulář č. 4 – žádost o zařazení prací do kategorií/ Oznámení o zařazení prací do kategorie druhé.

Použité pomůcky:

- Fotografie pracovních míst fotografie č. 1 a č. 2,
- Popis pracovního prostředí a pracoviště,
- Formuláře „hodnocení pracovního prostředí a pracovního místa“,
- Informace – snímek pracovního dne pro pracovní činnosti Skladník a Operátor pásové pily.

Literatura:

- [Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy \(zákon o zajištění](#)
- [Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí](#)
- [Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů](#)
- [Vyhláška č. 79/2013 Sb. Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, \(vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče\)](#)
- [Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitostí hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli](#)
- [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)
- [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací](#)
- [Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením](#)
- [Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací](#)
- [Nařízení vlády č. 567/2006 Sb., o minimální mzdě, o nejnižších úrovních zaručené mzdy, o vymezení ztíženého pracovního prostředí a o výši příplatku ke mzdě za práci ve ztíženém pracovním prostředí](#)
- ČSN EN ISO 26800
- ČSN EN ISO 6385

7.2. Pracovní listy ke cvičení č. 5:

Popis pracoviště:



Obrázek č. 7.1 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště



Obrázek č. 7.2 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště

Pracoviště pro předzpracování a uložení dřevní hmoty se nachází v prostoru výrobní haly dřevařského závodu. Závod zpracovává především dřevní hmotu z lokálních zdrojů jako jsou smrk, borovice, dub, buk, habr, topol. Výrobní hala byla postavena v roce 1984 jako zděný objekt. Střecha objektu je tvořena cemento-vláknitými deskami. Plášť budovy je osazen posuvnými vraty pro vjezd manipulační techniky a výplněmi otvorů – Dveřmi a okny. Prostor pro zpracování dřevní hmoty a skladu je možné uzavřít vraty. Teploty uvnitř objektu se v zimních měsících pohybují v rozmezí od 5 do 15 °C, v letních měsících od 10 do 28 °C. Vlhkost vzduchu se pohybuje v zimních měsících v rozmezí od 35 do 82%, v letních měsících od 28 do 65%.

Osvětlení ve výrobní hale je kombinované – denní a umělé osvětlení pomocí výbojek a zářivek. Denní osvětlení se pohybuje v prostoru práce s dřevní hmotou rozmezí od 50 do 800 lx, v prostředí skladu od 30 do 350 lx. Umělé osvětlení má v prostoru zpracování dřevní hmoty úroveň 450 lx, v prostředí skladu od 350 lx.

Průměrná úroveň hluku v prostoru pro zpracování dřevní hmoty je 78 dB, ve vzdálenosti do 4 m od pracovního stroje je 94 dB. V prostoru skladu je při otevřených dveřích úroveň hluku 76 dB, při zavřených dveřích 68 dB.

V prostoru pro zpracování dřevní hmoty není instalován systém odsávání. Části dřevní hmoty z manipulace a řezání se hromadí v okolí stroje a způsobují především v letních měsících zvýšenou prašnost. Měřením bylo zjištěno, že průměrná celosměnová expozice dřevním prachem v prostoru pily je u tvrdých dřev 0,35 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 3,7 (mg.m⁻³) a v prostoru skladu u tvrdých dřev 0,05 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 2,3 (mg.m⁻³).

V pracovním prostoru haly pracuje trvale 8 mužů a 2 ženy. Většina dřevní hmoty je manipulována pomocí manipulačního vysokozdvižného vozíku. Část dřevní hmoty je ukládána na palety, část do stohů. Práce je převážně dynamická vykonávaná velkými svalovými skupinami. Celosměnový energetický výdej byl zjištěn měřením celkové zátěže č. 1235/25/23654 u mužů 5,4 MJ a u žen 3,8 MJ. Pro hodnocení způsobu výkonu pracovních činností bylo provedeno autorizované hodnocení pracovních poloh č. 142523/6513/120623. Na základě autorizovaného hodnocení pracovních poloh bylo zjištěno, že při výkonu činnosti Operátora pásové pily doba práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je 115 minut za průměrnou směnu a doba práce v jednotlivě nepřijatelné pracovní poloze je 22 minut a výkonu činnosti Skladníka doby práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je delší než 125 minut za průměrnou směnu a doba práce v jednotlivě nepřijatelné pracovní poloze je 7 minut.

Při ruční manipulaci, která souvisí s přípravou dřevní hmoty pro přepravu a stohování je obvykle za směnu manipulováno podle struktury dřevní hmoty muži 250- 600 fošen o váze v rozmezí 6,7 kg do 47 kg. Obvyklá váha manipulovaného materiálu za směnu na osobu je 7800 kg.

Snímek pracovního dne:

Operátor Pásové pily					
činnost	čas min.	venkovní prostor	prostor pily	prostor skladu	mimo expozici
Příprava materiálu mimo halu a prostor pily	65	65			
Příprava a seřízení pily	32		32		
Manipulace s dřevní hmotou pro řez	80	50	30		
Nakládání dřevní hmoty	78		78		
Ověření seřízení pily	15		15		
Kontrola řezů	45		45		
Manipulace s řezivem na meziskladu pily	145			145	
Přestávka na jídlo a oddech	30				30
Přestávka benefit zaměstnavatele	20				20
Celkový čas	510	115	200	145	50
	8,5	1,9	3,3	2,4	0,8

Tabulka č. 7.1 – snímek pracovního dne – operátor pásové pily

Skladník						
činnost	čas min.	venkovní prostor	prostor pily	prostor skladu	kancelář	mimo expozici
Příprava a údržba nakladače a VZV	17	7		10		
Manipulace s řezivem na meziskladu	33	12		21		
Příprava stohování	35	15		20		
Stohování/ přestohování	75		25	50		
Naskladňování dřevní hmoty	50		20	30		
Vyskladňování dřevní hmoty	45		15	30		
Balení zakázek	44	30		14		
Administrativa zakázek	38	20			18	
Nakládka vozidel zákazníků	123	112		22		
Přestávka na jídlo a oddech	30					30
Přestávka benefit zaměstnavatele	20					20
Celkový čas	510	196	60	197	18	50
	8,5	3,3	1,0	3,3	0,3	0,8

Tabulka č. 7.2 – snímek pracovního dne – skladník

Použité vybavení:

- Rámová pila (katr) GR-450, G-560, G-710,
- Balící zařízení,
- Vysokozdvíhový vozík JCB nosnost 5000 kg,
- Ruční paletový vozík,
- Ruční vrtačka,
- Ruční pneumatická sponkovačka/ hřebíkovačka,
- Ruční páskovačka s plastovými pásky,
- Průmyslový tlakový postřikovač,
- Látky na impregnaci dřeva - Bochemit QB.

2.2 Prvky označení

Výstražný symbol nebezpečnosti:



Signální slovo:

Standardní věty o nebezpečnosti:

další H věty pro zelenou variantu:

Pokyny pro bezpečné zacházení:

Doplňující informace o nebezpečnosti

Nebezpečí

H302 Zdraví škodlivý při požití.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H335 Může způsobit podráždění dýchacích cest.

H360FD Může poškodit reprodukční schopnost. Může poškodit plod v těle matky.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.

H334 Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.

P201 Před použitím si obstarejte speciální instrukce.

P260 Nevdechujte mhu.

P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

P280 Používejte ochranné pryžové rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P303+P361+P353+P310 PŘI STYKU S KÚŽÍ (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži vodou/osprchujte. Okamžitě volejte lékaře.

P305+P351+P338+P310 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazené a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě volejte lékaře.

nejsou

Přehled základních limitů faktorů pracovního prostředí:

Osvětlení - Náročnost práce	Osvětlení (lx)	Druh práce (příklady)
Velmi jemné práce, detaily pod 0,2 mm, spec. zrakové úkoly	5000	Velmi obtížné zrakové úkoly (operační sály)
	3000	Přesná kontrola
	2000	Výroba a montáž přístrojů
	1500	Rytectví
	1000	Velmi jemné mech. práce, rozeznávání barev
Jemné práce, detaily 0,2 – 1 mm, normální zrakové úkoly	500	Konstrukce, jemná mechanika, laboratoře, psaní na stroji
Střední práce, detaily 1 – 10 mm, jednoduché zrakové úkoly	300	Hyg. minimum pro pracoviště bez denního světla, administrativa, zámečnické práce, lisování
Hrubé práce, rozpoznávání prvků 10 – 100 mm	160	Hyg. minimum pro celkové osvětlení pracoviště, hrubá kontrola, slévárny, obrobny, sklady, balení, Expedice
Všeobecná orientace	100	Vchody, chodby, schodiště
	60	Min. z hlediska zrakové pohody
	25	Min. intenzita z hlediska pracovní bezpečnosti, Min. pro vnitřní komunikace a orientaci

Tabulka č. 7.3 – Hodnoty osvětlení pro různé druhy prací - zdroj: ČSN EN 12 464-1, Česká ergonomická společnost

Zařazení do kategorizace prací z hlediska hluku a vibrací:

zařazení	1. kategorie	2. kategorie	3. kategorie	4. kategorie
Vliv na zdraví	Nepříznivý vliv na zdraví je zcela nepravděpodobný	Nepříznivý vliv na zdraví ve výjimečných případech	Překračování hygienických limitů a zvýšené riziko poškození zdraví	Vysoké riziko poškození zdraví
Expozice hluk	$L_{Aeq,8h}$ do 80 dB L_{Cpeak} do 130 dB	$L_{Aeq,8h}$ 80 - 85 dB L_{Cpeak} 130 - 140 dB	$L_{Aeq,8h}$ 85 - 105 dB L_{Cpeak} 140 - 150 dB	$L_{Aeq,8h}$ nad 105 dB L_{Cpeak} nad 150 dB
Expozice vibrace na ruce	$L_{ahv,8h}$ do 118 dB	$L_{ahv,8h}$ 118 - 128 dB	$L_{ahv,8h}$ 128 - 134 dB	$L_{ahv,8h}$ nad 134 dB
Krok vůči KHS	-	Zaslat oznámení o zařazení	Zaslat návrh k zařazení	Zaslat návrh k zařazení

$L_{Aeq,8h}$ – Ekvivalentní hladina akustického tlaku A za dobu 8 hod.

L_{Cpeak} – Hladina špičkového akustického tlaku C

$L_{ahv,8h}$ – Průměrná souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací za dobu 8 hod.

Tabulka č. 7.4 – Zařazení do kategorizace prací z hlediska hluku a vibrací - zdroj: NV 272/ 2011 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Minimální teplota na pracovišti podle profese	Teplota min- max
Kanceláře spadají do pracovní třídy I	20 °C. Maximální pak 27 °C
Pokladní, nástrojáři nebo řidiči osobních aut	18 °C. Maximální pak 26 °C
Ostatní prostory	učebny, pracovní, místnosti určené k dlouhodobému pobytu – minimálně 20 °C
	šatny – minimálně 20 °C
	sprchy – minimálně 22 °C
	záchody – minimálně 18 °C
	chodby – minimálně 18 °C.
zaměstnavatel musí zaměstnanci zajistit teplý pracovní oděv	Pokud teplota na pracovišti klesne pod 10 °C
práce nesmí přesáhnout 2 hodiny tam, kde	je teplota od 4 °C do -10 °C
práce nesmí přesáhnout 1 hodinu tam, kde	je teplota od -10,1 °C do -20 °C
práce nesmí přesáhnout 1 hodinu tam, kde	je teplota od -10,1 °C do -20 °C
Vlhkost na pracovišti požadavky	Teplota min- max
Předpokládaná relativní vlhkost při pracovních teplotách	30 - 70 %
Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být podle druhu práce od 50 m3 do 90 m3 za hodinu. Při venkovních teplotách vyšších než 26 °C a nižších než 0 °C může být množství venkovního vzduchu zmenšeno, nejvýše však na polovinu.	

Tabulka č. 7.5 – teploty na pracovišti - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Pohlaví	Časté zvedání a přenášení 1) (kg)	Občasné zvedání a přenášení 2) (kg)
Muži	30	50
Ženy	15	20

Při pracovní poloze vsedě nesmí být hmotnost břemene větší než (kg)	
Muži	5
Ženy	3

8 hod. směna		Více než 8 hod. směna
Muži	10 000 kg.	Zvýšení max. o 20%
Ženy	6 500 kg.	

Poznámka:

1) Častým zvedáním a přenášením břemen se rozumí práce vykonávaná po dobu delší než 30 min za směnu.

2) Občasným zvedáním a přenášením břemen se rozumí práce vykonávaná přerušovaně po dobu celkově kratší než 30 min za směnu.

Tabulka č. 7.6 – manipulační limity - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Specifikace materiálu	PEL limit (mg.m-3)
Z toxických a výrazně senzibilizujících (exotických) dřevin	1,0
Z tvrdých (karcinogenních a senzibilizujících dřev)	2,0
Z ostatních (nesenzibilizujících a nekarcinogenních)	5,0

Tabulka č. 7.7 – PEL limity dřevěných materiálů - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; část A

Tvrđými dřevy se rozumí dřevy: břízy (*Betula*), buku (*Fagus*), bílého ořechu (*Hikory*), dubu (*Quercus*), ebenu afrického cejlonského a pod. (*Diospyros*), habru (*Carpinus*), jasanu (*Fraxinus*), javoru (*Acer*), jilmu (*Ulnus*), kaštanu (*Castanes*), lípy (*Tilia*), olše (*Alnus*), ořešáku vlašského (*Juglans*), platanu (*Platanus*), švestky (*Prunus*), topolu (*Populus*), třešně (*Prunus*), dřeviny botanické skupiny *Dalbergia* - (indický palisandr, brazilské růžové dřevy, africké černé dřevy a pod.), honduraské růžové dřevy, meranti bílé arudé (*Shorea talurda acurtisii*), wawa (*Triplochiton sclerowylon*), mahagon africký, senegalský apod. (*Khaya ivorensis anthoteca*), limba - afara (*Terminalia superba*), kokosové dřevy (*Brya ebenus*), aiele (*Canarian scweinfurtii*), andoung (*Monopetalanthus heitzii*), tola/agba (*Gossweilerodendron balsamiferum*), Pau Marfim (*Balfourodendron riedelianum*).

Pracovní listy:

Formulář č. 1 – Hodnocení pracovního prostředí

Skupina faktorů	Bližší specifikace faktorů	Zjištěné hodnoty
osvětlení (světelné podmínky)	Denní osvětlení – hodnota v lx	
	Umělé osvětlení – hodnota v lx	
	Zdroj umělého osvětlení – žárovka, led, zářivka	
Hluk (akustické podmínky)	Hladina akustického hluku – trvalá	
	Hladina vysokého akustického hluku – dočasná	
	Doba trvání vysokého akustického hluku	
Vibrace a otřesy (vlivy nevyvážených setrvačných sil)	Frekvence vibrací (kmitočtem),	
	Amplituda vibrací (rozkmitem),	
	Rychlost, zrychlení, časovým průběh a směr.	
Klimatické/ mikroklimatické podmínky (teplota, vlhkost, proudění vzduchu, tlak vzduchu, prach a čistota ovzduší)	Teplota – max...../ min	
	Vlhkost – max...../ min	
	Proudění vzduchu - přirozené, nucené	
	Tlak vzduchu – Normální, zvýšený, snížený	
	prach a čistota ovzduší	
Elektromagnetické záření (intenzita a doba působení elektromagnetického pole)	Druh záření (elektromagnetické, Ionizující, laserové)	
	Intenzita záření (výkon zdroje W, KW,..)	
	Doba působení (min)	
Chemické látky	Přehled látek	
	Přehled vlastností + H a P věty	
	Expozice – kůže, dýchací orgány, zrak	
	Doba expozice - čas	
Biologický činitel	Specifikace činitele – houby, plísně, živočichové	
	Míra rizika - skupina	
	Expozice – způsob a doba možné kontaminace	

Formulář č. 3 – Hodnocení pracoviště:

OBLAST, NÁZEV PRACOVIŠTĚ (POZICE):		IDENTIFIKACE PRACOVIŠTĚ (POZICE):	Počet osob : Z TOHO ŽEN: Z TOHO MUŽU:	Zpracoval: DNE:
POPIS PRACOVIŠTĚ :				
POPIS VYKONÁVANÉ ČINNOSTI:				
PŘEHLED FAKTORŮ				
5	6	7		
RIZIKOVÉ FAKTORY:	EXPOZICE (čas)	Podrobný popis		
PRACH:		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> DRUH PRACHU		
CHEM. LÁTKY:		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> , CHARAKTERISTIKA NEBEZPEČÍ		
HLUK :		HLASOVÁ KOMUNIKACE OBTÍŽNÁ NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
VIBRACE:		ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>		
NEIONIZAČNÍ ZÁŘENÍ A ELMAG POLE		ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>		
FYZICKÁ ZÁTĚŽ:		Ruční manipulace s břemeny NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Zapojeny malé svalové skupiny NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Zapojeny velké svalové skupiny NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
FYZICKÁ ZÁTĚŽ:		Práce: Ve stoje <input type="checkbox"/> Vsedě <input type="checkbox"/> Kombinovaná <input type="checkbox"/> Max. váha břemene - Počet opakování za směnu: Celková manipulovaná váha:		
PRACOVNÍ POLOHA:		Popis:		
ZÁTĚŽ TEPLEM:		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
ZÁTĚŽ CHLADEM		NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
PSYCHICKÁ ZÁTĚŽ		Vynucené pracovní tempo NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Monotonie NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Počet směn: 1 <input type="checkbox"/> , 2 <input type="checkbox"/> , 3 <input type="checkbox"/> , nepřetržitý provoz NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		
ZRAKOVÁ ZÁTĚŽ.		Nepřetržité sledování monitorů/zobrazovačů NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> Neodstranitelné oslňování odrazem nebo intenzivním světlem NE <input type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/>		

Vzor dokumentu: Krajská hygienická stanice Pardubického kraje se sídlem v Pardubicích, Mezi Mosty 1793, 530 03 Pardubice

ŽÁDOST NA ZAŘAZENÍ PRACÍ DO KATEGORIÍ*

- ❖ podle § 37 odst. 2 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

OZNÁMENÍ O ZAŘAZENÍ PRACÍ DO KATEGORIE DRUHÉ *

- ❖ podle § 37 odst. 4 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

*Podle konečné kategorie je nutné vybrat mezi **žádostí § 37 odst. 2 zákona č. 258/2000 Sb. a oznámením § 37 odst. 4 zákona č. 258/2000 Sb.**,

I. Identifikační údaje

Název právnické osoby*:

Jméno a příjmení (u fyzických osob) *:

Identifikační číslo:

Jméno a příjmení statutárního orgánu nebo jeho člena (u právnických osob)*:

II. Sídlo (u právnických osob)*:

III. Místo podnikání (u fyzických osob)*:

Adresa pro doručování:

Datová schránka*: ANO - NE

Návrh na zařazení prací do kategorií předkládá za **právnickou osobu***, **fyzickou osobu podnikající***:

(jméno, příjmení, datum narození; event. doloženo písemnou plnou mocí)

Kontaktní údaje

Kontaktní osoba:

Telefon:

E-mail:

V

dne

předkladatel

(uvést jméno a příjmení, podpis, event. razítko)

II. Zařazení prací do kategorie

1. Název práce	Skladník			
Provozovna (název, adresa):	Zpracovna dřeva - pila			
Pracoviště (název, adresa):				
Délka směny a u vícesměnného provozu uveďte režim střídání směn:				
Počet mužů/žen u této práce:				
Režim přestávek u této práce:				
Osobní ochranné pracovní pomůcky:				
Opatření přijatá k ochraně zdraví zaměstnance vykonávajícího tuto práci:				
Zařazení této práce do kategorie na základě měření a hodnocení expozice rizikovým faktorům				
Rizikový faktor	Kategorie	Měření*	Číslo protokolu	Doba expozice rizikovému faktoru
Prach		ANO-NE		
Chemické látky		ANO-NE		
Hluk		ANO-NE		
Vibrace		ANO-NE		
Neionizující záření a elektromagnetické pole		ANO-NE		
Fyzická zátěž		ANO-NE		
Pracovní poloha		ANO-NE		
Zátěž teplem		ANO-NE		
Zátěž chladem		ANO-NE		
Psychická zátěž		ANO-NE		
Zraková zátěž		ANO-NE		
Práce s biologickými činiteli		ANO-NE		
Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu		ANO-NE		
Výsledná kategorie				

Měření rizikových faktorů pro účely kategorizace může zaměstnavatel provést pouze prostřednictvím držitele osvědčení o akreditaci nebo držitele autorizace k příslušnému měření (viz. § 38 zák.č.258/2000 Sb.)

Zařazení prací do kategorie

1. Název práce	Operátor pásové pily			
Provozovna (název, adresa):	Zpracovna dřeva - pila			
Pracoviště (název, adresa):				
Délka směny a u vícesměnného provozu uveďte režim střídání směn:				
Počet mužů/žen u této práce:				
Režim přestávek u této práce:				
Osobní ochranné pracovní pomůcky:				
Opatření přijatá k ochraně zdraví zaměstnance vykonávajícího tuto práci:				
Zařazení této práce do kategorie na základě měření a hodnocení expozice rizikovým faktorům				
Rizikový faktor	Kategorie	Měření*	Číslo protokolu	Doba expozice rizikovému faktoru
Prach		ANO-NE		
Chemické látky		ANO-NE		
Hluk		ANO-NE		
Vibrace		ANO-NE		
Neionizující záření a elektromagnetické pole		ANO-NE		
Fyzická zátěž		ANO-NE		
Pracovní poloha		ANO-NE		
Zátěž teplem		ANO-NE		
Zátěž chladem		ANO-NE		
Psychická zátěž		ANO-NE		
Zraková zátěž		ANO-NE		
Práce s biologickými činiteli		ANO-NE		
Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu		ANO-NE		
Výsledná kategorie				

Měření rizikových faktorů pro účely kategorizace může zaměstnavatel provést pouze prostřednictvím držitele osvědčení o akreditaci nebo držitele autorizace k příslušnému měření (viz. § 38 zák.č.258/2000 Sb.)

- **Časový snímek charakteristické směny u této práce** (*provedte popis pracovních činností (např. používání nástrojů) a časový snímek charakteristické směny*)

- **Další výsledky hodnocení expozice fyzických osob vykonávajících danou práci** (*Při používání chemických látek a směsí doplňte klasifikace dle bezpečnostního listu, provedte posouzení z hlediska fyziologie práce*)

III. Pracovnílékařské služby

Zajištění pracovnílékařských služeb	
Jméno, příjmení a adresa lékaře , u kterého je zajištěna závodní preventivní péče dle § 224, zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění.	
Písemná smlouva ze dne	

IV. Shrnutí návrhu na zařazení prací do kategorií*, Shrnutí oznámení o zařazení prací do kategorie druhé*

Výskyt faktorů u jednotlivých profesí:																
Pracoviště	Název práce	Prach	Chemické látky	Hluk	Vibrace	Neionizující záření	Fyzická zátěž	Pracovní poloha	Zátěž teplem	Zátěž chladem	Psychická zátěž	Zraková zátěž	Práce s biologickými činiteli	Práce ve zvýšeném tlaku vzduchu	<u>Výsledná kategorie</u>	Počet zaměstnanců (celkem/ženy)
Zpracovna dřeva - pila	Skladník															
	Operátor pásové pily															

Přílohy:

protokoly měření, bezpečnostní listy, technická dokumentace

Poznámka: * **nehodící se škrtněte**

8. CVIČENÍ 6 – Analýza nebezpečí a rizik

8.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Vyhledávání nebezpečí a analýza rizik je základním pilířem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve firmách a při všech činnostech, kde může dojít k potenciálnímu ohrožení zdraví nebo života vykonávanou prací. Na základě identifikovaných nebezpečí a analýzy rizik se nastavují všechny další postupy a procesy v oblasti bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Bez analýzy rizik není možné jakýmkoliv způsobem identifikovat, hodnotit ani řídit potenciální nebezpečné faktory, které mohou při výkonu činnosti pracovníky ohrozit. Povinnost systematicky vyhledávat, analyzovat a odstraňovat nebezpečí a snižovat/eliminovat vliv možných rizik včetně všech souvisejících částí, má dle zákona každý zaměstnavatel. Management rizik, včetně všech jejich souvisejících částí, má dle zákona každý zaměstnavatel.

Analýza rizik v oblasti BOZP podléhá zákonným požadavkům, které udává § 102 odst. 3 zákona č. 262/2006 Sb. zákoník práce, kde se píše, že zaměstnavatel je povinen kontinuálně vyhledávat nebezpečné činitele a nebezpečné procesy pracovního prostředí a zjišťovat jejich příčiny a zdroje.

V souvislosti s tímto požadavkem je zaměstnavatel nebo osoby/subjekty vykonávající jakékoliv činnosti povinen neustále identifikovat a hodnotit tato rizika a přijímat taková opatření, která povedou k jejich odstranění za účelem ochrany zdraví a majetku. Zpracování analýz a realizace nápravných opatření práce musí odpovídat charakteru, způsobu a průběhu vykonávaných činností v daném prostředí za použití konkrétních strojů a zařízení a musí zohledňovat požadavky příslušných ustanovení zákona č. 262/2006 Sb., (*zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů*) zejména jeho §102, zákona č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (*kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, ve znění pozdějších předpisů*). Při identifikaci možných nebezpečí, analýze rizik a jejich odstranění nebo snížení jejich vlivu je nutné využít všech právních a ostatních předpisů tak jak jsou definovány v §349 zákoníku práce – viz výtah §349 ZP 262/2006 Sb.:

- Odstavec č. 1 - Právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou předpisy na ochranu života a zdraví, předpisy hygienické a protiepidemické, technické předpisy, technické dokumenty a technické normy, stavební předpisy, dopravní předpisy, předpisy o požární ochraně a předpisy o zacházení s hořlavinami, výbušninami, zbraněmi, radioaktivními látkami, chemickými látkami a chemickými směsmi a jinými látkami škodlivými zdraví, pokud upravují otázky týkající se ochrany života a zdraví.
- Odstavec č. 2 - Pokyny k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou konkrétní pokyny dané zaměstnanci vedoucími zaměstnanci, kteří jsou mu nadřizení.

Při identifikaci nebezpečí a analýze rizik vycházíme vždy z dostupných údajů a informací poskytnutých zaměstnavatelem nebo subjektem pro který je analýza rizik prováděna, ze známých faktů týkajících se pracovního prostředí, pracovního procesu, použitých strojů a zařízení, prohlídky vlastního pracoviště a informací o předchozích nehodách nebo úrazech.

Vlastní postupy pro identifikace nebezpečí a analýzu rizik nejsou v rámci zemí EU stanoveny žádným právním předpisem. Existuje ale řada doporučení a „tzv. best practice“, které jsou při identifikaci nebezpečí a analýze rizik používány.

Při identifikaci nebezpečí a realizaci analýzy rizik budeme v našem cvičení postupovat následujícím způsobem:

- Vyhledání (identifikace) nebezpečí
- Stanovení a odhad rizik
- Hodnocení rizik
- Odstranění / omezení rizik / návrh technických nebo organizačních opatření
- Analýza zbytkových rizik a vypracování seznamu OOPP – není obsahem cvičení 6
- Vytvoření registru rizik – není obsahem cvičení 6

Zkoumání oblasti rizik je zásadní pro nastavení celého systému bezpečnosti při práci a ochrany zdraví – tzv. managementu rizik a politiky BOZP. Základním cílem této činnosti je eliminace potenciálních nehod, úrazů, poškození zdraví a jakýchkoliv forem fyzické či psychické újmy.

Zadání cvičení:

S pomocí informací uvedených v pracovních listech ke cvičení a v právních předpisech proveďte vyhodnocení nebezpečí a návrh analýzy rizik pro pracovní pozice Skladník a Operátor pásové pily.

Požadovaný výstup:

- Vyplňte formuláře 1 – 8 pro identifikaci nebezpečí a rizik, stanovení a odhad rizika, hodnocení rizik, stanovení nápravných opatření

Způsob práce:

Práce ve dvojicích

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení/ předpokládaný postup:

- Prostudujte si zadání cvičení a pracovní listy
- Prostudujte si vzory formulářů pro identifikaci nebezpečí a rizik, stanovení a odhad rizika, hodnocení rizik, stanovení nápravných opatření – tabulky 1 - 4
- Připravte si formuláře 1 – 8 pro identifikaci nebezpečí a rizik, stanovení a odhad rizika, hodnocení rizik, stanovení nápravných opatření

Použité pomůcky:

- Fotografie pracovních míst fotografie č. 1 a č. 2
- Popis pracovního prostředí a pracoviště
- Formuláře „hodnocení pracovního prostředí a pracovního místa“
- Informace – snímek pracovního dne pro pracovní činnosti Skladník a Operátor pásové pily

Literatura:

- [Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon - zákoník práce](#)
- [Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy \(zákon o zajištění](#)
- [Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí](#)
- [Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí](#)
- ČSN ISO 45001 Systémy managementu BOZP
- ČSN 269030 Manipulační jednotky-Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování

8.2. Pracovní listy ke cvičení č. 6: Popis pracoviště:



Obrázek č. 8.1 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště



Obrázek č. 8.2 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště

Pracoviště pro předzpracování a uložení dřevní hmoty se nachází v prostoru výrobní haly dřevařského závodu. Závod zpracovává především dřevní hmotu z lokálních zdrojů jako jsou smrk, borovice, dub, buk, habr, topol. Výrobní hala byla postavena v roce 1984 jako zděný objekt. Střecha objektu je tvořena cemento-vláknitými deskami. Plášť budovy je osazen posuvnými vraty pro vjezd manipulační techniky a výplněmi otvorů – dveřmi a okny. Prostor pro zpracování dřevní hmoty a skladu je možné uzavřít vraty. Teploty uvnitř objektu se v zimních měsících pohybují v rozmezí od 5 do 15 °C, v letních měsících od 10 do 28 °C. Vlhkost vzduchu se pohybuje v zimních měsících v rozmezí od 35 do 82%, v letních měsících od 28 do 65%.

Osvětlení ve výrobní hale je kombinované – denní a umělé osvětlení pomocí výbojek a zářivek. Denní osvětlení se pohybuje v prostoru práce s dřevní hmotou rozmezí od 50 do 800 lx, v prostředí skladu od 30 do 350 lx. Umělé osvětlení má v prostoru zpracování dřevní hmoty úroveň 450 lx, v prostředí skladu od 350 lx.

Průměrná úroveň hluku v prostoru pro zpracování dřevní hmoty je 78 dB, ve vzdálenosti do 4 m od pracovního stroje je 94 dB. V prostoru skladu je při otevřených dveřích úroveň hluku 76 dB, při zavřených dveřích 68 dB.

V prostoru pro zpracování dřevní hmoty není instalován systém odsávání. Části dřevní hmoty z manipulace a řezání s hromadí v okolí stroje a způsobují především v letních měsících zvýšenou prašnost. Měřením bylo zjištěno, že průměrná celosměnová expozice dřevním prachem v prostoru pily je u tvrdých dřev 0,35 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 3,7 (mg.m⁻³) a v prostoru skladu u tvrdých dřev 0,05 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 2,3 (mg.m⁻³).

V pracovním prostoru haly pracuje trvale 8 mužů a 2 ženy. Většina dřevní hmoty je manipulována pomocí manipulačního vysokozdvížného vozíku. Část dřevní hmoty je ukládána na palety, část do stohů. Práce je převážně dynamická vykonávaná velkými svalovými skupinami. Celosměnový energetický výdej byl zjištěn měřením celkové zátěže č. 1235/25/23654 u mužů 5,4 MJ a u žen 3,8 MJ. Pro hodnocení způsobu výkonu pracovních činností bylo provedeno autorizované hodnocení pracovních poloh č. 142523/6513/120623. Na základě autorizovaného hodnocení pracovních poloh bylo zjištěno, že při výkonu činnosti Operátora pásové pily doba práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je 115 minut za průměrnou směnu a doba práce v jednotlivě nepřijatelné pracovní poloze je 22 minut a výkonu činnosti Skladníka doby práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je delší než 125 minut za průměrnou směnu a doba práce v jednotlivě nepřijatelné pracovní poloze je 7 minut.

Při ruční manipulaci, která souvisí s přípravou dřevní hmoty pro přepravu a stohování je obvykle za směnu manipulováno podle struktury dřevní hmoty muži 250- 600 fošen o váze v rozmezí 6,7 kg do 47 kg. Obvyklá váha manipulovaného materiálu za směnu na osobu je 7800 kg.

Snímek pracovního dne:

Operátor Pásové pily					
činnost	čas min.	venkovní prostor	prostor pily	prostor skladu	mimo expozici
Příprava materiálu mimo halu a prostor pily	65	65			
Příprava a seřízení pily	32		32		
Manipulace s dřevní hmotou pro řez	80	50	30		
Nakládání dřevní hmoty	78		78		
Ověření seřízení pily	15		15		
Kontrola řezů	45		45		
Manipulace s řezivem na meziskladu pily	145			145	
Přestávka na jídlo a oddech	30				30
Přestávka benefit zaměstnavatele	20				20
Celkový čas	510	115	200	145	50
	8,5	1,9	3,3	2,4	0,8

Tabulka č. 7.1 – snímek pracovního dne – operátor pásové pily

Skladník						
činnost	čas min.	venkovní prostor	prostor pily	prostor skladu	kancelář	mimo expozici
Příprava a údržba nakladače a VZV	17	7		10		
Manipulace s řezivem na meziskladu	33	12		21		
Příprava stohování	35	15		20		
Stohování/ přestohování	75		25	50		
Naskladňování dřevní hmoty	50		20	30		
Vyskladňování dřevní hmoty	45		15	30		
Balení zakázek	44	30		14		
Administrativa zakázek	38	20			18	
Nakládka vozidel zákazníků	123	112		22		
Přestávka na jídlo a oddech	30					30
Přestávka benefit zaměstnavatele	20					20
Celkový čas	510	196	60	197	18	50
	8,5	3,3	1,0	3,3	0,3	0,8

Tabulka č. 7.2 – snímek pracovního dne – skladník

Použité vybavení:

- Rámová pila (katr) GR-450, G-560, G-710,
- Balící zařízení,
- Vysokozdvíhový vozík JCB nosnost 5000 kg,
- Ruční paletový vozík,
- Ruční vrtačka,
- Ruční pneumatická sponkovačka/ hřebíkovačka,
- Ruční páskovačka s plastovými pásky,
- Průmyslový tlakový postřikovač,
- Látky na impregnaci dřeva - Bochemit QB.

2.2 Prvky označení

Výstražný symbol nebezpečnosti:



Signální slovo:

Standardní věty o nebezpečnosti:

další H věty pro zelenou variantu:

Pokyny pro bezpečné zacházení:

Doplňující informace o nebezpečnosti

Nebezpečí

H302 Zdraví škodlivý při požití.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H335 Může způsobit podráždění dýchacích cest.

H360FD Může poškodit reprodukční schopnost. Může poškodit plod v těle matky.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.

H334 Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.

P201 Před použitím si obstarejte speciální instrukce.

P260 Nevdechujte mihu.

P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

P280 Používejte ochranné pryžové rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P303+P361+P353+P310 PŘI STYKU S KŮŽÍ (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži vodou/osprchujte. Okamžitě volejte lékaře.

P305+P351+P338+P310 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě volejte lékaře.

nejsou

Vzor identifikace nebezpečí a analýzy rizik:

Vyhledání (identifikace) nebezpečí - vzor

Pro vyhledání nebezpečí a posouzení rizika volíme jednoduchou bodovou metodu. Pro potřeby této práce byla v rámci skladové činnosti identifikována tato nebezpečí:

Tabulka č. 8.3 – vzor – identifikace zdroje nebezpečí a popis konkrétního nebezpečí

Zdroj nebezpečí	Nebezpečí
nakládka a vykládka vozidel pomocí VZV	* možnost střetu kamionů s manipulačním vozíkem nebo s osobou;
	* možnost střetu manipulačního vozíku s osobami;
	* přejetí, naražení, přitlačení osoby kamionem;
	* pád břemene z vidlic vozíku v důsledku nesprávné manipulace s břemeny a zasažení osoby nacházející se v blízkosti vozíku;

1. Stanovení a odhad rizik - vzor

➤ **Hodnocení (posouzení)** rizika je komplexní proces určení velikosti rizika, který je prováděn na základě analýzy a odhadu

- pravděpodobnost vzniku situace nebo události, která by mohly zapříčinit nehodu - **P**
- možného následku nehody (charakter a závažnost poškození zdraví, životního prostředí nebo majetku) - **N**

P – Pravděpodobnost vzniku nehody (mimořádné události):

- nahodilá
- pravděpodobná
- velmi pravděpodobná
- trvalá

N – Pravděpodobné následky – závažnost:

- poranění bez pracovní neschopnosti
- absenční úraz (s pracovní neschopností)
- vážnější úraz vyžadující hospitalizaci
- těžký úraz a úraz s trvalými následky
- smrtelný úraz

Pro potřeby této práce budeme dále pracovat jen s níže uvedenými nebezpečími

Tabulka č. 8.4 – vzor - Odhad rizika podle předchozího návodu

Odhad Rizika $R = P \times N$ (max. hodnota 20)

Nebezpečí	Následek	P	N
střet kamionů s manipulačním vozíkem nebo s osobou;	* pohmoždění, zlomeniny, těžká zranění, usmrcení;	1	5
* střet manipulačního vozíku s osobami;	* pohmoždění, zlomeniny, těžká zranění, usmrcení;	1	5
* přejetí, naražení, přitlačení osoby kamionem;	* pohmoždění, zlomeniny, těžká zranění, usmrcení;	1	5
* pád břemene z vidlic vozíku v důsledku nesprávné manipulace s břemeny a zasažení osoby nacházející se v blízkosti vozíku;	* pohmoždění, zlomeniny, těžká zranění, usmrcení;	2	5

Hodnocení rizik - vzor

Hodnocení rizika je rozhodnutí, zda riziko přijmout nebo je omezit na přijatelnou míru.

➤ Míra rizika

Pro zvýšení přesnosti hodnocení bude posouzena i délka expozice zaměstnance v hodnocených podmínkách;

Čím je zjištěná míra rizika větší, tím vyšší prioritu má jeho omezení.

E – Expozice:

1. max. 30 minut jednorázově
2. do 2 hodin
3. 2–4 hodiny
4. 4–6 hodin
5. celá směna

Míra rizika je součinem hodnot $MR = P \times N \times E$ (max. hodnota 100)

MÍRA RIZIKA	PRAVDĚPODOBNOST (P) x NÁSLEDEK (N) x EXPOZICE (E)		
	P pravděpodobnost nebo možnost, že nehodě	N Závažnost následku nehody nebo události	E frekvence a doba expozice osob v hodnoceném druhu nebezpečí

Přijatelnost rizika – slovní vyjádření:

Počet bodů – míra rizika	Úroveň rizika
0–10	Přijatelné riziko
11–50	Mírné riziko
51–100	Nežádoucí a nepřijatelné riziko

Tabulka č. 8.5 Hodnocení Míry Rizika – vzor

Nebezpečí	P	N	E	MR	Přijatelnost rizika
*střet kamionů s manipulačním vozíkem nebo s osobou;	1	5	3	15	Mírné riziko
* střet manipulačního vozíku s osobami;	1	5	3	15	Mírné riziko
* přejetí, naražení, přitlačení osoby kamionem;	1	5	3	15	Mírné riziko
* pád břemene z vidlic vozíku v důsledku nesprávné manipulace s břemeny a zasažení osoby nacházející se v blízkosti vozíku;	2	5	2	20	Mírné riziko

Odstranění / omezení rizik - vzor

Tabulka č. 8.6 – vzor – opatření k odstranění/ omezení rizik:

Nebezpečí	P	N	E	MR	Opatření zaměstnanec
* střet kamionů s manipulačním vozíkem nebo s osobou;	1	5	3	15	* soustředěnost na práci, sledování provozu;
* střet manipulačního vozíku s osobami;	1	5	3	15	* vyloučit přítomnost nepovolaných osob;
* přejetí, naražení, přitlačení osoby kamionem;	1	5	3	15	* k zajištění bezpečného najíždění (couvání) používat předem stanovené signály a znamení, aby nedošlo k nedorozumění mezi řidičem a navádějící osobou;
* pád břemene z vidlic vozíku v důsledku nesprávné manipulace s břemeny a zasažení osoby nacházející se v blízkosti vozíku;	2	5	2	20	* správně nastavit rozteče nosných vidlic dle šířky manipulační jednotky; * vidlice při nasouvání nesmí narážet na žádné překážky; * při zvedání musí být zdvihací zařízení vozíku postaveno kolmo; * břemeno ukládat opatrně a bezpečně, vidlice musí být oddáleny od břemene spuštěním nebo překlopením zdvihacího zařízení; * řidič nesmí opouštět vozík, je-li břemeno zdvíženo; * pod zdvíženým břemenem se nesmí zdržovat žádné osoby;

Hierarchie opatření k omezení rizika

- Eliminace,
- Nahrazení,
- Technická opatření,
- Administrativní opatření,
- Osobní ochranné pracovní prostředky. Aby uvedená opatření k omezení rizika byla účinná, musí být zaveden trvalý systém monitorování a kontroly.

Vyhodnocená rizika musí být vždy znovu prověřena a upřesněna při:

- Změně technologie,
- Změně a úpravě pracovního místa,
- Použití jiných materiálů, strojů, zařízení a energií,
- Změně organizace práce,
- Po smrtelném nebo závažném pracovním úraze.

Zpracovaná hodnocení pracovních rizik a účinnost přijatých opatření k jejich odstranění nebo omezení musí být v pravidelných intervalech, nejpozději **1x ročně** prověřena.

Pracovní listy pro cvičení:

Formulář – Identifikace zdroje nebezpečí a popis konkrétního nebezpečí pro činnost Skladníka

Zdroj nebezpečí	Nebezpečí
nakládka a vykládka vozidel pomocí VZV	* pád řidiče při sestupování z vozíku;
stohování pomocí vysokozdvizných vozíků	* zřícení a pád stohovaných MJ, nebezpečí zranění osob v blízkosti stohu;
Doplňte další nožná nebezpečí	

Formulář – Identifikace zdroje nebezpečí a popis konkrétního nebezpečí pro činnost Operátor pásové pily

Zdroj nebezpečí	Nebezpečí
Hlučnost	<ul style="list-style-type: none"> možnost poškození sluchu
Obsluha elektrických zařízení	<ul style="list-style-type: none"> dotyk osob s živými částmi tj. přímý dotyk s částmi, které jsou pod napětím nebo s částmi, které se staly živými následkem špatných podmínek, zvláště jako : - výsledek poruchy izolace
Doplňte další nožná nebezpečí	

Formulář – Odhad rizika pro činnost Skladníka

Odhad Rizika $R = P \times N$ (max. hodnota 20)

Nebezpečí	Následek	P	N
Doplňte další nožná nebezpečí			

Formulář – Odhad rizika pro činnost Operátor pásové pily

Odhad Rizika $R = P \times N$ (max. hodnota 20)

Nebezpečí	Následek	P	N
Doplňte další nožná nebezpečí			

Formulář - Hodnocení Míry Rizika pro činnost Skladníka

Nebezpečí	P	N	E	MR	Přijatelnost rizika
Doplňte další nožná nebezpečí					

Formulář Hodnocení Míry Rizika pro činnost Operátor pásové pily

Nebezpečí	P	N	E	MR	Přijatelnost rizika
Doplňte další nožná nebezpečí					

Formulář – opatření k odstranění/ omezení rizik pro činnost Skladníka

Nebezpečí	P	N	E	MR	Opatření zaměstnanec
Doplňte další nožná nebezpečí					

Formulář – opatření k odstranění/ omezení rizik pro činnost Operátor pásové pily

Nebezpečí	P	N	E	MR	Opatření zaměstnanec
Doplňte další nožná nebezpečí					

9. CVIČENÍ 7 – Analýza zbytkových rizik a OOPP

9.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Vyhledávání nebezpečí a analýza rizik je základním pilířem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve firmách a při všech činnostech, u kterých může dojít k potenciálnímu ohrožení zdraví nebo života vykonávanou prací. Účelem provádění hodnocení rizik na pracovišti je získat informace, které umožní zaměstnavateli na základě výsledků hodnocení stanovit opatření nutná pro ochranu bezpečnosti a zdraví jeho zaměstnanců. Veškerá opatření mají za cíl pomoci předcházet nebezpečným situacím, odstraňovat nebezpečí nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik na zdraví osob, které se mohou v nebezpečném prostoru pohybovat.

Při identifikaci nebezpečí a realizaci analýzy rizik vycházíme vždy z dostupných údajů a informací poskytnutých zaměstnavatelem nebo subjektem, pro který je analýza rizik prováděna, známých faktů týkajících se pracovního prostředí, pracovního procesu, použitých strojů a zařízení, prohlídky vlastního pracoviště a informací o předchozích nehodách nebo úrazech.

Slovníček pojmů:

- **Nebezpečí** je možný zdroj poranění nebo poškození zdraví (tj. zdroj ohrožení),
- **Nebezpečný prostor** je každý prostor uvnitř nebo vně strojního zařízení, ve kterém je osoba vystavena nebezpečí, které ohrožuje její zdraví nebo bezpečnost,
- **Riziko** je kombinace pravděpodobnosti výskytu škody a závažnosti této škody (tj. hodnota vyjadřující míru ohrožení),
- **Škoda** je fyzické zranění a/nebo poškození zdraví, majetku nebo životního prostředí,
- **Analýza rizik** sestává ze specifikace mezních parametrů stroje, identifikace všech nebezpečí a odhadu jejich rizik,
- **Odhad rizika** je vymezení pravděpodobné závažnosti škody a pravděpodobnosti jejího výskytu,
- **Hodnocení rizika** je rozhodnutí, zda je riziko zjištěné pomocí analýzy rizik akceptovatelné,
- **Posouzení rizik** je celkový proces zahrnující analýzu a hodnocení rizik,
- **Zbytkové riziko** je riziko, které zůstane po použití ochranného opatření.

Při identifikaci nebezpečí a realizaci analýzy rizik se postupuje následujícím způsobem:

1. Vyhledání (identifikace) nebezpečí,
2. Stanovení a odhad rizik,
3. Hodnocení rizik,
4. Odstranění / omezení rizik / návrh technických nebo organizačních opatření,
5. Vytvoření registru rizik,
6. Analýza zbytkových rizik a vypracování seznamu OOPP.

Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) jsou ochranné prostředky, které musí chránit zaměstnance před neodstranitelnými riziky, nesmí ohrožovat jejich zdraví a nesmí bránit při výkonu práce. Základní pravidla stanovuje nařízení vlády 390/2021 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků. OOPP jsou ochranné prostředky, které musí chránit zaměstnance před riziky, nesmí ohrožovat jejich zdraví, nesmí bránit při výkonu práce a musí splňovat požadavky stanovené přímo použitelným předpisem Evropské unie, konkrétně nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/425. Materiály, ze kterých jsou OOPP vyrobeny, nesmí nepříznivě ovlivňovat zdraví nebo bezpečnost (například způsobováním alergických reakcí), nesmí













způsobovat nadměrné dráždění ani zranění. Naopak musí být co nejlehčí, co nejméně omezovat obličej, oči, zorné pole a dýchací soustavu. Pokud je třeba, musí být vybaveny i prostředkem proti zamlžování.

Povinnosti zaměstnavatele:













- Poskytovat zaměstnancům OOPP, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky na základě zpracovaného seznamu OOPP,
- Seznámit zaměstnance se způsobem použití OOPP a případnými nebezpečími souvisejícími s použitím nebo nepoužitím OOPP,
- Stanovit systém přidělování nových a výměny poškozených nebo opotřebovaných OOPP. Příkaz k výdeji těchto prostředků vydává zaměstnanec, který byl vedením Společnosti pověřen péčí o bezpečnost těchto osob,
- Provést zhodnocení rozsahu znečištění zaměstnanců při práci nebo jejich ohrožení dráždivými látkami,
- Udržovat osobní ochranné pracovní prostředky v použitelném stavu a kontrolovat jejich používání,
- Osobní ochranné pracovní prostředky, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky poskytovat zaměstnanci bezplatně podle vlastního seznamu zpracovaného na základě vyhodnocení rizik a konkrétních podmínek práce,
- Poskytování osobních ochranných pracovních prostředků nesmí zaměstnavatel nahrazovat finančním plněním,
- Poskytnout OOPP, příslušné mycí, čisticí a dezinfekční prostředky každému zaměstnanci, kterému přísluší, a to ihned po nástupu na pracoviště v rozsahu odpovídajícím vlastnímu seznamu pro jejich poskytování,
- OOPP, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky poskytovat i osobám, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích,
- Poskytovat ochranné nápoje v souladu s NV č. 361/2007 Sb. §8,
- Zaměstnavatel je povinen udržovat OOPP v použitelném stavu. V případě, kde si zaměstnanci zajišťují praní a čištění OOPP sami, přísluší jim adekvátní úhrada nákladů spojených s touto činností.

Značení OOPP:

Ke značení ochranných oděvů se používají tyto symboly:

Piktogram	Určená ochrana	Piktogram	Určená ochrana
	ochrana proti ionizujícímu záření ISO 7000-2809		ochrana proti pořízu řetězovou pilou ISO 7000-2416
	ochrana proti pohyblivým strojním součástem ISO 7000-2411		ochrana proti teplu a plameni ISO 7000-2417
	ochrana proti chladu ISO 7000-2412		ochrana proti řezným a bodným ranám ISO 7000-2483
	ochrana proti nepříznivému počasí ISO 7000-2413		ochrana proti kontaminaci radioaktivními částicemi ISO 7000-2484
	ochrana proti chemikáliím ISO 7000-2414		ochrana proti nebezpečným mikroorganismům ISO 7000-2491
	ochrana proti statické elektřině ISO 7000-2415		ochrana při svařování ISO 7000-2683

Ke značení ochranných rukavic se používají tyto symboly:

Piktogram	Význam (např. druh nebezpečí)	Piktogram	Význam (např. druh nebezpečí)
	ochrana proti mechanickým nebezpečím ISO 7000-2490		ochrana proti pořezání řetězovou pilou ISO 7000-2416
	ochrana proti říznutí a bodnutí ISO 7000-2483		ochrana proti chladu ISO 7000-2412
	ochrana proti teplu bez planěné ISO 7000-3652		ochrana proti teplu a plameni ISO 7000-2417
	ochrané prostředky pro hasiče ISO 7000-2418		ochrana proti tepelnému účinku elektrického oblouku IEC 7000-6353
	vhodné pro práci pod napětím IEC 60417-5216		ochrana proti statické elektřině ISO 7000-2415
	ochrana proti chemikáliím ISO 7000-2414		ochrana proti zemědělským pesticidům ISO 7000-3126

Zadání cvičení:

S pomocí informací uvedených v pracovních listech ke cvičení číslo 5 – identifikace nebezpečí a analýza rizik a vyhodnocení zbytkového rizika proveďte návrh OOPP pro pracovní pozice Skladník a Operátor pásové pily. V návrhu kromě obecných požadavků vyberte konkrétní typ a dodavatele.

Požadovaný výstup:

- Vyplňte formuláře 1 – 6 pro identifikaci nebezpečí a rizik, stanovení nápravných opatření, identifikaci zbytkového rizika, výběr osobních ochranných pracovních prostředků na základě vyhodnocení rizik, stanovení seznamu konkrétních OOPP.
- V návrhu seznamu OOPP kromě obecných požadavků vyberte konkrétní OOPP s uvedením typů, nejvýznamnějších vlastností, dodavatele a ceny.

Způsob práce:

- Práce ve dvojicích

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Dokončení cvičení č. 5
- Připravte si formuláře z cvičení č. 5
- Prostudujte si vzory formulářů – tabulky č. 1 - 3
- Připravte si formuláře č. 1 – 6

Předpokládaný postup:

- Prostudujte si zadání cvičení a pracovní listy
- Připravte si formuláře z cvičení č. 5
- Vyplňte formuláře č. 1- 6

Použité pomůcky:

- Fotografie pracovních míst fotografie č. 1 a č. 2
- Popis pracovního prostředí, pracoviště a popis pracovní činnosti
- Formuláře „Hodnocení pracovního prostředí a pracovního místa – cvičení č. 4“
- Formuláře „Identifikace nebezpečí a analýza rizik - cvičení č. 5“

Literatura:

- [Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon - zákoník práce](#)
- [Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy \(zákon o zajištění](#)
- [Nařízení vlády č. 390/2021 Sb. Nařízení vlády o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků](#)

9.2. Pracovní listy ke cvičení č. 7:

Popis pracoviště:



Obrázek 9.1 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště



Obrázek 9.2 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště

Pracoviště pro předzpracování a uložení dřevní hmoty se nachází v prostoru výrobní haly dřevařského závodu. Závod zpracovává především dřevní hmotu z lokálních zdrojů jako jsou smrk, borovice, dub, buk, habr, topol. Výrobní hala byla postavena v roce 1984 jako zděný objekt. Střecha objektu je tvořena cemento-vláknitými deskami. Plášť budovy je osazen posuvnými vraty pro vjezd manipulační techniky a výplněmi otvorů – Dveřmi a okny. Prostor pro zpracování dřevní hmoty a skladu je možné uzavřít vraty. Teploty uvnitř objektu se v zimních měsících pohybují v rozmezí od 5 do 15 °C, v letních měsících od 10 do 28 °C. Vlhkost vzduchu se pohybuje v zimních měsících v rozmezí od 35 do 82%, v letních měsících od 28 do 65%.

Průměrná úroveň hluku v prostoru pro zpracování dřevní hmoty je 78 dB, ve vzdálenosti do 4 m od pracovního stroje je 94 dB. V prostoru skladu je při otevřených dveřích úroveň hluku 76 dB, při zavřených dveřích 68 dB.

V prostoru pro zpracování dřevní hmoty není instalován systém odsávání. Části dřevní hmoty z manipulace a řezání s hromadí v okolí stroje a způsobují především v letních měsících zvýšenou prašnost. Měřením bylo zjištěno, že průměrná celosměnová expozice dřevním prachem v prostoru pily je u tvrdých dřev 0,35 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 3,7 (mg.m⁻³) a v prostoru skladu u tvrdých dřev 0,05 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 2,3 (mg.m⁻³).

V pracovním prostoru haly pracuje trvale 8 mužů a 2 ženy. Většina dřevní hmoty je manipulována pomocí manipulačního vysokozdvížného vozíku. Část dřevní hmoty je ukládána na palety, část do stohů. Práce je převážně dynamická vykonávaná velkými svalovými skupinami. Celosměnový energetický výdej byl zjištěn měřením celkové zátěže č. 1235/25/23654 u mužů 5,4 MJ a u žen 3,8 MJ. Pro hodnocení způsobu výkonu pracovních činností bylo provedeno autorizované hodnocení pracovních poloh č. 142523/6513/120623. Na základě autorizovaného hodnocení pracovních poloh bylo zjištěno, že při výkonu činnosti Operátora pásové pily doba práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je 115 minut za průměrnou směnu a doba práce v jednotlivé nepřijatelné pracovní poloze je 22 minut a výkonu činnosti Skladníka doby práce vykonávané v jednotlivých podmíněně přijatelných pracovních polohách je delší než 125 minut za průměrnou směnu a doba práce v jednotlivé nepřijatelné pracovní poloze je 7 minut.

Při ruční manipulaci, která souvisí s přípravou dřevní hmoty pro přepravu a stohování je obvykle za směnu manipulováno podle struktury dřevní hmoty muži 250 - 600 fošen o váze v rozmezí 6,7 kg do 47 kg. Obvyklá váha manipulovaného materiálu za směnu na osobu je 7800 kg. Obvyklá váha břemene, které manipuluje jediná osoba je kolem 15 kg.

Obsluha rámové pily - Operátora pásové pily kromě obsluhy zřízení provádí i údržbovou a servisní činnost – práce velmi nečistá. Skladník při své činnosti neprovádí žádnou údržbu a ani servis zařízení - práce nečistá.

Použité vybavení:

- Rámová pila (katr) GR-450, G-560, G-710 – max. hlučnost 94 dB, obvyklá doba v riziku hluku je 62 min denně,
- Balicí zařízení – hlučnost 87 dB, obvyklá doba v riziku hluku je 102 min denně,
- Vysokozdvížný vozík JCB nosnost 5000 kg,
- Ruční paletový vozík,
- Ruční vrtačka – max. hlučnost 84 dB, obvyklá doba v riziku hluku je 22 min denně,
- Ruční pneumatická sponkovačka/ hřebíkovačka – max. hlučnost 96 dB, obvyklá doba v riziku hluku je 27 min denně,
- Ruční páskovačka s plastovými pásky – max. hlučnost 78 dB, obvyklá doba v riziku hluku je 54 min denně,
- Průmyslový tlakový postřikovač.

Vzor analýzy rizik a identifikace zbytkových rizik

Odstranění / omezení rizik - vzor

Tabulka č. 9.1 – vzor – opatření k odstranění/ omezení rizik:

Nebezpečí	P	N	E	MR	Opatření pro zaměstnance a zaměstnavatele	Neodstranitelné riziko
* střet kamionů s manipulačním vozíkem nebo s osobou;	1	5	3	15	* soustředěnost na práci, sledování provozu; * vyloučit možnost omezení zraku poléťavým prachem a částmi, které mohou poškodit zrak řidiče VZV	<ul style="list-style-type: none"> Prach a poléťavé části
* střet manipulačního vozíku s osobami;	1	5	3	15	* vyloučit přítomnost nepovolaných osob;	
* přejetí, naražení, přitlačení osoby kamionem;	1	5	3	15	* k zajištění bezpečného najíždění (couvání) používat předem stanovené signály a znamení, aby nedošlo k nedorozumění mezi řidičem a navádějící osobou;	<ul style="list-style-type: none"> Špatná viditelnost osob při pohybu po komunikaci
* pád břemene z vidlic vozíku v důsledku nesprávné manipulace s břemeny a zasažení osoby nacházející se v blízkosti vozíku;	2	5	2	20	* zajistit stabilitu a správné stohování přepravovaného materiálu * vidlice při nasouvání nesmí narážet na žádné překážky; * břemeno ukládat opatrně a bezpečně, vidlice musí být oddáleny od břemene spuštěním nebo překlopením zdvihacího zařízení;	<ul style="list-style-type: none"> Pád břemen s vahou do 15 kg na dolní končetiny

Tabulka č. 9.2 - Tabulka pro výběr osobních ochranných pracovních prostředků na základě vyhodnocení rizik – vzor

Tabulka č. 9.2 – Výběr OOPP na základě analýzy vybraných neodstranitelných rizik

PROFESE		RIZIKA														
		Fyzikální									Chemická					
		Mechanická					Tepelná						Aerosoly			Kapaliny
Dělník - expedice		Pády	Údery, pořezání,	Bodné, řezné rány, úlety	Znečištění	Uklouznutí, upadnutí	Teplo, oheň tekutý kov	Chlad	Elektřina	Hluk	Prach, vlákna	Dýmy	Páry	Ponoření	Postříkání	Páry, plyny
Kód	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hlava	lebka	A	X					X								
	uši	B														
	oči	C				X					X					
	dýchací org.	D														
	obličej	E														
	celá hlava	F														
Horní končetiny	ruce	G		X	X											
	paže (části)	H				X										
Dolní končetiny	chodidla	I	X	X		X			X							
	nohy (části)	J	X	X		X	X									
Pokožka	K															
Trup/břicho	L							X								
Části těla	M															
Celé tělo	N	X			X											

Seznam osobních ochranných pracovních prostředků pro pozici „dělník – expedice“ - vzor

Tabulka č. 9.3 – Seznam OOPP, doby životnosti a způsob čištění

Skupina část těla	Přehled ochranných pracovních prostředků	Orientační doba životnosti	Způsob čištění	Pozn.
A	Ochranná přilba	Dle opotřebení	spotřební	
C	Ochranné brýle	Dle opotřebení	spotřební	
G	Rukavice kožené	Dle opotřebení	spotřební	
I, J	Polobotky pracovní s pevnou špičkou S1	1 rok	spotřební	
I	Obuv kotníčková protiskluzová	2 roky	spotřební	zimní
K	Ochranná mast	Dle opotřebení	spotřební	
M	Oděv pracovní	1 rok	Nájem/ praní	
M	Oděv ochranný proti chladu – zimní bunda	3 roky	Nájem/ praní	
M	Tričko s krátkým rukávem– 3ks	Dle opotřebení	Nájem/ praní	
M	Kalhoty pracovní s láclem / do pasu dodavatel MEWA	Dle opotřebení, řeší Mewa při cyklech praní	Nájem/ praní	
M	Kraťase dodavatel MEWA	Dle opotřebení, řeší Mewa při cyklech praní	Nájem/ praní	
M	Softsheelová bunda dodavatel MEWA	Dle opotřebení, řeší Mewa při cyklech praní	Nájem/ praní	
M	Mikina dodavatel MEWA	Dle opotřebení, řeší Mewa při cyklech praní	Nájem/ praní	
M	Blůza dodavatel MEWA	Dle opotřebení, řeší Mewa při cyklech praní	Nájem/ praní	

Pracovní listy pro cvičení:

Formulář - Opatření k odstranění/ omezení rizik pro pozici Skladník

Nebezpečí	P	N	E	MR	Opatření pro zaměstnance a zaměstnavatele	Neodstranitelné riziko

Formulář - Opatření k odstranění/ omezení rizik pro pozici Operátor pásové pily

Nebezpečí	P	N	E	MR	Opatření pro zaměstnance a zaměstnavatele	Neodstranitelné riziko

Formulář - Tabulka pro výběr osobních ochranných pracovních prostředků na základě vyhodnocení rizik pro pozici Skladník

ČÁSTI TĚLA A ORGÁNY, KTERÉ MAJÍ BÝT CHRÁNĚNY			RIZIKA																									
			FYZIKÁLNÍ											CHEMICKÁ (včetně nanomateriálů)				BIOLOGICKÉ ČINITELE obsažené v					JINÁ RIZIKA					
			mechanická							hluk	tepelná		elektrická		radiační (záření)		aerosoly		kapaliny	plyny, páry	aero-solech		kapalinách		materiálech, osobách, zvířatech apod.	utonutí	nedostatek kyslíku	nedostatečná viditelnost
			náraz	uklouznutí	pády z výšky	vibrace	statické slačení části těla	oděření, perforace, řezné a jiné rány, kousnutí nebo bodnutí	zachycení, uskřípnutí		teplo, oheň	chlad	úraz elektrickým proudem	statická elektrina	neionizující	ionizující	pevné	kapalné			ponoření	postříkání, rozprašení, vytrysknutí	pevných a kapalných	přímý a nepřímý kontakt	postříkání, rozprašení, vytrysknutí			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
hlava	lebka	A																										
	celá hlava	B																										
uši / sluch		C																										
oči / zrak		D																										
obličej		E																										
dýchací orgány		F																										
ruce		G																										
paže (části)		H																										
nohy (chodidla)		I																										
nohy (části)		J																										
pokožka		K																										
trup/břicho		L																										
část těla		M																										
celé tělo		N																										

Formulář - Tabulka pro výběr osobních ochranných pracovních prostředků na základě vyhodnocení rizik pro pozici Operátor pásové pily

ČÁSTI TĚLA A ORGÁNY, KTERÉ MAJÍ BÝT CHRÁNĚNY			RIZIKA																										
			FYZIKÁLNÍ											CHEMICKÁ (včetně nanomateriálů)				BIOLOGICKÉ ČINITELE obsažené v					JINÁ RIZIKA						
			mechanická							hluk	tepelná		elektrická		radiační (záření)		aerosoly		kapaliny		plyny, páry	aero- solech		kapalinách		materiálech, osobách, zvířatech apod.	utonutí	nedostatek kyslíku	nedostatečná viditelnost
			náraz	uklouznutí	pády z výšky	vibrace	statické slačení části těla	odření, perforace, řezné a jiné rány, kousnutí nebo bodnutí	zachycení, uskřípnutí		teplo, oheň	chlad	úraz elektrickým proudem	statická elektrina	neionizující	ionizující	pevné	kapalné	ponoření	postříkání, rozprašení, vytrysknutí		pevných a kapalných	přímý a nepřímý kontakt	postříkání, rozprašení, vytrysknutí	přímý a nepřímý kontakt				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
hlava	lebka	A																											
	celá hlava	B																											
uši / sluch		C																											
oči / zrak		D																											
obličej		E																											
dýchací orgány		F																											
ruce		G																											
paže (části)		H																											
nohy (chodidla)		I																											
nohy (části)		J																											
pokožka		K																											
trup/břicho		L																											
část těla		M																											
celé tělo		N																											

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 390/2021 Sb.

Příklady činností a odvětví a obory činnosti, které mohou vyžadovat ve vztahu k rizikům*) a na základě jejich vyhodnocení poskytnutí osobních ochranných pracovních prostředků

Dotčená část těla/orgán Typ OOPP**)	Příklady činností, při nichž může být příslušný typ OOPP nutný	Odvětví a obory činnosti
Lebka [A] Ochranná přilba	Práce na lešení, pod ním nebo v jeho blízkosti, práce ve výškách Práce na hrubé stavbě a silniční práce Montáž a demontáž bednění Montáž a instalace lešení Montážní a instalační práce Bourací práce Trhací práce Práce v jámách, výkopech, šachtách a tunelech Práce v blízkosti výtahů, zdvihacích zařízení, jeřábů a dopravníků Práce v podzemí, povrchových dolech, kamenolomech Práce s průmyslovými pecemi, kontejnery, se stroji, sily, zásobníky a potrubími Práce u porážecí a bourací linky na jatkách Manipulace s nákladem nebo přeprava a skladování Lesní práce Práce na ocelových mostech, ocelových konstrukcích budov, ocelových konstrukcích vodních staveb, zařízeních vysokých pecí, oceláren a válcoven, ve velkých nádržích, velkých potrubích, kotelnách a elektrárnách Zemní práce a práce v lomech Práce s nastřelovacím nářadím Práce u vysokých pecí, u redukčních pecí, v ocelárnách, válcovnách, při zpracování kovů, kování, kování do zápustky, slévání Práce zahrnující cestování na jízdních kolech a mechanicky poháněných jízdních kolech	Pozemní stavby Inženýrské stavby Výroba, instalace a údržba strojů Stavba lodí Hornictví Výroba energie Výstavba a údržba infrastruktury Železářský a ocelářský průmysl Jatka Posunování železničních vagónů Přístavy, doprava a logistika Lesnictví a těžba dřeva
Oči/zrak a/nebo obličej [D, E] Brýle, ochranné brýle, obličejové štíty	Svařování, broušení, řezání Ruční kování Vrtání a rytí Dobývání a zpracování nerostů Práce s nastřelovacím nářadím Práce na hrubovacích strojích s malými úlomky Kování do zápustky Odstraňování a rozbíjení střešin Rozprašování zrnitého brusiva Používání křovinořezu nebo řetězové pily Zubní a chirurgické zákroky	Pozemní stavby Inženýrské stavby Výroba, instalace a údržba strojů Stavba lodí Hornictví Výroba energie Výstavba a údržba infrastruktury Železářský a ocelářský průmysl Kovozpracující a dřevařský průmysl Zpracování kamene Zahradnictví Zdravotní péče Lesnictví a těžba dřeva
Nohy (části) Obuv s bezpečnostní nebo ochrannou špičkou Obuv s ochranou nártu	Práce na hrubé stavbě a silniční práce Montáž a demontáž bednění Montáž a instalace lešení Bourací práce	Pozemní stavby Inženýrské stavby Výroba, instalace a údržba strojů

Dotčená část těla/orgán Typ OOPP**)	Příklady činností, při nichž může být příslušný typ OOPP nutný	Odvětví a obory činnosti
	<p>Trhací práce Dobývání a zpracování nerostů Práce u porážecí a bourací linky na jatkách Doprava a skladování Práce s formami v keramickém průmyslu Manipulace s mraženými bloky masa a s konzervovanými potravinami Výroba a zpracování plochého a dutého skla Přestavby a údržbářské práce Lesní práce Práce s betonovými a prefabrikovanými dílci, včetně montáže a demontáže bednění Práce na staveništích a ve skladech Práce na střeších Práce na ocelových mostech, ocelových konstrukcích budov, stožárech, věžích, výtazích, ocelových konstrukcích vodních staveb, zařízeních vysokých pecí, oceláren a válcoven, ve velkých nádržích, velkých potrubích, kotelnách, elektrárnách, na jeřábech Stavba pecí, topných a větracích zařízení a montáž kovových dílů Práce u vysokých pecí, u redukčních pecí, v ocelárnách, válcovnách, při zpracování kovů, kování, kování do zápustky, lisování za tepla, tažení drátů Práce v kamenolomech a povrchových dolech, na uhelných skrývkách Práce s formami v keramickém průmyslu Vyzdívání pecí v keramickém průmyslu Posunování železničních vagónů</p>	<p>Stavba lodí Hornictví Výroba energie Výstavba a údržba infrastruktury Železářský a ocelářský průmysl Jatka Logistické společnosti Zpracovatelský průmysl Sklářský průmysl Lesnictví a těžba dřeva</p>

10. Cvičení 8: Ochrana zdraví a analýza ergonomických rizik

10.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Ochrana zdraví na pracovišti je klíčovou oblastí, která zasahuje do mnoha aspektů života pracovníků a má významný dopad na produktivitu a celkovou spokojenost v práci. Jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují zdraví na pracovišti, jsou ergonomická rizika.

Ergonomie, věda zabývající se optimalizací pracovního prostředí pro zlepšení pohodlí, efektivity a bezpečnosti pracovníků, hraje zásadní roli v prevenci pracovních úrazů a nemocí. Ergonomická rizika na pracovišti zahrnují širokou škálu faktorů, od nesprávného nastavení pracovního místa, přes opakovanou práci s vysokým výkonem, až po dlouhodobou expozici nepříznivým pracovním podmínkám, jako je špatné osvětlení, hluk či vibrace. Tyto faktory mohou vést k vzniku muskuloskeletálních poruch, oční a sluchové únavy, stejně jako k dalším zdravotním problémům, které mohou mít dlouhodobé následky na zdraví a pohodu pracovníků.

Analýza ergonomických rizik zahrnuje několik kroků, od počáteční identifikace potenciálních rizikových faktorů na pracovišti, přes jejich důkladné hodnocení, až po vývoj a implementaci opatření k jejich eliminaci nebo minimalizaci. Hodnocení ergonomických rizik obvykle zahrnuje kombinaci kvantitativních a kvalitativních metod, včetně pozorování pracovních postupů, anket mezi zaměstnanci a použití standardizovaných hodnotících nástrojů, jako jsou například checklisty a software pro analýzu rizik.

Hodnocení ergonomických rizik a přetěžování nervosvalového aparátu je klíčovou součástí prevence pracovních úrazů a profesionálních onemocnění. Přetěžování nervosvalového aparátu může vést k vzniku muskuloskeletálních poruch (MSD), které představují jednu z nejčastějších příčin pracovních onemocnění v mnoha odvětvích. K efektivnímu identifikování a řízení těchto rizik jsou využívány různé metody hodnocení.

Analýza ergonomických rizik zahrnuje širokou škálu parametrů a faktorů, které pomáhají identifikovat potenciální rizika a příčiny pracovních onemocnění nebo úrazů. Tyto faktory mohou být fyzické, organizační, psychosociální nebo mohou souviset s pracovním prostředím. Zde jsou některé z klíčových parametrů a faktorů, které se běžně využívají při hodnocení ergonomických rizik:

1. Fyzické faktory

- **Poloha těla a pohyby:** Zahrnuje analýzu pracovních pozic, opakované pohyby, nucené polohy, dosah a pohyblivost. Důležitá je také frekvence a délka udržování těchto pozic,
- **Svalové zatížení:** Hodnotí se síla potřebná k vykonání úkonu a její vliv na svalovou únavu,
- **Manuální manipulace s břemeny:** Zahrnuje zdvihání, nošení, tlačení a tahání břemen, včetně hmotnosti a velikosti objektů,
- **Vibrace:** Expozice rukou a paží nebo celého těla vibracím,
- **Mikroklima a osvětlení:** Teplota, vlhkost, průvan a dostatečné osvětlení pracovního prostoru.

2. Organizační faktory

- **Pracovní doba a pauzy:** Délka pracovní doby, přestávky, směnný provoz a přesčasy,
- **Pracovní tempo a nároky na výkon:** Míra, ve které pracovní úkoly vyžadují rychlé vykonávání nebo vysokou úroveň pozornosti a přesnosti,
- **Variabilita úkolů:** Možnosti střídání různých činností k snížení monotónnosti a jednostranného zatížení.

3. Psychosociální faktory

- **Stres a psychické zatížení:** Zahrnuje tlak z výkonnostních cílů, mezilidské vztahy na pracovišti a pocit zabezpečení pracovní pozice,
- **Motivace a spokojenost:** Ovlivňuje, jak jsou zaměstnanci motivováni k práci a jak jsou spokojeni s pracovními podmínkami a pracovním prostředím.

4. Pracovní prostředí

- **Expozice nebezpečným látkám:** Vystavení chemikáliím, prachu, kouři a dalším škodlivým látkám,
- **Hluk:** Úroveň hluku, které mohou ovlivnit sluch a celkovou pohodu,
- **Osvětlení a viditelnost:** Adekvátnost osvětlení pro výkon práce a prevenci oční únavy.

Pro efektivní analýzu a následné řízení těchto rizik se často využívají kombinace různých hodnotících nástrojů a metod. Nejvíce využívanými metodami je hodnocení skupin jednotlivých výše uvedených faktorů jako jsou například:

1. Fyzické faktory

- **Frekvence opakovaných pohybů:** Počet opakování určitého pohybu za minutu/hodinu,
- **Doba udržení nucené pozice:** Délka času (v sekundách nebo minutách), po kterou musí být pracovník v nucené nebo nepohodlné pozici,
- **Doba nepřijatelné pozice:** Délka času (v sekundách nebo minutách), po kterou musí být pracovník v nepřijatelné pozici,
- **Hmotnost manuálně manipulovaných břemen:** Maximální hmotnost, kterou pracovník běžně zvedá nebo manipuluje s ní během směny,
- **Expozice vibracím:** Doba expozice vibracím (v hodinách) za směnu a frekvence vibrací,
- **Úroveň hluku:** Průměrná úroveň hluku (v decibelech) na pracovišti během směny.

2. Organizační faktory

- **Délka pracovní směny a dostatečnost pauz:** Počet pracovních hodin za směnu a celkový čas přestávek na oddech a bezpečnostních přestávek,
- **Variabilita úkolů:** Počet různých úkolů na různých pozicích, které pracovník vykonává během směny,
- **Pracovní tempo:** Hodnocení pracovního tempa na základě počtu vyrobených kusů nebo počtu jednotlivých pracovních operací/ úkonů,

3. Psychosociální faktory

- **Úroveň stresu:** Vliv monotonie, rozložení pracovní doby,
- **Spokojenost s prací:** Subjektivní hodnocení spokojenosti s prací na škále od "velmi nespokojen" po "velmi spokojen".

4. Pracovní prostředí

- **Kvalita osvětlení:** Hodnocení úrovně osvětlení na pracovišti v souvislosti s plněním hygienických a pracovních požadavků,
- **Teplota a klimatické podmínky:** Hodnocení teplotních a klimatických podmínek na pracovišti v souvislosti s plněním hygienických a pracovních požadavků.

Na základě získaných dat a jejich analýzy lze určit jak úroveň ergonomických rizik, tak i potřebu nápravných opatření ke snížení míry ergonomických rizik ve formě technických nebo technologických úprav pracoviště nebo změn v pracovním procesu či prostředí.

Zadání cvičení:

Na základě výsledků a informací získaných v předchozích cvičeních č. 3 – č.6 a dostupných informací uvedených v popisu pracoviště a výkonu pracovních činností proveďte hodnocení ergonomických rizik a navrhněte odpovídající nápravná opatření. Mějte na paměti, že nápravná opatření se navrhují v tomto pořadí:

1. Odstranění / eliminace výkonu rizikové lidské práce (automatizace – nahrazení člověka strojem)
2. Použití OOPP (osobních ochranných pracovních prostředků)
3. Střídání pracovníků při výkonu pracovních činností (změna pracovních činností/ rotace na pracovních pozicích)
4. Zařazení bezpečnostních přestávek

Požadovaný výstup:

- Vyplňte formuláře 1 a 2 pro již identifikovaná ergonomická rizika, doplňte informace týkající se zjištěných hodnot, zhodnoťte úroveň rizika a navrhněte nápravná opatření pro jednotlivá identifikovaná rizika
- Na základě celkového zhodnocení určete procentuální míru převažujícího ergonomického rizika

Způsob práce:

- Práce ve dvojicích

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Připravte si formuláře ze cvičení č. 3-6
- Prostudujte si vzor formuláře – tabulka č. 1

Předpokládaný postup:

- Prostudujte si zadání cvičení a pracovní listy
- Připravte si formuláře z cvičení č. 5
- Vyplňte formuláře č. 1- 6

Použité pomůcky:

- Fotografie pracovních míst fotografie č. 1 a č. 2
- Popis pracovního prostředí, pracoviště a popis pracovní činnosti

Literatura:

- [Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon - zákoník práce](#)
- [Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli](#)
- [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)
- [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací](#)
- [Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením](#)

10.2. Pracovní listy ke cvičení č. 8: Popis pracoviště:



Obrázek 10.1 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště



Obrázek 10.2 – ilustrativní foto pro hodnocení pracovního prostředí a pracoviště

Pracoviště pro předzpracování a uložení dřevní hmoty se nachází v prostoru výrobní haly dřevařského závodu. Závod zpracovává především dřevní hmotu z lokálních zdrojů jako jsou smrk, borovice, dub, buk, habr, topol. Výrobní hala byla postavena v roce 1984 jako zděný objekt. Střecha objektu je tvořena cemento-vláknitými deskami. Plášť budovy je osazen posuvnými vraty pro vjezd manipulační techniky a výplněmi otvorů – Dveřmi a okny. Prostor pro zpracování dřevní hmoty a skladu je možné uzavřít vraty. Teploty uvnitř objektu se v zimních měsících pohybují v rozmezí od 5 do 15 °C, v letních měsících od 10 do 28 °C. Vlhkost vzduchu se pohybuje v zimních měsících v rozmezí od 35 do 82%, v letních měsících od 28 do 65%.

V prostoru pro zpracování dřevní hmoty není instalován systém odsávání. Části dřevní hmoty z manipulace a řezání s hromadí v okolí stroje a způsobují především v letních měsících zvýšenou prašnost. Měření bylo zjištěno, že průměrná celosměnová expozice dřevním prachem v prostoru pily je u tvrdých dřev 0,35 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 3,7 (mg.m⁻³) a v prostoru skladu u tvrdých dřev 0,05 (mg.m⁻³) a u ostatních dřev 2,3 (mg.m⁻³).

Na základě požadavku na hodnocení ergonomických rizik byla u vybraných pracovníků v rámci typické pracovní osmihodinové směny provedena měření jednotlivých faktorů pracovní zátěže – viz uvedené hodnoty manipulovaných břemen.

V pracovním prostoru haly pracuje trvale 8 mužů a 2 ženy. Většina dřevní hmoty je manipulována pomocí manipulačního vysokozdvížného vozíku. Část dřevní hmoty je ukládána na palety, část do stohů. Práce je převážně dynamická, vykonávaná velkými svalovými skupinami. **Celosměnový energetický výdej byl zjištěn měřením celkové zátěže - protokol č. 1235/25/23654 u mužů 5,4 MJ a u žen 3,8 MJ za 8 hodinovou směnu, minutový výdej u mužů byl 482 W a u žen 412 W.**

Pro hodnocení způsobu výkonu pracovních činností bylo provedeno autorizované hodnocení pracovních poloh č. 142523/6513/120623 – viz měření pozic těla při typické pracovní směně Obsluha rámové pily - Operátora pásové pily kromě obsluhy zařízení provádí i údržbovou a servisní činnost – práce velmi nečistá. Skladník při své činnosti neprovádí žádnou údržbu a ani servis zařízení - práce nečistá.

Snímek pracovního dne – měření váhy manipulovaných břemen:

Na základě provedeného měření u vybraných pracovníků v rámci typické pracovní osmihodinové směny byly zjištěny následující hodnoty manipulovaného materiálu:

Operátor Pásové pily				
Činnost - manipulace s materiálem	manipulace 2 muži - kg		manipulace 2 muži - kg	
	jednorázově	opakovaně	jednorázově	opakovaně
Příprava materiálu mimo halu a prostor pily	84	3 800	47	2 300
Příprava a seřízení pily				
Manipulace s dřevní hmotou pro řez - VZV				
Nakládání dřevní hmoty				
Ověření seřízení pily				
Kontrola řezů	104	1 200	84	1 860
Manipulace s řezivem na meziskladu pily	85	4 800	54	1 650
Přestávka na jídlo a oddech				
Přestávka benefit zaměstnavatele				
Celkový čas		9 800		5 810

Skladník				
Činnost - manipulace s materiálem	manipulace 2 muži - kg		manipulace 2 ženy - kg	
	jednorázově	opakovaně	jednorázově	opakovaně
Příprava a údržba nakladače a VZV				
Manipulace s řezivem na meziskladu	85	3 450		
Příprava stohování			13	850
Stohování/ přestohování			36	1 680
Naskladňování dřevní hmoty				
Vyskladňování dřevní hmoty				
Balení zakázek	41	1 200	12	640
Administrativa zakázek				
Nakládka vozidel zákazníků	95	4 320		
Přestávka na jídlo a oddech				
Přestávka benefit zaměstnavatele				
Celkový čas		8 970		3 170

Snímek pracovního dne – měření pozic těla při typické pracovní směně:

Na základě provedeného měření u vybraných pracovníků v rámci typické pracovní osmihodinové směny byly zjištěny následující hodnoty pracovních poloh:

Operátor Pásové pily						
Činnost - manipulace s materiálem	pracovník 1 - muž			pracovník 2 - muž		
	pohoha trupu	cyklus	doba min	pohoha trupu	cyklus	doba min
Příprava materiálu mimo halu a prostor pily	58°	150	80	60°	150	80
Příprava a seřízení pily	72°	30	20	75°	30	20
Nakládání dřevní hmoty	70°	220	120	72°	220	120
Manipulace s řezivem na meziskladu pily	38°	150	100	42°	150	100
	poloha horních končetin	cyklus	doba	poloha horních končetin	cyklus	doba
Příprava materiálu mimo halu a prostor pily						
Příprava a seřízení pily						
Nakládání dřevní hmoty	vzpažení 57°	220	120	vzpažení 64°	220	120
Manipulace s řezivem na meziskladu pily	vzpažení 54°	150	100	vzpažení 66°	150	100

Skladník						
Činnost - manipulace s materiálem	pracovník 1 - muž			pracovník 2 - muž		
	pohoha trupu	cyklus	doba min	pohoha trupu	cyklus	doba min
Manipulace s řezivem na meziskladu	45°	120	50	42°	120	50
Balení zakázek	41°	160	80	38°	160	80
Nakládka vozidel zákazníků	85°	280	180	80°	280	180
	poloha horních končetin	cyklus	doba	poloha horních končetin	cyklus	doba
Manipulace s řezivem na meziskladu						
Balení zakázek						
Nakládka vozidel zákazníků	vzpažení 62°	280	180	vzpažení 54°	280	180

Měření hluku – pracovní pozice Operátor pásové pily

- Na základě provedených měření bylo zjištěno, že u sledované osoby byla v rámci typické pracovní osmihodinové směny naměřena průměrná hodnota 87 dB a hodnota maximálního vrcholového zvukového tlaku 127 dB. Nepřesnost měření byla stanovena na hodnotu +/- 3 dB.

Měření hluku – pracovní pozice Skladník

- Na základě provedených měření bylo zjištěno, že u sledované osoby byla v rámci typické pracovní osmihodinové směny naměřena průměrná hodnota 82 dB a hodnota maximálního vrcholového zvukového tlaku 112 dB. Nepřesnost měření byla stanovena na hodnotu +/- 3 dB.

Přehled základních limitů faktorů pracovního prostředí:

Osvětlení - Náročnost práce	Osvětlení (lx)	Druh práce (příklady)
Velmi jemné práce, detaily pod 0,2 mm, spec. zrakové úkoly	5000	Velmi obtížné zrakové úkoly (operační sály)
	3000	Přesná kontrola
	2000	Výroba a montáž přístrojů
	1500	Ryctví
	1000	Velmi jemné mech. práce, rozeznávání barev
Jemné práce, detaily 0,2 – 1 mm, normální zrakové úkoly	500	Konstrukce, jemná mechanika, laboratoře, psaní na stroji
Střední práce, detaily 1 – 10 mm, jednoduché zrakové úkoly	300	Hyg. minimum pro pracoviště bez denního světla, administrativa, zámečnické práce, lisování
Hrubé práce, rozpoznávání prvků 10 – 100 mm	160	Hyg. minimum pro celkové osvětlení pracoviště, hrubá kontrola, slévárny, obrobny, sklady, balení, Expedice
Všeobecná orientace	100	Vchody, chodby, schodiště
	60	Min. z hlediska zrakové pohody
	25	Min. intenzita z hlediska pracovní bezpečnosti, Min. pro vnitřní komunikace a orientaci

Tabulka č. 10.3 – Hodnoty osvětlení pro různé druhy prací - zdroj. ČSN EN 12 464-1, Česká ergonomická společnost

Zařazení do kategorizace prací z hlediska hluku a vibrací:

zařazení	1. kategorie	2. kategorie	3. kategorie	4. kategorie
Vliv na zdraví	Nepříznivý vliv na zdraví je zcela nepravděpodobný	Nepříznivý vliv na zdraví ve výjimečných případech	Překračování hygienických limitů a zvýšené riziko poškození zdraví	Vysoké riziko poškození zdraví
Expozice hluk	$L_{Aeq,8h}$ do 80 dB L_{Cpeak} do 130 dB	$L_{Aeq,8h}$ 80 - 85 dB L_{Cpeak} 130 - 140 dB	$L_{Aeq,8h}$ 85 - 105 dB L_{Cpeak} 140 - 150 dB	$L_{Aeq,8h}$ nad 105 dB L_{Cpeak} nad 150 dB
Expozice vibrace na ruce	$L_{ahv,8h}$ do 118 dB	$L_{ahv,8h}$ 118 - 128 dB	$L_{ahv,8h}$ 128 - 134 dB	$L_{ahv,8h}$ nad 134 dB
Krok vůči KHS	-	Zaslat oznámení o zařazení	Zaslat návrh k zařazení	Zaslat návrh k zařazení

$L_{Aeq,8h}$ – Ekvivalentní hladina akustického tlaku A za dobu 8 hod.

L_{Cpeak} – Hladina špičkového akustického tlaku C

$L_{ahv,8h}$ – Průměrná souhrnná vážená hladina zrychlení vibrací za dobu 8 hod.

Tabulka č. 10.4 – Zařazení do kategorizace prací z hlediska hluku a vibrací - zdroj: NV 272/ 2011 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Hodnoty energetického výdeje v rámci pracovních činností:

- celosměnový energetický výdej (netto) je u mužů v rozmezí od 4,5 MJ do 6,8 MJ,
- celosměnový energetický výdej (netto) je u žen od 3,4 MJ do 4,5 MJ
- minutový přípustný energetický výdej (netto) se pohybuje u mužů v rozmezí 400 až 575 W (24,1 až 34,5 kJ.min)
- minutový přípustný energetický výdej (netto) se pohybuje u žen v rozmezí 240 až 395 W (14,5 až 23,7 kJ.min),

Minimální teplota na pracovišti podle profese	Teplota min- max
Kanceláře spadají do pracovní třídy I	20 °C. Maximální pak 27 °C
Pokladní, nástrojářii nebo řidiči osobních aut	18 °C. Maximální pak 26 °C
Ostatní prostory	učebny, pracovní, místnosti určené k dlouhodobému pobytu – minimálně 20 °C
	šatny – minimálně 20 °C
	sprchy – minimálně 22 °C
	záchody – minimálně 18 °C
	chodby – minimálně 18 °C.
zaměstnavatel musí zaměstnanci zajistit teplý pracovní oděv	Pokud teplota na pracovišti klesne pod 10 °C
práce nesmí přesáhnout 2 hodiny tam, kde	je teplota od 4 °C do -10 °C
práce nesmí přesáhnout 1 hodinu tam, kde	je teplota od -10,1 °C do -20 °C
práce nesmí přesáhnout 1 hodinu tam, kde	je teplota od -10,1 °C do -20 °C
Vlhkost na pracovišti požadavky	Teplota min- max
Předpokládaná relativní vlhkost při pracovních teplotách	30 - 70 %
Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být podle druhu práce od 50 m3 do 90 m3 za hodinu. Při venkovních teplotách vyšších než 26 °C a nižších než 0 °C může být množství venkovního vzduchu zmenšeno, nejvýše však na polovinu.	

Tabulka č. 10.5 – teploty na pracovišti - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Pohlaví	Časté zvedání a přenášení 1) (kg)	Občasné zvedání a přenášení 2) (kg)
Muži	30	50
Ženy	15	20

Při pracovní poloze vsedě nesmí být hmotnost břemene větší než (kg)	
Muži	5
Ženy	3

8 hod. směna		Více než 8 hod.
		směna
Muži	10 000 kg.	Zvýšení max. o
Ženy	6 500 kg.	20%

Poznámka:

1) Častým zvedáním a přenášením břemen se rozumí práce vykonávaná po dobu delší než 30 min za směnu.

2) Občasným zvedáním a přenášením břemen se rozumí práce vykonávaná přerušovaně po dobu celkově kratší než 30 min za směnu.

Tabulka č. 10.6 – manipulační limity - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; NV 432/ 2003 Sb.

Specifikace materiálu	PEL limit (mg.m-3)
Z toxických a výrazně senzibilizujících (exotických) dřevin	1,0
Z tvrdých (karcinogenních a senzibilizujících dřev)	2,0
Z ostatních (nesenzibilizujících a nekarcinogenních)	5,0

Tabulka č. 10.7 – PEL limity dřevěných materiálů - zdroj. NV 361/ 2007 Sb.; část A

Tvrými dřevy se rozumí dřevo: břízy (*Betula*), buku (*Fagus*), bílého ořechu (*Hikory*), dubu (*Quercus*), ebenu afrického cejlonského a pod. (*Diospyros*), habru (*Carpinus*), jasanu (*Fraxinus*), javoru (*Acer*), jilmu (*Ulnus*), kaštanu (*Castanes*), lípy (*Tilia*), olše (*Alnus*), ořešáku vlašského (*Juglans*), platanu (*Platanus*), švestky (*Prunus*), topolu (*Populus*), třešně (*Prunus*), dřeviny botanické skupiny *Dalbergia* - (indický palisandr, brazilské růžové dřevo, africké černé dřevo a pod.), honduraské růžové dřevo, meranti bílé arudé (*Shorea talurda acurtisii*), wawa (*Triplochiton sclerowylon*), mahagon africký, senegalský apod. (*Khaya ivorensis anthoteca*), limba - afara (*Terminalia superba*), kokosové dřevo (*Brya ebenus*), aiele (*Canarian scweinfurtii*), andoung (*Monopetalanthus heitzii*), tola/agba (*Gossweilerodendron balsamiferum*), Pau Marfim (*Balfourodendron riedelianum*).

Základní stanovení pracovních poloh:

- Trup – nepřijatelná poloha:

NEPŘIJATELNÁ POLOHA	
Statická poloha trupu	Předklon trupu větší než 60°.
	Zaklón bez opory celého těla.
	Výrazný úklon či pootočení trupu větší než 20°.
Dynamická poloha Trupu	Předklon trupu větší než 60° při frekvenci pohybů větší nebo rovné 2/min.
	Záklon trupu při frekvenci větší nebo rovné 2/min.
	Výrazný úklon trupu či pootočení větší než 20° při frekvenci pohybů větší nebo rovné 2/min.

- Hlava – krk – nepřijatelná poloha:

Statická poloha	Předklon hlavy větší než 25° bez podpory trupu. Záklon hlavy bez podpory celé hlavy. Úklon a rotace hlavy větší než 15°.
Dynamická poloha	Ukloň a rotace hlavy větší než 15° s frekvencí pohybů větší nebo rovné 2/min. Předklon hlavy větší než 25° při frekvenci pohybů větší nebo rovné 2/min. Záklon hlavy s frekvencí pohybů větší nebo rovné 2/min.

- Horní Končetiny – nepřijatelná poloha:

NEPŘIJATELNÁ POLOHA	
Statická poloha	Nevhodná poloha paže (zpětné ohnutí paže, krajní zevní rotace paže, zvednuté rameno). Vzpažení paže větší než 60°. Extrémní polohy kloubů horních končetin, jejichž rozsah se blíží maximálnímu rozpětí.
Dynamická poloha	Vzpažení paže větší než 60° při frekvenci pohybu větší nebo rovné 2/min. Zapažení při frekvenci pohybu větší nebo rovné 2/min. Polohy kloubů v rozsahu, který se blíží maximálním rozpětím s frekvencí pohybů větší nebo rovné 2/min.

- Dolní končetiny – nepřijatelná poloha:

Statické polohy	Extrémní flexe kolena, extrémní dorzální/plantární flexe v kotníku. Extrémní polohy kloubů dolních končetin, jejichž rozsah se blíží maximálnímu rozpětí (např. extrémní flexe kolene, extrémní dorzální a palmární flexe v kotníku, vnitřní nebo zevní rotace kloubů dolních končetin). Extrémní polohy kloubů dolních končetin, jejichž rozsah se blíží maximálnímu rozpětí. Nevhodné polohy dolních končetin (extrémní flexe kolene, extrémní dorzální a palmární flexe v kotníku, vnitřní nebo zevní rotace kloubů dolních končetin).
Dynamické polohy	Polohy kloubů v rozsahu, který se blíží maximálním rozpětím s frekvencí pohybů větší nebo rovné 2/min. Vnitřní a zevní a rotace kloubů dolních končetin spojená s frekvencí pohybů větší nebo rovné 2/min. Vnitřní a zevní a rotace kloubů dolních končetin spojená s frekvencí pohybů větší nebo rovné 2/min.

Vzor analýzy ergonomických rizik a identifikace nápravných opatření:

Tabulka č. 10.6 - Analýza ergonomických rizik a identifikace nápravných opatření - vzor

Ergonomické riziko – pozice <i>Operátor výrobní linky</i>	Zjištěná hodnota	Doba výkonu činnosti nebo počet cyklů	Překročen hygienický limit		Úroveň rizika			Opatření pro eliminaci Ergonomického rizika
			ANO	NE	Přijatelné	Nepřijatelné	Podmíněně přijatelné	
* Hmotnost manuálně manipulovaných břemen jednou osobou	47kg	47min	X			X		* při dodržení bezpečnostních podmínek zajistit použití VZV nebo jiné manipulační techniky * zajistit manipulaci břemen 2 osobami
* Kumulativní manipulované množství za směnu - ženy	4200kg	8 hodin		X	X			

Převažující ergonomické riziko: Nepřijatelné – 50%

Pracovní listy: Analýzy ergonomických rizik a identifikace nápravných opatření:

Formulář - Analýza ergonomických rizik a identifikace nápravných opatření pro pozici Operátora pásové pily

Ergonomické riziko – pozice <u>Operátora pásové pily</u> Muži	Zjištěná hodnota	Doba výkonu činnosti nebo počet cyklů	Překročen hygienický limit		Úroveň rizika			Opatření pro eliminaci Ergonomického rizika
			ANO	NE	Přijatelné	Nepřijatelné	Podmíněně přijatelné	
* Ruční manipulace břemen jednou osobou muži jednorázově								
* Ruční manipulace břemen jednou osobou muži kumulativně								
* Rozsah/ Doba v nepřijatelné pozici trupu								
* Rozsah/ Doba v nepřijatelné pozici horních končetin								
* Celková fyzická zátěž muži								
* Minutová fyzická zátěž muži								

Převažující ergonomické riziko:

Formulář - Analýza ergonomických rizik a identifikace nápravných opatření pro pozici Skladník

Ergonomické riziko – pozice <u>Skladník</u> Muži/ Ženy	Zjištěná hodnota	Doba výkonu činnosti nebo počet cyklů	Překročen hygienický limit		Úroveň rizika			Opatření pro eliminaci Ergonomického rizika
			ANO	NE	Příjatelné	Nepříjatelné	Podmíněně přijatelné	
* Ruční manipulace břemen jednou osobou muži jednorázově								
* Ruční manipulace břemen jednou osobou muži kumulativně								
* Ruční manipulace břemen jednou osobou ženy jednorázově								
* Ruční manipulace břemen jednou osobou ženy kumulativně								
* Rozsah/ Doba v nepříjatelné pozici trupu								
* Rozsah/ Doba v nepříjatelné pozici horních končetin								
* Celková fyzická zátěž muži								
* Minutová fyzická zátěž muži								
* Celková fyzická zátěž ženy								
* Minutová fyzická zátěž ženy								

Převažující ergonomické riziko:

11. Cvičení 9: Metabolismus a energetický výdej při výkonu pracovních činností

Problematika metabolismu, bazálního a klidového metabolismu

11.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Metabolismus, často označovaný jako látková přeměna, představuje komplexní síť enzymových reakcí probíhající v buňkách lidského těla, které jsou zásadní pro přeměnu látek a energie. Tento biologický proces můžeme rozdělit na dvě základní kategorie: anabolismus a katabolismus. Anabolismus, neboli výstavbový metabolismus, zahrnuje procesy, které vedou k tvorbě komplexních molekul a jsou spojeny s vytvářením energie. Na druhé straně, katabolismus zahrnuje rozklad molekul, což vede k uvolňování energie, která je následně využita pro různé biologické funkce.

Dalším klíčovým pojmem je bazální energetický výdej (BMR). Bazální energetický výdej (BMR) závisí především na složení těla, zvláště pak na množství svalové hmoty. Svalové buňky totiž spotřebovávají energii i v klidovém stavu, zatímco tukové buňky slouží jen jako zásobárna energie a samy ji nespotebovávají. Přibližně polovina bazálního energetického výdeje připadá na energetickou spotřebu vnitřních orgánů (např. plic, střev, srdce, ledvin nebo jater), další energie je potřeba na pokrytí činnosti mozku a svalů.

U žen s normální hmotností je BMR asi o deset procent nižší než u mužů s normální hmotností. To je způsobeno v průměru nižším podílem svalové hmoty a vyšším procentem tělesného tuku u žen. Obecně lze konstatovat (ale neplatí to samozřejmě u všech, zvláště pak ne u trénovaných sportovců):

- ženy s normální hmotností mají v průměru 30–35 % svalové hmoty a 20–30 % tělesného tuku,
- muži s normální hmotností mají průměrně 40–45 % svalové hmoty a 10–20 % tělesného tuku.

Hodnotu bazálního metabolismu lze nejlépe odhadnout pomocí výpočtu. Existuje mnoho rovnic, z nichž se nejčastěji využívá výpočet dle povrchu těla jedince a dále tzv. Harrisova Benediktova formule, která je rozdílná pro pohlaví a též záleží na věku, hmotnosti a výšce jedince. Pro muže daná rovnice zní:

$$BMR = 66,5 + (13,75 \times \text{hmotnost}) + (5,0 \times \text{výška}) - (6,76 \times \text{věk})$$

a pro ženu

$$BMR = 655 + (9,56 \times \text{hmotnost}) + (1,85 \times \text{výška}) - (4,68 \times \text{věk})$$

Kde:

- Hmotnost je v kilogramech,
- Výška je v centimetrech,
- Věk je v letech,
- 1 kJ = 1 kcal x 4,2.

Protože je měření a zjištění BM obtížné, často se v praxi setkáváme s tzv. „Klidovým metabolismem - RMR“. Klidový metabolismus je podobně jako BM měřítkem energie potřebné pro základní tělesné funkce v klidu, ale podmínky pro jeho měření nejsou tak striktní jako u BM. RMR je obvykle měřen pod méně kontrolními podmínkami, a proto může být mírně vyšší - obvykle je o 10% vyšší než bazální metabolismus (BM).

Z pohledu výkonu pracovní činnosti a výkonu práce se setkáváme s pojmem pracovní metabolismus, který reflektuje energetickou potřebu organismu během fyzické aktivity, ať už rekreační nebo závodní.

Průměrná hodnota BM se pohybuje okolo 7 000 kJ za 24 hod (5 500 – 8 300 kJ•24h⁻¹).

Klidový metabolismus je asi o 1 600 – 1 700 kJ•24h⁻¹ vyšší než BM.

Celková fyzická zátěž a energetický výdej při výkonu pracovních činností

Celková fyzická zátěž a energetický výdej při pracovních aktivitách jsou klíčovými faktory, které ovlivňují pracovní metabolismus jedince. Pracovní činnosti lze rozdělit na mentální, fyzické a kombinované, přičemž každý typ má specifické požadavky na energetický výdej. Fyzické práce zahrnují manuální práci, která vyžaduje větší množství energie a je charakteristická vyšším pracovním metabolismem, zatímco mentální a lehké kancelářské práce vykazují nižší energetický výdej. Energetický výdej při různých pracovních aktivitách lze měřit pomocí různých metod, včetně přímého a nepřímého kalorimetru, které poskytují detailní údaje o množství spotřebované energie. Moderní technologie, jako jsou nositelné senzory a fitness monitory, umožňují neinvazivní sledování a analýzu energetického výdeje v reálném čase a při běžných denních aktivitách.

- Faktory ovlivňující energetický výdej:
 - Intenzita práce: Vyšší fyzická náročnost práce značně zvyšuje energetický výdej. Například, těžká manuální práce jako je stavebnictví nebo zemědělství vyžaduje více energie než sedavé činnosti.
 - Délka a frekvence činnosti: Dlouhodobé vykonávání fyzicky náročných úloh bez adekvátních odpočinkových intervalů může vést k vyššímu kumulativnímu energetickému výdeji.
 - Environmentální podmínky: Extrémní teploty, ať už vysoké nebo nízké, mohou zvýšit energetický výdej, jelikož tělo vyžaduje více energie na udržení tělesné teploty.
 - Osobní faktory: Věk, pohlaví, tělesná hmotnost a zdravotní stav mohou významně ovlivnit, kolik energie jednotlivec vydá během práce.

Aplikace v praxi: Porozumění fyzické zátěži a energetickému výdeji je zásadní pro plánování pracovních směn, návrh pracovních činností, řízení pracovní zátěže, bezpečnosti a ochrany zdraví. Optimalizace pracovního prostředí a pracovních podmínek může přispět k lepšímu výkonu zaměstnanců a snížení rizika únavy a pracovních úrazů.

Přesné měření a analýza energetického výdeje v rámci pracovních aktivit poskytují základ pro efektivní řízení zdrojů a zlepšení pracovních podmínek, což vede ke zvýšení produktivity a zdraví pracovníků. Tento přístup umožňuje nejen optimalizovat fyzickou náročnost práce, ale také zajišťuje, energetické nároky na výkon pracovních činností.

Pracovní metabolismus popisuje množství energie, kterou vydáváme při různých činnostech, ať už běžných anebo sportovních činnostech.

Minimální energetický výdej během normální denní aktivity je okolo 1 800-3 000 kcal/24 hod, což odpovídá asi 7 600 – 12 600 kJ/24 hod.

Určení energetického výdeje z tepové frekvence

Metoda pro měření, či určení energetického výdeje z naměřené tepové frekvence, je založena na vysoké linearitě mezi tepovou frekvencí a spotřebou kyslíku při středních a vyšších zátěžích.

Výpočet energetického výdeje (EE) na základě srdeční frekvence (HR) je metoda, která využívá korelaci mezi tepovou frekvencí a množstvím spotřebované energie, což umožňuje odhadnout kalorickou spotřebu během fyzické aktivity. Tento přístup je zvláště užitečný v situacích, kdy jsou tradiční metody měření jako přímá nebo nepřímá kalorimetrie nepoužitelné.

Klíčové parametry pro výpočet EE pomocí srdeční frekvence:

Srdeční frekvence (HR):

- Měření tepové frekvence během aktivity. Obvykle se používá průměrná tepová frekvence pro dobu trvání aktivity pro přesnější výsledky.

Maximální srdeční frekvence (HR_{max}):

HR_{max} lze odhadnout pomocí vzorce: $HR_{max} = 220 - \text{věk (v letech)}$

- Tento odhad může být nepřesný pro některé individuální případy, proto je lepší HR_{max} změřit během maximálního výkonového testu, pokud je to možné.

Spálené kalorie:

- Energetický výdej lze vypočítat pomocí různých vzorců, které zahrnují srdeční frekvenci, čas trvání aktivity, pohlaví, věk, tělesnou hmotnost a fitness úroveň jedince.

Jedním z běžně používaných vzorců je:

$$EE \text{ (kcal)} = (HR - HR_{rest}) / (HR_{max} - HR_{rest}) \times \text{spálené kalorie za minutu}$$

Kde:

- EE – Energetický výdej za čas v kcal,
- HR je naměřená průměrná tepová frekvence v tepů/min,
- HR_{rest} je klidová tepová frekvence v tepů/min,
- HR_{max} je maximální tepová frekvence v tepů/min.
- Spálené kalorie za minutu: Tento parametr lze odhadnout na základě pohlaví, tělesné hmotnosti a celkové fyzické kondice. Například průměrný muž spálí přibližně 8-12 kcal/min při mírné až středně náročné aktivitě.

Při výpočtech energetického výdeje podle srdeční frekvence (TF) uvažujeme, že u zdravých osob představuje zvýšení TF o 10 tepů za minutu výdej asi 4,2 kJ.

Příklad výpočtu:

Předpokládejme, že máme osobu střední kondice, která váží 70 kg, s klidovou srdeční frekvencí 70 tepů za minutu a maximální srdeční frekvencí 190 tepů za minutu. Během cvičení měla průměrnou srdeční frekvenci 150 tepů za minutu a cvičila 30 minut.

Výpočet kalorické spotřeby za minutu (přibližný odhad pro muže s mírnou aktivitou): 10 kcal/min

$$EE \text{ (kcal)} = ((150 - 70)/(190 - 70)) \times 10 \times 30 = (80/120) \times 10 \times 30 = 0.6667 \times 10 \times 30 = 200 \text{ kcal}$$

Tento výpočet je přibližný a slouží jako jednoduchý příklad, jak lze pomocí srdeční frekvence a dalších dostupných údajů odhadnout energetický výdej. Pro přesnější odhady je vhodné použít individualizované údaje a případně provést testy ve sportovně-lékařském zařízení.

Zadání cvičení:

Na základě získaných informací proveďte:

- Výpočet bazálního metabolismu podle uvedeného vzorce,
- Výpočet klidového metabolismu podle vzorce,
- Výpočet maximální tepové frekvence,
- Výpočet energetického výdeje z tepové frekvence při překládání dřevní hmoty (hodnoty srovnajte s tabulkami povoleného energetického výdeje a limitů TF),
- Výpočet energetického výdeje z tepové frekvence při chůzi ze schodů a do schodů,
- Výpočet energetického výdeje z tepové frekvence při jízdě výtahem.

Výpočty porovnejte z hodnotami energetického výdeje uvedenými v tabulkách a zhodnoťte

Požadovaný výstup:

- Vypočtené hodnoty dle zadání cvičení.

Způsob práce:

- Práce ve dvojicích.

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- Příprava na cvičení,
- Kalkulačka,
- Hodinky stopky nebo sport tester.

Předpokládaný postup:

- Proveďte výpočty dle zadání cvičení.

Použité pomůcky:

- Kalkulačka,
- Hodinky stopky nebo sport tester.

Literatura:

- AKTIN - <https://aktin.cz/kolik-kalorii-spalime-v-ruznych-povolaniach>
- [Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce](#)
- [Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitostí hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli](#)
- [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)
- [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací](#)
- [Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením](#)

11.2. Pracovní listy ke cvičení č. 9:

1) Výpočet Bazálního metabolismu:

$$BMR = 66,5 + (13,75 \times \text{hmotnost}) + (5,0 \times \text{výška}) - (6,76 \times \text{věk})$$

a pro ženu

$$BMR = 655 + (9,56 \times \text{hmotnost}) + (1,85 \times \text{výška}) - (4,68 \times \text{věk})$$

Kde:

- hmotnost je v kilogramech
- výška je v centimetrech
- věk je v letech.

Jednotlivé hodnoty dosadte do vzorce a vypočtete výslednou hodnotu BMR

2) Výpočet Klidového metabolismu:

Klidový metabolismus RMR je obvykle o 10% vyšší než bazální metabolismus (BM).

3) Výpočet maximální tepové frekvence

$$HR_{\max} = 220 - \text{věk (v letech)}$$

4) Výpočet energetického výdeje z tepové frekvence při překládání dřevní hmoty

- Dělníkovi je 42 let
- HR je naměřená průměrná tepová frekvence je 125 tepů/min,
- HR_{rest} je klidová tepová frekvence je 82 tepů/min,
- HR_{max} je maximální tepová frekvence 145 tepů/min.
- Výkon činnosti přerovnávání dřeva trval 17 minut

Podle vzorce EE vypočtete energetický výdej pracovníka

$$EE \text{ (kcal)} = (\text{HR} - \text{HR}_{\text{rest}}) / (\text{HR}_{\text{max}} - \text{HR}_{\text{rest}}) \times \text{spálené kalorie za minutu} \times \text{počet minut}$$

Kde:

- EE – Energetický výdej za čas v kcal,
- HR je naměřená průměrná tepová frekvence v tepů/min,
- HR_{rest} je klidová tepová frekvence v tepů/min,
- HR_{max} je maximální tepová frekvence v tepů/min.

Pro výpočet EE uvažujte hodnotu kalorické spotřeby za minutu pro muže: 6,8 kcal/min a pro ženu 5,6 kcal/min

Jednotlivé hodnoty dosadte do vzorce a vypočtete výslednou hodnotu EE (kcal) za 17 min výkonu práce.

Vypočtenou hodnotu porovnejte s hodnotou tabulce č. 11.5 - řádek IVa a tabulce č. 11.7 - řádek 2. Při porovnávání nezapomeňte pracovat se stejným časovým úsekem energetického výdeje.

5) Výpočet energetického výdeje z tepové frekvence při chůzi ze schodů a do schodů – osoba č.1 ze dvojice

1. Před započítáním cvičení zjistěte vaši klidovou tepovou pomocí hodinek, sport testeru nebo měřením tepu na zápěstí za 1 minutu s použitím stopek na mobilním telefonu
2. Použijte stopky k měření času každé části – část 3-6
3. Dojděte ke schodům a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
4. Sejděte schody do spodního patra a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
5. Vyjděte schody zpět do výchozího patra a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
6. Dojděte zpět do učebny a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
7. Svoji tepovou frekvenci změřte opět po 5, 10 a 15 minutách

Podle vzorce EE vypočtete energetický výdej pro každou část cvičení – kroky 3 – 6. Jednotlivé hodnoty sečtěte.

$$EE \text{ (kcal)} = (HR - HR_{rest}) / (HR_{max} - HR_{rest}) \times \text{spálené kalorie za minutu} \times \text{počet minut}$$

Kde:

- EE – Energetický výdej za čas v kcal,
- HR je naměřená průměrná tepová frekvence v tepů/min,
- HR_{rest} je klidová tepová frekvence v tepů/ min,
- HR_{max} je maximální tepová frekvence v tepů/min.

Pro výpočet EE uvažujte hodnotu kalorické spotřeby za minutu pro muže: 7,2 kcal/min a pro ženu 6,7 kcal/min. *Vypočtenou hodnotu porovnejte s hodnotou v tabulce č. 11.6 - řádek 6.*

6) Výpočet energetického výdeje z tepové frekvence při jízdě výtahem – osoba č.2 ze dvojice

1. Před započítáním cvičení zjistěte vaši klidovou tepovou pomocí hodinek, sport testeru nebo měřením tepu na zápěstí za 1 minutu s použitím stopek na mobilním telefonu
2. Použijte stopky k měření času každé části – část 3-6
8. Dojděte k výtahu a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
9. Sjedte výtahem do spodního patra a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
10. Vyjedte zpět do výchozího patra a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
11. Dojděte zpět do učebny a změřte svoji aktuální TF. Hodnotu zapište a použijte k výpočtu.
3. Svoji tepovou frekvenci změřte opět po 5, 10 a 15 minutách

Podle vzorce EE vypočtete energetický výdej pro každou část cvičení – kroky 3 – 6. Jednotlivé hodnoty sečtěte.

$$EE \text{ (kcal)} = (HR - HR_{rest}) / (HR_{max} - HR_{rest}) \times \text{spálené kalorie za minutu} \times \text{počet minut}$$

Kde:

- EE – Energetický výdej za čas v kcal,
- HR je naměřená tepová frekvence v tepů/min,
- HR_{rest} je klidová tepová frekvence v tepů/ min,
- HR_{max} je maximální tepová frekvence v tepů/min.

Pro výpočet EE uvažujte hodnotu kalorické spotřeby za minutu pro muže: 3,7 kcal/min a pro ženu 2,8 kcal/min. Vypočtenou hodnotu porovnejte s hodnotou v tabulce č. 11.6 - řádek 3.

Přehled základních limitů faktorů energetického výdeje:

Fyzická zátěž, její hygienické limity a postup jejich stanovení

Přípustné a průměrné hygienické limity energetického výdeje při práci s celkovou fyzickou zátěží

Tabulka č. 11.1 – Muži/ Ženy

Energetický výdej	Jednotky	Muži	Ženy
Směnový průměrný	MJ	6,8	4,5
Směnový přípustný	MJ	8	5,4
Roční průměrný	MJ	1600	1060
Minutový přípustný	$\text{kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ w	34,5 575	23,7 395

Tabulka č. 11.2 Chlapci

Energetický výdej	Jednotky	Věková skupina		
		15 až 16	16 až 17	17 až 18
Směnový průměrný	MJ	5,9	6,9	7,9
Směnový přípustný	MJ	6,2	7,3	8,5
Roční průměrný	MJ	1390	1620	1860
Minutový přípustný	$\text{kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ W	26,4 440	30 500	32,4 540

Tabulka č. 11.3 Dívky

Energetický výdej	Jednotky	Věková skupina		
		15 až 16	16 až 17	17 až 18
Směnový průměrný	MJ	3,7	3,8	4,8
Směnový přípustný	MJ	4,4	4,6	5,0
Roční průměrný	MJ	870	890	1130
Minutový přípustný	$\text{kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ w	20,9 350	22,2 370	22,5 375

Přípustné hygienické limity pro hodnoty srdeční frekvence při práci s celkovou fyzickou zátěží

Tabulka č. 11.4

Průměrná ^{a)}	102
Nejvyšší přípustná ^{b)}	110
Zvýšení nad výchozí hodnotu ^{c)}	28

Vysvětlivky k tabulce č. 4:

a) hodnota určená k posouzení nálezů při vyšetření skupiny osob, pokud není stanovena též výchozí hodnota srdeční frekvence.

b) hodnota, která může být pro vyšetřovanou osobu ještě dlouhodobě únosná, pokud není překračována hodnota. zvýšení srdeční frekvence nad výchozí (klidovou) hodnotu.

c) nejvyšší přípustná hodnota zvýšení srdeční frekvence nad výchozí hodnotu, která je u zdravých jedinců dlouhodobě únosná.

Třídy práce podle celkového průměrného energetického výdeje (M) vyjádřené v brutto hodnotách a ztráta tekutin za osmihodinovou směnu

Tabulka č. 11.5:

Třída práce	Druh práce	M (W.m ⁻²)
I	Práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce, kontrolní činnost v dozornách a velínech, psaní na stroji, práce s PC, laboratorní práce, sestavování nebo třídění drobných lehkých předmětů,	≤ 80
IIa	Práce převážně vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží, řízení osobního vozidla, a některých drážních vozidel, přesouvání lehkých břemen nebo překonávání malých odporů, automatizované strojní opracovávání a montáž malých lehkých dílců, kusová práce nástrojářů a mechaniků, pokladní.	81 až 105
IIb	Práce spojená s řízením nákladního vozidla, traktoru, autobusu, trolejbusu, tramvaje a některých drážních vozidel a práce řidičů spojená s vykládkou a nakládkou. Převažující práce vstoje s trvalým zapojením obou rukou, paží a nohou - dělnice v potravinářské výrobě, mechanici, strojní opracování a montáž středně těžkých dílců, práce na ručním lisu. Práce vstoje s trvalým zapojením obou rukou, paží a nohou spojená s přenášením břemen do 10 kg prodavači, lakýrnicí, svařování, soustružení, strojové vrtání, dělník v ocelárně, valcír hutních materiálů, tažení nebo tlačení lehkých vozíků. Práce spojená s ruční manipulací s živým břemenem, práce zdravotní sestry nebo ošetřovatelky u lůžka.	106 až 130
IIIa	Práce vstoje s trvalým zapojením obou horních končetin občas v předklonu nebo vkleče, chůze - údržba strojů, mechanici, obsluha koksové baterie, práce ve stavebnictví - ukládání panelů na stavbách pomocí mechanizace, skladníci s občasným přenášením břemen do 15 kg, řezníci na jatkách, zpracování masa, pekaři, malíři pokojů, operátoři poloautomatických strojů, montážní práce na montážních linkách v automobilovém průmyslu, výroba kabeláže pro automobily, obsluha válcovacích tratí v kovoprůmyslu, hutní údržba, průmyslové žehlení prádla, čištění oken, ruční úklid velkých ploch, strojní výroba v dřevozpracujícím průmyslu.	131 až 160
IIIb	Práce vstoje s trvalým zapojením obou horních končetin, trupu, chůze, práce ve stavebnictví při tradiční výstavbě, čištění menších odlitků sbíječkou a broušením, příprava forem na 15 až 50 kg odlitky, foukači skla při výrobě velkých kusů, obsluha gumárenských lisů, práce na lisu v kovárnách, chůze po zvlněném terénu bez zátěže, zahradnické práce a práce v zemědělství.	161 až 200
IVa	Práce spojená s rozsáhlou činností svalstva trupu, horních i dolních končetin - práce ve stavebnictví, práce s lopatou ve vzpřímené poloze, přenášení břemen o váze 25 kg, práce se sbíječkou, práce v lesnictví s jednomužnou motorovou pilou, svoz dřeva, práce v dole - chůze po rovině a v úklonu do 15°, práce ve slévárnách, čištění a broušení velkých odlitků, příprava forem pro velké odlitky, strojní kování menších kusů, plnění tlakových nádob plyny.	201 až 250
IVb	Práce spojené s rozsáhlou a intenzivní činností svalstva trupu, horních i dolních končetin - práce na pracovištích hlubinných dolů - ražba, těžba, doprava, práce v lomech, práce v zemědělství s vysokým podílem ruční práce, strojní kování větších kusů.	251 až 300
V	Práce spojené s rozsáhlou a velmi intenzivní činností svalstva trupu, horních i dolních končetin - transport těžkých břemen např. pytlů s cementem, výkopové práce, práce sekerou při těžbě dřeva, chůze v úklonu 15 až 30°, ruční kování velkých kusů, práce na pracovištích hlubinných dolů s ruční ražbou v nízkých profilech důlních děl.	301 a více

Vysvětlivka k tabulce č. 11.5:

Práce neuvedené v tabulce se zařazují s ohledem na druh práce obdobného charakteru.

Tabulka: Energetická náročnost vybraných činností a sportovních aktivit

	KJ/hod	Denní aktivity a sportovní činnosti
1	do 400 kJ	spaní, čtení, psaní, práce na počítači, sledování televize, řízení auta
2	400-800 kJ	žehlení, příprava a vaření jídla, hygiena, oblékání, umývání nádobí, kulečnick
3	800-1000 kJ	vytírání podlahy, lehké zahradnické práce, lehký aerobik, nakupování, chůze rychlostí 4 km/hod
4	1000-1500 kJ	drhnutí podlahy, luxování, mytí oken, stolní tenis, volejbal, tanec, chůze rychlostí 6 km/hod, většina rekreačních sportů
5	1500-1900 kJ	běh rychlostí 8 km/hod, bruslení, sexuální aktivita, intenzivní aerobik, fotbal, vysokohorská turistika, plavání-prsa, kondiční trénink
6	1900-2100 kJ	jízda na kole 20 km/hod, sjezdové lyžování, tenis, kanoistika, spinning, chůze do schodů, štípání dříví, závodní tanec, plavání-kraul, basketbal
7	2100-2500 kJ	běh vyšší rychlostí, běh na lyžích, závodní plavání, horolezectví, odhrabávání sněhu, florbal, skákání přes švihadlo, squash, badminton

Tabulka č. 11.6: Energetická náročnost vybraných činností a sportovních aktivit – zdroj: www.fsps.muni.cz

Tabulka - Energetický výdeje 7 nejnáročnějších povolání

	Povolání	Energie spálená za 1 hodinu v kcal	Energie spálená za směnu (8 hodin) v kcal
1	Popelář	243	1 944
2	Dřevorubec	206	1 648
3	Sportovec	131	1 048
4	Dělník	116	928
5	Farmář	101	808
6	Skladník	93	744
7	Hasič	85	680

Tabulka č. 11.7 - Energetický výdeje 7 nejnáročnějších povolání. Zdroj: Společnosti pro výživu a tým MUDr. Tomáše Větrovského z FTVS Univerzity Karlovy

12. Cvičení 10: Vliv manipulační a svalové zátěže na kardiovaskulární aparát

12.1. Teoretický úvod ke cvičení:

Fyziologie manipulační zátěže

Manipulační zátěž je termín používaný k popisu fyzického úsilí vyžadovaného při manipulaci s objekty, které může zahrnovat zvedání, držení, tlačení, tahání, nebo nošení těchto objektů. Tento typ zátěže má významný dopad na svalový systém a kardiovaskulární aparát.

Svalová aktivace:

Manipulační zátěže vyžadují aktivaci různých svalových skupin, v závislosti na charakteru úkonu (např. bicepsy při zvedání, dolní část zad při ohýbání). Aktivace se týká jak rychlých, tak pomalých svalových vláken, v závislosti na rychlosti a intenzitě úkonu.

Energie a metabolismus:

Pro krátkodobé, intenzivní úkony se primárně využívá anaerobní metabolismus (glykolýza), zatímco pro dlouhotrvající činnosti převládá aerobní metabolismus (spalování tuků a cukrů s využitím kyslíku).

Kardiovaskulární odezva:

Zvýšení srdečního tepu a krevního tlaku: Pro zajištění dostatečného množství kyslíku a živin pro svaly dochází ke zvýšení srdečního tepu a systolického krevního tlaku. Toto je řízeno sympatickým nervovým systémem, který reaguje na fyzickou zátěž.

Redistribuce krevního průtoku: Během manipulačních úkonů je krev přeměrována od méně důležitých orgánů (např. gastrointestinální trakt) k svalům, které práci vykonávají. Tento proces se nazývá vaskulární redistribuce a je klíčový pro efektivní dodávku kyslíku do pracujících svalů.

Respirační odezvy:

Zvýšená ventilace: Dechová frekvence a hloubka dýchání se zvyšují, aby došlo k efektivnějšímu nasycení krve kyslíkem a eliminaci oxidu uhličitého, což je nezbytné pro udržení aerobního metabolismu při delší manipulační zátěži.

Manipulační zátěž:

Manipulační zátěž zahrnuje komplexní fyziologické odezvy, které umožňují tělu vykonávat potřebné fyzické úkony a zároveň se adaptovat na tyto nároky. Porozumění těmto procesům je klíčové pro správné hodnocení pracovních rizik a pro návrh efektivních pracovních postupů, které minimalizují riziko úrazů a zdravotních komplikací. Pro jednoduchou diagnostiku manipulační zátěže je možné použít řadu testů. Jedním z nich je takzvaný Grip test.

Grip test:

Grip test je jednoduchá, avšak významná diagnostická metoda, která má široké uplatnění v různých medicínských a pracovních oblastech. Jeho schopnost hodnotit svalovou sílu a korelovat s kardiovaskulárním zdravím činí tento test cenným nástrojem pro předcházení a řízení zdravotních rizik spojených s manipulační zátěží.

Grip test, neboli test stisku ruky, je diagnostický nástroj používaný k měření maximální síly stisku, kterou jedinec může vyvinout pomocí rukou a předloktí. Tento test je široce uznáván pro svou jednoduchost a vysokou reprodukovatelnost výsledků. Hodnotí se obvykle pomocí dynamometru, který může být mechanický nebo elektronický. Grip test je důležitý nejen pro posouzení celkové svalové síly, ale i pro evaluaci funkčních schopností a různých zdravotních stavů.

Fyziologické aspekty grip testu:

Při provádění grip testu dochází k aktivaci svalů rukou a předloktí. Tato aktivita může poskytnout cenné informace nejen o lokální svalové síle, ale i o celkové neuromuskulární zdatnosti. Grip test se také využívá v geriatrii pro predikci rizika pádů a v kardiologii pro odhad rizika kardiovaskulárních onemocnění.

Kardiovaskulární odezvy:

- Zvýšení srdečního tepu a krevního tlaku: Manipulační zátěž obvykle vyvolává akutní zvýšení srdečního tepu a krevního tlaku. Tento jev je důsledkem aktivace sympatického nervového systému, který je reakcí těla na zvýšenou potřebu dodávky kyslíku do svalů.
- Periferní vaskulární odpověď: Během fyzické aktivity dojde k redistribuci průtoku krve, kde krev je více přesměrována k aktivním svalům. Zároveň může dojít k periferní vazodilataci (rozšíření cév), což umožňuje efektivnější přísun kyslíku a odvod metabolických produktů.
- Dlouhodobé účinky: Při pravidelném vystavení manipulační zátěži může docházet k adaptivním změnám v kardiovaskulárním systému, jako je lepší regulace krevního tlaku a zlepšení kapilární hustoty v svalové tkáni.

Význam Grip testu v kontextu kardiovaskulárního zdraví:

Grip test poskytuje užitečné informace nejen o svalové síle, ale také o kardiovaskulárním zdraví. Studie ukázaly, že nižší výsledky v Grip testu mohou korelovat s vyšším rizikem kardiovaskulárních onemocnění, včetně koronárních onemocnění a hypertenze. Tento test tak může být využit jako rychlý a efektivní screeningový nástroj pro identifikaci jedinců s potenciálním kardiovaskulárním rizikem.

Zadání cvičení:

Na základě získaných informací proveďte hodnocení vlivu svalové zátěže na kardiovaskulární aparát.

Výsledky porovnejte s údaji uvedenými v „Přehled hodnot pro hodnocení manipulační zátěže – referenční tabulky a informace“ a zhodnoťte.

Požadovaný výstup:

- Na základě teoretických znalostí a dostupné literatury popište v rozsahu jedné A4 možný vliv svalové zátěže na kardiovaskulární aparát v těchto případech:
 - Krátkodobá činnost – do 30 sec/ dlouhodobá činnost 5 - 20 min
 - Malý počet opakování 1 x za min/ velký počet opakování – 5 x za min
 - Obvyklá zátěž – do 5 kg/ max zátěž – 25/ 50 kg
- Na základě teoretických znalostí a dostupné literatury popište v rozsahu jedné A4, které faktory podle vašeho názoru a teoretických znalostí mohou ovlivnit změny krevního tlaku,
- Na základě vámi provedených výsledků měření izometrických zátěžových testů 1 - 4 (měření tepu a krevního tlaku) proveďte porovnání měřených dat (viz Přehled hodnot ke cvičení– referenční tabulky a informace“) s uvedenými referenčními hodnotami a zhodnoťte úroveň vaší výkonové zdatnosti.

Způsob práce:

- Práce ve skupinách cca 4 osoby (testovaný, stopky, tlak/ tep, záznam hodnot)

Vstupní předpoklady/ příprava na cvičení:

- **Před započítím cvičení a po jeho skončení vyvětrejte místnost. Pozor na osobní bezpečnost!!!!**
- **Zjistěte možné kontraindikace a fyzická omezení pro výkon pracovní / sportovní činnosti testované osoby např. onemocnění kardiovaskulárního aparátu, srdce, plic, nebo jiná onemocnění znemožňující nebo omezující výkon pracovní činnosti**
- **Po dobu celého testu mějte ústa otevřená a volně v normálním rytmu dýchejte,**
- **Nezadržujte dech ani nedýchejte zrychleně.**

Použité pomůcky:

- Hodinky stopky nebo sport tester,
- Grip dynamometr, záznamový arch, stopky.
- Jamar dynamometr nebo jiný podobný typ, záznamový arch, stopky.

Předpokládaný postup:

- Testovanou osobu posadte na židli,
- Podobu celého testu mějte ústa otevřená a volně v normálním rytmu dýchejte. Nezadržujte dech ani nedýchejte zrychleně,
- Při provádění GRIP testu posadte testovanou osobu na židli a sledujte její stav.

Test č. 1 – pro jednoho účastníka – **dominantní ruka:**

1. Změřte tlak krve (TK) a srdeční frekvenci (SF) pomocí měřiče tlaku v klidu vsedě na nedominantní paži,
2. Změřte pomocí siloměru/ dynamometru maximální sílu stisku (MVC) **dominantní ruky** (bez opěry o podložku, vsedě) – paže je ohnuta přibližně v úhlu 90° stisk siloměru je krátký,
3. Zapište si max hodnotu stisku,
4. Testovaná osoba stiskne a drží siloměr/ dynamometr dominantní rukou po celou dobu testu nad 50% maximální sílu stisku až do únavy nebo max. 5 min,
5. Po dobu testu měřte TK a SF na nedominantní ruce každou minutu,
6. Těsně před ukončením stisku siloměru/ dynamometru pro únavu změřte TK a SF na nedominantní ruce,
7. Hodnoty všech měření zapište do tabulky, porovnejte a vyhodnoťte. Proveďte porovnání vámi naměřených výsledků s populačními daty.

Test č. 2 – pro jednoho účastníka – **nedominantní ruka:**

1. Změřte tlak krve (TK) a srdeční frekvenci (SF) pomocí měřiče tlaku v klidu vsedě na dominantní paži,
2. Změřte pomocí siloměru/ dynamometru maximální sílu stisku (MVC) **nedominantní ruky** (bez opěry o podložku, vsedě) – paže je ohnuta přibližně v úhlu 90° stisk siloměru je krátký,
3. Zapište si max hodnotu stisku,
4. Testovaná osoba stiskne a drží siloměr/ dynamometr nedominantní rukou po celou dobu testu nad 50% MVC až do únavy nebo max. 5 min
5. Po dobu testu měřte TK a SF na dominantní ruce každou minutu
6. Těsně před ukončením stisku siloměru/ dynamometru pro únavu změřte TK a SF na dominantní paži
7. Hodnoty všech měření zapište do tabulky, porovnejte a vyhodnoťte. Proveďte porovnání vámi naměřených výsledků s populačními daty

Test č. 3 – pro jednoho účastníka – **dominantní ruka:**

1. Změřte srdeční frekvenci (SF) pomocí hodinek, sport testeru nebo stopek na zápěstí nedominantní ruky,
2. 5 x po sobě změříme pomocí Jamar dynamometru max. **sílu stisku dominantní ruky** (bez opěry o podložku, vsedě) – paže je ohnuta přibližně v úhlu 90° stisk siloměru je krátký,
3. Po skončení měření změříme srdeční frekvenci (SF) pomocí hodinek, sport testeru nebo stopek na zápěstí nedominantní ruky a hodnotu zapište,
4. zapište si 5 x hodnotu stisku pro každé opakování,
5. Po skončení testu stiskem tlačítka TEST odečtete Průměrnou hodnotu a dalším stiskem tlačítka TEST Standard Dev. – hodnoty si zapišete,
6. Hodnoty všech měření zapište do tabulky, porovnejte a vyhodnoťte. Proveďte porovnání vámi naměřených výsledků s populačními daty.

Test č. 4 – pro jednoho účastníka – **nedominantní ruka**:

1. Změřte srdeční frekvenci (SF) pomocí hodinek, sport testeru nebo stopek na zápěstí dominantní ruky,
2. 5 x po sobě změříme pomocí Jamar dynamometru max. **sílu stisku nedominantní ruky** (bez opěry o podložku, vsedě) – paže je ohnuta přibližně v úhlu 90° stisk siloměru je krátký,
3. Po skončení měření změříme srdeční frekvenci (SF) pomocí hodinek, sport testeru nebo stopek na zápěstí dominantní ruky a hodnotu zapíšete,
4. zapíšete si 5 x hodnotu stisku pro každé opakování,
5. Po skončení testu stiskem tlačítka TEST odečtete Průměrnou hodnotu a dalším stiskem tlačítka TEST Standard Dev. – hodnoty si zapíšete,
6. Hodnoty všech měření zapíšete do tabulky, porovnejte a vyhodnoťte. Proveďte porovnání vámi naměřených výsledků s populačními daty.

Ovládání Jamar grip testeru:

1. Nastavte rukojeť tak, aby co nejlépe vyhovovala pohodlí testované osoby a požadavkům na test,
2. Stisknutím tlačítka [ON/OFF] spustíte přístroj.
3. Požádejte testovanou osobu, aby uchopila Jamar Smart Hand Dynamometer tak, aby dlaň pohodlně přiléhala k zadní části nástroje a prsty se kroutily kolem nastavitelné rukojeti v přední části nástroje,
4. Stisknutím tlačítka [TEST] zahájíte test. Podle tohoto zkušebního protokolu začněte prvním testovacím pokusem a v horní části displeje se objeví a bliká číslo "1", což znamená, že první test pro vybranou ruku je připraven,
5. Po dokončení prvního testu stiskněte jednou tlačítko [TEST] pro přechod na další test. Opakujte počet pokusů, abyste dokončili testovací cyklus pro vybranou ruku. Stisknutím tlačítka [TEST] a proveďte další 2, 3, 4, 5 pokusů,
6. Po skončení 5 kola Stisknutím tlačítka [TEST] vyvoláte Průměrnou hodnotu, následným stisknutím tlačítka [TEST] vyvoláte Standardní Dev. ,
7. Stisknutím tlačítka [RESET] vynulujete měřené hodnoty,
8. Pro další kolo měření postupujete od bodu 4.

Literatura:

- Zátěžové testy: <https://www.fsp.s.muni.cz/emuni/data/reader/book-3/15.html>
- Hodnocení pracovního potenciálu – VUBP: https://katalog.vupsv.cz/Fulltext/vz_270.pdf
- [Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon - zákoník práce](#)
- [Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli](#)
- [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci](#)

12.2. Pracovní listy ke cvičení č. 10:

Izometrický zátěžový test - GRIP TEST

Jméno:

Příjmení:

GRIP max:

Dominantní ruka

Ne-dominantní ruka

GRIP 50% max:

Dominantní ruka

Klidový tlak krve

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

mm Hg

Tlak krve po zátěži

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

mm Hg

Nedominantní ruka

Klidový tlak krve

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

mm Hg

Tlak krve po zátěži

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

mm Hg

<i>Krevní Tlak</i>	<i>mm Hg</i>	<i>Hodnoty</i>
120	80	Optimální
120-129	80-84	Normální
130-139	85-89	Horní hranice normálu
140-159	90-99	Riziko hypertense I.
160-170	100-109	Riziko hypertense II.
180	110	Riziko hypertense III:

Měření krevního toku spočívá v zachycení pulsních vln, které jsou vyvolané stažením srdce - systolou při které je krev vypuzena ze srdce do oběhu a následným stažením. Následný zpětný ráz krevního sloupce v arterii při uvolnění srdce - diastole je diastolický tlak. Fyziologicky standardní hodnota tlaku je 120/ 80 mm Hg.

Pracovní listy ke cvičení – test 3 a 4:

Izometrický zátěžový test - Jamar GRIP TEST			
Jméno:	<input type="text"/>	Příjmení:	<input type="text"/>
Věk	<input type="text"/>		
Měřené hodnoty			
	Levá ruka		Pravá ruka
GRIP pokus 1	<input type="text"/>		<input type="text"/>
GRIP pokus 2	<input type="text"/>		<input type="text"/>
GRIP pokus 3	<input type="text"/>		<input type="text"/>
GRIP pokus 4	<input type="text"/>		<input type="text"/>
GRIP pokus 5	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Průměr	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Standardní Dev.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Porovnání hodnot s normálem			
	Levá ruka		Pravá ruka
Porovnání vašich průměrných hodnot s normovým rozpětím			
	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Porovnání vaší Standardní Dev. s normovým rozpětím			
	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Přehled hodnot pro hodnocení manipulační zátěže – referenční tabulky a informace:

Konkrétní hodnoty úchopové síly:

Muži (v kilogramech)

Věková Skupina	Slabý (<10. percentile)	Průměr (25.-75. percentile)	Silný (>90. percentile)
20-29 let	<39	46-56	>63
30-39 let	<38	45-55	>62
40-49 let	<36	44-54	>61
50-59 let	<35	41-50	>57
60-69 let	<32	38-47	>53
70+ let	<30	35-44	>50

Ženy (v kilogramech)

Věková Skupina	Slabý (<10. percentile)	Průměr (25.-75. percentile)	Silný (>90. percentile)
20-29 let	<27	29-38	>45
30-39 let	<26	28-37	>43
40-49 let	<25	27-36	>42
50-59 let	<23	25-34	>40
60-69 let	<21	22-31	>37
70+ let	<19	20-29	>35

Normální odezvy srdeční činnosti na úchopovou a manipulační zátěž:

- **Klidový srdeční Tep:** Obvykle se pohybuje mezi 60-100 tepy za minutu pro dospělé.
- **Reakce na zátěž:** Během Grip testu může dojít k mírnému zvýšení tepové frekvence, typicky o 5-15 tepů za minutu, v závislosti na intenzitě úsilí a fyzickém stavu jedince.
- **Zotavení:** Po ukončení zátěže by měl srdeční tep klesat zpět k hodnotám blízkým klidovému stavu během několika minut, což signalizuje dobrou kardiovaskulární kondici.

Normální odezvy krevního činnosti na úchopovou a manipulační zátěž:

- **Krevní tlak u zdravých osob se obvykle pohybuje v kolem hodnoty 120/80 mmHg**
- **Za fyziologickou odezvu TK se u dospělých osob (19–60 let) považují hodnoty do 185/125 mmHg (měření TK těsně před ukončením stisku 50 % MVC pro únavu).**

Tabulka možných rozsahů krevního tlaku pro určité skupiny osob:

Skupina osob	Normální tlak	Nízký tlak	Vysoký tlak
Kojenec	80/45	< 80/45	> 85/50
Větší dítě	110/70	<110/70	> 120/80
Dospělý muž	120/80	<100/60	> 140/90
Dospělá žena	120/80	<100/70	> 140/90
Diabetik	130/80	<110/60	> 130/80
Dospělý s onemocněním ledvin	110/80	<110/60	> 120/80

NORMATIVNÍ ÚDAJE O SÍLE ÚCHOPU – Jamar GRIP TEST:

Věk	Ruka	Muži		Ženy	
		Průměr (kg)	Standard Dev	Průměr (kg)	Standard Dev
6-7	R	14.7	2.2	13.0	2.0
	L	13.9	2.4	12.3	2.0
8-9	R	19.0	3.4	16.0	3.8
	L	17.7	4.2	15.0	3.1
10-11	R	24.4	4.4	22.5	3.7
	L	22.0	4.9	20.5	3.1
12-13	R	26.6	7.0	25.8	4.8
	L	25.1	7.7	23.1	5.4
14-15	R	35.1	7.0	26.4	5.6
	L	29.2	6.8	22.4	5.4
16-17	R	42.6	8.8	30.5	7.5
	L	35.6	8.7	25.8	6.4
18-19	R	49.0	11.2	32.5	5.6
	L	42.2	12.6	28.0	5.7
20-24	R	54.9	9.3	31.9	6.6
	L	47.4	9.9	27.7	5.9
25-29	R	54.8	10.4	33.8	6.3
	L	50.1	7.3	28.8	5.5
30-34	R	55.2	10.2	35.7	8.7
	L	50.1	9.8	30.8	8.0
35-39	R	54.3	10.9	33.6	4.9
	L	51.2	9.8	30.1	5.3
40-44	R	53.0	9.4	31.9	6.1
	L	51.2	8.5	28.3	6.3
45-49	R	49.8	10.4	28.2	6.8
	L	45.7	10.3	25.4	5.8
50-54	R	51.5	8.2	29.8	5.3
	L	46.2	7.7	26.0	4.9
55-59	R	45.9	12.1	26.0	5.7
	L	37.7	10.6	21.5	5.4
60-64	R	40.7	9.3	25.0	4.6
	L	34.8	9.2	20.7	4.6
65-69	R	41.3	9.3	22.5	4.4
	L	34.8	9.0	18.6	3.7
70-74	R	34.2	9.8	22.5	5.3
	L	29.4	8.2	18.8	4.6
75+	R	29.8	9.5	19.3	5.0
	L	24.9	7.7	17.1	4.0

13. Seznam odborné literatury a informační zdroje:

- Bernaciková, M. 2012, Fyziologie, Masarykova univerzita, Brno 2012, ISBN 978-80-210-5841-5
- Dostál, F. Havelka, J. Scheu, L. Štefko, M. 2021, Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., 2021, ISBN 978-80-87676-43-1
- Gilbertová, S. Matoušek, O. 2002, Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti. Praha, Grada Publishing, 239 s.; ISBN 80-247-0226-6
- Harazim, J. 2011, Bezpečnost práce v lesnictví (BOZP při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru), Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Rok: 2011, ISBN 978-80-86973-72-2
- Hita-Gutiérrez, M. Gómez-Galán, M. Díaz-Pérez, M. Callejón-Ferre, ÁJ. 2020, An Overview of REBA Method Applications in the World. Int J Environ Res Public Health. 2020 Apr 12;17(8):2635. doi: 10.3390/ijerph17082635. PMID: 32290561; PMCID: PMC7215911.
- Hlávková, J. Valečková, A. 2007, SZU, Ergonomické checklisty, 02/2007,
- ILO & United Nations, FAO, 2023, Occupational safety and health in the future of forestry work. Forestry Working Paper, No. 37. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc6723en>
- ILO, 2021, Principles and Guidelines for Human Factors/Ergonomics (HF/E) Design and Management of Work Systems, International Labour Organization 2021, ISBN 978-92-2-035590-9 (Print), ISBN 978-92-2-035591-6 (Web PDF)
- Jiráček Zdeněk, Lehocká Hana, 2023, Fyziologie práce, Lékařská fakulta OU, ISBN: 978-80-7599-223-9
- Kolář, P. et al., 2009, Rehabilitace v klinické praxi. 1. vydání. Praha : Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
- Král, Miroslav, 1999, Ergonomický výkladový slovník. 1. vyd. Rožnov pod Radhoštěm : Rožnovský vzdělávací servis, 1999. 139 s.
- Kyselová, L. 2019, České technické normy, jejich závaznost a užitečnost. Bezpečnost a hygiena práce, 2019, roč. 69, č. 5, s. 2-6
- Lipšová, V. Vavříková, J. Šamánek, J. 2005, Kritéria kvality podpory zdraví na pracovišti. Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica. Vyd. 1. Praha: Státní zdravotní ústav, č. 2, 24 s. ISSN 0862-5956.

- Macháčková, A. Malý, S. Dluhoš, I. 2021, Návrh metodického preventivního postupu k hodnocení zátěže MSD v různých podmínkách u vybraných pracovních činností, Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2021
- Malý, S. Král, M. a Hanáková, E 2010, ABC ergonomie. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2010. 386 s. ISBN 978-80-7431-027-0
- Neruda, J. Nevrkla, P. Cach, A. 2022, Práce s motorovou pilou a křovinořezem, 2022, ISBN 978-80-7375-841-7
- Neruda, J. a kol. 2013, Harvestorové technologie lesní těžby. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 165 s. ISBN 978- 807375-842-4.
- Neruda, J. a kol., 2022 TECHNIKA A TECHNOLOGIE V LESNICTVÍ, ISBN 978-80-7509-192-5 (díl druhý)
- Petr, J. 1983. Ergonomická hlediska v těžebně-výrobním procesu. In: ŠVENDA, A. a kol. Technologie a příprava výroby dříví v LH ČSR. Praha, s. 204-225.
- SLÁMA O. a kol., Ergonomie a bezpečnost při práci (cvičení), VŠZ, Brno, 1985, 97 s.
- ŠEDIVÝ, V. a KOHOUT, V., Ergonomie (cvičení), Mendelova univerzita, Brno, 1995, 105 s.
- Šalamon, P. 2005, Práce v lese a na pracovištích obdobného charakteru. Praha, ASPI, 103 s. ISBN 978-80-7357-398-0.
- Šouša, L. Havel, D. 2022, MPA, časopis Trhací technika a pyrotechnika, číslo 1/2022
- Trojan, S. et al. 1987, Fyziologie: Učebnice pro lékařské fakulty. 1. vydání. Praha : Avicenum, 1987
- Trojan, S. et al., 2008, Lékařská fyziologie, Cosmopolis, 2008, ISBN: 80-247-0512-5
- VUBP, 2021, Dotazník - mapování stavu pohybového aparátu, výzkumného úkolu 04-2020-VÚBP Prevence muskuloskeletálních poruch v důsledku manipulace s břemeny – správná manipulace s břemeny u specifické vybrané skupiny zaměstnanců, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., ve spolupráci s HSEF s.r.o., v letech 2020–2021.

14. Elektronické zdroje:

- Bernaciková, M. 2012, Fyziologie, Masarykova univerzita, Brno 2012, ISBN 978-80-210-5841-5, ISBN 978-80-210-5842-2, 2024 [cit. 12.02.2024]. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-3/Cover.html>
- ILO – International Labour Office, Encyclopaedia, 1998, 4 edice, [cit. 12.02.2024]. Dostupné z: <https://www.iloencyclopaedia.org/part-v-77965/psychosocial-and-organizational-factors/factors-intrinsic-to-the-job/item/17-ergonomic-factors>
- Nemoci z povolání, SZU, 12/2023, <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/pracovni-prostredi-a-zdravi/nemoci-z-povolani/>
- NZIP, Národní zdravotnický informační portál [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2024 [cit. 28.04.2024]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz>. ISSN 2695-0340.
- The International Ergonomics Association What Is Ergonomics (HFE)?, [cit. 28.04.2024]. Dostupné z: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., ZNALOSTNÍ SYSTÉM PREVENCE RIZIK V BOZP, Ergonomie, <https://zsbozp.vubp.cz/ergonomie>
- NIS – nábytkářský informační systém; <https://www.n-i-s.cz/cz/ergonomie/page/579/>; <https://www.n-i-s.cz/cz/pracovni/page/281/> ; <https://www.n-i-s.cz/cz/rozmery/page/587/> ; <https://www.n-i-s.cz/cz/rozmery/page/55/>
- Česká ergonomická společnost - <https://www.ergonomicka.cz>
- TEP - <http://www.tep-kubickova.cz>
- Krajská hygienická stanice Pardubického kraje <https://www.khspce.cz/ke-stazeni/>
- AKTIN - <https://aktin.cz/kolik-kalorii-spalime-v-ruznych-povolaniach>
- Zátěžové testy: <https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-3/15.html>
- Hodnocení pracovního potenciálu – VUBP: https://katalog.vupsv.cz/Fulltext/vz_270.pdf

15. Přehled právních a souvisejících předpisů:

- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon - zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 373/2011 Sb. Zákon o specifických zdravotních službách
- Vyhláška č. 79/2013 Sb. Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče)
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 339/2017 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na způsob organizace práce a pracovních postupů při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 98/37/ES ze dne 22. června 1998 o sblížení právních předpisů členských států týkajících se strojních zařízení
- Vyhláška č. 104/2012 Sb. Vyhláška o stanovení bližších požadavků na postup při posuzování a uznávání nemocí z povolání a okruh osob, kterým se předává lékařský posudek o nemoci z povolání, podmínky, za nichž nemoc nelze nadále uznat za nemoc z povolání, a náležitosti lékařského posudku (vyhláška o posuzování nemocí z povolání

- Nařízení vlády č. 290/1995 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání
- Vyhláška č. 39/2012 Sb. Vyhláška o dispenzární péči
- ČSN EN ISO 26800 Ergonomie - Obecný přístup, zásady a pojmy
- ČSN EN ISO 6385 Ergonomické zásady navrhování pracovních systémů
- ČSN EN ISO 7250-1 Základní rozměry lidského těla pro technologické projektování - Část 1: Definice a orientační body tělesných rozměrů
- ČSN EN ISO 28803 Ergonomie fyzického prostředí - Aplikace mezinárodních norem pro osoby se zvláštními požadavky.
- ČSN EN 614-1+A1 Bezpečnost strojních zařízení - Ergonomické zásady navrhování - Část 1: Terminologie a všeobecné zásady
- ČSN EN 614-2+A1 Bezpečnost strojních zařízení - Ergonomické zásady navrhování - Část 2: Interakce mezi konstrukcí strojního zařízení a pracovními úkoly
- ČSN EN 1005 – x - x Bezpečnost strojních zařízení – Fyzická výkonnost člověka
- ČSN EN ISO 7933 Ergonomie tepelného prostředí - Analytické stanovení a interpretace tepelného stresu pomocí výpočtu předpovídané tepelné zátěže
- ČSN EN ISO 8996 Ergonomie tepelného prostředí – Určování metabolismu
- ČSN 91 0620 (NIS) Nábytek. Židle. Funkční rozměry a způsoby měření.
- ČSN EN 527-1 (NIS) Kancelářský nábytek - Pracovní stoly - Část 1 ... Základní ustanovení.
- ČSN EN 12464-1 Osvětlení pracoviště – normy a předpisy
- ČSN ISO 45001 Systémy managementu BOZP
- ČSN 269030 Manipulační jednotky-Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování

BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ A ERGONOMIE

Autoři: Eva Abramuszkinová Pavlíková, Martin Röhrich

Vydavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

Vydání: první, 2024

Text neprošel jazykovou ani redakční úpravou.

ISBN 978-80-7701-004-7 (online ; pdf)

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-004-7>

