

OBSAH

ÚVOD	7
1. NORMATIVY LIDSKÉHO TĚLA	8
1.1. Vědy a techniky o lidském těle	8
1.2. Základní části těla	8
1.3. Základní anatomické tělesné údaje	10
1.4. Kosterní mechanismus lidského těla	11
1.4.1. Základní pojmy ze somatografie	11
1.4.1.1. Klouby a pohyblivost kosterního mechanismu	14
1.4.2. Přehled článků kosterního mechanismu lidského těla	18
1.4.2.1. Páteř	19
1.4.3. Základní anatomické pohyby - názvosloví	19
1.4.4. Biomechanika kosterního mechanismu	20
1.4.5. Příklady rozsahů pohyblivosti vybraných částí těla	20
1.5. Rozměry lidského těla	26
1.5.1. Antropometrické údaje a jejich statistické zákonitosti	26
1.5.1.1. Základní antropometrické údaje	26
1.5.1.2. Statistické vyhodnocování antropometrických měření	27
1.5.2. Příklad. Statistický intervalový odhad - percentily	30
1.5.3. Určování rozměrů pracovníka s přídatky na druh pracovního vybavení	31
1.6. Geometrická orientace objektu - lidského těla	32
1.6.1. Geometrická orientace objektu, podle ČSN ISO 1503	32
1.6.2. Geometrická orientace lidského těla při základním anatomickém postavení	33
2. PRACOVNÍ POLOHY LIDSKÉHO TĚLA	34
2.1. Všeobecné poznatky uplatňované při volbě a hodnocení pracovní polohy	34
2.1.1. Pracovní poloha - základní pojmy	34
2.1.2. Vliv pracovních podmínek na pracovní polohu	34
2.1.3. Nevhodné a nesprávné pracovní polohy	34
2.1.4. Kriteria pro správnou volbu pracovní polohy	34
2.1.5. Přednosti a nedostatky při práci vstoje a vsedě	35
2.2. Ergonomické požadavky a zásady, uplatňované rámcově k zajišťování optimální pracovní pohody v souladu s ČSN	35
2.2.1. Požadavky na správnou pracovní polohu podle ČSN ISO 6385	35
2.2.2. Zásady správné pracovní polohy podle ČSN EN 614-1	35
2.3. PRAKTIKA	36
2.3.1. Základní míry pracoviště při práci vsedě	36
2.3.2. Závislosti pro určování optimální polohy při práci (Příklady)	37
2.3.3. Vnitřní a vnější míry na pracovišti v poloze vsedě. (Příklad)	39
2.3.4. Základní rozměry pracovního místa vstoje (Příklad)	40
2.3.5. Orientační výpočty pracovní výšky pro základní pracovní polohy. (Příklady)	41
2.3.6. Výškové údaje pro manipulaci - vstoje	42
2.3.7. Ergonomické požadavky na pracovní prostory (Příklady)	43
2.3.7.1. Základní pohybové prostory - situace	43
2.3.7.2. Prostorové nároky lidské postavy - různé polohy	44

2.3.8.	Ergonomicky nevhodné pracovní polohy při práci na strojích (Příklady)	45
2.3.9.	Určování dosahu rukou při práci v poloze stoj a sed v závislosti na výšce těla (Příklady)	46
2.3.10.	Rizikové dosahy horní končetiny (Příklad)	47
2.3.11.	Bezpečné vzdálenosti a minimální mezery u stroje stanovené podle ČSN (Příklady)	47
2.3.11.1.	Bezpečné vzdálenosti u stroje	47
2.3.11.2.	Nejmenší mezery k zamezení stlačení částí lidského těla u stroje	50
2.3.12.	Pracovní sedadlo	53
2.3.12.1.	Základní části pracovního sedadla	53
2.3.12.2.	Ergonomické požadavky na pracovní sedadlo	53
2.3.12.3.	Zásady správného sezení	54
3.	PRACOVNÍ POHYBY	56
3.1.	Pohyby lidského těla v pojetí biomechaniky	56
3.2.	Obecné principy řízení pohybu - reakční časy	56
3.3.	Klasifikace pracovních pohybů a jejich charakteristiky	57
3.4.	PRAKTIKA	59
3.4.1.	Druhy a parametry mechanického pohybu	59
3.4.1.1.	Tabulka. Mechanické veličiny a jednotky	60
3.4.2.	Přehled elementárních prvků pracovních pohybů (Příklady)	62
3.4.3.	Vodorovné a svislé pohyby končetin. (Příklady)	63
3.4.4.	Základní pravidla organizace pracovních pohybů	65
3.4.4.1.	Pohyby prováděné s optimální účinností a efektivností	65
3.4.4.2.	Rychlost pohybu	65
3.4.4.3.	Přesnost pohybu	66
3.4.4.4.	Maximálních pracovních frekvencí pohybu částmi (segmenty) lidského těla	66
3.4.5.	Přehled faktorů, ovlivňujících přesnost a rychlost pohybů	66
4.	SÍLY ČLOVĚKA	67
4.1.	Fyzikální podstata síly, její vlastnosti a parametry	67
4.2.	Stavba a funkčnost svalu	68
4.2.1.	Stavební prvky svalu	68
4.2.1.1.	Hlavní stavební součásti svalu	68
4.2.1.2.	Dělení a označování upínání svalu na končetinách	68
4.2.1.3.	Zjednodušené schéma kosterního svalu - inervace	69
4.2.2.	Mechanismus vzniku svalové síly	69
4.2.3.	Aktivní činnost svalu podle druhu kontrakce	69
4.2.4.	Energetické závislosti při pracovní zátěži svalu	70
4.2.5.	Názvosloví svalů	70
4.3.	Síly vyvozené lidským tělem a jejich charakteristiky	71
4.3.1.	Základní rozdělení lidských sil	71
4.3.2.	Síla svalová, definice a dílčí klasifikace	71
4.3.3.	Závislosti ovlivňující velikost svalové síly	71
4.3.3.1.	Závislost doby výdrže na velikosti síly svalu	71
4.3.3.2.	Vliv věku a pohlaví na vyvozování svalové síly	72
4.4.	Základy biomechaniky svalu	72
4.4.1.	Účinky svalové síly na páce	72

4.4.2.	Faktory ovlivňující svalovou sílu při práci	73
4.5.	Ovládací síly a reakce lidského těla do opěrných ploch	74
4.5.1.	Ovládací síly, definice a jejich charakteristika	74
4.5.2.	Reakce lidského těla do opěrných ploch	75
4.6.	Faktory ovlivňující parametry ovládací síly	75
4.7.	PRAKTIKA	77
4.7.1.	Charakteristické údaje o lidské síle (Příklady)	77
4.7.2.	Ruce - typy úchopů a síly	78
4.7.2.1.	Základní směry ovládacích silových účinků ruky	78
4.7.2.2.	Maximální síly ruky. (Tabulka)	78
4.7.2.3.	Základní typy úchopu (Tabulka - obraz.příloha)	79
4.7.3.	Ovládače ruční a nožní - ovládací síly	82
4.7.3.1.	Přehled ovládačů a jejich základní údaje	82
4.7.3.2.	Provozně technické údaje ručních a nožních ovládačů (Tabulka)	82
4.7.3.3.	Stanovení doporučených maximálních ovládacích sil u pákových ovládačů (Tabulka)	84
4.7.3.4.	Situování pák (P) a síly pro jejich trvalé ovládání v různých směrech	84
4.7.3.5.	Ovládací síly horní končetinou v poloze vsedě	84
4.7.3.6.	Ovládací síla pro tah a vzpěr horní končetinou vstoje	85
4.7.3.7.	Maximální síly dolní končetiny v závislosti na směru a tlaku (ohybu v koleně)	86
4.7.4.	Manipulace s břemeny	87
4.4.4.1.	Ergonomické požadavky na manipulaci s břemeny	87
4.7.4.2.	Základní pravidla pro manipulaci s břemeny	87
4.7.4.3.	Průběh zatížení meziobratlových plotének při zvedání břemene	89
4.7.4.4.	Silové schopnosti při přepravě břemena tažením a tlačáním	90
4.7.4.5.	Směrné hodnoty břemen při manipulační činnosti	90
4.7.5.	Význam opěr v poloze vsedě	91
5.	BIOENERGETICKÉ ZÁVISLOSTI PŘI PRÁCI ČLOVĚKA	92
5.1.	Úvod do bioenergetiky	92
5.2.	Výdej energie při práci	92
5.3.	PRAKTIKA	93
5.3.1.	Energetický výdej pro typické situace (Tabulky)	93
5.3.1.1.	Klasifikace energetického výdeje podle druhu činnosti (Tabulka)	93
5.3.1.2.	Energetický výdej pro polohu těla (Tabulka)	93
5.3.1.3.	Energetický výdej v závislosti na rychlosti práce (Tabulka)	93
5.3.1.4.	Energetický výdej pro různě fyzicky namáhavé práce (Tabulka)	94
5.3.2.	Výpočet hodnoty energetického výdeje	94
5.3.3.	Údaje pro standardní osoby	94
5.3.4.	Výpočet průměrného energetického výdeje na pracovní cyklus	94
5.3.5.	Odhad energetického výdeje podle srdeční frekvence. (Příklad)	95
5.3.6.	Oddechová přirážka na energetickém výdeji (Příklad)	96
	Literatura	98