

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2023**

**Eliška Hojná**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Ergoterapie B0915P360009

**Eliška Hojná**

Studijní obor: Ergoterapie Z20B0125P

**VYUŽITÍ PRVKŮ ERGONOMIE PŘI PRÁCI S MOBILNÍM  
ZAŘÍZENÍM NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH V PLZEŇSKÉM  
KRAJI Z POHLEDU ERGOTERAPEUTA**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: PhDr. Denis Mainz, Ph.D.

PLZEŇ 2023



## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31.03. 2023.

.....

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Hojná Eliška

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Využití prvků ergonomie při práci s mobilním zařízením na středních školách v Plzeňském kraji z pohledu ergoterapeuta

Vedoucí práce: PhDr. Denis Mainz, Ph.D.

Počet stran – číslované: 75

Počet stran – nečíslované: 16

Počet příloh: 8

Počet titulů použité literatury: 73

Klíčová slova: Ergonomie, mobilní zařízení, střední školy, Plzeňský kraj, ergoterapeut

### **Souhrn:**

Tato bakalářská práce se zabývá využitím ergonomických prvků při používání mobilního zařízení na středních školách v Plzeňském kraji z pohledu ergoterapeuta. V teoretické části je vysvětlen pojem ergonomie, jeho aspekty a prvky v návaznosti na blíže popsanou anatomii lidské ruky, paže a krční páteře v souvislosti s konkrétními pozicemi, v nichž dochází k namáhání uvedených částí muskuloskeletálního systému jedince při činnostech spojených s užíváním mobilního zařízení. V praktické části jsou popsány cíl, úkoly a metodika s popisem práce, spolu s výsledky dotazníkového šetření, cíleného na žáky středních škol v Plzeňském kraji. V závěru práce jsou zhodnoceny a okomentovány dosažené výsledky, poukazující na zdravotní rizika vyplývající z používání mobilního zařízení. S cílem preventivně řešit možné nežádoucí zdravotní následky je v teoretické části zmíněno doporučení na ergonomicky vhodnou pracovní pozici těla, a z toho vyplývající ergonomické prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání mobilního zařízení.

## **Abstract**

Surname and name: Hojná Eliška

Department: Department of Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: The use of ergonomic elements in working with mobile device in secondary schools of the Pilsen region from the perspective of an occupational therapist

Consultant: PhDr. Denis Mainz, Ph.D.

Number of pages – numbered: 75

Number of pages – unnumbered: 16

Number of appendices: 8

Number of literature items used: 73

Keywords: Ergonomics, mobile device, secondary schools, Pilsen Region, occupational therapist

### Summary:

This bachelor thesis deals with the use of ergonomic elements in the use of mobile devices in secondary schools in the Pilsen region from the perspective of an occupational therapist. In the theoretical part, the concept of ergonomics, its aspects and elements are explained in relation to the anatomy of the human hand, arm and cervical spine in connection with specific positions in which the above mentioned parts of the musculoskeletal system of an individual are stressed during activities related to the use of mobile devices. The practical part describes the aim, objectives and methodology of the work, together with the results of a questionnaire survey aimed at secondary school students in the Pilsen region. In the conclusion of the thesis, the results are evaluated and commented, pointing out the health risks resulting from the use of mobile devices. In order to prevent possible adverse health consequences, the theoretical part of the paper includes recommendations for ergonomically suitable working position of the body and the resulting ergonomic elements enabling to achieve and maintain an ergonomically suitable position during the use of a mobile device.

## **Předmluva**

Téma zabývající se prvky ergonomie při používání mobilního zařízení na středních školách v Plzeňském kraji z pohledu ergoterapeuta bylo navrženo Fakultou zdravotnických studií v Plzni a vybráno autorkou za účelem dozvědět se a prozkoumat danou problematiku, která se na vysoké škole vyučuje pouze okrajově. Předpokládá se, že žáci středních škol, kteří představují cílovou skupinu, využívají pro svou výuku mobilní zařízení, avšak není jisté, zdali správně dle ergonomických zásad. Cílem této práce je tedy zmapovat zdravotní rizika spojená s namáháním muskuloskeletálního systému jedince se zaměřením na ruku, paži a krční páteř při činnostech spojených s používáním mobilního zařízení a navrhnout doporučení, která vyplývají z teoretické části a zahrnují prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání mobilního zařízení.

Data od studentů jsou dále využita ke zpracování a vyhodnocení. Pozornost je směřována na používaná mobilní zařízení (MZ), posturu, bolesti muskuloskeletálního systému a čas, který respondenti tráví na svém MZ.

## **Poděkování**

Děkuji PhDr. Denisi Mainzovi, Ph.D., za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Děkuji především za čas, který věnoval konzultacím ohledně bakalářské práce a za jeho vstřícný přístup.

# OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	10
ÚVOD.....	12
TEORETICKÁ ČÁST .....	13
1 ERGONOMIE .....	13
1.1 Definice ergonomie.....	13
1.2 Historie ergonomie .....	14
1.3 Oblasti ergonomie.....	14
1.3.1 Fyzická ergonomie .....	15
1.3.2 Kognitivní ergonomie.....	15
1.3.3 Organizační ergonomie.....	15
1.3.4 Myoskeletální ergonomie .....	15
1.3.5 Participační ergonomie .....	15
1.3.6 Psychosociální ergonomie .....	16
1.3.7 Rehabilitační ergonomie.....	16
1.4 Kritéria a hodnocení v ergonomii .....	16
1.5 Ergonomie a ergoterapeut .....	18
2 POHYBY PŘI POUŽÍVÁNÍ MOBILNÍHO ZAŘÍZENÍ.....	19
2.1 Krční páteř .....	19
2.2 Ramenní kloub .....	19
2.3 Loketní kloub .....	20
2.4 Zápěstí, ruka.....	21
3 MOBILNÍ ZAŘÍZENÍ A ONEMOCNĚNÍ Z JEHO POUŽÍVÁNÍ.....	22
3.1 SMS krk – Text neck .....	22
3.2 Kraniocervikální syndrom .....	23
3.3 Thoracic outlet syndrom – Scalenový syndrom .....	23
3.4 Syndrom kubitálního tunelu – Cell phone elbow .....	24
3.5 Morbus de Quervain .....	24
3.6 Syndrom Guyonova tunelu .....	24
3.7 Syndrom karpálního tunelu.....	25
4 POSTURA A PREVENCE PŘI POUŽÍVÁNÍ MOBILNÍHO ZAŘÍZENÍ .....	26
4.1 Správná postura.....	26
4.2 Nesprávná postura.....	27
PRAKTICKÁ ČÁST .....	28
5 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY A CÍLE .....	28
6 ÚKOLY PRÁCE .....	32



7	METODIKA A POSTUP PRÁCE .....	33
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	41
9	VYHODNOCENÍ A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ .....	46
	DISKUZE .....	64
	ZÁVĚR .....	71
	SEZNAM GRAFŮ .....	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	74
	SEZNAM TABULEK .....	75
	SEZNAM LITERATURY .....	77
	SEZNAM PŘÍLOH .....	84

## SEZNAM ZKRATEK

MZ .....	Mobilní zařízení
GSM.....	Groupe Spécial Mobile (Mobilní speciální skupina)
OFCOM .....	Office of Communications (Komunikační kancelář)
ČES .....	Česká ergonomická společnost
HFES.....	Human Factors and Ergonomics Society (Společnost pro lidské faktory a ergonomii)
ČSN.....	Česká soustava norem
ISO .....	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
RSI .....	Repetitive Strain Injury (Poranění z opakovaného přetažení)
KCS.....	Kraniocervikální syndrom
MRI.....	Magnetic Resonance Imaging (Magnetická rezonance)
TOS .....	Thoracic Outlet Syndrom (Syndrom horní hrudní apertury)
KTS .....	Kubitální tunelový syndrom
GT .....	Guyonův tunel
CTS .....	Carpal Tunnel Syndrom (Syndrom karpálního tunelu)
EMG.....	Elektromyografie
ČSÚ.....	Český statistický úřad
ČR .....	Česká republika
QR.....	Quick Response (Rychlá odezva)
GDPR.....	General Data Protection Regulation (Obecné nařízení o ochraně osobních údajů)
LBP .....	Low Back Pain (Bolest v kříži)
VP .....	Výzkumný problém
MSD.....	Musculoskeletal Disorder (Muskuloskeletální porucha)
FHP .....	Free Hepatic Pressure (Volný jaterní tlak)
VAS .....	Vizuální analogová škála bolesti
CROM.....	Cervical Range of Motion (Cervikální rozsah pohybu)
G Blovice .....	Gymnázium Blovice
GLP .....	Gymnázium Luďka Píka
VOŠ Plzeň.....	Vyšší odborná škola v Plzni
SPŠE Plzeň .....	Střední průmyslová škola elektrotechnická v Plzni

např. .... například  
apod..... a podobně  
tzv..... takzvaně  
č..... číslo  
pozn..... poznámka  
min. .... minut  
Sb. .... sbírky  
odst..... odstavec

## ÚVOD

Z téměř 16 mld. všech mobilních zařízení (dále jen MZ), provozovaných po celém světě v roce 2022 a jejich očekávaným počtem 18,22 mld. do roku 2025, tvoří jednu z četnostně nejvýznamnějších kategorií dotyková zařízení s chytrými (anglicky “smart”) funkcemi, zejména pak dotykové chytré telefony s přibližně 6,5 mld. předplatiteli služeb mobilního volání v roce 2022 a v očekávaných počtech dosahujících hodnoty 7,3 mld. předplatitelů v roce 2025 (Statista, 2022). Uvedené hodnoty globálních analýz podpořené průzkumy trhu s MZ (GSMA, 2020; Bankmycell, 2022) a zprávami poskytujícími důkazy o používání médií mladou populací (OFCOM, 2019) spolu se statistikami a výsledky studií průměrného denního času tráveného sledováním displeje chytrého telefonu (Randjelovic et al., 2021; Maurya et al., 2022) dokládají skutečnost, že dotyková MZ dlouhodobě patří k běžným součástem života jedince ve většině rozvinutých států světa, Českou republiku nevyjímaje (Český statistický úřad, 2022).

Výsledky globálních analýz poskytují omezené informace o vlivech MZ na dílčí aspekty života člověka. Zkoumání vlivů MZ je předmětem odborných studií např. v oblasti vzdělávání, které se věnují vlivům MZ na rozvoj vzdělávacích kompetencí (Neumajer et al., 2015). Četné studie výzkumně zpracovávají vlivy MZ, zejména pak mobilních dotykových telefonů na duševní a fyzické zdraví uživatelů, např. v souvislosti s rizikem vzniku závislosti, stresu a deprese (Uzunçakmak et al., 2022). Některé studie z oblasti ergonomie zkoumají vliv času tráveného u obrazovky zařízení na únavu jedince nebo na kondici částí pohybového aparátu (horní končetiny, krční páteře, zad) (Bertozzi et al., 2021).

Jiné studie zařaditelné do kategorie aplikace ergonomických prvků se zabývají účinností intervence, navržené ke zmírnění negativních zdravotních dopadů plynoucích z používání mobilního zařízení, jako např. studie zkoumající pozitivní vliv pohybových aktivit na zmírnění stavu deprese u vysokoškoláků (Tao et al., 2020).

Předmětem této práce je zmapovat zdravotní rizika spojená s namáháním muskuloskeletálního systému jedince se zaměřením na ruku, paži a krční páteř při činnostech spojených s používáním mobilního zařízení a navrhnout doporučení, která vyplývají z teoretické části a zahrnují prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání MZ.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ERGONOMIE

Jak už z názvu vyplývá, hlavním představitelem, který nám dává jasnou představu o tom, jak vypadá správné používání nejen mobilních zařízení, je vědní obor nazývaný ergonomie. Tento obor řeší především vztah člověka, jeho pracovního místa a dopad na jeho zdraví a výkonnost (Chundela, 2007). I když se neustále setkáváme s lidmi, kteří o ergonomii nikdy neslyšeli, tento pojem není až tak nový, jak si někdo může myslet. Dané tvrzení lze podložit článkem již z roku 1994, kde se čtenář může dočíst o důležitosti ergonomie ve firmách (Rowan a Wright, 1994). Podrobně se jí budeme věnovat v teoretické části práce.

Je správné, že ergonomie má v ergoterapii své místo. Pokud bychom se totiž podívali do definice ergoterapie, jedná se o obor, který se také snaží navrátit člověka zpět do práce/činnosti apod. a zamezit znovu objevujícím se problémům. Snaží se o to, aby člověk mohl svou činnost vykonávat jako dříve, ne-li lépe. Tudíž je ergonomie velmi podstatnou složkou ergoterapie. Může však rovněž sloužit jako prevence (Klusoňová, 2011).

### 1.1 Definice ergonomie

Ergonomie se řadí do samostatného interdisciplinárního vědního oboru, který se komplexně zabývá činností člověka a řeší jeho vzájemné vztahy k technice a prostředí. Pojem ergonomie pochází původně z řeckých slov „ERGON“, což v překladu znamená práce a „NOMOS“, což je označení pro zákon. Je to tedy obor, který se zabývá vztahem mezi člověkem a prací (Chundela, 2007).

Tento obor čerpá své poznatky z biologických, technicko-vědních a společenských oborů, za účelem zlepšit vztahy mezi výkonem člověka – pracovními podmínkami – požadavky při rozvoji techniky a vědy (Glivický, 1975).

V oblasti ergonomie se nachází tři komponenty ze základního systému člověka, které jsou na sobě závislé a ze kterých pochází současné pojetí ergonomie. Tyto tři komponenty představují člověk – stroj – prostředí. Jsou součástí pracovního systému, do kterého také spadají technická zařízení a místa jako pracovní prostor. Tyto systémy mají velký vliv na výkon člověka, na jeho zdraví, spokojenost, bezpečnost, pohodu při práci a v nemalé řadě také na produktivní věk a osobní vlastnosti, do kterých se řadí motivace, seberealizace a spolehlivost. V současnosti ergonomie usiluje o vytvoření přístupu, který

se zabývá ochranou a zdravím jedince a snaží se poskytnout pracovní komfort (Gilbertová a Matoušek, 2002).

Cílem je uzpůsobení tvarů používaných předmětů a nástrojů tak, aby svou formou co nejvíce odpovídaly rozměrům lidského těla, kapacitám fyzického, mentálního a psychického výkonu člověka, coby jejich uživatele (Marek a Skřehot, 2009).

## **1.2 Historie ergonomie**

Lidské dějiny zaznamenávají počátky uplatňování ergonomických přístupů již v dávných dobách. Přizpůsobování pracovních nástrojů lidským potřebám a úpravy obydlí pro zvýšení pohodlí jsou příklady primitivních ergonomických operací, které se v té době prováděly. Již naši předkové si uvědomovali potřebu upravit pracovní nástroje, aby byly pro ně snadno použitelné a efektivní (Chundela, 2007).

V průběhu 20. století se ergonomie stala důležitou disciplínou v oblasti průmyslového designu a inženýrství. První výzkumné pracoviště na toto téma vzniklo v roce 1949 ve Spojených státech amerických, kde byla ergonomie spojena s vývojem technologie pro potřeby vojenského průmyslu. V 50. a 60. letech 20. století se ergonomie začala více zaměřovat na lidské faktory při práci a na vztah mezi pracovním prostředím a lidskou psychologií. V této době vznikla také řada organizací, jako například Mezinárodní ergonomická asociace (IEA) a Americká ergonomická společnost (HFES), které se zaměřily na propagaci ergonomických zásad v průmyslu (Rüschenschmidt et al., 2007).

V 70. a 80. letech se ergonomie rozšířila do oblasti počítačové technologie a byla aplikována na návrh ergonomických klávesnic, monitorů a jiných výrobků pro počítačové uživatele. V dnešní době je ergonomie stále důležitou disciplínou, která se používá v průmyslu, lékařství, designu a mnoha dalších oblastech. Cílem ergonomie je vytvořit pracovní prostředí, které minimalizuje riziko úrazů a zranění, zlepšuje produktivitu a pohodu pracovníků a přispívá k celkovému zdraví a blahobytu lidí (Chundela, 2007).

## **1.3 Oblasti ergonomie**

Podle ČES by se ergonomie dala rozdělit na dvě oblasti, a to na hlavní a speciální. Hlavní oblast zahrnuje typy ergonomie jako je fyzická, kognitivní a organizační. Do druhé oblasti (speciální), která se člení dle profesního zaměření, by patřily následující: myoskeletální, participační, psychosociální a rehabilitační ergonomie (ČES, 2015).

### **1.3.1 Fyzická ergonomie**

Fyzická ergonomie zkoumá vliv pracovních podmínek a daného prostředí na zdraví člověka. Zabývá se problematikou pracovních poloh, manipulací s předměty, do které spadá i bezpečnost práce. Dále také řeší zdravotní problémy vzniklé z opakujících se činností a onemocnění týkající se pohybového aparátu, jenž jsou zapříčiněna profesí jedince. Jsou zde uplatňovány poznatky z biomechaniky, anatomie, antropometrie a v neposlední řadě z fyziologie (Gilbertová a Matoušek, 2002).

### **1.3.2 Kognitivní ergonomie**

Těž by se jí dalo říkat psychická ergonomie, se zaměřuje na duševní procesy při pracovní činnosti, do kterých spadají percepce, paměť, úvaha a další. Při převedení do praxe by to znamenalo, že se zabývá psychickou zátěží, výkonností či dovednostmi, stresem nebo vzájemnými vazbami člověk – počítač/stroj (Gilbertová a Matoušek, 2002).

### **1.3.3 Organizační ergonomie**

Úkolem organizační ergonomie je optimalizace sociálně technických systémů, do kterých spadá práce v týmu, komunikace, odpočinek, režim v práci a další organizační postupy a struktury (Gilbertová a Matoušek, 2002).

### **1.3.4 Myoskeletální ergonomie**

Tento druh ergonomie zahrnuje do svého zkoumání prevenci onemocnění pohybového aparátu. Nejvíce se zaměřuje na části těla, která mají větší tendenci onemocnět. Bývájí to nejčastěji horní končetiny (díky jejich přetěžování) a páteř. Jedná se tedy o nemoci, jejichž příčinou může být právě úraz, vynucená nepřirozená poloha nebo příliš velké namáhání až přetěžování. U zdravotnických profesí jako je ergoterapie a fyzioterapie je znalost tohoto druhu ergonomie velmi důležitá, jelikož v rámci své terapie zahrnují právě prevenci onemocnění pohybového aparátu a je téměř jejich povinností informovat daného pacienta o těchto podmínkách pro návrat do práce. Taktéž však mohou danou znalost uplatnit v rámci svého zacházení s pacientem pro dobro vlastního zdraví (Gilbertová a Matoušek, 2002).

### **1.3.5 Participační ergonomie**

V současnosti je tento ergonomický obor, vzniklý v Japonsku poměrně v nedávné době, často využíván. Vychází z kooperace samotných zaměstnanců, odborů a managementu, ve které následně dochází k navrhování a realizování správného uspořádání a změn pracoviště. Výhodou tohoto typu ergonomie je, že zde mají možnost zaměstnanci posuzovat zdravotní rizika, a to z vlastních zkušeností, včetně jejich příčin. Může to

vést taktéž ke zvýšení motivace, s následkem vyššího pracovního výkonu (Gilbertová a Matoušek, 2002).

### **1.3.6 Psychosociální ergonomie**

Zde dochází k zaměření se na stresové faktory a psychologické požadavky práce. Nejblíže má k myoskeletální ergonomii, jelikož tyto faktory a požadavky značně ovlivňují počet onemocnění hybného systému. Spadá do hlavních faktorů, uplatňující se při výběru zaměstnanců na daná pracovní místa. Velkou roli pro stresovou úroveň tu hrají psychologické nároky práce a rozhodování jedince při snaze řešit pracovní problém (Gilbertová a Matoušek, 2002).

### **1.3.7 Rehabilitační ergonomie**

Zabývá se řešením a konstrukční úpravou pracovního místa, strojů a pracovních pomůcek či nábytku u osob se zdravotním postižením, avšak také se zaměřuje na profesní přípravu lidí s handicapem. Vše musí být v souladu s psychickým i tělesným stavem a výkonnostním potencionálem. Vyžaduje individuální přístup. Důležitou roli tu sehraje motivace, vůle a schopnost se adaptovat (Gilbertová a Matoušek, 2002).

## **1.4 Kritéria a hodnocení v ergonomii**

Kritéria v ergonomii jsou používána jako měřítko pro hodnocení a jsou tedy nezbytnou součástí pro určování stupně vhodnosti a účinnosti daného pracovního systému. Jsou ovlivněny vztahem člověk – předmět – pracovní prostředí a kapacitou člověka (Malý et al., 2010).

Pracovní systém je tvořen zaměstnanci a pracovním zařízením používaným při dané činnosti v určitém prostředí a na určitém místě (Malý et al., 2010).

U ergonomického hodnocení jsou nejprve zjištěny hodnoty daného systému a následně jsou porovnávány s technickými normami jako například ČSN ISO, EN a dalšími, dále s předpisy týkajícími se hygieny a všeobecnými zásadami ergonomie (Gilbertová a Matoušek, 2002).

Pro hodnocení mobilních strojů nebo pracovišť využívajících obrazovku jsou hodnotící složkou tzv. ergonomické kontrolní listy (check-listy), obsahující ergonomická kritéria a specifické položky ke každému systému (Gilbertová a Matoušek, 2002).

Do ergonomických parametrů se řadí mimo jiné rozměry pracovního místa, chemické a biologické faktory, hmotnost břemen apod. Obecně parametry v ergonomii zastupují kvantitativní hodnoty (Malý et al., 2010).



*„Pracovní zařízení zahrnuje nástroje, stroje, přístroje, dopravní prostředky, nábytek a další technické vybavení využívané v pracovním systému“ (Gilbertová a Matoušek 2002, s. 19).*

Do hlavních parametrů a kritérií pro hodnocení pracovního místa se řadí následující:

### **Pracovní prostor**

Pracovní prostor označuje prostor, ve kterém pracovník či pracovníci provádějí své pracovní činnosti a úkoly (Malý et al., 2010).

Co se týká požadovaných rozměrů, měly by být přizpůsobeny tělesným proporcím pracovníka, síle, kterou vynakládá. Také zde hraje roli rozsah pohybů vykonávaných při práci. Tyto pohyby by měly být fyziologické, důraz je kladen na bezpečnost práce. Ruční pohyby jsou prováděny v tzv. manipulační rovině (Šmíd, 1977).

### **Pracovní pohyby**

Pracovní pohyby by měly být uskutečňovány skrze přirozené pohybové stereotypy. Provádět je jednoduše, aby nedošlo k příliš velké námaze a ve fyziologickém postavení. Závisí též na rychlosti, délce, směru, přesnosti a síle pohybu (Glivický, 1975).

Doporučuje se provádět takové pohyby, u kterých nastává střídavá dynamická práce svalů hlavy, trupu a končetin (horních i dolních) s nízkým procentem práce statické (stálé napětí svalů) (Šmíd, 1977).

### **Pracovní poloha**

Na pracovní polohu mají vliv jednak rozměry a vybavení na pracovišti, ale také pracovní pohyby spolu s konstrukcí užívaných předmětů (Malý et al., 2010).

### **Pracovní pomůcka, náčiní**

Pomůcky či náčiní jsou běžně používaným nástrojem pro jakoukoliv činnost. V hodnocení je posuzována bezpečnost, materiál s povrchem, hmotnost předmětu a v neposlední řadě i vzhled. Tvarem by předmět měl být navržen pro rozměry běžné populace. Nemělo by docházet k přetěžování určitých svalových skupin nebo bránit krevnímu oběhu (Rubínová, 2006).

## 1.5 Ergonomie a ergoterapeut

Ergoterapie je nelékařský obor, který je složen ze dvou řeckých slov „ERGON“, což už v definici ergonomie bylo vysvětleno, že znamená v překladu „práce“ a slovo „THERAPIA“, neboli léčba. Spojením těchto slov vznikl název, kterým by se ergoterapie dala vysvětlit, a to jako léčba prací nebo také pracovní terapie. Ergoterapie se zabývá návratem soběstačnosti pacienta, možností vykonávat každodenní činnosti i s případným handicapem. Tuto soběstačnost navrácí pacientovi skrze smysluplné aktivity. Záleží zde na dohodě, na prioritách jedince (Krivošíková, 2011).

*„Ergoterapie využívá specifické diagnostické a léčebné metody, postupy, event. činnosti při léčbě jedinců každého věku, kteří jsou trvale nebo dočasně fyzicky, psychicky, smyslově nebo mentálně postiženi“ (Kolář 2009, s. 297).*

Ergonomie patří mezi základní znalosti každého ergoterapeuta. Tyto znalosti zužitkovává v každodenní práci při řešení polohy klienta nebo konkrétních pohybů u vykonávané činnosti. Snaží se, aby dané pohyby byly bez nežádoucích patologických pohybových vzorců. Je důležité, aby nedocházelo k přetěžování funkčních částí těla při manipulaci. Také by si ergoterapeut měl dávat pozor na statické zatížení a snažit se ho eliminovat. V rámci ergoterapeutické profese je podstatné, aby si terapeut byl vědom toho, jak správně má vypadat ergonomické uspořádání pracovního místa, který má následně vliv na výkon, komfort a zdraví klienta. Řeší tedy pracovní polohu jedince, pozice nábytku a jiných předmětů při používání v konkrétní činnosti. Dále navrhuje kompenzační pomůcky, které klientovi pomohou docílit správné ergonomické polohy, s následným pozitivním vlivem na jeho zdraví. Tyto úpravy se mohou týkat jak pracovního, tak ale i domácího prostředí (Klusoňová, 2011).

## 2 POHYBY PŘI POUŽÍVÁNÍ MOBILNÍHO ZAŘÍZENÍ

### 2.1 Krční páteř

Krční páteř je součástí páteře, která se nachází v oblasti krku a skládá se ze 7 obratlů označených jako C1 až C7. Tato část páteře má velmi specifickou anatomickou stavbu, která jí umožňuje plnit svou funkci podpory hlavy, ale zároveň také umožňuje pohyby hlavy a krku (Čihák, 2016).

Krční páteř je tedy velmi důležitá pro správnou funkci hlavy a krku, ale zároveň je také velmi citlivá na poranění. To může být způsobeno úrazem, ale také například špatnou pracovní polohou nebo dlouhodobým nevhodným sedavým životním stylem. Proto je důležité dbát na správnou polohu krku a páteře při sedavé práci, zároveň i na dostatečnou fyzickou aktivitu a cvičení, které pomohou udržet páteř v dobré kondici. Hlava se díky krční páteři může pohybovat vertikálně a transverzálně o 180° (Kapandji, 1998).

Používání mobilního zařízení může vést k opakovanému naklánění hlavy směrem kaudálně (dolů), s využitím několika pohybů krční páteře. Pro určení těchto pohybů při používání mobilního zařízení lze aplikovat poznatky dle Dylevského (2007):

- Anteflexe – krční páteř se ohýbá vpřed, zatímco hlava se naklání dolů.
- Retroflexe – krční páteř se ohýbá dozadu, když se hlava naklání dozadu.
- Lateroflexe – krční páteř se ohýbá do strany, když se hlava naklání do strany, souvisí vždy s rotací.
- Rotace – krční páteř se otáčí kolem své osy, když se hlava otáčí doprava nebo doleva.

### 2.2 Ramenní kloub

Ramenní kloub je složený kloub, který umožňuje velkou škálu pohybů v různých rovinách, včetně flexe, extenze, abdukce, addukce, rotace a cirkumdukce. Tento kloub spojuje kost pažní (humerus) s lopatkou (scapula) a klíční kostí (clavicula). Tyto struktury společně umožňují velkou rozmanitost pohybů v ramenním kloubu, ale zároveň jsou citlivé na poranění a opakované stresy. Zranění ramenního kloubu mohou způsobit bolest, omezenou pohyblivost a další komplikace (Kapandji, 2007).

Používání mobilního zařízení může vést k opakovanému naklánění ramen a paží vpřed, což následně vede k několika pohybům v ramenním kloubu. Tyto pohyby jsou uvedeny v knize od Dylevského (2007):

- Protrakce – ramena se posouvají dopředu a paže se naklání dopředu, což vede k posunu kloubní hlavice pažní kosti vpřed v kloubní jamce lopatky.
- Elevace – ramena se zdvihají směrem k uším, což vede k posunu kloubní hlavice pažní kosti nahoru v kloubní jamce lopatky.
- Abdukce – paže se od sebe odvádějí do stran, což vede k posunu kloubní hlavice pažní kosti mimo kloubní jamku lopatky.
- Addukce – paže se k sobě přibližují, což vede k posunu kloubní hlavice pažní kosti zpět do kloubní jamky lopatky.

### **2.3 Loketní kloub**

Loketní kloub je tvořen třemi kostmi: humerem (kost pažní), radiem (kost vřetenní) a ulnou (kost loketní). Řadí se do skupiny kloubů složených, jelikož se zde nachází kloubní spoje mezi více jak 2 kostmi. Počtově jsou tyto spoje tři a představují je kloub kulový (spoj humeru a radia), kloub kladkový (spoj humeru a ulny) a kloub kolový (spoj radia a ulny) (Dylevský, 2009).

Loketní kloub umožňuje pohyb předloktí vůči paži a také rotaci předloktí. Pro určení pohybů loketního kloubu užívaných při používání mobilního zařízení, lze aplikovat terminologii dle Kapandjiho (2007):

- Flexe (ohnutí) - zvedání předloktí směrem k rameni.
- Extenze (natažení) - pokrčení předloktí směrem od ramene.
- Supinace (překrývání) - otáčení předloktí směrem ven (tak, že dlaně jsou nahoře).
- Pronace (odkrývání) - otáčení předloktí směrem dovnitř (tak, že dlaně jsou dolů).

U těchto pohybů záleží vždy na jednotlivci, jenž dané mobilní zařízení využívá. Každý člověk má jiný druh psaní nebo využívání mobilního zařízení a každému vyhovuje něco jiného.

## 2.4 Zápěstí, ruka

Zápěstí a ruka jsou složité anatomické struktury skládající se z mnoha kostí, svalů, šlach a nervů. Zápěstí je tvořeno 8 karpálními kostmi, které spojují předloktí a kosti ruky. Ruku tvoří 19 kostí, včetně karpálních kostí, 5 kostí metakarpálních 14 falangů. Nachází se zde mnoho svalů pro pohyb prstů, zápěstí a celé ruky. Přenos síly a pohybu je uskutečňován pomocí přítomných šlach. Všechny tyto anatomické struktury jsou důležité pro správnou funkci zápěstí a ruky a jsou součástí složitého systému, který umožňuje ruce provádět širokou škálu pohybů a úkonů (Véle, 2006).

Při používání mobilního zařízení se obvykle používají prsty, palce a zápěstí, a to v různých kombinacích. Pro určení pohybů těchto segmentů lze aplikovat terminologii dle Kapandjiho (2007):

- Flexe a extenze zápěstí: tento pohyb je běžný při používání mobilního zařízení, jako je psaní na klávesnici nebo posouvání displeje nahoru a dolů.
- Pronace a supinace předloktí: tyto pohyby se vyskytují při manipulaci s mobilním zařízením, jako například při natočení displeje na šikmý úhel.
- Flexe a extenze prstů: tyto pohyby jsou běžné při psaní na klávesnici mobilního zařízení nebo při manipulaci s ovládacími prvky na displeji.
- Abdukce a addukce prstů: tyto pohyby jsou využívány při manipulaci s mobilním zařízením, jako například při posunu prstem nahoru a dolů po displeji.
- Přesmyk prstů: tento pohyb se používá při manipulaci s virtuálními ovládacími prvky na displeji mobilního zařízení, jako například při posunu posuvníku nebo při potvrzování výběru na displeji.

### **3 MOBILNÍ ZAŘÍZENÍ A ONEMOCNĚNÍ Z JEHO POUŽÍVÁNÍ**

Mobilním zařízením bude v této bakalářské práci myšlen převážně mobilní telefon, ale můžeme mluvit i o dalších přístrojích jako je např. notebook, tablet a další elektronika, která je přenosná – mobilní.

Všechna již jmenovaná mobilní elektronická zařízení jsou v dnešní době běžně a hojně používána. Lidmi jsou využívána v rovině osobní – pro kontakt s dalšími lidmi, ale i v oblasti pracovní – pro ulehčení i zkvalitnění jistých úkonů v životě. Jsou součástí většiny pracovních sfér, jejich funkcí je zlepšit a zjednodušit pracovní proces. Je nesporné, že nové technologie ovlivňují lidský život, vedle pomoci se však objevuje i negativní vliv na lidské zdraví. Může docházet k přesunu z aktivního do sedavého způsobu života, k podpoře výskytu chronických onemocnění, která mohou být až závažného charakteru (Beránková et al., 2007).

Obecně je užívání mobilních telefonů považováno za jednu z příčin myoskeletálních poruch a následně z opakovaného přetěžování i syndromů jako např. RSI. Jedná se o bolest, kdy skrze přetrvávající zátěž se jedinec potýká s částečnou nebo i úplnou ztrátou funkce postižené končetiny (Ong, 2009).

Existuje řada dalších syndromů, při kterých opakované pohyby způsobují bolest a objevují se i další příznaky jako např. mravenčení, brnění, porucha citlivosti a jiné (van Tulder et al., 2007). Blíže jsou tyto problémy popsány v kapitole „Zápěstí, ruka a používání mobilního zařízení“.

#### **3.1 SMS krk – Text neck**

Text neck je termín, který se používá k popisu bolesti v oblasti krku, způsobené přetížením krční páteře v důsledku dlouhodobého naklánění hlavy dopředu při používání mobilního telefonu nebo jiného elektronického zařízení. Při používání mobilního telefonu nebo tabletu se lidé naklání dopředu, aby se podívali na obrazovku. Tento pohyb zvyšuje zatížení krční páteře, která musí podporovat hmotnost hlavy. Pokud se tato poloha opakuje po delší dobu, může to vést k bolesti a nepohodlí v oblasti krku, ramenou a zápěstí (Hansraj, 2014).

Tsantili et al. (2022) uvádí některé příznaky a symptomy Text necku:

- bolest v oblasti krku a ramenou,
- napětí a křeče,
- snížená pohyblivost krční páteře,
- zvýšené riziko vzniku cervikálních poruch disků,
- snížená síla v horních končetinách,
- zvýšené riziko vzniku bolesti hlavy.

### **3.2 Kraniocervikální syndrom**

Kraniocervikální syndrom (KCS) je stav, ke kterému dochází, pokud jsou krční páteř a lebka příliš blízko sebe a způsobují bolest a jiné příznaky. Tento syndrom může být způsoben mnoha různými faktory, jako jsou například traumatická poranění, degenerace kloubů, zánět nebo autoimunitní onemocnění. Jedná se o přenesenou bolest, což znamená, že bolest je též pociťována jinde než v oblasti skutečného výskytu (Ambler, 2011).

Mezi příznaky KCS patří bolesti hlavy, bolesti v krku a v ramenou, závratě, nevolnost, problémy s rovnováhou, omezený pohyb krku, brnění a mravenčení v rukou a nohou, šumění v uších a další příznaky. Pro diagnózu KCS se používají různé metody, jako je například magnetická rezonance (MRI) nebo rentgenové snímky. Léčba KCS zahrnuje obvykle změny životního stylu, jako je cvičení, změny postojů a ergonomických podmínek, fyzioterapii, léky proti bolesti, terapii bolesti a v některých případech chirurgický zákrok (Lewit, 2003).

### **3.3 Thoracic outlet syndrom – Scalenový syndrom**

Thoracic outlet syndrom je stav, kdy dochází k útlaku cév a nervů v oblasti plexu brachialis a arteria subclavia. To může vést k různým příznakům, včetně bolesti, brnění, slabosti a otoku v horních končetinách, ale také k pocitu štípání v pažích, neschopnost zvedat paže nad hlavu a v neposlední řadě i sníženou citlivost horních končetin (Kolář, 2009).

Existují 3 hlavní typy TOS (Lewit, 2003):

- Neurogenní TOS: nejčastější typ, kdy jsou nervy stlačeny v oblasti krku a ramen.
- Vaskulární TOS: způsobený stlačením cév v oblasti krku a ramen, což může vést k problémům s prokrvením a sníženému přísunu kyslíku do horních končetin.
- Neselektivní TOS: kombinuje oba předchozí typy TOS.

### **3.4 Syndrom kubitálního tunelu – Cell phone elbow**

Kubitální tunelový syndrom (KTS) je neurologické onemocnění, při kterém dochází k tlaku nebo stlačení ulnárního nervu v oblasti lokte, což způsobuje bolest, brnění, slabost nebo ztrátu citlivosti v paži a ruce. Ulnární nerv je nerv, který se táhne od krku až po prsty a má zásadní roli v motorické funkci a citlivosti paže a ruky. KTS může být způsoben různými faktory, včetně opakovaného pohybu loktem, zánětu, artritidy, traumatu a dalších podobných příčin. Při používání mobilního zařízení je běžné, že člověk setrvává po delší dobu s loktem ve flekčním postavení a tím dochází k většímu napětí v oblasti n. ulnaris. Je dobré se vyhýbat pozicím podporující syndrom kubitálního tunelu a při používání mobilního zařízení využívat prvky ergonomie (Darowish et al., 2009).

### **3.5 Morbus de Quervain**

Morbus de Quervain, také známý jako tendovaginitida de Quervain, je zánět šlach v oblasti zápěstí, který vede ke ztuhnutí a bolesti v oblasti palce a zápěstí. Jedná se o syndrom způsobený nadměrným opakovaným pohybem šlach v oblasti zápěstí, což vede k podráždění a zánětu. Mezi příznaky Morbus de Quervain patří bolest a otok v oblasti zápěstí, zhoršení bolesti při pohybu palce a zápěstí, potíže s chytáním nebo držáním předmětů a pocit brnění nebo necitlivosti v oblasti zápěstí. Vyšetřuje se pomocí Finkelsteinova testu (Waldman, 2019).

Finkelsteinův test je pojmenován po švýcarském chirurgovi Eduardu Finkelsteinovi. Při provádění Finkelsteinova testu pacient ohýbá palcovou ruku přes dlaň a poté sevře palcem své ostatní prsty. Poté je ruka ohnutá dolů a pacient cítí bolest v oblasti zápěstí, pokud trpí Morbus de Quervain. Tento test lze provést také v opačném směru, kdy pacient ohýbá prsty dolů a poté sevře palcem své ostatní prsty. Pokud je v této poloze přítomna bolest v oblasti zápěstí, může to naznačovat Morbus de Quervain. Finkelsteinův test není 100% spolehlivý a je třeba ho provádět společně s dalšími diagnostickými testy, jako jsou rentgenové nebo ultrazvukové vyšetření, k potvrzení diagnózy Morbus de Quervain (Wu et al., 2018).

### **3.6 Syndrom Guyonova tunelu**

Syndrom Guyonova tunelu, také známý jako Guyonova klička nebo Guyonův kanál (dále jako GT), je stav charakterizovaný tlakem na nervy a cévy zápěstí v oblasti ulnární strany ruky. Tento syndrom může být způsoben různými faktory, včetně opakovaného opírání o loket, hraní na hudební nástroj jako např. flétna, opakovaného úderu do dlažebních



kamenů nebo řízení vozidel s vysokou vibrací. Syndrom GT může být také spojen s cyklistikou nebo jiným sportem, který zahrnuje zvýšený tlak na ruce (Vodvářka, 2005).

Guyonův kanál se nachází v oblasti zápěstí a obsahuje nervy a cévy, které zajišťují citlivost a pohyb v malíkové části ruky. Mezi příznaky syndromu GT patří brnění, pálení, bolest nebo slabost v oblasti malíkové strany ruky a prstů, zejména při stisknutí nebo pohybu rukou. Diagnóza tohoto syndromu se obvykle provádí fyzickým vyšetřením, které může zahrnovat testy citlivosti a síly rukou, jakož i obrazové testy, jako je rentgen nebo MRI, k posouzení struktury zápěstí a určení příčiny příznaků (Kaiser et al., 2012).

### **3.7 Syndrom karpálního tunelu**

Syndrom karpálního tunelu (CTS) je onemocnění, které způsobuje útlak nervu n. medianus v karpálním tunelu, který se nachází v oblasti zápěstí a postihuje i ruku. Karpální tunel je úzká průchodka, kde prochází nervy a šlachy, které zásobují prsty ruky. Pokud je tento tunel stlačen, může dojít k přetížení nervů a šlach, což způsobuje různé příznaky. Příznaky CTS zahrnují bolest, brnění, pálení, mravenčení, necitlivost nebo slabost v ruce a prstech, zejména v palci, ukazováčku a prostředníčku. Tyto příznaky mohou být horší v noci nebo při opakovaném pohybu zápěstí. V pokročilých případech může dojít až k ochrnutí ruky nebo prstů (Ehler et al., 2019). Příčinou CTS je zvýšený tlak v karpálním tunelu, který může být způsoben opakovanými pohyby zápěstí, napětím šlach, zánětem nebo otokem. Rizikovými faktory pro CTS jsou například opakované pohyby rukou a zápěstí, obezita, těhotenství, artritida a diabetes. Diagnostika CTS zahrnuje fyzikální vyšetření, elektromyografii (EMG) a studii rychlosti vedení nervů. Léčba může zahrnovat změnu pracovního postavení nebo opatření, jako jsou ortézy zápěstí a protizánětlivá léčiva. V pokročilejších případech může být nutná chirurgická léčba, která spočívá v rozšíření karpálního tunelu a snížení tlaku na nerv (Véle, 2006).

## 4 POSTURA A PREVENCE PŘI POUŽÍVÁNÍ MOBILNÍHO ZAŘÍZENÍ

### 4.1 Správná postura

Dodržení správné postury při používání mobilního zařízení pomáhá snižovat riziko bolesti krku, ramenou a zápěstí, stejně jako dlouhodobé zdravotní problémy způsobené opakovaným špatným držením (Adachi et al., 2020). Pro definování přesné ergonomicky správné postury u používání MZ nebyly bohužel dohledány žádné konkrétní zdroje, které by se zabývaly metodikou tohoto problému. Šlo by však dle Toha et al. (2017) určit klíčové body, které při správné postuře by měly být dodržovány:

- Držení zařízení: držet mobilní zařízení přímo před sebou a na úrovni očí, tím minimalizovat flexi krku, což je velmi důležité pro prevenci bolesti krku a ramen.
- Postavení zápěstí: držet zápěstí v neutrální pozici a nepřetěžovat je, netlačit nadměrně silně na displej a nadržet zápěstí příliš ohnuté, zabránit tak zbytečnému stresu na klouby a svaly.
- Sezení: při sezení držet záda rovně a nohy opřené o podložku, vzpřímený posez střídát s podepřením zad v bederní oblasti.
- Pauzy: nepoužívat mobilní zařízení příliš dlouho bez přestávky, pravidelně se zvednout a udělat krátkou procházku či alespoň protažení.
- Cvičení: využívat cviky na protažení krku a ramen – tyto cviky mohou být jednoduché – zvedání ramen nahoru a dolů, otáčení hlavy nebo naklánění hlavy do strany.
- Používání stojanu: pokud je to možné, používat i stojan na mobilní zařízení – pro udržení správné pozice krku a minimalizace únavy.
- Ergonomické řešení: při potřebě psát nebo dlouhodobě pracovat s mobilním zařízením je vhodné zvážit použití klávesnice a stojanu na obrazovku pro lepší ergonomii; bude tak možné udržet správnou pozici těla a snížit opakované stresy na ruce a krk.

## 4.2 Nesprávná postura

Nesprávná postura při používání MZ je spojena s nadměrným napětím určitých svalů a často vede k bolesti nebo zranění. Je důležité mít na paměti, že mobilní zařízení by neměla být používána v poloze, která způsobuje bolest nebo napětí, a měla by být použita pouze krátkodobě a s opatřeními k prevenci únavy nebo zranění (Adachi et al., 2020). Opět se lze odkazovat na Toha et al. (2017) pro vytvoření představy nesprávné postury při používání MZ:

- Sklánění hlavy dolů – tato postura nastane, když uživatel drží mobilní zařízení v rukou a pohled se soustředí na displej, což vede ke sklánění hlavy dopředu, může následně způsobit bolest krku a ramen a může vést k únavě očí.
- Zakřivení páteře – pokud uživatel sedí a drží mobilní zařízení v klíně, může se sklánět k zařízení, což vede k zakřivení páteře, tato postura může způsobit bolest zad.
- Přetěžování – mnoho uživatelů má tendenci držet mobilní zařízení v jedné ruce, což může vést k asymetrickému držení a přetížení jedné strany těla.
- Držení mobilního zařízení mezi uchem a ramenem – uživatelé mohou držet mobilní zařízení mezi uchem a ramenem, když potřebují obě ruce pro jiné činnosti, tato postura může vést k napětí v oblasti krku a ramenou.

## PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část práce obsahuje vymezení cílů a výzkumných problémů, které se vztahují k hlavnímu předmětu a cíli práce. Dále je zahrnut popis metodiky výzkumného šetření a použitých kvantitativních metod využitých v jeho dílčích fázích, včetně použité metody dotazníkového šetření, charakteristiky zkoumaného vzorku, analýzy a interpretace výsledků pomocí metod popisné-deskriptivní. Výsledky výzkumu jsou popsány v diskuzní části.

### 5 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY A CÍLE

V souladu s hlavním cílem práce (formulovaným v úvodu) byly stanoveny dílčí cíle.

**Cíl 1:** Zjistit, do jaké míry jsou mobilní zařízení využívána studujícími středních škol v Plzeňském kraji ve srovnání s ostatními typy elektronických zařízení.

**Výzkumný problém 1a (otázky dotazníku 4):** Studující středních škol v Plzeňském kraji používají ve svém volném čase i při plnění školních povinností mobilní zařízení častěji než jiné typy elektronických zařízení.

**Výzkumný problém 1b (otázky dotazníku 12, 13):** Studující středních škol v Plzeňském kraji používají ve svém volném čase mobilní zařízení intenzivněji než při plnění školních povinností.

Deduktivní princip:

Z výsledků šetření provedených ČSÚ vyplývá, že mobilní zařízení jsou v ČR používána takřka všemi jedinci věkových kategorií od věku 16 let, přičemž nejpoužívanějším typem zařízení je mobilní telefon. Mobilní dotykový telefon s chytrými funkcemi je používán v 99 % populace věkové skupiny 16 až 24 let (Český statistický úřad, 2022).

Při posuzování zdravotních rizik plynoucích z používání elektronického zařízení hraje významnou roli intenzita používání. Důležitým faktorem pro měření intenzity je především čas. Ať už maximální čas trávený u obrazovky zařízení bez přestávky nebo i celkový součet (či průměr-střední hodnota) časů používání s přestávkami po delší časové období (typicky za den nebo za týden). Měření času přispívá ke studiím ukazující spojitost mezi časem stráveným na mobilním zařízení a bolestmi částí těla (Berolo et al., 2011). Dále je měření času uplatňováno pro určování fyzické polohy subjektů používajících mobilní zařízení s dotykovou obrazovkou, kdy je potvrzeno dvojnásobně častější používání v domácím prostředí než v zaměstnání u dospělé pracující populace ( $38 \pm 10$  let) (Alzhrani et al., 2022). Výsledky měření času jsou důležité i při analýzách negativních vlivů použí-

vání chytrých telefonů na držení těla či dýchací funkce u mladé populace ( $21 \pm 2,41$  let) při více jak 4 hodinovém denním používání (Khan a Ambati, 2022).

Aby mohla být posouzena případná zdravotní rizika u cílové skupiny středoškoláků v kontextu denně tráveného průměrného času na MZ, je podstatné identifikovat čas na MZ ve škole za účelem plnění školních povinností. Škola má dle § 29 zákona č. 561/2004 Sb. (Školský zákon, 2004) povinnost zajistit studujícím bezpečnost a zdraví, a to po celou dobu, kdy jsou její součástí. Za čas používání MZ doma pro volnočasové aktivity přebírá však odpovědnost rodič dle § 857 odst. 2, zákona č. 89/2012 Sb. (Občanský zákoník, 2012).

**Cíl 2:** Zjistit, zda jsou studujícími středních škol v Plzeňském kraji dodržovány ergonomické zásady při používání mobilních zařízení.

**Výzkumný problém 2 (otázky dotazníku 5, 6, 7, 8):** Podle subjektivního vnímání pracovní polohy při používání mobilního zařízení studujícími středních škol v Plzeňském kraji nejsou dodržovány zásady správné fyzické ergonomie.

Deduktivní princip:

Používání MZ s dotykovou obrazovkou a držení těla již byly objektivně kvantifikovány u dospělé populace, kdy nejčastějšími polohami při jejich používání byl leh a sed (Alzhrani et al., 2022). Z 3D kinematiky axiálního skeletu byly identifikovány nejčastější polohy krku (Tapanya et al., 2021b) a trupu během používání MZ s pozorovanou přímou souvislostí s posturálním stavem jedince (Merbah et al., 2020). Bylo zjištěno, že studující vysoké školy používající mobilní zařízení s dotykovou obrazovkou zaujímají takové pozice horních končetin a krku, které mohou vést k muskuloskeletální patologii (Szucs et al., 2018). Bylo též vypořádáno, že uživatelé chytrých telefonů ve věkové kategorii 17 až 27 let zaujímají spíše škodlivé pozice jako nadměrnou flexi krku, trupu nebo obojího. I když se subjekty umístí do nejméně škodlivých poloh, vždy existuje riziko muskuloskeletálních poruch v krátkodobém nebo dlouhodobém horizontu a uživatelé by se měli vyvarovat dlouhodobému používání telefonu ve stoje (Merbah et al., 2020).

**Cíl 3:** Zjistit, do jaké míry jsou studujícími středních škol v Plzeňském kraji využívány pomůcky přispívající zdravotně správné fyzické ergonomii při používání mobilního zařízení.

**Výzkumný problém 3 (otázka dotazníku 9):** Studující středních škol v Plzeňském kraji nepoužívají při práci s mobilním zařízením pomůcky, které by přispívali zdravotně správné fyzické ergonomii.

Deduktivní princip:

V souvislosti s používáním chytrých telefonů bylo prokázáno, že únava krčních svalů se může zvyšovat s flexí krku (Tapanya et al., 2021b). Polohy v sedě, zejména pak u stolu s využitím opory horních končetin o desku, se jeví jako méně problematické než používání přístroje ve stoje či bez opory paží. Za rizikové je v souvislosti se vznikem muskuloskeletálních poruch považováno nepřetržité používání už po dobu 20 minut (Tapanya et al., 2021a). Avšak ani podpora rukou o desku stolu nezaručuje setrvání uživatele v nerizikových pozicích při dlouhodobém používání mobilního telefonu (Merbah et al., 2020). Negativa z používání MZ mohou eliminovat pouzdra mobilních zařízení (Babic et al., 2018) nebo stojany s větší mírou polohovatelnosti (Urban Kings Store, 2023). Tyto pomůcky však vyžadují oporu rovné desky stolu či školní lavice. Řešením může být držák pro MZ se zavěšením za krk (DárkyHry.cz, 2023). Tento typ držáku nevykazuje tendenci řešit problém namáhání horních končetin při aktivním ovládní zařízení jako jiné vyvíjené prototypy ergonomických pomůcek (Tapanya et al., 2021a). Jiná kategorie dostupnějších pomůcek jsou “periskopické” brýle, které odstraňují problémy zdravotně rizikových úhlů flexe krční páteře. Snižují však zorný úhel uživatele (Tang et al., 2021).

**Cíl 4:** Zjistit typy fyzické bolesti pohybového aparátu projevující se při používání mobilního zařízení studujícími středních škol v Plzeňském kraji.

**Výzkumný problém 4 (otázky dotazníku 10, 11):** Studující středních škol v Plzeňském kraji pociťují bolest pohybového aparátu při používání mobilního zařízení.

Deduktivní princip:

Byla identifikována fyzická bolest různých částí těla u používání MZ při plnění školních povinností formou e-learningového vzdělávání plošně využívaného během pandemie COVID-19 (Yaseen a Salah, 2021). Z předběžných výsledků průřezové studie internetového zahraničního průzkumu vyplývá 40% prevalence muskuloskeletálních bolestí u studentů aktivně používajících MZ. Více než polovina studentů s bolestí označila za svou

bolestivou oblast záda a ramena a další čtvrtina trpí bolestí krku a zápěstí (Legan a Zupan 2022; Amjad et al. 2020). Čas a držení těla hraje velkou roli (Vitta et al., 2021). Z průřezové korelační studie vlivu používání chytrého telefonu na postižení krku a funkční omezení u studentů vyplynulo, že nelze automaticky očekávat vzájemný vztah mezi používáním chytrých telefonů a bolestí krku či zdravotního postižení (Bertozzi et al., 2021), přesto se jeví, že většina studentů používajících chytrý telefon vykazuje tendenci pociťovat bolest krku a ramen (Elsiddig et al., 2022).

## 6 ÚKOLY PRÁCE

Pro dosažení stanovených cílů je nutné:

- Nastudovat informace o dané problematice.
- Určit výzkumné problémy.
- Vytvořit dotazník pro potvrzení či vyvrácení výzkumných problémů.
- Kontaktovat školy Plzeňského kraje a provést dotazníkové šetření.
- Získat odpovědi k výzkumným problémům z dotazníkového šetření.
- Zpracovat a vyhodnotit odpovědi dotazníku.
- Porovnat výsledky se zahraničními studiemi.



## 7 METODIKA A POSTUP PRÁCE

Metodika v bakalářské práci "Využití prvků ergonomie při práci s mobilním zařízením na středních školách v Plzeňském kraji z pohledu ergoterapeuta" byla navržena tak, aby poskytla přesné a relevantní informace o ergonomii mobilního zařízení a jeho vlivu na fyzické zdraví studentů s formulací doporučení pro zlepšení podmínek v rámci ergonomie na školách a k prevenci možných zdravotních problémů, které mohou narušit kvalitu života jedince.

Za účelem hledání odpovědí na výzkumné problémy byla zvolena kvantitativní metoda sběru dat dotazováním, administrovanou formou elektronického online nestandardizovaného dotazníku zadávaného osobně autorkou.

Výzkumné šetření bylo směřováno na student(k)y středních škol v Plzeňském kraji. S ohledem na rozložení typů a celkovou četnost 56 středních škol a gymnázií v Plzeňském kraji byl proveden náhodný výběr tří z nich, přičemž byla vybrána jedna střední odborná škola, jedno gymnázium v Plzni-městě a jedno gymnázium mimo Plzeň-město.

Žáci byli osloveni svým učitelem, se kterým se autorka domluvila následně po odsouhlasení žádosti o provedení výzkumu na dané škole (viz Příloha B, Žádost o povolení výzkumného šetření).

Nejdůležitějším krokem bylo navrhnout a vytvořit dotazník, který byl použit k sběru dat. Dotazník byl anonymní dle GDPR (ÚOOÚ, 2013). Studenti se do něj dostali pomocí QR kódu pro co nejrychlejší přihlášení. Zahrnoval otázky zaměřené na používání mobilního zařízení, držení těla při práci s ním, délku strávenou jeho používáním a související bolesti a obtíže. Dané otázky byly převážně uzavřené, ale vyskytovaly se i výběrové, dichotomické a škálové. Byly poskládány od těch nejjednodušších po složitější pro stálý zájem studenta dokončit je všechny. V dotazníku se též vyskytovaly obrázky pro přesnější představivost týkající se úhlů postavení krční páteře, typů ergonomických pomůcek apod. Časové rozmezí zadávání odpovědí se pohybovalo mezi 10-15 min. Dotazník nebyl ani nebude nikde veřejně vystaven z důvodu cílení na skupinu daných studentů v určité věkové kategorii. Pro zajištění co největšího počtu respondentů byl dotazník distribuován online formou, avšak s přítomností jeho autorky přímo na náhodně vybraných školách pro případné dovysvětlení a kontrolování počtu odpovědí.

Data získaná z dotazníku byla statisticky zpracována a vyhodnocena. Následně byly identifikovány klíčové faktory ovlivňující ergonomii mobilního zařízení a související zdravotní problémy u daných studentů. Výsledky buď potvrdily nebo vyvrátily výzkumné

problémy sestavené autorkou na podkladě deduktivních principů. Vše následně bylo prezentováno v podobě tabulek a grafů.

# DOTAZNÍK

## A. Úvodní informační část

### **Téma dotazníkového šetření:**

Využití mobilních zařízení žáky a studenty středních škol a vyššího stupně gymnázií Plzeňského kraje

### **Oslovení cílové skupiny:**

Milý žáku a studente,

Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni tě prosí o vyplnění krátkého anonymního dotazníku, kterým pomůžeš poskytnout základ pro výzkumné zpracování tématu z oblasti ergonomie a hledat možnosti a způsoby zdravějšího používání počítače a mobilního zařízení (telefon, tablet, notebook apod.).

Děkujeme za tvou pomoc.

### **Cílová skupina:**

Žáci a studenti středních škol a vyššího stupně gymnázií Plzeňského kraje.

### **Forma dotazování:**

Anonymní (bez uvedení jména respondenta), elektronická, distribuovaná internetem.

### **Odhadovaná doba potřebná pro vyplnění:**

Přibližně 10 až 15 minut.

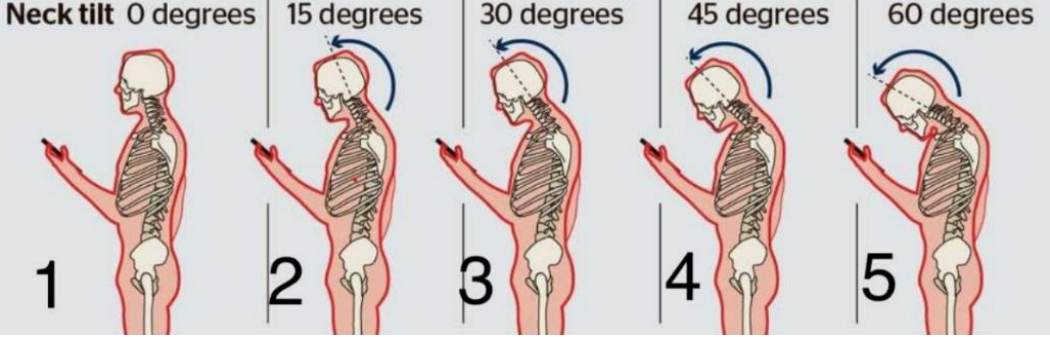
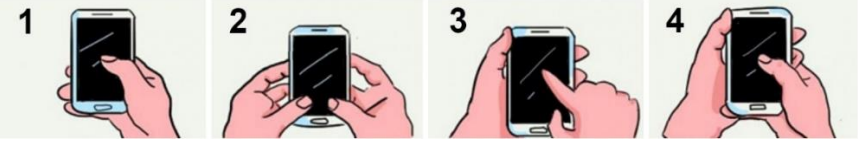

### **Souhlas se zpracováním osobních údajů:**

Vyplněním a odesláním anonymního dotazníku poskytujete souhlas se zpracováním vámi poskytnutých dat (v souladu s [Obecným nařízením o ochraně osobních údajů - GDPR](#)) za účelem vzniku kvalifikačních prací a související publikační činnosti studentů a pedagogů studijního programu Ergoterapie B0915P360009, akreditovaného Fakultou zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

## B. Dotazovací část

Poř. č. otáz-ky	Znění otázek				
1.	<b>Kolik je ti let (celým číslem pro vyjádření dosaženého roku tvého života)?</b>				
2.	<b>Jaká je tvá genderová identita (pohlaví)?</b>				
	<input type="radio"/> žena <input type="radio"/> muž <input type="radio"/> žádná z uvedených				
3.	<b>Kterou školu studuješ?</b>				
	Pozn.: Možnost výběru ze seznamu 56 škol Plzeňského kraje získaných ze serveru <a href="#">Atlas školství</a> včetně položky “Žádnou z uvedených škol v nabídce”				
4.	<b>U daných elektronických zařízení odhadni svou běžnou míru užívání za TÝ-DEN:</b>				
		běžně nepoužívám	občas používám (např. o víkendu a ve volných dnech)	často používám (např. obden nebo jen v pracovních dnech)	používám každý den
	mobilní telefon s dotykovou obrazovkou				
	mobilní telefon s dotykovou obrazovkou				
	notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)				
	stolní počítač (bez dotykového displeje)				
	televize				

	mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obra- zovky)				
	mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obra- zovky)				
<b>5.</b>	<b>V jaké poloze nejčastěji používáš mobilní zařízení VE ŠKOLE? (vyber z obrázků)</b>				
	<i>Obrázek 1: Nejčastější poloha při používání MZ ve škole*</i>				
	Zdroj: <a href="https://www.researchgate.net/publication/277004963">https://www.researchgate.net/publication/277004963</a> , 2014*				
	<input type="radio"/> v jiné než na obrázcích				
<b>6.</b>	<b>V jaké poloze nejčastěji používáš mobilní zařízení DOMA?</b>				
	<input type="radio"/> Sedím na židli <input type="radio"/> Sedím v tureckém sedu <input type="radio"/> Sedím na posteli i s nohama <input type="radio"/> Ležím v posteli na břiše <input type="radio"/> Ležím v posteli na zádech <input type="radio"/> Stojím / chodím <input type="radio"/> Stojím a mám opřené ruce o stůl <input type="radio"/> Jiná... (Pozn.: s možností uvedení popisu)				

<p>7.</p>	<p>Když se díváš na displej mobilního zařízení, v jaké poloze máš nejčastěji krční páteř? (vyber z obrázků)</p> <p><i>Obrázek 2: Nejčastější poloha krční páteře při dívání se na displej MZ*</i></p>  <p>Neck tilt 0 degrees 15 degrees 30 degrees 45 degrees 60 degrees</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Zdroj: <a href="https://www.gvsu.edu/officeergonomics/telephone-10.htm">https://www.gvsu.edu/officeergonomics/telephone-10.htm</a>, 2016*</p> <p><input type="radio"/> v jiné než na obrázcích</p>
<p>8.</p>	<p>Jaký způsob psaní či ovládání mobilního zařízení nejčastěji využíváš? (vyber z obrázků)</p> <p><i>Obrázek 3: Nejčastější způsob psaní či ovládání MZ*</i></p>  <p>1 2 3 4</p> <p>Zdroj: <a href="https://www.thesun.ie/tech/8769840/">https://www.thesun.ie/tech/8769840/</a>, 2022*</p> <p><input type="radio"/> jiný než na obrázcích</p>
<p>9.</p>	<p>Jaké pomůcky využíváš při používání mobilního zařízení (mobilní telefon, notebook)?</p> <p><i>Obrázek 4: Pomůcky při používání MZ (mobilní telefon, notebook)*</i></p>  <p>1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>Zdroj: 1: <a href="https://www.amazon.in/Adjustable-Cellphone-Foldable-Compatible-">https://www.amazon.in/Adjustable-Cellphone-Foldable-Compatible-</a></p>

	<p><a href="#">Smartphone/dp/B09KCMH4T7/</a>, 2023*</p> <p>2: <a href="https://www.fler.cz/zbozi/stojanek-na-mobil-9451508">https://www.fler.cz/zbozi/stojanek-na-mobil-9451508</a>, 2023*</p> <p>3: <a href="https://www.darkyhry.cz/7170-liny-drzak-na-mobil.html">https://www.darkyhry.cz/7170-liny-drzak-na-mobil.html</a>, 2023*</p> <p>4-7: <a href="https://www.researchgate.net/publication/328181080">https://www.researchgate.net/publication/328181080</a>, 2018*</p> <p>8: <a href="https://www.amazon.in/URBAN-KINGS-Anodized-Lightweight-Ergonomic/dp/B07MQVTBYJ/">https://www.amazon.in/URBAN-KINGS-Anodized-Lightweight-Ergonomic/dp/B07MQVTBYJ/</a>, 2023*</p> <p><input type="radio"/> jiné než na obrázcích</p> <p><input type="radio"/> nevyužívám žádné pomůcky</p>
<b>10.</b>	<p><b>Míváš nějaké bolesti, které se týkají pohybového aparátu? Můžeš upřesnit, kde tě to bolí</b> (do položky Jiná...)?</p> <p>Pokud tě nic nebolí nebo nechceš odpovídat, nemusíš na otázku odpovídat, a přejdi na další.</p> <p><input type="checkbox"/> ANO</p> <p><input type="checkbox"/> Jiná... (Pozn.: s možností uvedení popisu)</p>
<b>11.</b>	<p><b>Pokud míváš nějaké bolesti, projevují se také při používání mobilního zařízení?</b></p> <p><input type="radio"/> ANO</p> <p><input type="radio"/> NE</p>
<b>12. a)</b>	<p><b>Vyber elektronické zařízení, které nejčastěji využíváš k plnění ŠKOLNÍCH POVINNOSTÍ.</b></p> <p><input type="radio"/> mobilní telefon (s dotykovou obrazovkou)</p> <p><input type="radio"/> tablet (s dotykovou obrazovkou)</p> <p><input type="radio"/> notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)</p> <p><input type="radio"/> stolní počítač (bez dotykového displeje)</p> <p><input type="radio"/> televize</p> <p><input type="radio"/> mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obrazovky)</p> <p><input type="radio"/> jiné elektronické zařízení</p>
<b>12. b)</b>	<p>Následující položka bude vyžadovat tvůj odhad času, po který využíváš elektronické zařízení k <b>plnění školních povinností.</b></p> <p><b>Uplatníš pro svůj přesnější odhad aplikaci ke sledování času aktivního displeje?</b></p> <p>(Aplikace je dostupná v systému zařízení iOS nebo Android. U jiného systému čas odhadni. Tip: Pro výpočet průměrného času za více dní ti pomůže aplikace Time Calculator dostupná pro iOS, Android)</p> <p><input type="radio"/> ANO</p> <p><input type="radio"/> NE</p>

12. c)	<p><b>Do vyznačených políček pro hodiny (h), minuty (Min), popř. sekundy (S) odhadni co nejpřesněji průměrnou dobu za den, po kterou používáš elektronické zařízení k plnění školních povinností</b> (zahrnuje i přípravy na vyučované předměty, jako např. čtení/psaní/plnění domácích úkolů, testů, výukových kurzů, sledování výukových videí apod.).</p>
	<p>h : min : s        ___ : ____ : ___</p>
13. a)	<p><b>Vyber elektronické zařízení, které nejčastěji využíváš ve svém VOLNÉM ČASE, mimo plnění školních povinností:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> mobilní telefon (s dotykovou obrazovkou)</li> <li><input type="radio"/> tablet (s dotykovou obrazovkou)</li> <li><input type="radio"/> notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)</li> <li><input type="radio"/> stolní počítač (bez dotykového displeje)</li> <li><input type="radio"/> televize</li> <li><input type="radio"/> mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obrazovky)</li> <li><input type="radio"/> jiné elektronické zařízení</li> </ul>
13. b)	<p>Následující položka bude vyžadovat tvůj odhad času, po který využíváš elektronické zařízení ve svém <b>volném čase</b> (mimo plnění školních povinností).</p> <p><b>Uplatniš pro svůj přesnější odhad aplikaci ke sledování času aktivního displeje?</b>        (Aplikace je dostupná v systému zařízení iOS nebo Android. U jiného systému čas odhadni. Tip: Pro výpočet průměrného času za více dní ti pomůže aplikace Time Calculator dostupná pro iOS, Android)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> ANO</li> <li><input type="radio"/> NE</li> </ul>
13. c)	<p><b>Do vyznačených políček pro hodiny (h), minuty (Min), popř. sekundy (S) odhadni co nejpřesněji průměrnou dobu za den, po kterou sleduješ obrazovku elektronického zařízení pro zábavu</b> (zahrnuje hraní videoher, aktivitu na sociálních sítích, sledování videí, a jiné aktivity bez přímé souvislosti s plněním školních povinností).</p>
	<p>h : min : s        ___ : ____ : ___</p>

\* Popisky obrázků a jejich citované zdroje nebyly součástí distribuované verze dotazníku.



## 8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

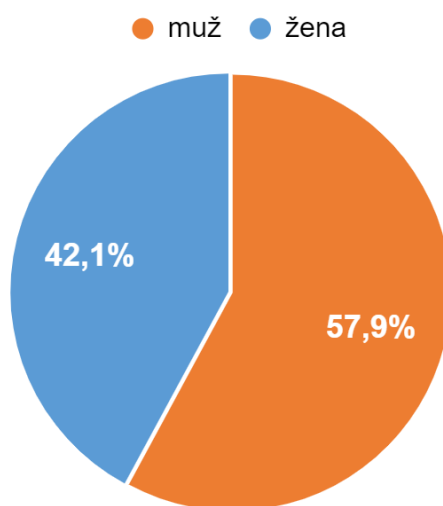
Výzkum je zaměřen na studenty a studentky středních škol Plzeňského kraje, kde tyto školy byly náhodně vybrány. Jedná se o jednu střední odbornou školu a jedno gymnázium v Plzeň-město a jedno gymnázium mimo Plzeň-město. Z každé z těchto škol byly vybrány dvě třídy, kdy v průběhu jejich výuky (s povolením vyučujícího) byl prováděn výzkum. Pro tento výzkum byla zvolena metoda dotazníkového šetření. Celkem dotazník vyplnilo 114 respondentů, z toho mužů bylo 66 (57,9%) a žen 48 (42,1%).

Tabulka 1: Absolutní a relativní četnost žáků podle genderové identity (pohlaví)

Genderová identita (pohlaví)	Absolutní četnost	Kumulativní absolutní četnost	Relativní četnost	Kumulativní relativní četnost
muž	66	66	0,58	0,58
žena	48	114	0,42	1,00
<b>Celkem</b>	<b>114</b>		1,00	

Zdroj: vlastní

Graf 1: Relativní četnost žáků podle genderové identity



Zdroj: vlastní

Tato tabulka a graf popisují distribuci studentů na základě jejich genderové identity na vybraných školách.

Tabulka 1 obsahuje absolutní a relativní četnosti pro každou kategorii (muž a žena) a také kumulativní absolutní a relativní četnosti. Ze získaných výsledků vyplývá, že na

těchto školách je dohromady větší počet mužů než žen. Konkrétně bylo zjištěno, že z celkového počtu 114 studentů bylo 66 mužů a 48 žen. To představuje relativní četnost mužů 0,58 a relativní četnost žen 0,42.

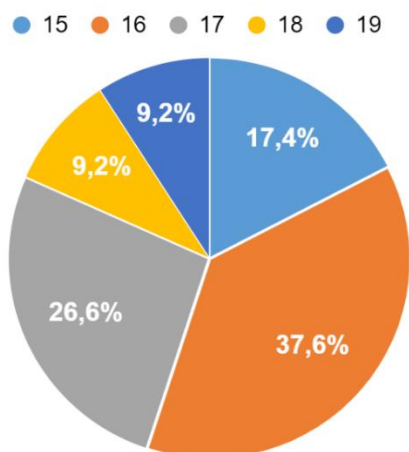
Graf 1 zobrazuje stejné informace jako tabulka 1, ale vizuálně. Tento graf umožňuje snadnější porovnání relativních četností mužů a žen, což je pro prezentaci výsledků velmi užitečné. Graf naznačuje, že většina studentů jsou muži, což je také v souladu s výsledky z tabulky 1.

*Tabulka 2: Absolutní a relativní četnost žáků podle věku a genderové identity*

Věk (roky života)	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	Muži	Ženy	Obě pohlaví	Muži	Ženy	Obě pohlaví
15	6	13	19	0,092	0,295	0,174
16	28	13	41	0,431	0,295	0,376
17	25	4	29	0,385	0,091	0,266
18	4	6	10	0,062	0,136	0,092
19	2	8	10	0,031	0,182	0,092
<b>Celkem</b>	<b>65</b>	<b>44</b>	<b>109</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

*Graf 2: Relativní četnost žáků podle věku (15–19 let)*



*Zdroj: vlastní*

Tabulka 2 prezentuje absolutní a relativní četnost respondentů dle věku a genderové identity. Jsou v ní obsaženy sloupce s hodnotami pro věk, absolutní četnost mužů, žen a obou pohlaví a relativní četnost mužů, žen a obou pohlaví.

Z výsledků tabulky je patrné, že nejvíce respondentů bylo ve věku 16 let (41 respondentů) a nejméně ve věku 18 a 19 let (10 respondentů). Celkový počet respondentů činil 109, z toho 65 mužů a 44 žen. Relativní četnost mužů byla vyšší než žen, avšak i podíl žen byl poměrně vysoký.

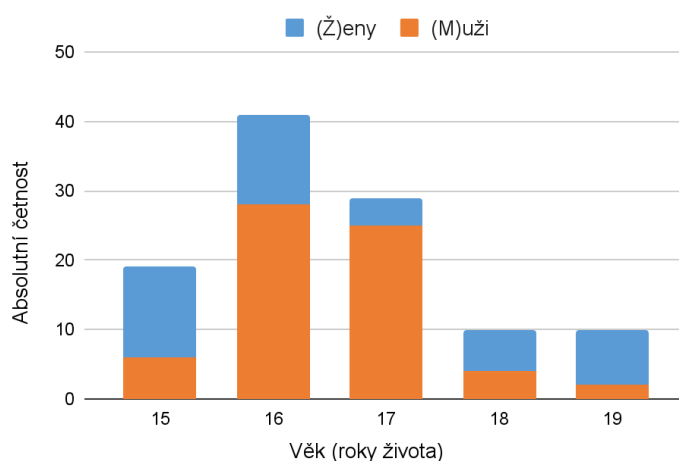
Graf 2 dále zobrazuje relativní četnost respondentů podle věku (15-19 let). Tento graf navazuje na tabulku 2, avšak z ní je to vizuálně patrnější.

*Tabulka 3: Popisná statistika věku žáků podle genderové identity*

Parametr popisné statistiky		Genderová identita (pohlaví)		
		Muž	Žena	Celkem M+Ž
Nejmladší		15	15	15
Nejstarší		19	19	19
Střední hodnota	Aritm. průměr	16,508	16,614	16,550
	Medián	16,000	16,000	16,000
	Modus	16,000	16,000	16,000
Směrodatná odchylka		0,868	1,498	1,159

*Zdroj: vlastní*

*Graf 3: Absolutní četnost žáků podle věku a genderové identity*



*Zdroj: vlastní*

Tabulka 3 prezentuje popisnou statistiku věku respondentů podle genderové identity. Tabulka obsahuje řádky pro parametr popisné statistiky (nejmladší, nejstarší, střední hodnota, do které spadá aritmetický průměr, medián, modus a v posledním řádku je směrodatná odchylka). Dále se zde nachází sloupce pro muže, ženy a celkový počet respondentů. Z tabulky je patrné, že nejmladší a nejstarší respondent byl ve věku 15 let a 19 let, resp. Střední hodnota věku respondentů byla 16,550 let, s aritmetickým průměrem pro muže 16,508 let a pro ženy 16,614 let. Medián a modus pro oba pohlaví byly 16 let. Směrodatná odchylka věku byla pro muže nižší než pro ženy.

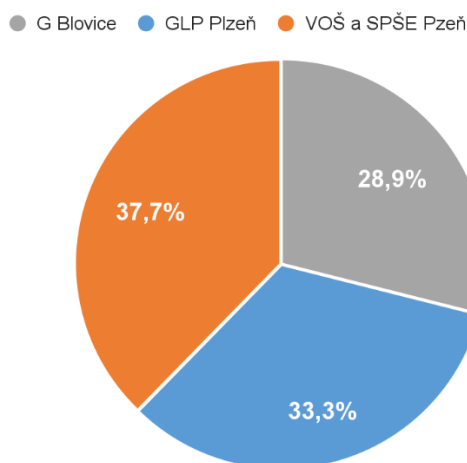
Graf 3 dále zobrazuje absolutní četnost respondentů podle věku a genderové identity. Z grafu je patrné, že většina respondentů spadala do věkové kategorie 16 let, jak pro muže, tak i pro ženy.

Tabulka 4: Absolutní a relativní četnost žáků podle instituce a genderové identity

SŠ v Plzeňském kraji	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
G Blovice	11	22	33	0,167	0,458	0,289
GLP Plzeň	12	26	38	0,182	0,542	0,333
VOŠ a SPŠE Plzeň	43	0	43	0,652	0,000	0,377
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

Graf 4: Relativní četnost žáků podle instituce

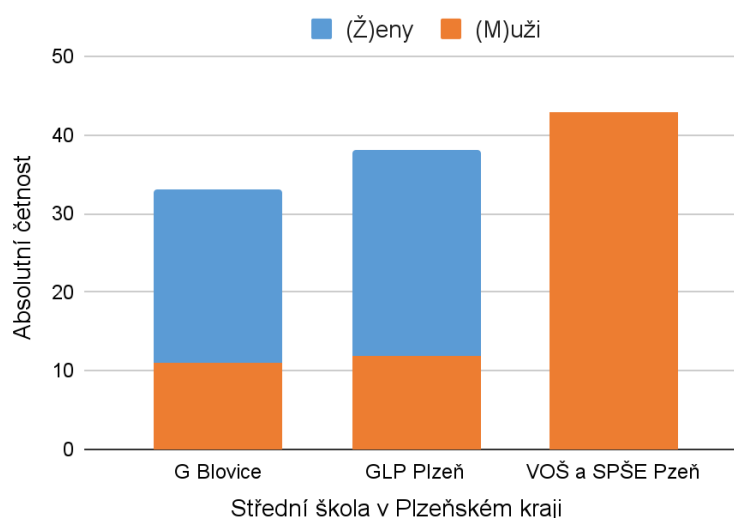


Zdroj: vlastní

Tabulka 4 prezentuje absolutní a relativní četnost žáků podle instituce a genderové identity v Plzeňském kraji. V tabulce jsou uvedeny tři instituce, které se podílely na výzkumu: G Blovice, GLP Plzeň a VOŠ a SPŠE Plzeň. V instituci G Blovice se zúčastnilo 33 žáků, z toho 11 mužů a 22 žen. V GLP Plzeň bylo zapojeno 38 studentů, z toho 12 mužů a 26 žen. V instituci VOŠ a SPŠE Plzeň se zúčastnilo 43 mužů a 0 žen. Celkem se do výzkumu zapojilo 114 studentů, z toho 66 mužů a 48 žen.

Graf 4 zobrazuje relativní četnost žáků podle instituce. Největší podíl studentů, kteří se zúčastnili výzkumu, připadl na VOŠ a SPŠE Plzeň, a to 37,7 %. Instituce G Blovice měla podíl 28,9 % a GLP Plzeň 33,3 %. Celkově lze pozorovat vyšší zastoupení mužů než žen ve všech třech institucích.

*Graf 5: Absolutní četnost žáků podle instituce a genderové identity*



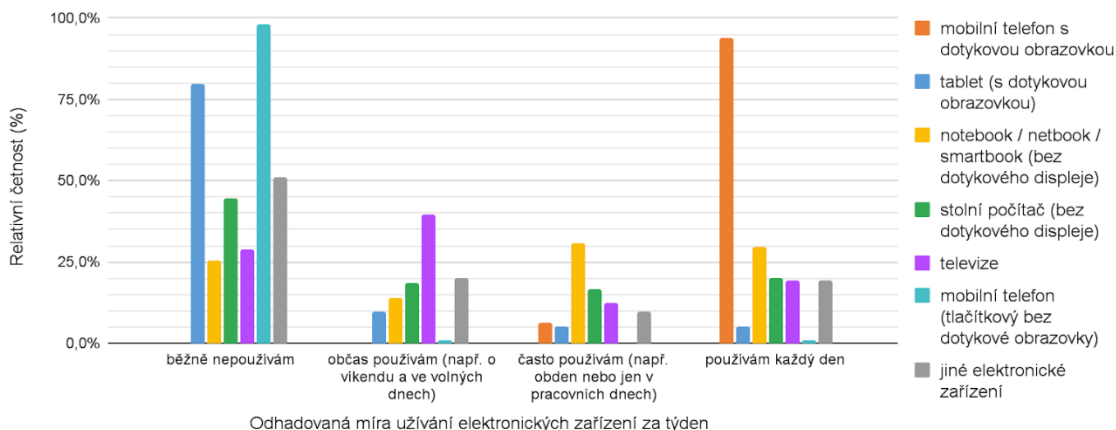
*Zdroj: vlastní*

Tabulka 4 a Graf 5 prezentují výsledky výzkumu, a to podle instituce a genderové identity. Tabulka uvádí absolutní a relativní četnost žáků v každé instituci podle pohlaví. Graf pak zobrazuje stejné informace formou sloupcového grafu, který je rozdělený na dvě barvy pro muže a ženy a pro každou instituci. Zobrazuje absolutní četnost žáků v každé kategorii.

Z tabulky a grafu lze vyčíst následující informace: Největší počet žáků je v instituci VOŠ a SPŠE Plzeň, kde jsou pouze muži. Dále následuje GLP Plzeň, kde je větší počet žen než mužů, a nakonec G Blovice, kde je též větší počet žen než mužů. Celkem bylo v rámci výzkumu osloveno 114 žáků, z toho 66 mužů a 48 žen. Lze z něj vidět, že podíl mužů ve všech třech institucích převyšuje podíl žen.

## 9 VYHODNOCENÍ A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Graf 6: Relativní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden



Zdroj: vlastní

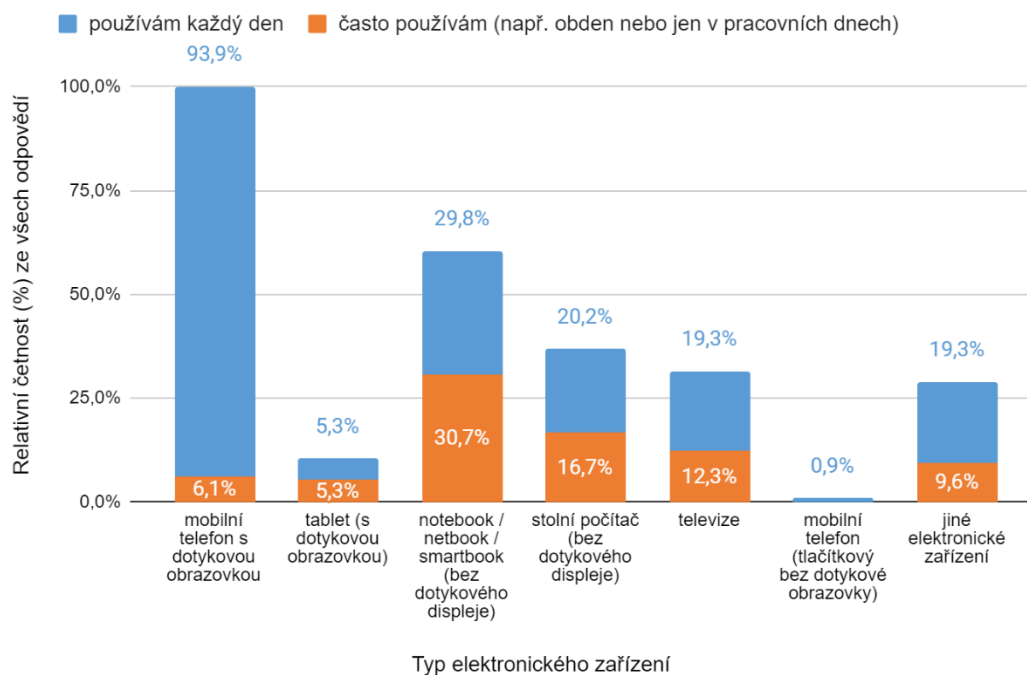
Tento graf ukazuje relativní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden mezi respondenty ve výzkumu ergonomie u mobilních zařízení na středních školách v Plzeňském kraji. Osa x ukazuje různé kategorie odpovědí na škále od "běžně nepoužívám" po "používám každý den", zatímco osa y zobrazuje relativní četnost respondenta, kteří odpověděli na tuto kategorii. Podle tohoto grafu je zřejmé, že větší na respondentů používá každý den mobilní zařízení s dotykovou obrazovkou.

Tabulka 5.1: Absolutní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden pro časté a každodenní používání (Tabulky 5.2 a 5.3 viz příloha)

Odhadovaná míra užívání elektronických zařízení v průběhu týdne	Relativní četnost						
	mobilní telefon s dotykovou obrazovkou	tablet (s dotykovou obrazovkou)	notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)	stolní počítač (bez dotykového displeje)	televize	mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obrazovky)	jiné elektronické zařízení
často používám (např. obden nebo jen v pracovních dnech)	7	6	35	19	14	0	11
používám každý den	107	6	34	23	22	1	22
<b>Cekem</b>	<b>114</b>	<b>12</b>	<b>69</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>33</b>

Zdroj: vlastní

Graf 7: Relativní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden pro časté a každodenní používání



Zdroj: vlastní

Tabulka 5.1 ukazuje odpovědi respondentů na otázku týkající se jejich odhadované míry používání různých elektronických zařízení během týdne. Respondenti mohli vybrat jednu ze dvou možností: "často používám" (např. obden nebo jen v pracovních dnech) nebo "používám každý den". Pro každé elektronické zařízení jsou uvedeny absolutní četnosti odpovědí pro obě kategorie. Celkový počet respondentů, kteří odpověděli na tuto otázku, byl 114.

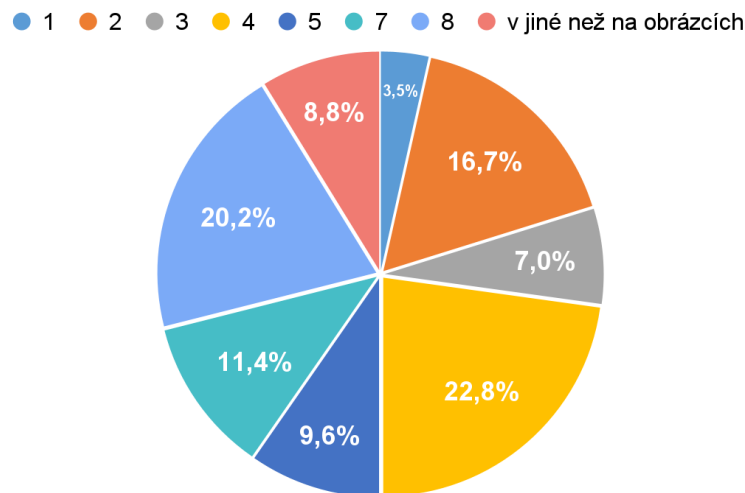
Graf 7 prezentuje stejné informace jako tabulka 5.1, ale vizualizuje relativní četnosti odpovědí pro každé elektronické zařízení. Graf je rozdělen na dvě kategorie odpovědí: "často používám" a "používám každý den". Na vertikální ose jsou relativní četnosti odpovědí a na horizontální ose jsou jednotlivé elektronické zařízení. Graf ukazuje, že mobilní telefon s dotykovou obrazovkou je nejčastěji používaným zařízením a že notebook/netbook/smartbook (bez dotykového displeje) a stolní počítač (bez dotykového displeje) jsou také velmi často používané. Všechna ostatní zařízení mají relativně nízkou míru používání.

Tabulka 6: Absolutní a relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení ve škole

Číslo polohy při používání mobilního zařízení ve škole	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
1	4	0	4	0,061	0,000	0,035
2	6	13	19	0,091	0,271	0,167
3	6	2	8	0,091	0,042	0,070
4	18	8	26	0,273	0,167	0,228
5	9	2	11	0,136	0,042	0,096
7	7	6	13	0,106	0,125	0,114
8	10	13	23	0,152	0,271	0,202
v jiné než na obrázcích	6	4	10	0,091	0,083	0,088
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

Graf 8: Relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení ve škole



Zdroj: vlastní

Tabulka 6 se týká subjektivního vnímání polohy při používání mobilního zařízení ve škole. Tabulka obsahuje absolutní a relativní četnosti pro jednotlivé polohy mobilních zařízení, rozdělené podle pohlaví respondentů.

Graf 8 pak ukazuje relativní četnost využívaných poloh při používání mobilního zařízení ve škole, bez ohledu na pohlaví respondentů.



V tabulce 6 můžeme vidět, že nejčastěji používanou polohou mobilních zařízení při práci ve škole je poloha číslo 4, kterou používá více než čtvrtina respondentů (22,8 %). Následuje poloha číslo 8 s relativní četností 20,2 %. Poloha číslo 2 se objevuje na třetím místě s relativní četností 16,7 %.

Oba výstupy (tabulka i graf) poskytují ucelený a přehledný pohled na subjektivní vnímání polohy při používání mobilních zařízení ve škole.

*Tabulka 7: Absolutní a relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení doma*

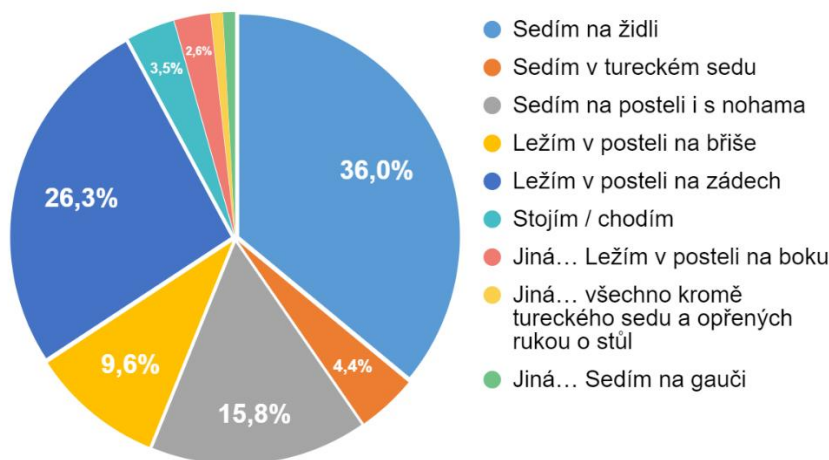
Poloha při používání mobilního zařízení doma		Absolutní četnost			Relativní četnost		
		(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
Sedím na židli		34	7	41	0,515	0,146	0,360
Sedím v tureckém sedu		2	3	5	0,030	0,063	0,044
Sedím na posteli i s nohama		7	11	18	0,106	0,229	0,158
Ležím v posteli na břiše		6	5	11	0,091	0,104	0,096
Ležím v posteli na zádech		13	17	30	0,197	0,354	0,263
Stojím / chodím		2	2	4	0,030	0,042	0,035
Stojím a mám opřené ruce o stůl		0	0	0	0,000	0,000	0,000
Jiná...	Ležím v posteli na boku	0	3	3	0,000	0,063	0,026
	Skoro všechny kromě tureckého sedu a ruce opřené o stůl při tom když stojím	1	0	1	0,015	0,000	0,009
	Sedím na gauči	1	0	1	0,015	0,000	0,009
<b>Celkem</b>		<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

Tabulka 7 prezentuje výsledky využívání subjektivně vnímaných poloh při používání mobilního zařízení doma. Tabulka zahrnuje 8 různých poloh, které respondenti vybírali jako nejčastější při používání mobilního zařízení doma. Tyto polohy jsou rozděleny podle pohlaví a prezentovány jak v absolutních, tak relativních četnostech.

Ze získaných dat vyplývá, že nejčastější polohou při používání mobilního zařízení doma je sezení na židli, kterou uvádí více než 50 % respondentů. Následující nejčastější polohou je ležení v posteli na zádech, kterou uvádí více než 25 % respondentů. Naopak nejméně využívanými polohami jsou stoj/chůze a stání s opřenými rukama o stůl.

Graf 9: Relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení doma



Zdroj: vlastní

Graf 9 vychází z tabulky 7 a vizualizuje relativní četnost využívání jednotlivých poloh při používání mobilního zařízení doma. Nejvýraznější polohou je sezení na židli, kterou využívá více než polovina respondentů. Zbylé polohy jsou využívány méně často a využití těchto poloh se pohybuje v rozmezí 3-16 %.

Tabulka 8: Absolutní a relativní četnost (subjektivně vnímané) polohy krční páteře při používání mobilního zařízení

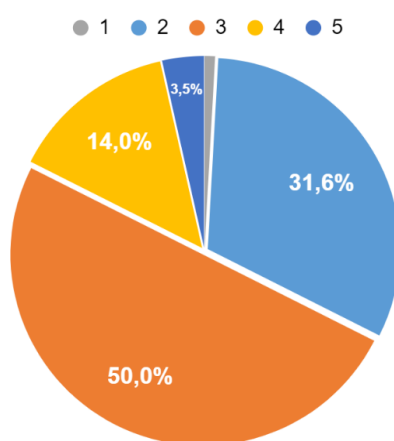
Číslo polohy při používání mobilního zařízení ve škole	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
1	1	0	1	0,015	0,000	0,009
2	21	15	36	0,318	0,313	0,316
3	33	24	57	0,500	0,500	0,500
4	9	7	16	0,136	0,146	0,140
5	2	2	4	0,030	0,042	0,035
v jiné než na obrázcích	0	0	0	0,000	0,000	0,000
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

Tabulka 8 zobrazuje absolutní a relativní četnost subjektivně vnímaných poloh krční páteře při používání mobilního zařízení, rozdělených podle pohlaví. Celkem bylo v této oblasti provedeno 114 měření.

Poloha s nejvyšší relativní četností (50 %) byla označena číslem 3, což znamená, že většina respondentů vnímala, že má krční páteř mírně nakloněnou dopředu při pohledu na mobilní zařízení. Poloha číslo 2, kdy byla krční páteř mírně skloněna dolů, měla druhou nejvyšší relativní četnost (31,6 %). Polohy 1 a 4 měly podstatně nižší relativní četnost a poloha 5 byla téměř zanedbatelná.

*Graf 10: Relativní četnost (subjektivně vnímané) polohy krční páteře při používání mobilního zařízení*



*Zdroj: vlastní*

Graf 10 vychází z tabulky 8 a vizualizuje relativní četnosti poloh krční páteře při používání mobilního zařízení. Z grafu lze vidět, že polohy 2 a 3 jsou nejčastěji uváděné, zatímco ostatní polohy jsou zřídka používané. Graf tedy ilustruje, že většina respondentů používá své mobilní zařízení v polohách, které mohou způsobit přetížení krční páteře a vést k bolestem hlavy a krku.

*Tabulka 9: Absolutní a relativní četnost (subjektivně vnímaného) způsobu psaní a ovládání (=polohy dlaně a prstů) při používání mobilního zařízení*

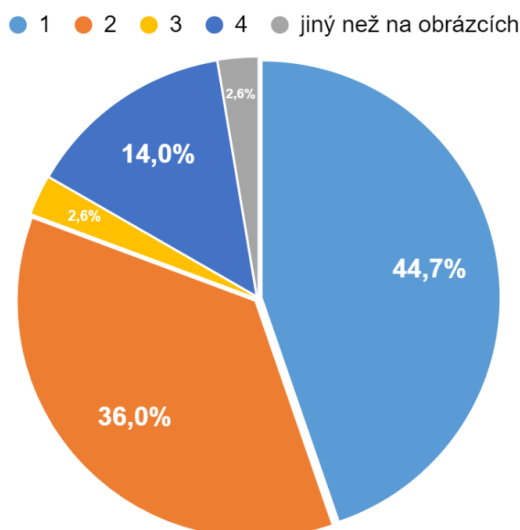
Číslo polohy při používání mobilního zařízení ve škole	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
1	31	20	51	0,470	0,417	0,447
2	22	19	41	0,333	0,396	0,360
3	2	1	3	0,030	0,021	0,026
4	9	7	16	0,136	0,146	0,140
jiný než na obrázcích	2	1	3	0,030	0,021	0,026
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

Tabulka 9 prezentuje výsledky dotazníkového šetření ohledně subjektivního vnímání způsobu psaní a ovládání mobilního zařízení, tedy polohy dlaně a prstů při psaní na klávesnici mobilního zařízení. V tabulce jsou prezentovány absolutní a relativní četnosti pro každou možnou polohu dlaně a prstů (polohy 1 až 4) a pro polohu, která nebyla na obrázcích (poloha 5). V grafu jsou relativní četnosti zobrazeny vizuálně.

Výsledky ukazují, že nejčastější polohou při psaní na mobilním zařízení je poloha 1, tedy držení mobilního zařízení jednou rukou a psaní palcem této ruky. Z výsledků lze také vyčíst, že poloha 2 (držení mobilního zařízení oběma rukama a psaní palci obou rukou) je druhou nejčastější volbou. Polohy 3 a 4 jsou mnohem méně časté.

*Graf 11: Relativní četnost (subjektivně vnímaného) způsobu psaní a ovládání (=poloha dlaně a prstů) při používání mobilního zařízení*



*Zdroj: vlastní*

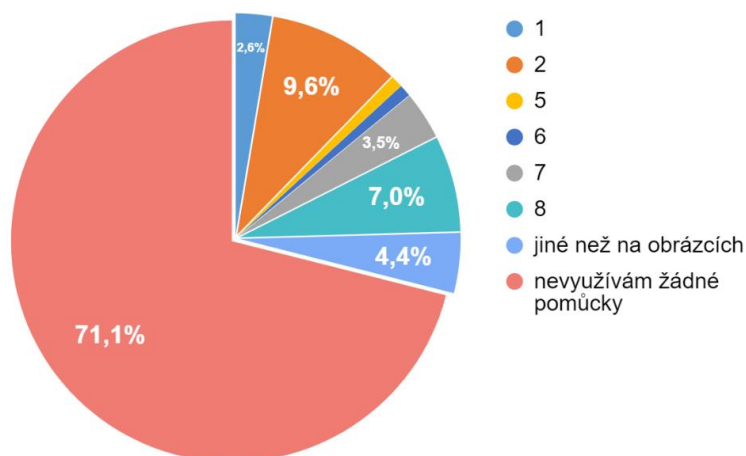
V grafu 11 jsou zaznamenány výsledky z předchozí tabulky 9. Je zde vizuálně zobrazeno, že největší zastoupení způsobu psaní na mobilním zařízení má poloha 1, která je již vysvětlena výše (viz tabulka 9) a následuje poloha 2, která představuje držení mobilního zařízení oběma rukama a psaní oběma palci. Nejmenší zastoupení má poloha 3 a také odpověď „jiné než na obrázcích“.

Tabulka 10: Absolutní a relativní četnost využívaných pomůcek při používání mobilního zařízení (se zacílením na mobilní telefon a notebook)

Číslo pomůcky využívané při používání mobilního zařízení	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
1	2	1	3	0,030	0,021	0,026
2	4	7	11	0,061	0,146	0,096
5	0	1	1	0,000	0,021	0,009
6	0	1	1	0,000	0,021	0,009
7	4	0	4	0,061	0,000	0,035
8	6	2	8	0,091	0,042	0,070
jiné než na obrázcích	4	1	5	0,061	0,021	0,044
nevyžívám žádné pomůcky	46	35	81	0,697	0,729	0,711
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

Graf 12: Relativní četnost využívaných pomůcek při používání mobilního zařízení (se zacílením na mobilní telefon a notebook)



Zdroj: vlastní

Tabulka 10 uvádí absolutní a relativní četnosti využívaných pomůcek při používání mobilního zařízení, s důrazem na mobilní telefony a notebooky. Z výsledků vyplývá, že většina respondentů (71,1%) nepoužívá žádné pomůcky při používání mobilních zařízení. Nejčastější používanou pomůckou je stojan na mobil (9,6%), následovaný stojanem pro notebook (7,0%).

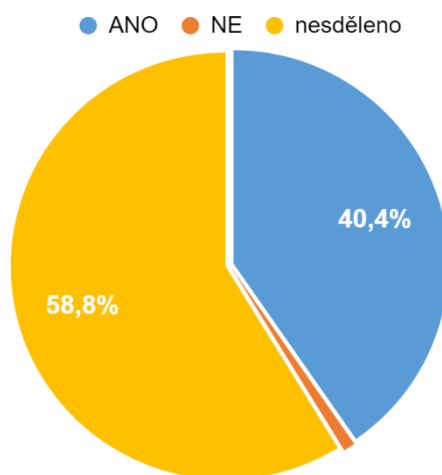
Graf 12 názorně ukazuje relativní četnost využívaných pomůcek při používání mobilních zařízení. Z grafu lze krásně vyčíst veškeré údaje, které jsou již zmíněné a vysvětlené z výše uvedeného popisu tabulky.

*Tabulka 11.1: Absolutní a relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest*

Pociťování bolesti	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
ANO	42	4	46	0,636	0,083	0,404
NE	1	0	1	0,015	0,000	0,009
nesděleno	23	44	67	0,348	0,917	0,588
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

*Graf 13.1: Relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest*



*Zdroj: vlastní*

Tabulka 11.1 prezentuje absolutní a relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest při používání mobilního zařízení mezi muži a ženami. Z tabulky lze vyčíst, že z celkového počtu 114 respondentů pociťuje bolest 46 z nich, což představuje 40,4% všech respondentů. Dále se v tabulce uvádí, že 67 respondentů neodpovědělo na tuto otázku a pouze 1 respondent uvedl, že bolest nepociťuje.

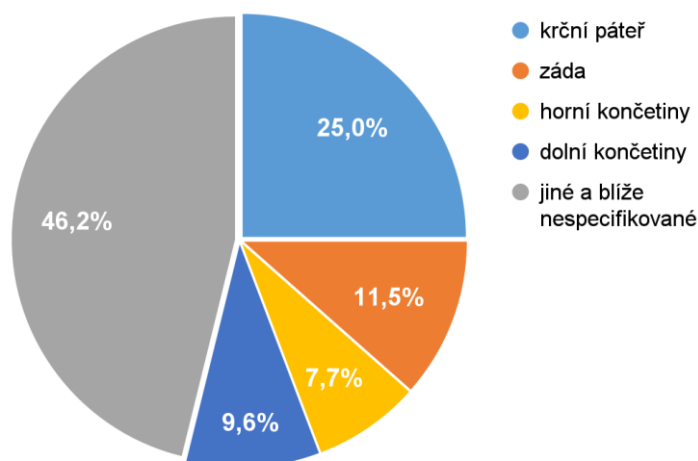
Graf 13.1 vizualizuje relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest při používání mobilního zařízení. Z grafu je patrné, jaké množství respondentů tuto odpověď nesdělilo a i to, jak malé množství uvedlo, že bolest nepociťuje. Vše je vysvětleno v popisu tabulky 11.1.

Tabulka 11.2: Absolutní a relativní četnost odpovědí po potvrzení pociťované bolesti se specifikací bolesti

Identifikování bolestivé části těla	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
krční páteř	12	1	13	0,250	0,250	0,250
záda	6	0	6	0,125	0,000	0,115
horní končetiny	4	0	4	0,083	0,000	0,077
dolní končetiny	5	0	5	0,104	0,000	0,096
jiné a blíže nespecifikované	21	3	24	0,438	0,750	0,462
<b>Celkem</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

Graf 13.2: Relativní četnost odpovědí po potvrzení pociťované bolesti se specifikací bolesti



Zdroj: vlastní

Tabulka 11.2 prezentuje absolutní a relativní četnost odpovědí na identifikaci bolestivé části těla. V této tabulce jsou zahrnuty pouze odpovědi po potvrzení pociťované bolesti. Z údajů vyplývá, že nejčastěji se vyskytují bolesti v jiných a blíže nespecifikovaných částech těla, které uvádí 24 respondentů (46,2%). Dále se vyskytují bolesti v krční

páteři, které uvádí 13 respondentů (25%) a v oblasti zad se 6 respondenty (11,5%). Bolesti dolních končetin, které uvádí 5 respondentů (9,6%) a horních končetin se 4 respondenty (7,7%) byly pak méně časté. Tyto výsledky jsou v souladu s tím, že vyšší celkové hodnoty počtu specifikovaných typů bolesti v porovnání s počtem jedinců, kteří potvrdili nějakou bolest (prvním řádek "ANO" v tabulce 11.1) byly způsobeny tím, že 6 jedinců uvádělo vícečetnou bolest (několik bolestí různého typu, např. "ANO, Kolena, ramena", "ANO, Bolesti zad, za krkem", "ANO, Ramena, někdy spodní záda", "ANO, Krční páteř, ramena a mezi lopatkami", "ANO, Kotníky, záda, krk (migrény)", "ANO, Bolí mě za krkem a záda, z klikání myši mě občas bolí i ukazováček").

Graf 13.2 vizualizuje relativní četnost odpovědí na identifikaci bolestivé části těla. Z grafu je možné vidět, že nejčastější odpovědí je jiné a blíže nespécifikované místo bolesti, které představuje 46,2% odpovědí. Dále jsou vidět odpovědi pro krční páteř (25%), záda (11,5%), dolní končetiny (9,6%) a horní končetiny (7,7%).

*Tabulka 12: Absolutní a relativní četnost odpovědí na pocíťovanou bolest při používání mobilního zařízení*

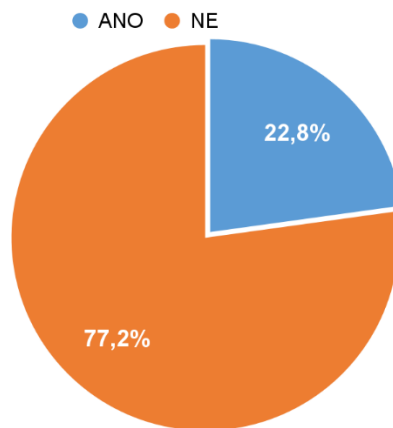
Pocíťování bolesti	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
ANO	6	20	26	0,091	0,417	0,228
NE	60	28	88	0,909	0,583	0,772
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

Tabulka 12 zobrazuje absolutní a relativní četnost odpovědí respondentů na otázku, zda pocíťují bolest při používání mobilního zařízení. Respondenti mohli dát odpověď buď "ANO" nebo "NE". Z tabulky je patrné, že ze 114 respondentů pocíťovalo bolest při používání mobilního zařízení 26 respondentů (22,8 %) a zbytek, to činí 88 respondentů (77,2%) udávalo, že bolest při používání nepocíťují.



Graf 14: Relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest při používání mobilního zařízení



Zdroj: vlastní

Graf 14 vizualizuje relativní četnost odpovědí na stejnou otázku. Jasně ukazuje, že většina respondentů (77,2 %) bolest nepociťuje.

Tabulka 13: Absolutní a relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení k plnění školních povinností

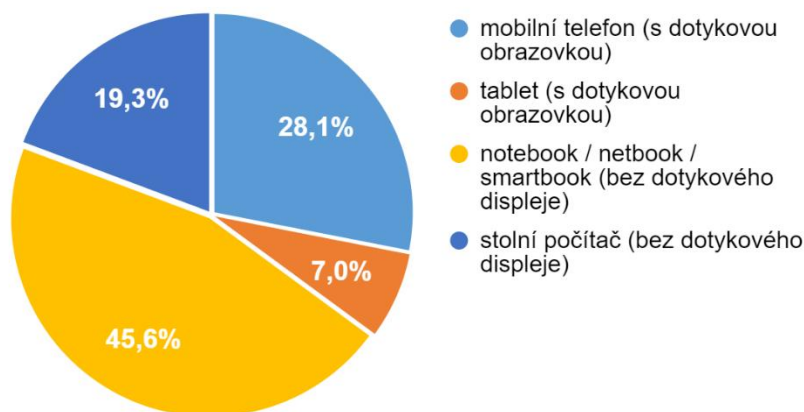
Elektronické zařízení využívané pro plnění školních povinností	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
mobilní telefon (s dotykovou obrazovkou)	18	14	32	0,273	0,292	0,281
tablet (s dotykovou obrazovkou)	3	5	8	0,045	0,104	0,070
notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)	24	28	52	0,364	0,583	0,456
stolní počítač (bez dotykového displeje)	21	1	22	0,318	0,021	0,193
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

Tabulka 13 prezentuje absolutní a relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení k plnění školních povinností. Z výsledků vyplývá, že nejvíce respondentů využívá ke splnění školních povinností notebook / netbook / smartbook bez dotykového

displeje (45,6%). Dále následuje mobilní telefon s dotykovou obrazovkou (28%), stolní počítač bez dotykového displeje (19,3%) a tablet s dotykovou obrazovkou (7%).

*Graf 15: Relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení k plnění školních povinností*



*Zdroj: vlastní*

Graf 15 vizualizuje relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení k plnění školních povinností. Graf potvrzuje výsledky tabulky 13, kdy notebook / netbook / smartbook bez dotykového displeje je nejčastěji používaným zařízením.

*Tabulka 14: Absolutní a relativní četnost odhadů průměrného času tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností*

Označení kategorie časového rozsahu (h - hodin) průměrného denního používání elektronického zařízení	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
< 1 h	22	13	35	0,333	0,271	0,307
1 < 2 h	20	13	33	0,303	0,271	0,289
2 < 3 h	10	11	21	0,152	0,229	0,184
3 < 4 h	6	3	9	0,091	0,063	0,079
4 < 5 h	3	3	6	0,045	0,063	0,053
5 < 6 h	0	1	1	0,000	0,021	0,009
> 6 h	5	1	6	0,076	0,021	0,053
bez uvedení	0	3	3	0,000	0,063	0,026
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

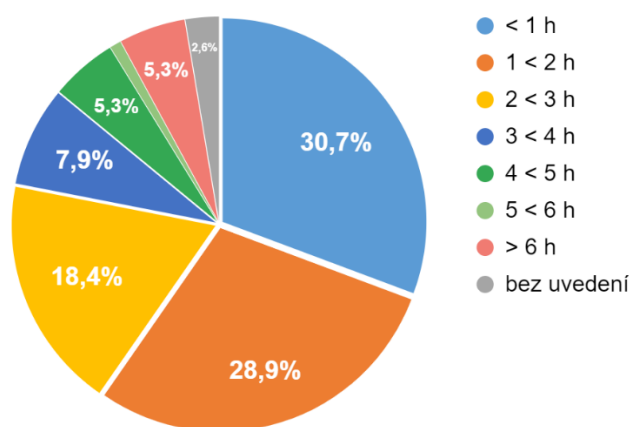
Tabulka 14 představuje absolutní a relativní četnost odhadů průměrného denního používání elektronického zařízení pro plnění školních povinností. Muži a ženy odhadovali časový rozsah svého denního používání elektronických zařízení a uváděli ho v hodinách. Nejčastěji (30,7%) bylo uváděno, že svá elektronická zařízení pro plnění školních povinností používají méně než jednu hodinu denně. Více než jednu hodinu a méně než dvě hodiny denně uvádí 28,9% respondentů. Více jak 5% respondentů odhaduje, že svá elektronická zařízení pro plnění školních povinností používají nad 4 hodiny denně.

Tabulka 15: Popisná statistika odhadů průměrného času (v hodinách [h]) tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností

Parametr popisné statistiky		(M)už	(Ž)ena	M & Ž
Nejkratší doba		0,05	0,00	<b>0,00</b>
Nejdelší doba		9,38	6,55	<b>9,38</b>
Střední hodnota	Aritm. průměr	1,907	1,768	<b>1,851</b>
	Medián	1,125	1,396	<b>1,167</b>
	Modus	1,000	1,000	<b>1,000</b>
Směrodatná odchylka		2,029	1,480	<b>1,815</b>

Zdroj: vlastní

Graf 16: Relativní četnost odhadů průměrného času tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností



Zdroj: vlastní

Tabulka 15 prezentuje popisnou statistiku odhadů průměrného času tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností. Tento průzkum byl proveden mezi mužskými a ženskými respondenty a soubor zahrnuje i obě pohlaví. Nejkratší doba strávená denním používáním elektronického zařízení byla 0,05 hodin u mužů, 0,00 hodin u žen a 0,00 hodin u celkového vzorku. Na druhé straně nejdelší doba trávená denním používáním elektronického zařízení byla 9,38 hodin u mužů, 6,55 hodin u žen a 9,38 hodin u celkového vzorku.

Střední hodnota, což je aritmetický průměr tohoto času, byla 1,907 hodin u mužů, 1,768 hodin u žen a 1,851 hodin u celkového vzorku. Medián, což je střední hodnota v uspořádaném seznamu hodnot, byl 1,125 hodin u mužů, 1,396 hodin u žen a 1,167 hodin u celkového vzorku. Modus, což je nejčastější hodnota, byl 1,000 hodin u mužů, 1,000 hodin u žen a 1,000 hodin u celkového vzorku.

Směrodatná odchylka, která měří rozptyl hodnot od střední hodnoty, byla 2,029 hodin u mužů, 1,480 hodin u žen a 1,815 hodin u celkového vzorku.

Graf 16 vizualizuje relativní četnost odhadů průměrného denního používání elektronického zařízení pro plnění školních povinností. Je zde patrné, že nejvíce respondentů uvádí svůj odhad na méně jak 1 hodinu, následované kategorií 1-2 hodiny.

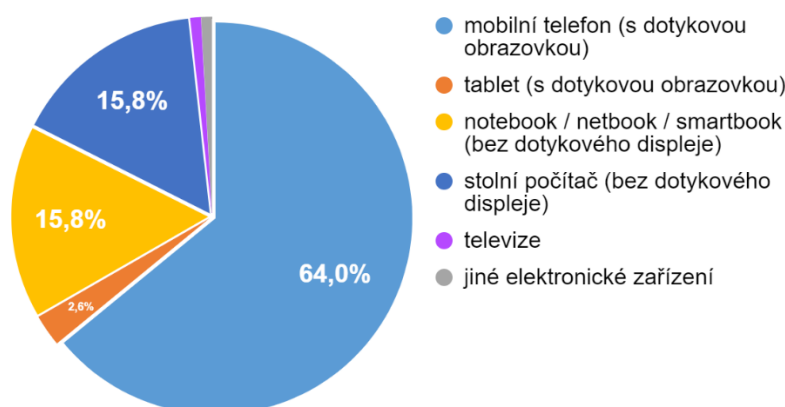
*Tabulka 16: Absolutní a relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností)*

Elektronické zařízení využívané pro plnění školních povinností	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
mobilní telefon (s dotykovou obrazovkou)	29	44	73	0,439	0,917	0,640
tablet (s dotykovou obrazovkou)	2	1	3	0,030	0,021	0,026
notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)	16	2	18	0,242	0,042	0,158
stolní počítač (bez dotykového displeje)	17	1	18	0,258	0,021	0,158
televize	1	0	1	0,015	0,000	0,009
jiné elektronické zařízení	1	0	1	0,015	0,000	0,009
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

Tabulka 16 uvádí absolutní a relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení ve volném čase. Nejvíce využívaným zařízením je mobilní telefon s dotykovou obrazovkou, který využívá 64% respondentů. Dále následuje notebook/netbook/smartbook bez dotykového displeje s 15,8% a stolní počítač bez dotykového displeje se stejným procentuálním zastoupením 15,8%. Ostatní zařízení, jako jsou tablety, televize a jiná elektronická zařízení, jsou mnohem méně využívána.

*Graf 17: Relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností)*



*Zdroj: vlastní*

Graf 17 vizualizuje hodnoty z tabulky 16. Je zřejmé, že nejvíce využívaným zařízením je mobilní telefon s dotykovou obrazovkou, následovaný notebooky / netbooky / smartbooky a stolním počítačem bez dotykového displeje.

*Tabulka 17: Absolutní a relativní četnost odhadů průměrného času (v hodinách [h]), tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností)*

Označení kategorie časového rozsahu (hodin [h]) průměrného denního používání elektronického zařízení	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž	(M)uži	(Ž)eny	Celkem M+Ž
< 1 h	2	1	3	0,030	0,021	0,026
1 < 2 h	5	2	7	0,076	0,042	0,061
2 < 3 h	11	7	18	0,167	0,146	0,158
3 < 4 h	8	13	21	0,121	0,271	0,184
4 < 5 h	10	7	17	0,152	0,146	0,149
5 < 6 h	11	8	19	0,167	0,167	0,167
> 6 h	19	10	29	0,288	0,208	0,254
<b>Celkem</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>114</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

*Zdroj: vlastní*

Tabulka 17 prezentuje absolutní a relativní četnost odhadů průměrného denního používání elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností). Kategorie časového rozsahu jsou rozděleny do sedmi kategorií od méně než 1 hodinu až po více než 6 hodin. Celkově je v tabulce zahrnuto 114 respondentů (66 mužů a 48 žen).

Absolutní četnost udává počet respondentů, kteří uvádějí průměrný denní čas strávený elektronickými zařízeními ve volném čase v dané kategorii časového rozsahu. Relativní četnost udává procentuální zastoupení každé kategorie časového rozsahu v celkovém počtu respondentů v dané skupině (muži, ženy, celkově).

Z tabulky lze vyčíst, že většina respondentů tráví svůj volný čas na elektronickém zařízení více jak 6 hodin denně, což tvoří 25,4% všech respondentů. Druhá nejvyšší hodnota je rovna nebo více jak 3 hodiny, ale méně jak 4 hodiny (18,4%). Nejméně bylo uvedeno méně jak 1 hodinu denně, kterou zodpověděli 3 studenti z celkového počtu.

*Tabulka 18: Popisná statistika odhadů průměrného času (v hodinách [h]), tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností)*

Parametr popisné statistiky		(M)už	(Ž)ena	M & Ž
Nejkratší doba		0,33	0,50	<b>0,33</b>
Nejdelší doba		11,00	8,27	<b>11,00</b>
Střední hodnota	Aritm. průměr	4,584	4,172	<b>4,411</b>
	Medián	4,000	4,000	<b>4,000</b>
	Modus	4,000	2,000	<b>4,000</b>
Směrodatná odchylka		2,449	1,833	<b>2,211</b>

*Zdroj: vlastní*

Tabulka 18 prezentuje popisnou statistiku odhadů průměrného času tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností) pro muže, ženy a celkový průměr.

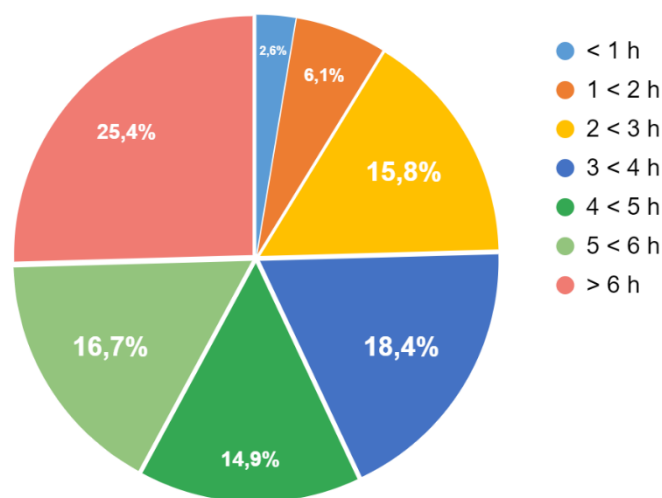
Nejkratší doba trávená denním používáním elektronického zařízení byla zaznamenána u mužů s 0,33 hodinami, u žen to bylo 0,5 hodin. Nejdelší doba byla u mužů 11,00 hodin a u žen 8,27 hodin.

Střední hodnota (aritmetický průměr) času tráveného denním používáním elektronického zařízení byla vypočtena pro muže na 4,584 hodin, pro ženy na 4,172 hodin a pro

celkový průměr na 4,411 hodin. Medián (střední hodnota) byl pro muže i ženy 4 hodiny. Modus (nejčetnější hodnota) byl pro muže i celkový průměr také 4 hodiny, u žen to byla hodnota 2 hodiny.

Směrodatná odchylka, která vyjadřuje rozptyl dat kolem průměrné hodnoty, byla vypočtena pro muže na 2,449 hodin, pro ženy na 1,833 hodin a pro celkový průměr na 2,211 hodin.

*Graf 18: Relativní četnost odhadů průměrného času (v hodinách [h]), tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností)*



*Zdroj: vlastní*

Graf 18 ukazuje relativní četnost odhadů průměrného času stráveného denním používáním elektronických zařízení ve volném čase. Graf je koláčový, kde každý kousek koláče představuje určitý rozsah hodnot průměrného času. Graf vizuálně zobrazuje veškerá data z popisu tabulky 18.

## DISKUZE

Výzkum bakalářské práce byl navržen a zrealizován za účelem zmapovat využitelnost ergonomických prvků u studentů středních škol v Plzeňském kraji. Problém, který autorka při psaní práce zaregistrovala, byl fakt, že se nepodařilo dohledat danou metodiku popisující ergonomii přímo pro používání mobilní zařízení (MZ). Většina autorů se zabývá spíše ergonomií u počítačů, pracovního místa apod. Ve studii (Arooj et al., 2022) se lze dočíst o celkových následcích, způsobených dlouhodobějším používáním MZ. Ze studie vyplývá, že MZ bezpochyby ovlivňuje jak zdraví fyzické, kde se díky jeho užívání mohou projevit u jedince bolesti hlavy, vizuální a sluchová porucha, muskuloskeletální porucha a jiné, tak ale též zdraví psychické, kde by to byly problémy s chováním, spánkem nebo se mohou objevit úzkosti či špatná nálada. Je tedy velmi důležité věnovat pozornost správné (ergonomicky nezávadné) postuře při používání MZ pro zamezení případným zdravotním komplikacím.

***VP 1a: Studující středních škol v Plzeňském kraji používají ve svém volném čase i při plnění školních povinností mobilní zařízení častěji než jiné typy elektronických zařízení.***

***VP 1b: Studující středních škol v Plzeňském kraji používají ve svém volném čase mobilní zařízení intenzivněji než při plnění školních povinností.***

Z výsledků v otázce dotazníku číslo 4 lze vyvodit, že mobilní telefon s dotykovou obrazovkou je nepoužívanějším mobilním zařízením mezi studenty na těchto třech školách. Lze předpokládat, že podobné výsledky by se daly očekávat i u dalších středoškolských studentů, jelikož rozdíl oproti jiným zařízením byl velký. Oproti tomu mobilní telefon tlačítkový je jedním z nejméně používaných. Tento výsledek se dal očekávat, jelikož dnešní doba, co se týká moderních technologií, jde poměrně velmi rychle dopředu a tlačítkové mobilní telefony se téměř už nevyužívají. Druhé místo nejvíce používaného zařízení obsadil notebook / netbook / smartbook bez dotykového displeje. Tento výsledek potvrzuje i fakt, že notebook / netbook / smartbook byl označen za nejvíce využívané zařízení pro plnění školních povinností (viz tabulka 13). Do označení „mobilní zařízení“ spadá nejen mobilní telefon, ale i notebook. Tudíž lze potvrdit výzkumný problém, který tvrdí, že mobilní zařízení jsou častěji používaná než jiná elektronická zařízení, a zároveň tudíž lze potvrdit i výzkumný problém 1b říkájící, že MZ je více využíváno ve volném čase než na školní povinnosti. Mobilním zařízením se však může myslet i tlačítkový telefon nebo tablet, kdy ani jeden nemá úplně vysokou hodnotu počtu respondentů při zodpovězení otázky



zabývající se využitelností. Tento problém by mohl být však zanedbatelný vzhledem k poměru vysoké hodnoty předešlých zařízení.

V rámci zahraničních výzkumů bylo zjištěno v roce 2021, že celosvětová míra vlastnictví smartphonů je 75%. Díky funkcím chytrých telefonů, jako je snadný přístup k informacím, chatování, navigace apod. se interakce se zařízeními stávají velmi lákavými a uspokojujícími, snadno vzniká forma závislosti (Gupta et al., 2016; Osorio-Molina et al., 2021). Studie z roku 2022 prováděná v Turecku mezi studenty ošetrovatelství, kterých se zúčastnilo 771, odhalila, že téměř polovina studentů vykazovala závislost na chytrém telefonu a více než polovina z nich měla špatnou kvalitu spánku. Cílem této studie bylo zjistit prevalenci závislosti na chytrém telefonu, kvalitu spánku a denní spavost studentů ošetrovatelství a identifikovat predisponující faktory těchto parametrů. Údaje byly shromážděny prostřednictvím formuláře osobních údajů, Pittsburghského indexu kvality spánku, Epworthské škály ospalosti a škály závislosti na chytrých telefonech. Z výsledků bylo zjištěno, že prevalence závislosti na chytrém telefonu byla 42,4 %. Denní doba používání smartphonu, doba vlastnictví smartphonu, denní ospalost a akademický úspěch byly významnými faktory ovlivňujícími závislost na smartphonu (Uzunçakmak et al., 2022). Díky této studii je možno vidět velkou míru až nadmíru užívání mobilního zařízení. Lze se tedy domnívat, že užívání mobilního zařízení ve světě je velmi podobné výsledkům dotazníku této bakalářské práce, a tudíž mobilní zařízení převládá v rozsahu používání nad jiným typem elektronického zařízení.

Podobným problémem se zabývala studie z roku 2022 v Indii (Khan a Ambati, 2022). Tato studie předpokládala, že psaní textových zpráv na chytrém telefonu je nejpreferovanější činností studentů institutu při jejich každodenních rutinních činnostech (Berolo et al., 2011; Kietrys et al., 2015). Studie se zúčastnilo celkem 447 studentů z National Institute of Technology Rourkela v Indii. Byla navržena tak, aby shromáždila informace o symptomech bolesti v pozicích, které studenti sami zaznamenali při psaní textových zpráv na chytrých telefonech. Výzkum byl prováděn dotazníkovým šetřením. Sběr dat probíhal v období od ledna do března 2021. Podobnost s předchozí studií tkví jak ve formě sběru dat, tak i ve výsledku, kdy bylo zjištěno, že celkem 315 studentů odhadlo svou denní dobu používání smartphonu na 6-9 hodin. Tyto výsledky mohly být ovlivněny dobou pandemie (COVID 19), kdy se závislost na chytrých telefonech, tabletech a dalších podobných mobilních zařízeních poměrně rychle šířila (Balakrishnan et al., 2016).

***VP 2: Podle subjektivního vnímání pracovní polohy při používání mobilního zařízení studujícími středních škol v Plzeňském kraji nejsou dodržovány zásady správné fyzické ergonomie.***

Po získání odpovědí z dotazníku k otázce zabývající se polohou při používání MZ ve škole, bylo zjištěno, že nejčastější vybraná poloha je poloha 4. Na obrázku lze vidět postavu sedící na židli, kdy pánev nemá v kontaktu s opěrou židle. Mobilní zařízení je drženo nataženýma rukama dole u stehů a hlava je sklopena. Odkazováním se na teoretickou část, kdy dle Toha et al. (2017) byla vytvořena představa ohledně ergonomicky správné a nesprávné postury při používání MZ lze tvrdit, že poloha 4, kterou studenti nejčastěji uváděli, není ergonomicky úplně správná. Díky sedu, při kterém se pánev nedotýká opěry, dochází ke zvětšení krční flexe, a tudíž i k vytváření většího tlaku na ni. V rámci postavení rukou se spíše doporučuje mít flektované lokty, aby se předklonu hlavy předcházelo, což na obrázku vidět není. Také díky tomuto sedu si mohou způsobit problémy s páteří v rámci snížení bederní lordózy a většímu zatížení sacra než sedacích hrbolů. Druhá nejčastěji zodpovězená poloha (poloha 8) je, co se týče správné ergonomické polohy, o něco lepší. Krční páteř není téměř vůbec v předklonu, až by se dalo říct, že je spíše v mírném záklonu. Postava je opřena o středně flektované ruce v ramenou i loktech a zatíženy jsou též sedací hrboly. Dle teoretické části s odkazem na Toha et al. (2017) by tato druhá poloha byla ergonomicky správnější. Lze však potvrdit výzkumný problém 2, zahrnující tvrzení, že při používání mobilního zařízení studenti středních škol Plzeňského kraje nedodržují zásady správné fyzické ergonomie v rámci poskytnutí dalších odpovědí na zbývající otázky týkající se tohoto tématu. Z odpovědí též vyplývá, že nejčastější poloha, ve které pracují s MZ doma, je opět sed na židli. Předpokládá se, že typ sedu bude stejný, jako uvádí v rámci otázky sedu ve škole. Dále je z výsledku patrné, že nejvíce využívaná poloha krční páteře při koukání na displej je poloha 3, jež obsahuje 30° předklon hlavy, který by už mohl zahrnovat větší napětí páteře. V poslední otázce nejčastěji vybrali respondenti z typů psaní na MZ polohu 1, při které drží MZ v jedné ruce a píšou palcem. Zde by z ergonomického hlediska mohlo dojít k jednostrannému přetěžování ruky.

Studie autora Abeer Ahmed Abdelhameed et al. (2016) se zabývala vlivem cvičebního tréninku a posturální korekce na postižení horních končetin a symptomy spojené s používáním chytrého telefonu mezi vysokoškolskými studenty. Sto studentů bylo náhodně rozděleno do dvou skupin: experimentální a kontrolní. Experimentální skupina se zúčastnila 12týdenního programu cvičení a posturální korekce. Zatímco skupina kontrolní měla dodržovat svou obvyklou rutinu pro používání smartphonu. Z výsledku vycházelo, že

došlo k výraznému zlepšení všech měřených oblastí v experimentální skupině oproti druhé skupině, která měla pouze dodržovat vlastní rutinu. Závěrem bylo uváděno následující: posturální korekce v kombinaci s vybraným cvičebním programem zlepšila u vysokoškolských studentů všechny oblasti, včetně symptomů spojené s používáním chytrého telefonu. U této studie autorka shledala, že správná fyzická ergonomická postura těla je pro zamezení zdravotním komplikacím nezbytná. Z výsledků dotazníkového šetření bakalářské práce vychází potvrzení nedodržování zásad správné fyzické ergonomie. Bylo by tudíž dobré na školách v Plzeňském kraji zavést nebo alespoň snažit se nalézt způsob, jak by mohla být zavedena edukace v rámci správného používání MZ. Toto však není v kompetenci autorky.

Další studií zabývající se problematikou bederní páteře, měla za cíl dokázat, že existuje spojení mezi low back pain a elektronickým zařízením. Této studii se zúčastnilo 1628 studentů 1. a 2. ročníku středních škol. Výzkum byl prováděn skrze dotazník, který obsahoval otázky zaměřené na frekvenci, dobu strávenou u MZ, a hlavně na postavení, které zaujímají při používání MZ. Výsledkem této studie bylo prokázání rizikovosti MZ na vznik LBP díky špatné pozici, při které dochází k přetížení svalových skupin apod. Také se lze dočíst z výsledků, že nejhoršími polohami jsou leh a polosed, jelikož může dojít k zabránění výživě meziobratlových plotének a tím způsobit bolest (Bento et al., 2020). Dle autorčina dotazníku lze vyčíst spojitost mezi touto studií a autorčíným šetřením v oblasti určení polohy při používání MZ. V tabulce 7 je vidět zastoupení polohy „Leh na zádech“, které činí 26,3%, což v rámci množství možných odpovědí je to druhé nejvíce označené pole. Lze tedy říci, že tato studie částečně potvrzuje VP 2.

***VP 3: Studující středních škol v Plzeňském kraji nepoužívají při práci s mobilním zařízením pomůcky, které by přispívali správné fyzické ergonomii.***

V rámci otázek zaměřující se na využitelnost ergonomických pomůcek u notebooku a mobilního telefonu na středních školách v Plzeňském kraji bylo zjištěno, a tudíž i potvrzen výzkumný problém 3, že výrazná většina studentů (přesněji 71,1%) žádné pomůcky, které by zamezily případným zdravotním komplikacím, nepoužívá. Ze zbylých respondentů, kteří nějakou pomůcku uvedli, nejčastěji udávali stojany, a to jak na mobilní telefon, tak i na notebook. Zbytek pomůcek byl zastoupen jen nepatrně malým množstvím respondentů.

Laboratorní studie (Syamala et al., 2018) byla prováděna pomocí opakovaných měření 20 účastníků. Cílem bylo zjistit, zda opěrky na ruce a záda u židlí při používání mobil-

ního telefonu ovlivňují flexi hlavy/krku a svalovou aktivitu krční oblasti a ramene. Hodnotily se rozdíly v úhlu ohnutí hlavy/krku, gravitačním momentu v oblasti krční páteře a aktivita svalů krku a ramen v závislosti na poloze telefonu a podpoře židle. Výsledky této studie ukázaly, že podpora židle (područky a opěrka zad) významně snížila flexi hlavy/krku. Závěry této laboratorní studie naznačují, že používání mobilních telefonů může zvýšit riziko muskuloskeletálních bolestí a zranění v oblasti krku a ramen zvýšením svalové aktivity, ohnutím krku/hlavy a gravitačním momentem. Lze z toho též vyčíst, že umístění telefonu v úrovni očí s dostatečnou oporou těla může snížit biomechanické namáhání krku a horních končetin. Můžeme zde tedy vidět, že ergonomické pomůcky hrajou důležitou roli v prevenci muskuloskeletálních onemocnění (MSD).

Podobným problémem se zabývala studie (Tapanya et al., 2021), jejímž cílem bylo vyhodnotit prototyp zařízení pro ergonomickou podporu paží, které může pomoci zlepšit držení těla při používání smartphonu stanovením jeho vlivu na svalovou aktivitu, svalovou únavu a nepohodlí krku a ramen. Účastníci byli zdraví mladí dospělí lidé. Průběh tohoto výzkumu spočíval v 20minutovém hraní her na chytrém telefonu za dvou různých podmínek: používání smartphonu s podpůrným prototypovým zařízením a bez. Pomocí povrchové EMG byla měřena aktivita a únava svalů. Konkrétně se jednalo se o: deltový sval, vzpřimovače trupu, horní a dolní trapéz. Při stavu s podpůrným zařízením byla vidět výrazně snížená aktivita všech svalů. Naopak ve stavu bez podpůrného zařízení se únava svalů zvýšila kromě svalu trapézového. Mezi jednotlivými časovými body ve stavu s podpůrným zařízením nebyl žádný významný rozdíl ve svalové únavě. Výsledky studie potvrzují, že používání zařízení pro podporu paží účinně snížilo zatížení svalů krku a ramen a zabránilo zvýšené svalové únavě při dlouhodobém používání smartphonu. Tato studie ukazuje, že dlouhodobé používání smartphonu bez podpory paží může být rizikem pro MSD v oblasti krku a ramen.

#### ***VP 4: Studující středních škol v Plzeňském kraji pocítují bolest pohybového aparátu při používání mobilního zařízení.***

V dotazníku byli studenti tázáni na bolesti, pokud nějaké mají, a jestli u nich existuje nějaká souvislost mezi těmito bolestmi a používáním MZ. Z odpovědí lze vidět, že 52 dotazovaných studentů bolest pocítují na specifickém místě, které též určili. Druhým nejčastějším místem pocítované bolesti byla uváděna krční páteř. Nejvíce však studenti zaškrtnuli kolonku „jiné a blíže nespecifikované“ bolesti. Ze studentů potvrzující bolest určité oblasti jen 26 (22,8%) z nich potvrdilo vznik této bolesti při používání MZ. Z tohoto faktu

se lze domnívat, že existuje spojitost mezi bolestí a užíváním MZ, avšak nelze potvrdit výzkumný problém 4 říkající, že studenti středních škol Plzeňského kraje pociťují bolest pohybového aparátu při používání MZ, jelikož většina uvedla, že to tak nemá.

Problematikou doby používání MZ a jeho vlivem na zdraví se zabývala studie od Kim a Koo (2016), kdy cílem bylo prozkoumat vliv délky používání smartphonu u dospělých s FHP a nástup únavy a bolesti svalů krku, ramen. Celkem bylo zařazeno do výzkumu 34 pacientů ve věku 20 a 30 let. U všech subjektů byl použit goniometr, aby bylo možné kvantifikovat polohu v průběhu používání chytrého telefonu. Subjekty seděly pohodlně na stoličce s nohama na podlaze, kolenní a kyčelní klouby měly v pravém úhlu a trup vzpřímený. Nadloktí měly zvednutý do úrovně klíční kosti, aby se zabránilo přehnutí beder. Subjekty mohly hrát hry, užívat internet bez omezení během používání smartphonu. Byly také instruovány, aby se soustředily pouze na používání telefonu. Neměly by věnovat pozornost držení krční a bederní polohy. Elektromyogram (EMG) byl proveden nejprve po dobu jedné minuty a poté další minutu ihned po zahájení používání telefonu. Bolest byla hodnocena před a po použití smartphonu pomocí VAS. V této studii byla zkoumána střední frekvence svalové únavy. Skupina, která používala telefon po dobu 10 minut, vykazovala sníženou střední frekvenci únavy ve všech studovaných svalech. Ve 20minutové skupině došlo k mírnému poklesu střední frekvence. Významné rozdíly byly zaznamenány v levém cervikálním vzpřimovači páteře a levém a pravém horním trapézovém svalu ve skupině, která používala telefon po dobu 30 minut. Většina subjektů používala telefony ve špatné poloze, což mohlo negativně ovlivnit svaly a klouby. Bolest a únava se zhoršovaly při delším používání smartphonu. Při používání MZ se doporučuje správné držení těla a přestávky alespoň 20 minut. Z této studie vyplývá, že existuje spojitost mezi délkou používání MZ a bolestmi pohybového aparátu a že studenti autorčina dotazníkového šetření, kteří bolest spojenou s užíváním MZ uváděli, mohou trávit na svém zařízení větší množství času než studenti, kteří spojitost své bolesti s MZ neuvedli.

Studie (Bertozi et al., 2021) však vyvrací fakt existence spojitosti mezi delší dobou používání MZ a bolestí. Tato studie testovala vysokoškolské studenty Lékařské a chirurgické fakulty. Výzkum byl uskutečněn pomocí dotazníku, který měřil obecné charakteristiky používání chytrých telefonů a demografické charakteristiky. Bolest krku byla hodnocena pomocí vizuálního analogového skóre bolesti (VAS) a cervikální pozice při používání telefonu byly zachyceny pomocí zařízení CROM. Bylo přijato celkem 238 dobrovolníků. Výsledky této studie ukázaly, že co se týká oblasti krku, nejvyšší procento (49,2%) studentů uvedlo nulové příznaky bolesti, 42,4% studentů uvedlo mírnou bolest

a zbytek (8,4%) zaznamenalo středně silnou. Nebyly pozorovány žádné významné korelace mezi délkou a držením těla (CROM) při používání smartphonu a bolesti krční páteře.

Pokud by se mělo jít více do hloubky pro detailnější vyhodnocení, je vhodné použít u některých otázek postupy induktivní statistiky.

### **Limity výzkumu**

Hlavním limitem výzkumu mohla být absence, vybití či zapomenutí smartphonu studenta pro naskenování QR kódu a následným vyplněním dotazníku. S tím spojený i další limit, kdy díky potřebě použít chytrý telefon, může nastat problém s diskriminací studenta, který tento typ telefonu nevlastní. Dalším limitem je forma dotazníku s přítomností autorky, kdy může nastat zkreslení představ ohledně bolesti díky vědomosti o typu školy, kterou autorka studuje.

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce je zmapovat zdravotní rizika spojená s namáháním muskuloskeletálního systému jedince se zaměřením na ruku, paži a krční páteř při činnostech spojených s používáním mobilního zařízení a navrhnout doporučení, která vyplývají z teoretické části a zahrnují prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání mobilního zařízení.

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že ergonomie mobilních zařízení na středních školách v Plzeňském kraji představuje problém. Okrajová znalost správnosti používání MZ může být ovlivněna nedostatkem informací a znalostí v této oblasti u studentů, ale i učitelů. Následkem těchto nevědomostí se někteří studenti potýkají se zdravotními komplikacemi muskuloskeletálního systému. Čas, který studenti tráví na svých MZ ovlivňuje jejich stav a v této době, kdy existují závislosti na elektronických zařízeních, je edukace v rámci ergonomie MZ nezbytnou součástí života každého člověka. Proto využívání správných pomůcek pro MZ může výrazně zlepšit fyzické zdraví jejich uživatelů.

Cílů, které si autorka stanovila, dosáhla pomocí odpovědí v dotazníku. Podařilo se tedy zjistit, že mobilní zařízení jsou na středních školách v Plzeňském kraji využívána více než jiné typy elektronických zařízení. Dále bylo zjištěno, že studenty nejsou dodržovány ergonomické zásady při používání MZ a že ani není běžné na těchto školách využívat ergonomické pomůcky, které by jim mohly pomoci s jejich zdravotními problémy. I když větší procento studentů uvádělo, že jejich bolesti se při používání MZ neprojevují, byl dosažen cíl 4, který autorka definovala jako: „Zjistit typy fyzické bolesti pohybového aparátu projevující se při používání mobilního zařízení studujícími středních škol v Plzeňském kraji“, kdy studenti uváděli nejčastěji svou bolest v oblasti krční páteře a v jiné, blíže nespecifikované části těla.

Z některých zmiňovaných zahraničních studií vyplývá, že narůstající doba při práci s MZ nemá žádný vliv na četnost a kvalitu problémů pohybového systému. Lze ovšem dohledat i články, které toto tvrzení vyvracejí. Výzkum této bakalářské práce s dalšími studiemi se však shoduje v jedné věci, a to ve faktu, že mobilní zařízení mají vliv na zdraví jedinců a pokud se dané problémy neřeší, může to mít silný dopad na jejich kvalitu života.

Výsledky této práce mohou posloužit pro jiná výzkumná šetření v rámci ergonomie a zmapování dalších oblastí ČR, ale i zahraničí. Jelikož neexistuje žádná metodika pro správné používání MZ, mohla by tato práce posloužit jako podklad pro zvýšení informo-

vanosti veřejnosti v oblasti ergonomie a poukázat na problémy, které mohou vzniknout nedodržením správné postury ve spojitosti s MZ.



## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Relativní četnost žáků podle genderové identity .....	41
Graf 2: Relativní četnost žáků podle věku (15–19 let).....	42
Graf 3: Absolutní četnost žáků podle věku a genderové identity .....	43
Graf 4: Relativní četnost žáků podle instituce.....	44
Graf 5: Absolutní četnost žáků podle instituce a genderové identity .....	45
Graf 6: Relativní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden .....	46
Graf 7: Relativní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden pro časté a každodenní používání .....	47
Graf 8: Relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení ve škole .....	48
Graf 9: Relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení doma.....	50
Graf 10: Relativní četnost (subjektivně vnímané) polohy krční páteře při používání mobilního zařízení .....	51
Graf 11: Relativní četnost (subjektivně vnímaného) způsobu psaní a ovládání (=poloha dlaně a prstů) při používání mobilního zařízení .....	52
Graf 12: Relativní četnost využívaných pomůcek při používání mobilního zařízení (se zacílením na mobilní telefon a notebook) .....	53
Graf 13.1: Relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest .....	54
Graf 13.2: Relativní četnost odpovědí po potvrzení pociťované bolesti se specifikací bolesti .....	54
Graf 14: Relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest při používání mobilního zařízení.....	57
Graf 15: Relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení k plnění školních povinností .....	58
Graf 16: Relativní četnost odhadů průměrného času tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností .....	59
Graf 17: Relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností).....	61
Graf 18: Relativní četnost odhadů průměrného času (v hodinách [h]), tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností)..	63

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Nejčastější poloha při používání MZ ve škole.....	37
Obrázek 2: Nejčastější poloha krční páteře při dívání se na displej MZ.....	38
Obrázek 3: Nejčastější způsob psaní či ovládání MZ .....	38
Obrázek 4: Pomůcky při používání MZ (mobilní telefon, notebook) .....	38

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Absolutní a relativní četnost žáků podle genderové identity (pohlaví).....	41
Tabulka 2: Absolutní a relativní četnost žáků podle věku a genderové identity.....	42
Tabulka 3: Popisná statistika věku žáků podle genderové identity.....	43
Tabulka 4: Absolutní a relativní četnost žáků podle instituce a genderové identity.....	44
Tabulka 5.1: Absolutní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden pro časté a každodenní používání (Tabulky 5.2 a 5.3 viz příloha).....	46
Tabulka 6: Absolutní a relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení ve škole.....	48
Tabulka 7: Absolutní a relativní četnost využívané (subjektivně vnímané) polohy při používání mobilního zařízení doma.....	49
Tabulka 8: Absolutní a relativní četnost (subjektivně vnímané) polohy krční páteře při používání mobilního zařízení.....	50
Tabulka 9: Absolutní a relativní četnost (subjektivně vnímaného) způsobu psaní a ovládání (=polohy dlaně a prstů) při používání mobilního zařízení.....	51
Tabulka 10: Absolutní a relativní četnost využívaných pomůcek při používání mobilního zařízení (se zacílením na mobilní telefon a notebook).....	53
Tabulka 11.1: Absolutní a relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest.....	54
Tabulka 11.2: Absolutní a relativní četnost odpovědí po potvrzení pociťované bolesti se specifikací bolesti.....	54
Tabulka 12: Absolutní a relativní četnost odpovědí na pociťovanou bolest při používání mobilního zařízení.....	56
Tabulka 13: Absolutní a relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení k plnění školních povinností.....	57
Tabulka 14: Absolutní a relativní četnost odhadů průměrného času tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností.....	58
Tabulka 15: Popisná statistika odhadů průměrného času (v hodinách [h]) tráveného denním používáním elektronického zařízení pro plnění školních povinností.....	59
Tabulka 16: Absolutní a relativní četnost nejčastěji využívaných elektronických zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností).....	60

Tabulka 17: Absolutní a relativní četnost odhadů průměrného času (v hodinách [h]), tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností) .....	61
Tabulka 18: Popisná statistika odhadů průměrného času (v hodinách [h]), tráveného denním používáním elektronického zařízení ve volném čase (mimo plnění školních povinností).....	62

## SEZNAM LITERATURY

ABDELHAMEED, Abeer Ahmed a Amr Almaz ABDEL-AZIEM, 2016. Exercise training and postural correction improve upper extremity symptoms among touchscreen smartphone users. *Hong Kong Physiotherapy Journal* [online]. **35**, 37–44. ISSN 10137025. doi:10.1016/j.hkpj.2016.06.001

ADACHI, Gen, Tomoki OSHIKAWA, Hiroshi AKUZAWA a Koji KANEOKA, 2020. Differences in the activity of the shoulder girdle and lower back muscles owing to postural alteration while using a smartphone. *The Journal of Medical Investigation* [online]. **67**(3.4), 274–279. ISSN 1343-1420, 1349-6867. doi:10.2152/jmi.67.274

ALZHRANI, Abdullah M., Kelly R. JOHNSTONE, Elisabeth A.H WINKLER, Genevieve N. HEALY a Margaret M. COOK, 2022. Using touchscreen mobile devices—when, where and how: a one-week field study. *Ergonomics* [online]. **65**(4), 561–572. ISSN 0014-0139, 1366-5847. doi:10.1080/00140139.2021.1973577

AMBLER, Z., 2011. Cervikokraniální syndrom. In: *Medicína pro praxi* [online]. s. 177–180. ISBN 1803-5310. Dostupné z: [https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201104-0007\\_Cervikokraniální\\_syndrom.php](https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201104-0007_Cervikokraniální_syndrom.php)

AMJAD, Fatima, Muhammad Nazim FAROOQ, Rubia BATOOL a Anam IRSHAD, 2020. Frequency of wrist pain and its associated risk factors in students using mobile phones: Wrist pain in students using mobile phones. *Pakistan Journal of Medical Sciences* [online]. **36**(4). ISSN 1681-715X, 1682-024X. doi:10.12669/pjms.36.4.1797

AROOJ, Iqra, Iqra MUNIR a Humaira YASMEEN, 2022. Physical and mental implications of mobile phone addiction. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique* [online]. S0003448722002761. ISSN 00034487. doi:10.1016/j.amp.2022.09.002

BABIC, Teo, Harald REITERER a Michael HALLER, 2018. Pocket6: A 6DoF Controller Based On A Simple Smartphone Application. In: *SUI '18: Symposium on Spatial User Interaction: Proceedings of the Symposium on Spatial User Interaction* [online]. Berlin Germany: ACM, s. 2–10. ISBN 978-1-4503-5708-1. doi:10.1145/3267782.3267785

BALAKRISHNAN, R., E. CHINNAVAN a T. FEII, 2016. An extensive usage of hand held devices will lead to musculoskeletal disorder of upper extremity among student in AMU: A survey method. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* [online]. ISSN 23941685, 23941693. Dostupné z: <https://www.kheljournal.com/archives/2016/vol3issue2/PartG/3-1-38.pdf>

BANKMYCELL, 2022. *How Many People Have Smartphones* [online]. Dostupné z: <https://www.bankmycell.com/blog/how-many-phones-are-in-the-world>

BENTO, Thiago Paulo Frascareli, Guilherme Porfirio CORNELIO, Priscila de Oliveira PERRUCINI, Sandra Fiorelli Almeida Penteadó SIMEÃO, Marta Helena Souza DE CONTI a Alberto DE VITTA, 2020. Low back pain in adolescents and association with sociodemographic factors, electronic devices, physical activity and mental health. *Jornal de Pediatria* [online]. **96**(6), 717–724. ISSN 00217557. doi:10.1016/j.jped.2019.07.008

BERÁNKOVÁ, L., Martin SEBERA, Petr ZAORAL, Jitka KOPŘIVOVÁ, Petr JEŽEK a Luboš HRAZDIRA, 2007. *Rizikové faktory sedavého životního stylu* [online]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/algie/index.html/index.html>

BEROLO, Sophia, Richard P. WELLS a Benjamin C. AMICK, 2011. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: A preliminary study in a Canadian university population. *Applied Ergonomics* [online]. **42**(2), 371–378. ISSN 00036870. doi:10.1016/j.apergo.2010.08.010

BERTOZZI, Lucia, Stefano NEGRINI, Devis AGOSTO, Stefania COSTI, Andrew Anthony GUCCIONE, Piergiorgio LUCARELLI, Jorge Hugo VILLAFANE a Paolo PILLASTRINI, 2021. Posture and time spent using a smartphone are not correlated with neck pain and disability in young adults: A cross-sectional study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. **26**, 220–226. ISSN 13608592. doi:10.1016/j.jbmt.2020.09.006

ČES, 2015. *Česká ergonomie 2015*. Praha: Česká ergonomická společnost. ISBN 978-80-87400-18-0.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2022. *Využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi osobami: za období 2022* [online]. ISBN Kód publikace: 062004-22, Č. j.: CSU-015471/2022-63. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/164606768/06200422.pdf/1c5c22c0-8941-4670-9698-e949482b0c35?version=1.1>

ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie 3*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.

DÁRKYHRY.CZ, 2023. Líný držák na mobil. *DárkyHry.cz* [online]. Dostupné z: <https://www.darkyhry.cz/7170-liny-drzak-na-mobil.html>

DAROWISH, Michael, Jeffrey N. LAWTON a Peter J. EVANS, 2009. What is cell phone elbow, and what should we tell our patients? *Cleveland Clinic Journal of Medicine* [online]. **76**(5), 306–308. ISSN 0891-1150, 1939-2869. doi:10.3949/ccjm.76a.08090

DYLEVSKÝ, Ivan, 2007. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1649-7.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.

EHLER, Edvard, Petr RIDZONĚ, Zdenka FENCLOVÁ a Pavel URBAN, 2019. Compressive neuropathies as an occupational disease. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. **82/115**(5), 478–489. ISSN 12107859, 18024041. doi:10.14735/amcsnn2019478

ELSIDDIG, AmalI, IbtisamA ALTALHI, ManalE ALTHOBAITI, ManalT ALWETHAI-NANI a AmjadM ALZHRANI, 2022. Prevalence of neck and shoulder pain among Saudi universities' students who are using smartphones and computers. *Journal of Family Medicine and Primary Care* [online]. **11**(1), 194. ISSN 2249-4863. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc\_1138\_21

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK, 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. 1. vyd. Praha: Grada Pub. ISBN 978-80-247-0226-1.

GLIVICKÝ, Vladimír, 1975. *Úvod do ergonomie*. 1. vydání. Praha: Práce.

GSMA, 2020. *The Mobile Economy 2020* [online]. Dostupné z: [https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/03/GSMA\\_MobileEconomy2020\\_Global.pdf](https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/03/GSMA_MobileEconomy2020_Global.pdf)

GUPTA, Naveenta, Sonia GARG a Khusdeep ARORA, 2016. Pattern of mobile phone usage and its effects on psychological health, sleep, and academic performance in students of a medical university. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology* [online]. **6**(2), 132. ISSN 2320-4672. doi:10.5455/njppp.2016.6.0311201599

HANSRAJ, Kenneth K., 2014. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surgical Technology International*. **25**, 277–279. ISSN 1090-3941.

CHUNDELA, Lubor, 2007. *Ergonomie*. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství ČVUT. ISBN 978-80-01-03802-4.

KAISER, R., L. HOUŠŤAVA, R. BRZEZNY a P. HANINEC, 2012. Výsledky dekomprese nervu ulnaris a syndromu Guyonova tunelu [online]. ISSN 0001-5415. Dostupné z: [http://www.achot.cz/dwnld/achot\\_2012\\_3\\_243\\_248.pdf](http://www.achot.cz/dwnld/achot_2012_3_243_248.pdf)

KAPANDJI, I. A., 2007. *The physiology of the joints*. 6th ed., English ed. Edinburgh ; New York: Churchill Livingstone. ISBN 978-0-443-10350-6.

KAPANDJI, Ibrahim A., 1998. *The trunk and the vertebral column*. reprint. Edinburgh: Churchill Livingstone. The physiology of the joints : annotated diagrams of the mechanics of the human joints / I. A. Kapandji, 3. ISBN 978-0-443-01209-9.

KHAN, Mohammed Rajik a Tejaswi AMBATI, 2022. Musculoskeletal pain symptoms in users performing smartphone texting: A preliminary study on institute environment. *International Journal of Industrial Ergonomics* [online]. **90**, 103325. ISSN 01698141. doi:10.1016/j.ergon.2022.103325

KIETRYS, David M., Michael J. GERG, Jonathan DROPKIN a Judith E. GOLD, 2015. Mobile input device type, texting style and screen size influence upper extremity and trapezius muscle activity, and cervical posture while texting. *Applied Ergonomics* [online]. **50**, 98–104. ISSN 00036870. doi:10.1016/j.apergo.2015.03.003

KIM, Seong-Yeol a Sung-Ja KOO, 2016. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. **28**(6), 1669–1672. ISSN 0915-5287, 2187-5626. doi:10.1589/jpts.28.1669

KLUSOŇOVÁ, Eva, 2011. *Ergoterapie v praxi*. 1. vydání. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-535-8.

KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária, 2011. *Úvod do ergoterapie*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2699-1.

LEGAN, Maša a Klementina ZUPAN, 2022. Prevalence of mobile device-related musculoskeletal pain among working university students: a cross-sectional study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* [online]. **28**(2), 734–742. ISSN 1080-3548, 2376-9130. doi:10.1080/10803548.2020.1827561

LEWIT, Karel, 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přepracované vyd. Praha: Sdělovačí technika, spol. s.r.o. ve spolupráci s Česká lékařská společnost J.E. Purkyně. ISBN 978-80-86645-04-9.

MALÝ, Stanislav, Miroslav KRÁL a Eva HANÁKOVÁ, 2010. *ABC ergonomie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-027-0.

MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT, 2009. *Základy aplikované ergonomie*. Vyd. 1. Praha: VÚBP. ISBN 978-80-86973-58-6.

MAURYA, Chanda, T. MUHAMMAD, Priya MAURYA a Preeti DHILLON, 2022. The association of smartphone screen time with sleep problems among adolescents and young adults: cross-sectional findings from India. *BMC Public Health* [online]. **22**(1), 1686. ISSN 1471-2458. doi:10.1186/s12889-022-14076-x

MERBAH, Johan, Philippe GORCE a Julien JACQUIER-BRET, 2020. Interaction with a smartphone under different task and environmental conditions: Emergence of users' postural strategies. *International Journal of Industrial Ergonomics* [online]. **77**, 102956. ISSN 01698141. doi:10.1016/j.ergon.2020.102956

NEUMAJER, Ondřej, Lucie ROHLÍKOVÁ a Jiří ZOUNEK, 2015. *Učíme se s tabletem : využití mobilních technologií ve vzdělávání*. 1. vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7478-768-3.

OBČANSKÝ ZÁKONÍK, 2012. § 857: Občanský zákoník – 89/2012 Sb. *Zákonny.centrum.cz* [online]. Dostupné z: <http://zakony.centrum.cz/obcansky-zakonik-novy/cast-2-hlava-2-dil-2-oddil-3-paragraf-857>

OFCOM, 2019. Children and parents: media use and attitudes report [online]. Dostupné z: [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0023/190616/children-media-use-attitudes-2019-report.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0023/190616/children-media-use-attitudes-2019-report.pdf)

ONG, F. R., 2009. *Thumb Motion and Typing Forces during Text Messaging on a Mobile Phone* [online]. ISBN 978-3-540-92840-9. doi:10.1007/978-3-540-92841-6\_522

OSORIO-MOLINA, C., M.B. MARTOS-CABRERA, M.J. MEMBRIVE-JIMÉNEZ, K. VARGAS-ROMAN, N. SULEIMAN-MARTOS, E. ORTEGA-CAMPOS a J.L. GÓMEZ-URQUIZA, 2021. Smartphone addiction, risk factors and its adverse effects in nursing students: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today* [online]. **98**, 104741. ISSN 02606917. doi:10.1016/j.nedt.2020.104741

RANDJELOVIC, Pavle, Nenad STOJILJKOVIC, Niko RADULOVIC, Nikola STOJANOVIC a Ivan ILIC, 2021. Problematic Smartphone Use, Screen Time and Chronotype



Correlations in University Students. *European Addiction Research* [online]. **27**(1), 67–74. ISSN 1022-6877, 1421-9891. doi:10.1159/000506738

ROWAN, Marilyn P. a Phillip C. WRIGHT, 1994. Ergonomics is Good for Business. *Work Study* [online]. **43**(8), 7–12. ISSN 0043-8022. doi:10.1108/EUM0000000004015

RUBÍNOVÁ, Dana, 2006. *Ergonomie*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-214-3313-7.

RÜSCHENSCHMIDT, Heinz, Ulrich REIDT a Andreas RENTEL, 2007. *Occupational health and safety at the workplace designing with ergonomics*. 1. ed. Bochum: Verl. Technik & Information. ISBN 978-3-934966-68-0.

STATISTA, 2022. Statista - The Statistics Portal. *Empowering people with data* [online]. Dostupné z: <https://www.statista.com/>

SYAMALA, Kartheek Reddy, Ravi Charan AILNENI, Jeong Ho KIM a Jaejin HWANG, 2018. Armrests and back support reduced biomechanical loading in the neck and upper extremities during mobile phone use. *Applied Ergonomics* [online]. **73**, 48–54. ISSN 00036870. doi:10.1016/j.apergo.2018.06.003

SZUCS, Kimberly A., Kara CICUTO a Marissa RAKOW, 2018. A comparison of upper body and limb postures across technology and handheld device use in college students. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. **30**(10), 1293–1300. ISSN 0915-5287, 2187-5626. doi:10.1589/jpts.30.1293

ŠKOLSKÝ ZÁKON, 2004. 561/2004 Sb. Školský zákon. *Zákony pro lidi* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561>

ŠMÍD, Miroslav, 1977. *Ergonomické parametry*. 1. vydání. Praha: Státní nakladatelství technické literatury.

TANG, Minghao, Carolyn M. SOMMERICH a Steven A. LAVENDER, 2021. An investigation of an ergonomics intervention to affect neck biomechanics and pain associated with smartphone use. *Work* [online]. **69**(1), 127–139. ISSN 10519815, 18759270. doi:10.3233/WOR-213463

TAO, Shuman, Xiaoyan WU, Yajuan YANG a Fangbiao TAO, 2020. The moderating effect of physical activity in the relation between problematic mobile phone use and depression among university students. *Journal of Affective Disorders* [online]. **273**, 167–172. ISSN 01650327. doi:10.1016/j.jad.2020.04.012

TAPANYA, Weerasak, Rungthip PUNTUMETAKUL, Manida Swangnetr NEUBERT, Torkamol HUNSAWONG a Rose BOUCAUT, 2021a. Ergonomic arm support prototype device for smartphone users reduces neck and shoulder musculoskeletal loading and fatigue. *Applied Ergonomics* [online]. **95**, 103458. ISSN 00036870. doi:10.1016/j.apergo.2021.103458

TAPANYA, Weerasak, Rungthip PUNTUMETAKUL, Manida SWANGNETR NEUBERT a Rose BOUCAUT, 2021b. Influence of neck flexion angle on gravitational moment and neck muscle activity when using a smartphone while standing. *Ergonomics* [online]. **64**(7), 900–911. ISSN 0014-0139, 1366-5847. doi:10.1080/00140139.2021.1873423

TOH, Siao Hui, Pieter COENEN, Erin K. HOWIE a Leon M. STRAKER, 2017. The associations of mobile touch screen device use with musculoskeletal symptoms and exposures: A systematic review. *PLOS ONE* [online]. **12**(8), e0181220. ISSN 1932-6203. doi:10.1371/journal.pone.0181220

TSANTILI, Alexandra-Regina, Dimosthenis CHRYSIKOS a Theodore TROUPIS, 2022. Text Neck Syndrome: Disentangling a New Epidemic. *Acta Medica Academica* [online]. **51**(2), 123. ISSN 1840-2879, 1840-1848. doi:10.5644/ama2006-124.380

ÚOOÚ, 2013. *Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (GDPR): Úřad pro ochranu osobních údajů* [online]. Dostupné z: <https://www.uoou.cz/obecne-narizeni-o-ochrane-osobnich-udaju-gdpr/ds-3938/p1=3938>

URBAN KINGS STORE, 2023. *Cell Phone Stand. Desk Angle Adjustable Cellphone Stand Foldable Cellphone Dekstop Holder* [online]. Dostupné z: [https://m.media-amazon.com/images/I/31r8e4XdTxL.\\_SY355\\_.jpg](https://m.media-amazon.com/images/I/31r8e4XdTxL._SY355_.jpg)

UZUNÇAKMAK, Tuğba, Sultan AYAZ-ALKAYA a Ayşegül AKCA, 2022. Prevalence and predisposing factors of smartphone addiction, sleep quality and daytime sleepiness of nursing students: A cross-sectional design. *Nurse Education in Practice* [online]. **65**, 103478. ISSN 14715953. doi:10.1016/j.nepr.2022.103478

VAN TULDER, Maurits, Antti MALMIVAARA a Bart KOES, 2007. Repetitive strain injury. *The Lancet* [online]. **369**(9575), 1815–1822. ISSN 01406736. doi:10.1016/S0140-6736(07)60820-4

VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2., rozšířené a přepracované vyd.* Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-837-8.

VITTA, Alberto de, Thiago Paulo Frascareli BENTO, Guilherme Porfirio CORNELIO, Priscila Daniele de Oliveira PERRUCINI, Lilian Assunção FELIPPE a Marta Helena Souza de CONTI, 2021. Incidence and factors associated with low back pain in adolescents: A prospective study. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [online]. **25**(6), 864–873. ISSN 14133555. doi:10.1016/j.bjpt.2021.10.002

VODVÁŘKA, Tomáš, 2005. Úžinové syndromy. In: *Interní medicína pro praxi* [online]. s. 74–80. ISBN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2005/02/04.pdf>

WALDMAN, Steven D., 2019. de Quervain's Tenosynovitis. In: *Atlas of Common Pain Syndromes* [online]. B.m.: Elsevier, s. 204–207. ISBN 978-0-323-54731-4. doi:10.1016/B978-0-323-54731-4.00052-9

WU, Feiran, Asim RAJPURA a Dilraj SANDHER, 2018. Finkelstein's Test Is Superior to Eichhoff's Test in the Investigation of de Quervain's Disease. *Journal of Hand and Microsurgery* [online]. **10**(02), 116–118. ISSN 0974-3227, 0974-6897. doi:10.1055/s-0038-1626690

YASEEN, Qais B. a Heba SALAH, 2021. The impact of e-learning during COVID-19 pandemic on students' body aches in Palestine. *Scientific Reports* [online]. **11**(1), 22379. ISSN 2045-2322. doi:10.1038/s41598-021-01967-z

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha A – Dotazníkové tabulky 5.2, 5.3
- Příloha B – Žádost o povolení výzkumného šetření

## PŘÍLOHY

### Příloha A – Dotazníkové tabulky 5.2, 5.3

Tabulka 5.2: Absolutní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden

Odhadovaná míra užívání elektronických zařízení v průběhu týdne	Absolutní četnost						
	mobilní telefon s dotykovou obrazovkou	tablet (s dotykovou obrazovkou)	notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)	stolní počítač (bez dotykového displeje)	televize	mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obrazovky)	jiné elektronické zařízení
běžně nepoužívám	0	91	29	51	33	112	58
občas používám (např. o víkendu a ve volných dnech)	0	11	16	21	45	1	23
často používám (např. obden nebo jen v pracovních dnech)	7	6	35	19	14	0	11
používám každý den	107	6	34	23	22	1	22
<b>Cekem</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>

Zdroj: vlastní

Tabulka 5.3: Relativní četnost odpovědí odhadované míry používání elektronických zařízení za týden

Odhadovaná míra užívání elektronických zařízení v průběhu týdne	Relativní četnost						
	mobilní telefon s dotykovou obrazovkou	tablet (s dotykovou obrazovkou)	notebook / netbook / smartbook (bez dotykového displeje)	stolní počítač (bez dotykového displeje)	televize	mobilní telefon (tlačítkový bez dotykové obrazovky)	jiné elektronické zařízení
běžně nepoužívám	0,000	0,798	0,254	0,447	0,289	0,982	0,509
občas používám (např. o víkendu a ve volných dnech)	0,000	0,096	0,140	0,184	0,395	0,009	0,202
často používám (např. obden nebo jen v pracovních dnech)	0,061	0,053	0,307	0,167	0,123	0,000	0,096
používám každý den	0,939	0,053	0,298	0,202	0,193	0,009	0,193
<b>Cekem</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Zdroj: vlastní

## Příloha B – Žádost o povolení výzkumného šetření



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ  
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY  
V PLZNI

Jméno a příjmení studenta: Eliška Hojná  
Studijní program/ročník: Ergoterapie  
Akademický rok: 2022/2023

### Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření na Gymnáziu Lud'ka Píka, Plzeň

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

---

<sup>1</sup> BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací. 2. vyd. Plzeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 11.12.2022.....

Podpis:

Podepsáno s doložením při  
obhajobě práce.



### Žádost pro oslovenou instituci

Vážený pane řediteli,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření na Gymnáziu Luďka Píka, Plzeň, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studentky Elišky Hojné, posluchačky bakalářského studijního programu Ergoterapie, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

**Hlavním cílem této práce** je zmapovat zdravotní rizika spojená s namáháním muskuloskeletálního systému jedince se zaměřením na ruku, záda a krční páteř při činnostech vyplývajících z používání mobilního počítačového zařízení a navrhnout doporučení zahrnující ergonomicky vhodné pracovní pozice a prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání mobilního zařízení.

**Sledovaný soubor** žáci vyššího stupně gymnázia (v ekvivalentním věku žáků střední školy).

**Sběr dat** bude proveden dotazováním, administrovaným formou elektronického online nestandardizovaného dotazníku zadávaného osobně studentkou žádající o Vaše povolení výzkumného šetření na Gymnáziu Luďka Píka, Plzeň.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací* fakulty a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením PhDr. Denise Mainze, Ph.D.

Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

V ..... dne ..... 2023

Podepsáno

s doložením při obhajobě práce.

Razítko a podpis zástupce instituce



Jméno a příjmení studenta: Eliška Hojná  
Studijní program/ročník: Ergoterapie  
Akademický rok: 2022/2023

**Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření na Vyšší odborné škole  
a Střední průmyslové škole elektrotechnické Plzeň**

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací<sup>1</sup> Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

---

<sup>1</sup> BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací. 2. vyd. Plzeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 9.1.2023.....

Podpis: .....

Podepsáno s doložením při  
obhajobě práce.





### Žádost pro oslovenou instituci

Vážený pane řediteli,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření na Vyšší odborné škole a Střední průmyslové škole elektrotechnické Plzeň, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studentky Elišky Hojné, posluchačky bakalářského studijního programu Ergoterapie, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

**Hlavním cílem této práce** je zmapovat zdravotní rizika spojená s namáháním muskuloskeletálního systému jedince se zaměřením na ruku, záda a krční páteř při činnostech vyplývajících z používání mobilního počítačového zařízení a navrhnout doporučení zahrnující ergonomicky vhodné pracovní pozice a prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání mobilního zařízení.

**Sledovaný soubor** tvoří žáci střední školy.

**Sběr dat** bude proveden dotazováním, administrovaným formou elektronického online nestandardizovaného dotazníku zadávaného osobně studentkou žádající o Vaše povolení výzkumného šetření na VOŠ a SPŠE Plzeň.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací* fakulty a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením PhDr. Denise Mainze, Ph.D.

Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

V Plzni ..... dne 20.1.2023

Podepsáno s doložením při  
obhajobě práce.

Razítko a podpis zástupce instituce

Jméno a příjmení studenta: Eliška Hojná  
Studijní program/ročník: Ergoterapie  
Akademický rok: 2022/2023

### Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření na Gymnáziu Blovice

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací<sup>1</sup> Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

---

<sup>1</sup> BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací. 2. vyd. Pízeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 26.1.2023.....

Podpis:

Podepsáno s doložením při  
obhajobě práce.

### Žádost pro oslovenou instituci

Vážený pane řediteli,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření na Gymnáziu Blovice, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studentky Elišky Hojné, posluchačky bakalářského studijního programu Ergoterapie, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

**Hlavním cílem této práce** je zmapovat zdravotní rizika spojená s namáháním muskuloskeletálního systému jedince se zaměřením na ruku, záda a krční páteř při činnostech vyplývajících z používání mobilního počítačového zařízení a navrhnout doporučení zahrnující ergonomicky vhodné pracovní pozice a prvky umožňující dosahovat a zachovat ergonomicky vhodnou pozici v průběhu používání mobilního zařízení.

**Sledovaný soubor** tvoří žáci střední školy.

**Sběr dat** bude proveden dotazováním, administrovaným formou elektronického online nestandardizovaného dotazníku zadávaného osobně studentkou žádající o Vaše povolení výzkumného šetření na Gymnáziu Blovice.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací* fakulty a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením PhDr. Denise Mainze, Ph.D.

Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

v ...*Blmířah*... dne ...*30.1.2023*...

Podepsáno s doložením při obhajobě práce.

Razítko a podpis zástupce instituce