

Univerzita Palackého v Olomouci
Lékařská fakulta

Diplomová práce

2024

Klára Manová

Univerzita Palackého v Olomouci
Lékařská fakulta

Diplomová práce

Sůl v pokrmech školního stravování

Bc. Klára Manová

Ústav veřejného zdravotnictví

Vedoucí práce: doc. MUDr. Jana Janoutová, Ph.D.

Studijní program: Veřejné zdravotnictví

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Sůl v pokrmech školního stravování vypracovala samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato diplomová práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Datum

.....

podpis

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování paní doc. MUDr. Janě Janoutové, Ph.D. za její cenné rady a trpělivost při vedení mé diplomové práce. Rovněž bych chtěla poděkovat paní Mgr. Martině Kovalové, Ph.D., za vstřícnost a pomoc při zpracování statistických dat a Ministerstvu zdravotnictví České republiky za poskytnutí dat. V neposlední řadě děkuji spolužákům a mým nejbližším za podporu.

Obsah

Obsah	5
ÚVOD	8
1 CÍL PRÁCE A REŠERŠNÍ STRATEGIE	10
1.1 Popis problému.....	10
1.2 Stanovení PICO	11
1.3 Cíl práce	12
2 Sůl.....	14
2.1 Chlorid sodný.....	14
2.2 Světová produkce soli	16
2.3 Sodík	16
2.3.1 Poruchy metabolismu sodíku	17
2.4 Chloridy.....	18
2.4.1 Poruchy metabolismu chloridu	19
2.5 Druhy soli.....	19
2.5.1 Sůl s obsahem jodu	21
2.6 Spotřeba soli	22
2.7 Funkce soli v potravinách	25
2.8 Zdroje soli ve stravě	26
3 Sůl a zdraví	28
3.1 Doporučený příjem soli	28
3.1.1 WHO/EFSA.....	29
3.2 Nemoci spojené s nadbytkem soli.....	30
3.2.1 Kardiovaskulární onemocnění a hypertenze	30

3.2.2	Karcinom žaludku	32
3.2.3	Hypertrofie levé komory	32
3.2.4	Cévní mozková příhoda	32
3.2.5	Obezita	33
3.3	Nemoci spojené s nedostatkem soli	33
3.3.1	Dehydratace	34
3.3.2	Svalové křeče, bolesti hlavy, průjmy	34
4	Školní stravování	35
4.1	Systém školního stravování v České republice.....	35
4.2	Systém školního stravování ve vybraných zemí	37
4.2.1	Finsko.....	37
4.2.2	Švédsko.....	38
4.2.3	Itálie.....	38
4.2.4	Francie	38
5	Praktická část	40
5.1	Cíle práce	40
5.2	Metodika výzkumu	40
5.3	Charakteristika výzkumného souboru	41
5.4	Sběr dat	41
5.5	Analýza dat	43
5.6	Stanovení limitu.....	44
5.7	Charakteristika výzkumného zařízení	45
5.8	Výsledky výzkumu.....	45
6	Diskuse	55
7	Závěr.....	61
8	Seznam použitých pramenů a literatury	62

SEZNAM ZKRATEK.....	69
SEZNAM TABULEK	70
SEZNAM GRAFŮ	71
SEZNAM OBRÁZKŮ	72
SEZNAM PŘÍLOH.....	73
Příloha 1 – Schválení žádosti o poskytnutí dat	73

ÚVOD

Zdravá strava hraje důležitou roli při udržení celkového zdraví a prevenci mnoha onemocnění jako je cukrovka, kardiovaskulární onemocnění, cévní mozková příhoda nebo rakovina. Naopak nezdravá strava a nedostatek pohybu představují hlavní globální zdravotní rizika. V posledních desetiletích se stravovací návyky v Evropě i ve světě změnily, především v důsledku rostoucí převahy zpracovaných potravin, urbanizace a změny životního stylu (WHO, 2021).

Jeden z důležitých faktorů zdravého stravování je konzumace doporučeného množství soli, tj. 5 gramů denně, což odpovídá příjmu sodíku méně než 2 gramy denně (WHO, 2023). Sodík je důležitý pro naše tělo a nezbytný pro udržování potenciálu buněčných membrán a vstřebávání živin v tenkém střevě. Kromě toho jeho přítomnost určuje objem extracelulární tekutiny, čímž udržuje objem krve a krevní tlak. Naopak nadměrná konzumace soli, která je způsobena například právě konzumací vysokého množství zpracovaných potravin, je významným rizikovým faktorem pro vznik mnoha onemocnění (Gabrovská, Chýlková, 2017). Světová zdravotnická organizace považuje snížení sodíku za jeden z nákladově nejefektivnějších řešení, který vede ke zlepšení zdraví obyvatel a zároveň ke snížení zátěže neinfekčních onemocnění (WHO, 2023). Veřejná zařízení, která zahrnují i školy, respektive školní jídelny, mohou hrát klíčovou úlohu při zajišťování toho, aby děti měly k dispozici zdravé potraviny (WHO, 2021). Stravovací návyky jsou formovány již od útlého věku a v jejich utváření by měly školní jídelny hrát významnou roli (SZÚ, 2019). Z tohoto důvodu je důležité, aby dětem a mladistvým bylo ve školních jídelnách nabízeno jídlo pestré, vyvážené a v souladu se stanovenými doporučeními, a to včetně příjmu sodíku.

Diplomová práce je tvořena teoretickou a praktickou částí.

Teoretická část

V teoretické části bude podrobně popsána sůl, včetně složek, kterými je tvořena – sodík a chloridy. Další témata, která budou v teoretické části popsána se budou dotýkat problematiky dopadů nadměrného a nízkého přísunu soli na lidský organismus nebo systémů školního stravování u nás a ve světě.

Praktická část

Praktická část je zpracována kvantitativní metodou výzkumného šetření. Data v praktické části byla poskytnuta Ministerstvem zdravotnictví ČR a zahrnovala údaje o naměřeném obsahu soli v polévkách (%), název subjektu a provozovny a druhu polévky, který byl měřený. K popisu dat byla použita základní popisná statistika. Výsledky byly zpracovány ve formě okomentovaných grafů a tabulek.

1 CÍL PRÁCE A REŠERŠNÍ STRATEGIE

1.1 Popis problému

Podle WHO představuje zátěž spojená s nezdravým stravováním významnou výzvu v oblasti veřejného zdravotnictví. Je proto třeba přijmout opatření ke změně nadprodukce a nadměrné spotřeby potravin a nápojů, které nemají zdravý nutriční profil, včetně nadměrné konzumace sodíku. Snížení příjmu sodíku je jedním z nákladově nejefektivnějších způsobů, jak zlepšit zdraví a snížit zátěž neprenosných nemocí, protože může odvrátit velký počet kardiovaskulárních příhod a úmrtí při velmi nízkých celkových nákladech. (WHO, 2023). Sůl je nejstarší a zároveň nejpoužívanější ochucovadlo na světě a ve výživě je zdrojem sodíku (Gabrovská, Chýlková, 2017). Sodík hraje významnou úlohu v lidském těle během všech stádií vývoje člověka. Z toho plynou i negativní důsledky na zdraví v rámci jeho nadbytku či nedostatku. V novodobé společnosti je problémem především zvýšený příjem soli v potravě, na což upozorňuje i Světová zdravotnická organizace. (WHO, 2023). Jelikož mají stravovací návyky základ už v dětském věku, je třeba zachytit tento fakt v prostředí, kde se děti stravují pravidelně. Děti si totiž zvykají na slanou chuť a v dalších letech si přirozeně vybírají jídla nadměrně slaná. Pilotní studie Krajské hygienické stanice Zlínského kraje potvrdila nadměrné množství soli v polévkách ve školních jídelnách. (KHS Zlín, 2020). Z tohoto důvodu je nutné se tímto problémem zabývat a vyhodnotit výsledky celé České republiky.

1. WHO, 2023 Sodium reduction. Online. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>. [cit. 2024-03-02].
2. WHO, 2023 Redukce sodíku. Online. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>. [cit. 2024-01-06].
3. LUKAŠÍKOVÁ, Ivana. Zpráva k pilotní studii věnované měření soli v polévkách připravovaných ve školních jídelnách Zlínského kraje. 2020, s. 4-12.
4. GABROVSKÁ, Dana a CHÝLKOVÁ, Markéta. *Slaná fakta o soli ? aneb je sůl nad zlato ?* Praha, 2017. ISBN 978-80-88019-18-3.

1.2 Stanovení PICO

P: populace

žáci na základních školách

I: intervence

zpracování a vyhodnocení naměřených dat obsahu soli v polévkách

C: komparace

srovnání výsledků s doporučenými hodnotami pro obsah soli v polévkách; srovnání výsledků polévek vývarových a ostatních druhů polévek; srovnání výsledků kuchyní školních jídelen vařící pouze pro základní školy s kuchyněmi, které vaří jak pro základní školy, tak pro školy mateřské

O: cíl

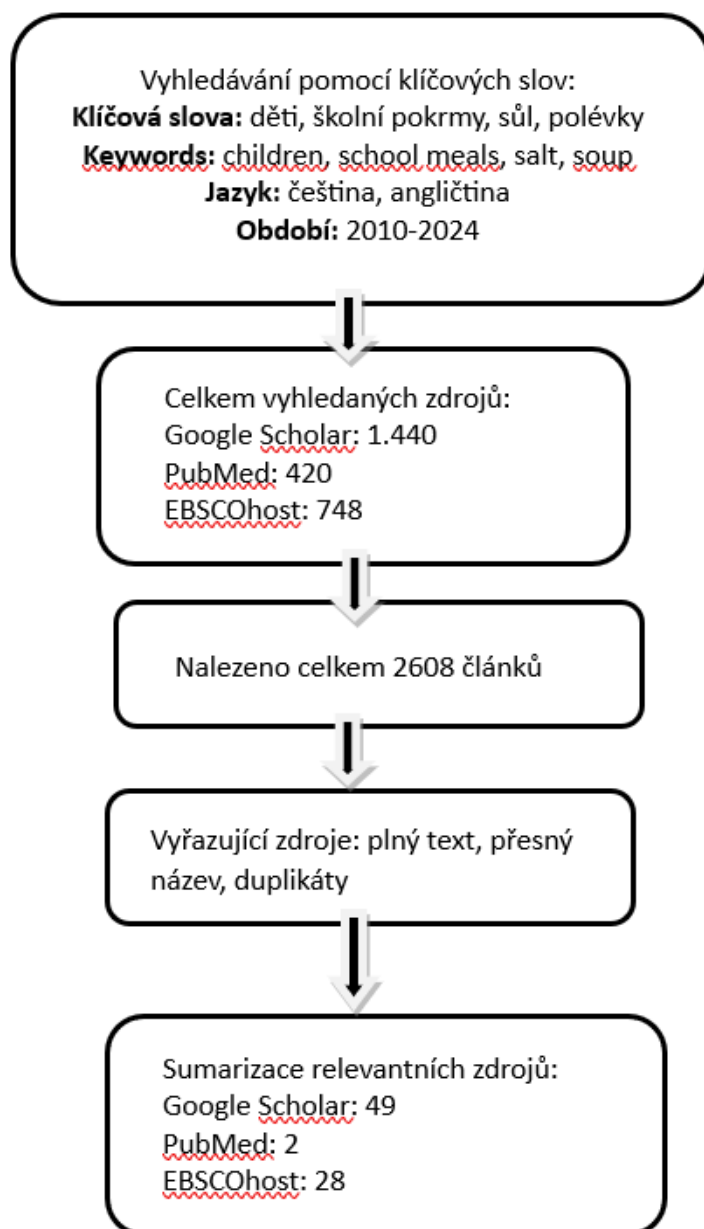
cílem práce je statisticky zpracovat a systematicky vyhodnotit obsah soli ve stravě (v polévkách) poskytované na základních školách v České republice

Klíčová slova: děti, školní pokrmy, sůl, polévky

Keywords: children, school meals, salt, soup

Zdroje: PubMed, Google Scholar, EBSCO

Diplomová práce byla rozšířena o další zdroje: Metodický pokyn Ministerstva zdravotnictví, studie Státního zdravotního ústavu, informace na stránkách Světové zdravotnické organizace, Evropského úřadu pro bezpečnost potravin a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.



Graf 1 Flow diagram (zdroj: vlastní)

1.3 Cíl práce

Cílem diplomové práce je statisticky zpracovat a systematicky vyhodnotit obsah soli ve stravě (v polévkách) poskytované na základních školách v České republice, identifikovat rozsah problému, porovnat obsah soli u vybraných druhů polévek a zjistit, jaký je rozdíl mezi kuchyněmi, které vaří pouze pro základní školy s kuchyněmi

vařícími jak pro základní, tak pro mateřské školy. V případě hodnot nad doporučené množství budou navržena příslušná opatření k regulaci obsahu soli ve školní stravě.

Teoretický cíl:

Teoretická část bude čtenáře uvádět do problematiky soli obecně, budou popsány jednotlivé druhy soli včetně soli s obsahem jodu. Pozornost bude dále věnována funkci soli v potravinách a budou uvedeny hlavní zdroje soli ve stravě. Další část se bude zabývat vlivu soli na lidské zdraví. V neposlední řadě budou popsány systémy školního stravování u nás i ve světě.

2 Sůl

V této kapitole bude popsána sůl, respektive chlorid sodný z pohledu složení, tj. budou popsány dvě nejdůležitější složky, a to sodík a chloridy, poruchy jejich metabolismu a významu pro organismus. Dále je zde popsáno využití soli v potravinářském průmyslu, ale také v jiných odvětvích, ve kterých sůl hraje významnou roli. Jelikož je sůl konzumována prakticky všemi skupinami obyvatelstva, je vhodným prostředkem pro jodizaci, čemuž se věnuje jedna z podkapitol. Další podkapitoly popisují funkce a zdroje soli v potravinách.

2.1 Chlorid sodný

Sůl (kuchyňská sůl, chlorid sodný [NaCl]) se skládá z iontů sodíku (Na^+) a chloridu (Cl^-) a je hlavním zdrojem sodíku a chloridu ve stravě. Váhově kuchyňská sůl obsahuje 40 % sodíku a 60 % chloridu (He, Campbell, MacGregor, 2012). Sodík a chloridy jsou nejrozšířenějšími elektrolyty v buněčném prostoru. Oba jsou nezbytné pro udržení extracelulárního objemu a osmolality plazmy (Strohm, Boeing, Leschik-Bonnet et al., 2016). Sůl se přirozeně nachází v mořské vodě a v podzemních horninových formacích.

Chlorid sodný se v potravinářském průmyslu používá především k ochucení pokrmů a konzervaci potravin (Chemical Safety Facts, 2022). Výzkum prokazuje účinnost chloridu sodného proti patogenním a kazícím se mikroorganismům v různých potravinových systémech. Mezi příklady užitečnosti a nezbytnosti chloridu sodného patří inhibice růstu a produkce toxinů *Clostridium botulinum* ve zpracovaném mase a sýrech. Další soli sodíku, které přispívají k celkovému příjmu sodíku, hrají rovněž klíčovou roli v prevenci kazivých a/nebo růstových procesů mikroorganismů v potravinách. Například laktát sodný a diacetát sodný jsou široce využívány spolu s chloridem sodným k zabránění růstu *Listeria monocytogenes* a bakterií mléčného kvašení v masech určených k přímé konzumaci. Tyto a další příklady zdůrazňují

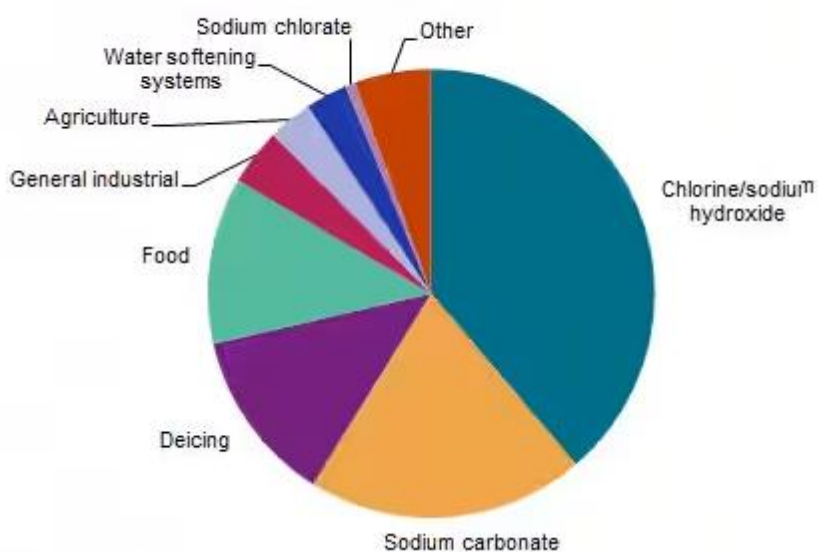
nezbytnost sodných solí, zejména chloridu sodného, pro výrobu bezpečných a zdravých potravin (Taormina, 2010).

Další využití chloridu sodného je v nemocnicích, kde se často využívá intravenózního roztoku chloridu sodného k poskytování vody a soli pacientům s cílem zmírnit dehydrataci. Chlorid sodný je klíčový pro udržení rovnováhy elektrolytů v lidském těle. Nerovnováha elektrolytů, ať už ve formě příliš nízkých nebo příliš vysokých hladin, může vést k dehydrataci nebo nadměrné hydrataci (MedlinePlus, 2023).

V průmyslové výrobě je významné množství chloridu sodného součástí výrobního procesu různých produktů. Plasty, papír, guma, sklo, chlór, polyester, domácí bělidla, mýdla, čisticí prostředky a barviva jsou pouze některé z výrobků, které jsou vytvářeny z chloridu sodného. K odmrazování vozovek a chodníků se často používá kamenná sůl, tedy stejná sůl, která se používá k dochucování pokrmů (Chemical Safety Facts, 2022).

Chemická výroba představuje přibližně 60 % celosvětové spotřeby soli. Druhým největším spotřebním segmentem (12,6 % v roce 2023) je posypová sůl pro odmrazování. Spotřeba na odmrazování se může rok od roku podstatně lišit v závislosti na klimatických podmínkách. Použití v potravinách, včetně domácí (stolní) soli, v pekárnách a pro přípravu a konzervaci potravin, představuje asi 12 % veškeré spotřeby soli (S&P Global Commodity Insights, 2023).

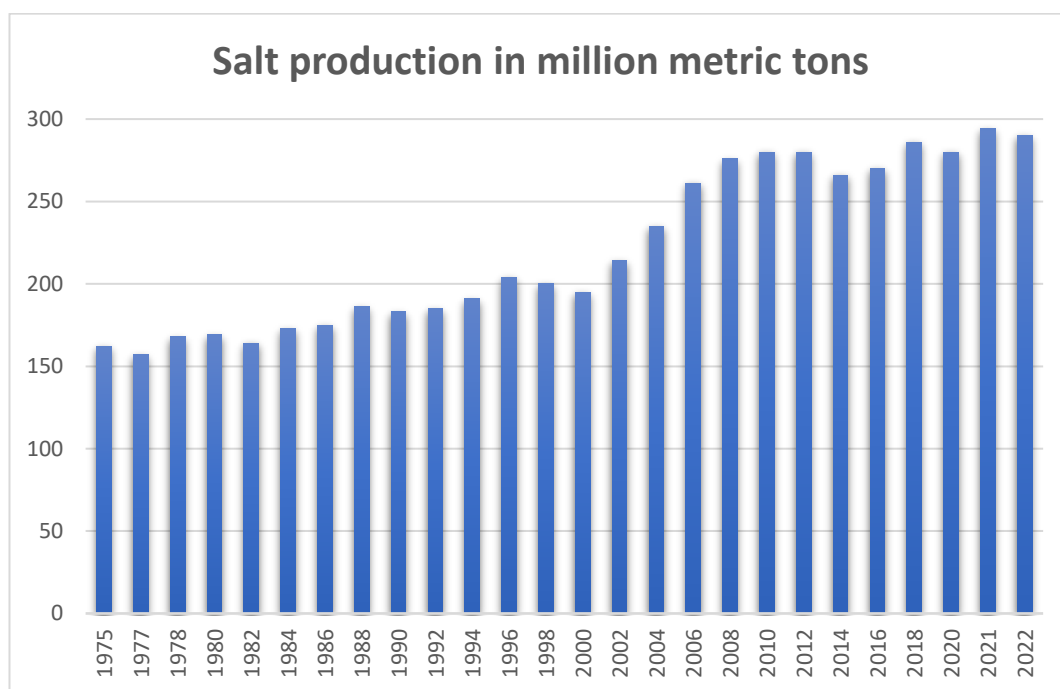
World consumption of sodium chloride — 2023



Graf 2 Světová spotřeba chloridu sodného (S&P Global Commodity Insights, 2023)

2.2 Světová produkce soli

Světová produkce soli má od roku 1975 vzestupný trend, kdy produkce stoupla z hodnoty 162 mil. tun na aktuální hodnotu 290 mil. tun (rok 2022). V roce 2022 zaujala Čína přední místo mezi světovými producenty soli s celkovou produkcí dosahující 64 milionů tun (Statista, 2022). Dalšími předními výrobci je USA, Německo, Indie a Austrálie (Gabrovská, Chýlková, 2017).



Graf 3 Celosvětová výroba soli v letech 1975 až 2022 (v milionech tun) (Statista, 2022)

2.3 Sodík

Sodík, latinsky Natrium, chemicky značen Na je prvek, který spadá do skupiny alkalických kovů společně s draslíkem, lithiem, rubidiem, cesiem a franciem. Sodík je nejběžnější alkalickým kovem na Zemi a z hlediska komerce je nejdůležitější. Jeho objevitelem byl sir Humphry Davy, který v roce 1807 izoloval právě prvky draslíku a sodíku. Sodík je zásadním prvkem pro život, spolu s dalšími prvky zajišťuje rovnováhu v buněčné struktuře tj. rovnováhu mezi vnitřním a vnějším prostředím, což je zajišťováno pomocí aktivního transportu sodíkových iontů z buňky ven

a draselných iontů naopak do buňky (Britannica, 2024). Sodík je z 2,8 % součástí zemské kůry, ve které se nevyskytuje ve volném stavu pro jeho extrémní reaktivitu. V mořské vodě je sodík obsažen v množství cca 1,06 % a tím se velkou měrou podílí na složení hydrosféry. Sodík je součástí široké škály sloučenin, mezi hlavní sloučeniny řadíme chloridy, síran a uhličitany (PCC, 2023). Nejznámější a zároveň nejdůležitější sloučeninou sodíku je NaCl – chlorid sodný, také označován jako kuchyňská sůl. Dalšími zdroji sodíku, které jsou využívány v potravinářství řadíme některé druhy minerálních vod a glutaman sodný neboli také sůl kyseliny glutamové, která se značí kódem E 621 a je přidávána do potravinářských výrobků jako zvýrazňovač masové chuti. V obchodních řetězcích ji můžeme nalézt ve formě sójové omáčky, která je typická zejména pro asijskou kuchyni. Většina z ostatních sloučenin sodíku je připravována přímo či nepřímo z chloridu sodného, který se vyskytuje převážně v mořské vodě, přírodních solankách a jako kamenná sůl (Gabrovská, Chýlková, 2017).

V těle dospělého jedince se nachází přibližně 130 gramů sodíku, přičemž asi 30 % tohoto množství představuje nesměnitelný sodík, který je integrován do kostí. Většina sodného kationtu se nachází v extracelulární tekutině, zejména v plazmě. Společně s draslíkem pomáhá udržovat homeostázu těla a jeho koncentrace ovlivňuje osmotickou rovnováhu mezi vnitřní a vnější tekutinou buněk. Absorpce sodíku probíhá po celé délce trávicího traktu, kdy v žaludku je absorpce nejnižší. Sodík, který je obsažený ve stravě je rychle vstřebatelný a snadno dostupný (Šubrtová, Matějová, 2015).

2.3.1 Poruchy metabolismu sodíku

Celková tělesná voda a tonicita jsou regulovány působením antidiuretického hormonu (ADH), systému renin-angiotenzin-aldosteron a dále noradrenalinem a mechanismem žízně. Abnormality ve vodní rovnováze se projevují jako poruchy metabolismu sodíku (Agwal, Joshi et al., 2008). Příznaky akutního nadbytku a nedostatku sodíku jsou převážně neurologické a vyplývají z překročení homeostatických systémů kontrolujících hydrataci centrálního nervového systému (EFSA, 2019). Při hypernatrémii, neboli zvýšené plazmatické látkové koncentraci sodného kationtu nad

145 mmol/l, dochází k vytvoření osmotického gradientu mezi extracelulární tekutinou s vyšší osmolalitou a intracelulární tekutinou s nižší osmolalitou. To vede k přesunu vody z intracelulární tekutiny do extracelulární tekutiny za účelem vyrovnání osmolality v obou prostorech. Způsobená dehydratace buněk postihuje i mozek, a to určuje subjektivní i objektivní příznaky hypernatrémie (Kazda, 2019). Naopak hyponatrémie je stav, kdy je v extracelulární tekutině relativně méně sodíkových iontů než vody. Hranice 135 mmol/l je spodní bod referenčního rozmezí a jako takový indikuje potenciální depleci a nedostatek sodíku (EFSA, 2019). Častou příčinou hyponatrémie je zhoršené vylučování vody ledvinami, buď v důsledku nízkého objemu extracelulární tekutiny nebo nevhodné sekrece ADH. Hyponatrémie může nastat i tehdy, když skutečné zásoby sodíkových iontů v extracelulární tekutině přesahují normální úroveň. Nejedná se o stav vzácný, může se vyskytovat např. u pacientů s významnou retencí vody (Agwal, Joshi et al., 2008). Obecně se symptomy hyponatrémie zhoršují postupně, začínající od pocitu malátnosti a nevolnosti, a pokračují až k zvracení, bolesti hlavy a letargii. Následuje porucha vědomí, křeče a v extrémních případech kóma. Nadbytek či nedostatek sodíku ve stravě je v evropské populaci poměrně neobvyklý (EFSA, 2019).

2.4 Chloridy

Chlorid je aniont, který je odvozen od chloru, resp. kyseliny chlorovodíkové (NZIP, 2024). Kyselina chlorovodíková, která je obsažena v žaludeční šťávě má zásadní roli v procesu trávení potravy. Tento prvek také ovlivňuje produkci žaludečních šťáv, a tím i chuť k jídlu, prostřednictvím přímého nervového dráždění žaludeční stěny. Dále podporuje rozklad bílkovin a jejich vstřebání do tělní tekutiny. Chloridové ionty hrají také klíčovou roli při udržování osmotického tlaku v těle. Chlor se běžně přijímá potravou ve formě chloridu sodného. Chloridy jsou rychle absorbovány z potravy a vylučují se močí. Metabolismus chloru úzce souvisí s metabolismem sodíku, což je zásadní pro udržení rovnováhy elektrolytů v těle (Gabrovská, Chýlková, 2017). Přesná denní potřeba chloridu není jednoznačně stanovena. Odhadovaný vhodný příjem pro

dospělé ve věku 25–51 let je průměrně 2 300 mg chloridu denně. Tato doporučená hodnota platí i pro těhotné ženy a kojící matky (NZIP, 2024).

2.4.1 Poruchy metabolismu chloridu

Změny koncentrace chloru v těle většinou doprovází změny zásob sodíku, často se tedy jedná o stejné příčiny a podobné symptomy. Hypochloridémie je snížená koncentrace chloridů v séru a dochází k ní v důsledku vysokých ztrát chloridů mimo močový trakt. Mezi nejčastější příčiny hypochloridémie řadíme zejména dlouho trvající zvracení, nadměrné pocení, ale také renální ztráty v případě neléčených pacientů trpící diabetickou ketoacidózou či respirační acidózou. Naopak zvýšení koncentrace chloridů v séru nazýváme hyperchloridémií, jejíž hlavní příčinou je snížené vylučování chloridů močí v důsledku selhání ledvin. Chloridy, ale i další látky jako sulfáty a fosfáty jsou v těle zadržovány a dochází tak k renální metabolické acidóze (Korousová, 2020).

2.5 Druhy soli

Zákazník se v obchodech může setkat se třemi druhy soli – vakuovou, kamennou a mořskou. Výroba vakuové neboli kuchyňské soli, spočívá v těžbě solného roztoku, z něhož se odpařením a krystalizací získává čistá jedlá sůl s více než 99 % chloridu sodného. V porovnání s kamennou mletou solí se rozpouští pomaleji, což je důležité brát v úvahu při vaření, aby nedošlo k přesolení pokrmů. Kamenná sůl se získává buď z lomů nebo povrchově z lomů a následně prochází procesem mletí, prosívání a třídění, přičemž není možné ovlivnit obsah příměsí, což vede k nižší čistotě výsledného produktu. Mořská sůl přirozeně obsahuje jód, který se však často nedostává v dostatečném množství, a proto se do ní často jod přidává (Česká průmyslová zdravotní pojišťovna, 2023). Největší zdrojem mořské soli na světě je oceán. Jeho slanou chuť vytváří 18 milionů kilometrů krychlových rozpuštěné soli kamenné. Výroba této soli začíná napuštěním kanálů nebo nádrží mořskou vodou,

která se poté vystavuje slunečnímu záření a přirozenému proudění vzduchu, což vede k odpaření a vzniku hustého solného roztoku. Tento roztok je pak převeden do krystalizačních nádrží, kde se sůl začne krystalizovat a zachová si své přírodní prvky (Gabrovská, Chýlková, 2017).

Další dělení soli je podle způsobu její přípravy. V tomto případě sůl dělíme na rafinovanou a nerafinovanou. Nerafinovaná sůl zůstává v přirozeném stavu a nebyla podrobena žádnému zpracování nebo úpravě (Gabrovská, Chýlková, 2017). Obsahuje široké spektrum minerálních látek a stopových prvků, jako je například hořčík, draslík, vápník, železo, zinek a další. Mezi takové soli řadíme například sůl himalájskou nebo keltskou mořskou sůl (Navmi, 2019). Naopak rafinovaná sůl prošla technologickým zpracováním, které ji zbavilo většiny těchto minerálních látek a stopových prvků. V důsledku toho obsahuje pouze dva základní prvky, a to sodík a chlorid (Gabrovská, Chýlková, 2017).

Dále můžeme jedlou sůl členit podle obohacující složky na druhy a skupiny v návaznosti na přílohu č. 5 k vyhlášce č. 398/2016 Sb., o požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky, dresinky a hořčici. V tomto případě je druhem jedlá sůl v kombinaci se skupinou čímž je jód; jód a fluor; jód a látka, kterou byla sůl obohacena; nebo pouze látka, kterou byla sůl obohacena. Uvedená vyhláška se také zabývá smyslovými a chemickými požadavky na jakost jedlé soli, které jsou uvedeny v příloze č. 6. Všechny skupiny jedlé soli musí mít slanou chuť, neutrální vůni bez cizích pachů a obsah NaCl v sušině nejméně 97 % nebo 98 % v závislosti na přidané obohacující složce (vyhláška č. 398/2016 Sb.) Také je stanoveno, že množství minerálních příměsí, jako jsou sírany, uhličitany, bromidy vápníku, draslíku, sodíku a hořčíku, nesmí překročit dvě procenta. Mezi nejčastější problémy týkající se kvality jedlé soli patří nižší obsah stopových prvků, zejména vápníku a hořčíku, než je uváděno na obalu (Česká průmyslová zdravotní pojišťovna, 2023).

2.5.1 Sůl s obsahem jodu

Světová zdravotnická organizace ve spojení s UNICEF doporučily v roce 1993 všeobecnou jodizaci soli, což vedlo k velmi významnému pokroku v prevenci poruch zapříčiněných sníženým množstvím jódu v organismu. Jedná se především o poruchy štítné žlázy, jejichž hormony ovlivňují vývoj, růst a řízení metabolických procesů v těle, jelikož v důsledku nedostatku jódu není schopna štítná žláza syntetizovat potřebné množství hormonu štítné žlázy. Stav nízké hladiny těchto hormonů v krvi se odborně nazývá hypotyreóza. Jediným zřetelným projevem nedostatku jódu je zvětšení štítné žlázy, které se nazývá struma. Dalšími projevy jsou spontánní potraty, vrozené anomálie, kretenismus, opožděný tělesný vývoj a další. Lidé, kteří žijí v oblastech s výrazným nedostatkem jódu, mohou vykazovat snížený intelektuální kvocient až o 13,5 bodu ve srovnání s jedinci žijícími v podobných komunitách, kde nedostatek jódu není problémem. Obecně jsou k poruchám z nedostatku jódu nejvíce náchylné především ženy v reprodukčním věku a jejich novorozenci, kteří jsou vystaveni riziku doživotního mentálního postižení. Podle WHO cca třetina světové populace žije v místech, kde přirozené zdroje jódu jsou velmi nízké a vyžadují trvalou intervenci v podobě dodávky jódu (WHO, 2014).

Doporučení o všeobecné jodizaci soli zavedlo do praxe více než 120 zemí i proto, že použitá technologie pro jodizaci soli je relativně levná a tím pádem dobře využitelná v zemích po celém světě. Sůl je dobrým prostředkem pro jodizaci i z toho důvodu, že je konzumována prakticky ve všech zemích a všemi skupinami obyvatelstva (WHO, 2014).

I přes to, že univerzální jodizace soli by měla obsahovat všechny potravinářské soli, které jsou určeny pro lidskou spotřebu, zahrnující soli pro potravinářský průmysl, v praxi se největší pozornost jodizace soli při provádění zaměřila především na sůl kuchyňskou. To je problémem zejména v zemích s vysokými a v zemích se středními příjmy, ale také u obyvatel měst v zemích s nižšími a středními příjmy, jelikož nejnovější trendy naznačují, že tito lidé přijímají většinu soli prostřednictvím zpracovaných potravin, které často neobsahují sůl s přídavkem jódu. Důvodem jsou především obavy ze změny organoleptických vlastností zpracovaných výrobků či

technických obtíží při realizaci. S ohledem na studii, která se zabývala nepříznivými účinky na kvalitu potravin u více než 20 potravinářských výrobků, nebyla zjištěna změna při přidání jodizované soli (Blankenship, Garrett, 2018). Nadále existují obavy, které se týkají stálosti jódu během zpracování potravin a také dodávky jódu pomocí zpracovaných potravin. A to i přes to, že tyto výrobky jako jsou například bujónové kostky nebo polévky v prášku, obsahující vysoký obsah soli, si jód po výrobě uchovávají. Z tohoto důvodu je nezbytné směřovat pozornost nejenom na obohacování jodem kuchyňskou sůl, ale také na sůl v průmyslově zpracovaných potravinách. (WHO, 2014).

Množství jódu, které se přidává do soli, by mělo být určeno s ohledem na odhadovanou denní konzumaci soli. Úroveň konzumace soli vykazuje výrazné rozdíly mezi různými zeměmi, a dokonce i v rámci jedné země. Například některé původní obyvatelstvo v Brazílii konzumuje méně než 1 g soli denně, zatímco v zemích jako Korea nebo Japonsko dosahuje denní spotřeba téměř 20 g (Kloss, Meyer et al., 2015).

Vzhledem k tomu, že je Světovou zdravotnickou organizací kladen velký důraz na snižování množství soli, je nutné, aby jednotlivé země jodizaci soli podle potřeby upravovaly a zajistily konzumaci doporučeného množství jak sodíku, tak jódu. Podle WHO by měly veřejné osvětové kampaně jasně podporovat používání tzv. jodované soli a zároveň prosazovat celkové snížení používání soli (WHO, 2020).

2.6 Spotřeba soli

Podle WHO je celosvětový průměrný příjem sodíku vyšší, než je doporučené množství, a to až trojnásobný, to je dle odhadů 4 310 mg sodíku, což je 10,78 g soli denně. Spotřeba soli je v rámci světa různá a její spotřeba se významně liší (WHO, 2019). Podle informací poskytnutých Evropskou komisí na základě provedeného výzkumu, je konzumace soli u dospělých většiny evropských zemí v rozmezí od 7 do 13 gramů denně. Země s nejnižší spotřebou soli (6,3-7,3 g/den) jsou Německo, Kypr, Bulharsko a Lotyšsko. Mezi země s největší spotřebou soli (12,3-13,6 g/den) řadíme Českou republiku, Slovinsko, Maďarsko a Portugalsko. Další studie ukázala, že nejnižší úrovně

příjmu soli byly zaznamenány v Dánsku, Nizozemsku a Belgii (8,3-8,8 g/den), naopak nejvyšší úrovně byly zjištěny v Maďarsku, Slovinsku, na Slovensku, v Portugalsku a v Itálii (10,7-11,2 g/den) (Powles, Fahimi et al., 2013). Oba výzkumy ukázaly, že východoevropské a jihoevropské země vykazují nejvyšší úroveň konzumace soli. Důležité je zdůraznit, že srovnání těchto dat je omezené, protože byly použity tři různé metody sběru informací pro stanovení příjmu soli. Jednalo se o tzv. 24hodinové stravovací záznamy, 24hodinové vzorky moči a záznamy o stravě. V rámci studie provedené Evropskou komisí v roce 2013 země s nejvyšším příjmem soli využívaly hodnocení 24hodinové močové exkrece sodíku, a to buď samostatně (jako například ve Slovinsku a Portugalsku) nebo ve spojení s 24hodinovou dietní vzpomínkou (jako například v České republice a Maďarsku). Naopak země s nejnižším příjmem soli se spoléhaly na hodnocení pouze pomocí záznamů o stravě (Klos, Meyer, et al., 2014).

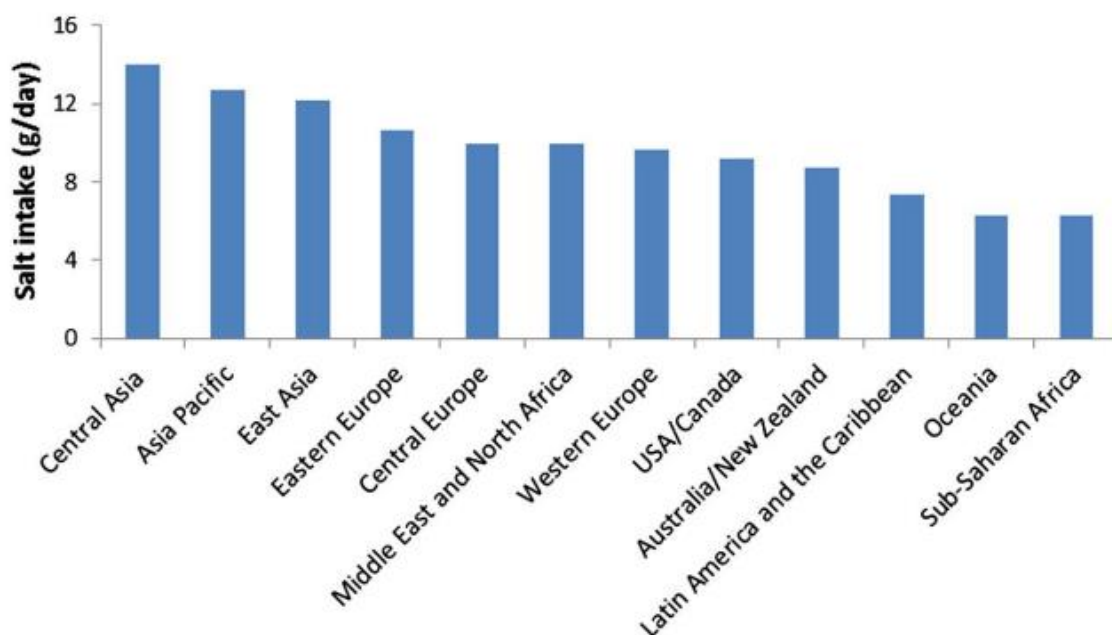
Podle Výzkumného ústavu pro výživu dětí v Dortmundu je příjem sodíku, který je hodnocen pomocí záznamů o stravě o 29-41 % nižší v porovnání s ostatními metodami. Data z různých studií se odlišují i v závislosti na tom, zda zahrnují nebo vylučují množství soli přidané během vaření nebo soli, která se do jídla přidá v rámci dochucení pokrmu (Kersting, 2006). U níže uvedené tabulky č. 1 jsou uvedeny výsledky z obou studií, tj. studie podle Rámce EU pro snižování soli a dále studie Powles et al. Jedná se o odhadované hodnoty příjmu soli v jednotkách gram/den. Hodnoty jsou vypočítány jako hodnoty střední. Ačkoli studie byly provedeny odlišnými metodami sběru dat, ukazují fakt, že doporučený příjem soli není v evropských zemích dodržován (Klos, Meyer, et al., 2014).

Co se týká dětské populace v ČR, studie z roku 2021 Zdravotně sociální fakulty v Českých Budějovicích, která se zaměřovala na kojence, batolata a děti předškolního věku v souvislosti s denním příjmem soli ukázala, že kojenci přijímají doporučený příjem soli, a to cca 0,5 g za den. Tento příjem je v souladu s doporučením Světové zdravotnické organizace. V ostatních věkových skupinách byl příjem soli výrazně vyšší, než je doporučeno. Například u dětí z dětských domovů byl průměrný denní příjem soli překvapivě až o 8 g vyšší než doporučené množství (SZÚ, 2022).

Tabulka 1 Odhadovaný příjem soli (g/den) v Evropě podle Rámce EU a Powles et al. (Klos, Meyer, et al., 2014)

	Rámec EU	Powles et al. 2013
Česká republika	13.6	10.1
Slovinsko	12.7	10.7
Maďarsko	12.5	10.7
Portugalsko	12.3	10.8
Polsko	11.5	9.8
Rumunsko	11.1	10.5
Belgie	10.5	8.8
Estonsko	10.0	10.0
Norsko	10.0	9.7
Španělsko	10.0	10.2
Itálie	9.6	11.2
Litva	9.0	10.3
Švýcarsko	9.0	9.2
Nizozemsko	8.7	8.4
Dánsko	8.6	8.3
Francie	8.6	9.6
Rakousko	8.5	10.0
Finsko	8.1	9.8
UK	8.1	9.2
Švédsko	8.0	9.3
Slovensko	7.6	10.7
Lotyšsko	7.3	10.6
Bulharsko	7.1	9.2
Kypr	6.5	10.3
Německo	6.3	9.0

V celosvětovém kontextu autoři Powles a spol. prezentovali porovnání spotřeby soli. Dle jejich analýzy vyplývá, že Evropané konzumují nižší množství soli než Asiaté, avšak přesto více než ostatní národy (Powles, Fahimi et al., 2013).



Graf 4 Celosvětový příjem soli (g/den) (Powles, Fahimi et al., 2013)

2.7 Funkce soli v potravinách

Sůl je v potravinářském průmyslu široce využívána především jako konzervační látka, která dokáže potlačit množení mikroorganismů (např. *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*) a tím zabránit kažení potravin. Dříve bylo uchovávání potravin velký problém, až pomocí nasolení došlo k prodloužení trvanlivosti potravin. Kromě toho jsou soli připisovány i jiné vlastnosti, včetně těch organoleptických. Sůl má důležitou úlohu při pečení chleba, jelikož reguluje tempo fermentace kvasinek, nedostatek soli může vést k nadměrnému kvašení. Dále zpevňuje lepek, což vede k vytvoření lepší stability těsta s menší lepivostí, což usnadňuje jeho zpracování (Israr, Rakha et al., 2016). Dále sůl ovlivňuje žádoucí vzhled uzenin, jelikož má pozitivní vliv na vaznost vody (Gabrovská, Chýlková, 2017).

2.8 Zdroje soli ve stravě

Hlavní zdroje sodíku v potravě jsou především závislé na stravovacích návycích dané populace. Podle zprávy SACN (2003) tvoří přibližně 40 % sodíku ve stravě obilné výrobky, jako je chléb, sušenky, cereálie, pečivo a koláče (Israr, Rakha et al., 2016).

Podle výzkumu provedeného autorem Kloss a kolektivem (2015) se 75–80 % soli v průmyslových zemích objevuje v potravinách zpracovaných průmyslově, 5–10 % je obsaženo přirozeně v potravinách a 10–15 % pochází ze soli, která je přidávána během přípravy jídla nebo na stůl. V rozvojových zemích naopak hraje významnou roli sůl, která se používá k dochucování. V Číně sůl, která se přidává do pokrmu tvoří až 76 % z celkového množství příjmu, i z toho důvodu, že je zde vysoká spotřeba sójové omáčky, která obsahuje značné množství soli (Kloss, Mayer et al., 2015).

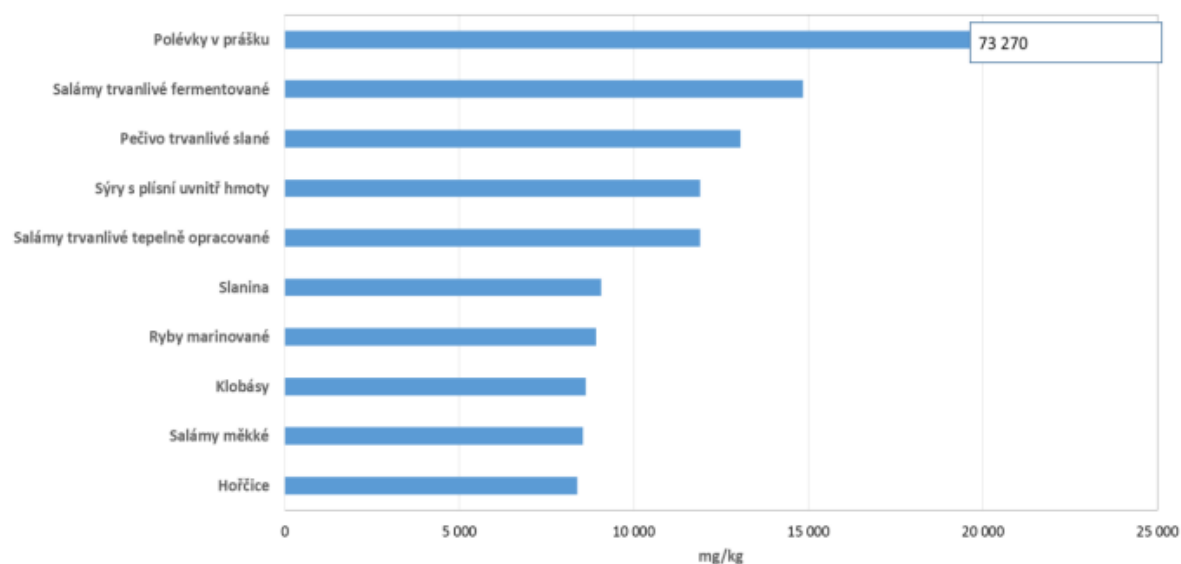
V roce 2009 uskutečnila organizace WASH mezinárodní průzkum, jenž odhalil významné rozdíly v obsahu soli ve výrobcích globálních značek dostupných pro nákup v různých zemích (He, Jenner, MacGregor, 2010).

V ČR jsou kategorie potravin, které jsou považovány za hlavní zdroje soli známy, a to na základě údajů o individuální spotřebě potravin. Mezi nejvýznamnější řadíme pečivo a masné výrobky (mimo konzervy), které v součtu tvoří přes 50 % z celkové expozice soli. Dalšími významnými zdroji soli jsou polotovary a hotová jídla nebo sýry.



Graf 5 Podíl jednotlivých skupin potravin na celkovém přívodu sodíku (v %) (SZÚ, 2021).

Pokud by byly hodnoceny potraviny bez ohledu na spotřebu potravin, ale pouze podle obsahu sodíku či soli, pak jsou nejvyšší koncentrace soli v instantních polévkách, resp. v polévkách v prášku, v trvanlivých fermentovaných salámech, slaném pečivu a dále v sýrech plísňového typu (SZÚ, 2021).



Graf 6 Potraviny s nejvyšším obsahem sodíku bez ohledu na spotřebu (SZÚ, 2021)

3 Sůl a zdraví

Problém spojený s nezdravým stravováním je velkou výzvou pro veřejné zdraví a rozvoj po celém světě. Součástí zdravého stravování je vyvážený poměr cukrů, tuků a bílkovin, ale také dalších látek jako je vláknina, minerální látky a v neposlední řadě sůl. Sůl ovlivňuje řadu fyziologických funkcí v těle a jeho nadbytek či nedostatek způsobuje obtíže, které jsou popsány v této kapitole (WHO, 2023).

Stanovení příjmu soli

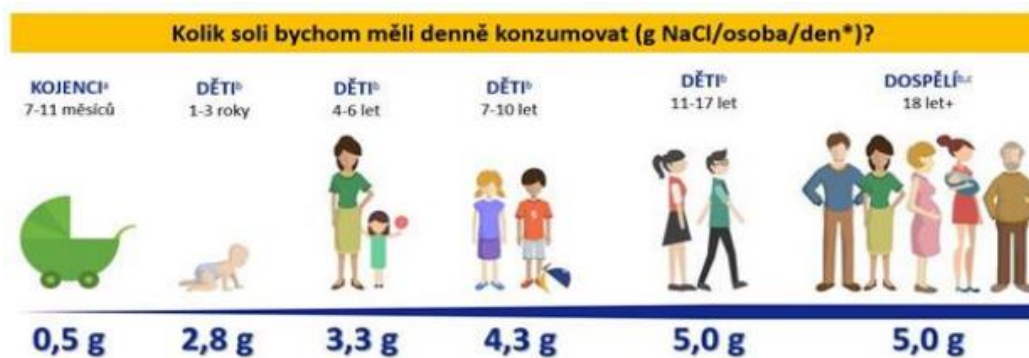
Podle Německé společnosti pro výživu lze příjem soli v populaci stanovit na základě 24hodinového vylučování sodíku močí. Přes některé kritické připomínky je 24hodinové vylučování sodíku močí považováno za vhodný parametr pro odhad průměrného příjmu soli v populaci. Kromě toho lze příjem soli zjistit z průzkumů stravování, které jsou však poměrně nepřesné kvůli chybám měření, nedostatečnému zaznamenávání skutečně přijímaných potravin, nedostatečným informacím o obsahu soli v potravinách a nejistým nebo chybějícím informacím o dodatečně přidané soli (Strohm, Boeing et al., 2016).

3.1 Doporučený příjem soli

Minimální denní příjem sodíku je nezbytný pro základní fyziologické funkce. Doporučený minimální denní příjem sodíku je 550 mg/den, což odpovídá 1,5 g soli (NaCl) denně. Odhaduje se, že dospívající a dospělí potřebují minimálně 500 mg sodíku a 850 mg chloridů denně, což odpovídá 1,3 g soli denně (Šubrtová, Matějová, 2015).

3.1.1 WHO/EFSA

Světová zdravotnická organizace doporučuje u dospělých přijímat množství soli těsně pod čajovou lžičku. U dospělé populace je tedy doporučený příjem soli méně než 5 g soli na den, což představuje 2000 mg sodíku denně (WHO, 2023). Na základě dostupných důkazů a souvisejících nejistot odborníci tvrdí, že příjem 2,0 g sodíku denně je úroveň, která může snížit riziko kardiovaskulárních onemocnění u dospělé populace. Tato úroveň sodíku denně je pravděpodobně také dostatečná pro udržení fyziologické rovnováhy sodíku u většiny dospělé populace. Z tohoto důvodu se odborníci domnívají, že příjem 2,0 g sodíku denně je bezpečný a vhodný pro průměrnou dospělou populaci v Evropské unii (Turck, Castenmiller, 2019). Pokud by lidé dodržovali tuto doporučenou hodnotu příjmu soli, uvádí se, že by se zabránilo 1,7 milionu úmrtí ročně (WHO, 2020). Stejná hodnota, tj. 5 g soli denně se vztahuje také na těhotné ženy a ženy kojící. U kojenců ve věku 0 až 6 měsíců je adekvátní příjem sodíku založen na množství obsaženém v mateřském mléce (Gowrishankar, Blair et al., 2020). Autoři Gowrishankar, Blair a kolektiv, uvádí doporučený příjem sodíku pro kojence ve věku 7-11 měsíců ve výši 0,2 g/den. (Gowrishankar, Blair et al., 2020). Pro děti je doporučený příjem soli, respektive sodíku extrapolován z doporučené hodnoty pro dospělé a je upraven dle příslušné energetické potřeby a zahrnuje také růstový faktor. Pro děti ve věkovém rozmezí 1-3 roky je stanovena doporučená hodnota pro příjem sodíku 1,1 g za den, 1,3 g/den pro děti ve věku 4-6 let, děti ve věku 7-10 let mají doporučenou hodnotu 1,7 g/den, a pro děti a dospívající je stanovena hodnota 2 g sodíku denně (EFSA, 2019). Pokud by tyto doporučené hodnoty byly převedeny na kuchyňkou sůl, hodnoty uvádí obrázek č. 1.



Obrázek 1 Doporučený přívod soli pro jednotlivé populační skupiny (SZÚ, 2021)

Přepočet různých jednotek pro sodík a sůl je následující: 1 g sodíku = 2,5 g soli, 1 mmol sodíku. = 23 mg sodíku, 1 g soli = 0,4 g sodíku a 1 g soli = 17 mmol sodíku.

3.2 Nemoci spojené s nadbytkem soli

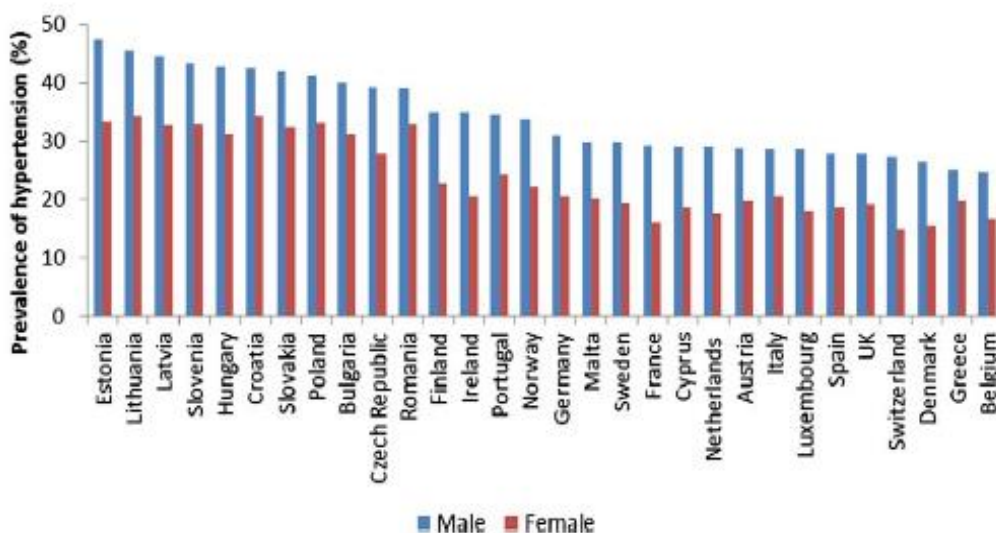
Důkazů, které souvisí s faktem, že nadměrný příjem soli může mít přímé negativní dopady na zdraví, je čím dál více. To zahrnuje zvýšené riziko cévní mozkové příhody, zesílení levé komory srdce a onemocnění ledvin spojené s vylučováním bílkovin, vznik ledvinových kamenů, rakovinu žaludku, oslabení kostí a zhoršení astmatu. Byla také prokázána souvislost s příjmem soli a přítomností metabolického syndromu (Hoffmann, Cubeddu, 2009). Systematické přehledy randomizovaných kontrolovaných studií naznačují, že snížení příjmu sodíku má pozitivní vliv na snížení krevního tlaku u dospělých, bez ohledu na to, zda trpí hypertenzí či nikoliv (Frisoli, Schmeieder, 2012). Vybraná onemocnění, která souvisí se zvýšeným přísunem soli budou popsána níže.

3.2.1 Kardiovaskulární onemocnění a hypertenze

Chronické neinfekční nemoci jsou hlavní příčinou úmrtí ve světě. V roce 2005 způsobila kardiovaskulární onemocnění 30 % všech úmrtí, což odpovídá součtu infekčních nemocí, nedostatku výživy a mateřských a perinatálních stavů. Hypertenze je nejčastější kardiovaskulární onemocnění a zároveň představuje významný rizikový faktor pro ostatní kardiovaskulární onemocnění. Odhaduje se, že přispívají k 49 % všech ischemických chorob srdečních a 62 % všech případů cévní mozkové příhody. V dnešní době trpí téměř polovina dospělých po celém světě hypertenzí, přičemž ještě více lidí má zvýšený krevní tlak. Zvýšený krevní tlak, hypertenze a související nepřenositelné nemoci jsou tedy jedním z nejzávažnějších problémů veřejného zdraví na světě (Aburto, Ziolkovska, et al. 2013). Mechanismus, který způsobuje hypertenzi při nadbytku sodíku spočívá ve snaze udržet stabilní osmolalitu tekutin v těle. V ledvinách dochází k zadržování vody a zvýšení objemu extracelulární tekutiny. Tyto změny vedou

ke zvýšenému krevnímu tlaku a mohou současně vyvolat disbalanci v systému renin-angiotenzin a v koncentracích iontů (např. draslíku nebo vápníku) (Gabrovská, Chýlková, 2017).

U jedinců s normálním krevním tlakem vedlo mírné snížení příjmu soli o 2 gramy denně po dobu 18 měsíců ke snížení rizika vzniku hypertenze o 35 % během 7 let sledování. U lidí s vysokým krevním tlakem snížení soli o průměrně 4,6 gramu denně vedlo ke snížení krevního tlaku o 5,06/2,70 mm Hg (He, Li, MacGregor, 2013). U dětí ve věku 8 až 16 let vedlo snížení příjmu sodíku o 42 % ke snížení krevního tlaku o 1,17-1,29 mm Hg. U kojenců vedlo snížení příjmu soli o 54 % ke snížení systolického krevního tlaku o 2,47 mm Hg. U mladých lidí dochází k poklesu krevního tlaku spojenému s mírným snížením příjmu soli poměrně rychle a může být dlouhodobé. Obecně je ale hypertenze častým problémem spíše u starších lidí než u mladých. Starší lidé, podskupina populace citlivější na sůl, mohou mít tedy velký prospěch ze snížení příjmu soli (Frisoli, Schmieder, 2012). Odhaduje se, že pokles příjmu soli například ze 12 na 3 gramy denně, by vedl ke snížení počtu ischemické choroby srdeční o jednu čtvrtinu (He, MacGregor, 2003).



Graf 7 Prevalence hypertenze u dospělých (nad 25 let) v Evropě (Kloss, Meyer, 2014)

3.2.2 Karcinom žaludku

Rakovina žaludku patří celosvětově mezi tři nejčastější příčiny úmrtí na nádorová onemocnění (Ferlay, Soerjomataram, et al., 2014). Od první poloviny 20. století dochází k trvalému snižování výskytu a úmrtnosti na rakovinu žaludku. Tento trend koreluje se zvýšeným používáním chlazení a nižším využíváním tradičních metod konzervace potravin, jako je solení. Některé studie uvádějí spojitost mezi množstvím soli přijímaného v potravě a výskytem pokročilých lézí, jako jsou dysplázie nebo právě rakovina žaludku (Campos, Carrasquilla, et al., 2006). Sůl sama o sobě není karcinogenní, nicméně může zvýšit citlivost organismu k jiným látkám, které jsou potvrzeným rizikovým faktorem ke vzniku rakoviny žaludku (Gabrovská, Chýlková, 2017).

3.2.3 Hypertrofie levé komory

Hypertrofie levé komory, která se projevuje zvětšením tkáně myokardu, je predisponujícím faktorem mnoha kardiovaskulárních onemocnění. Hlavním faktorem, který obvykle hypertrofii způsobuje, je adaptace struktury levé komory k dlouhodobé tlakové zátěži, která působí na srdce. Bylo zjištěno, že vysoký příjem sodíku je hlavním faktorem přispívajícím k vysokému výskytu esenciální hypertenze. Tento příjem sodíku může způsobit hypertrofii levé komory tím, že vyvolává dlouhodobě zvýšený krevní tlak (Zhang, Liou et al., 2015). Některé studie navíc naznačují, že nadměrný příjem sodíku může přispět k hypertrofii levé komory i jinými mechanismy nezávisle na jeho účinku na krevní tlak (Ahn, Varagic, 2004).

3.2.4 Cévní mozková příhoda

Existuje mnoho rizikových faktorů, které mají vliv na rozvoj cévní mozkové příhody, například se jedná o systolický krevní tlak, index tělesné hmotnosti, kouření a životní prostředí. Podle Světové zdravotnické organizace lze 62 % všech cévních mozkových příhod připsat vysokému krevnímu tlaku (Li, Cai, 2012). Redukce soli ve stravě byla

potvrzena jako účinný prostředek k regulaci krevního tlaku, a tedy i k prevenci cévních mozkových příhod. Toto opatření bylo uznáno a doporučeno na celosvětové úrovni jako důležitý zdravotní postup k prevenci onemocnění (Brinsden, Farrand, 2012).

Jedním z možných mechanismů vzniku cévní mozkové příhody, jako důsledek vysokého příjmu soli, je vaskulární oxidační stres zprostředkovaný solí, který vede k poškození cév, a nakonec může vést až k cévní mozkové příhodě. Zjištění naznačují, že vztah mezi obsahem sodíku v moči za 24 hodin a úmrtností na cévní mozkovou příhodu je výraznější, než vztah mezi obsahem sodíku v moči a krevním tlakem (Perry, Beevers, 1992).

3.2.5 Obezita

Podle výzkumu, který zkoumal vztah zvýšeného příjmu soli a přítomnost a závažnost metabolického syndromu, prokázal vzájemnou spojitost, to znamená, že vyšší vylučování sodíku močí je spojeno s přítomností metabolického syndromu. Tato asociace byla silnější u mužů než u žen (Hoffmann, Cubeddu, 2009). Nepřímý vztah činí fyziologicky zvýšený pocit žízně, který je způsobený nadměrnou konzumací slaných potravin, kdy lidé často volí nápoje slazené, místo neslazené vody, které mají vysoký obsah cukrů a tím pádem vysokou kalorickou hodnotu (Gabrovská, Chýlková, 2017).

3.3 Nemoci spojené s nedostatkem soli

Nedostatek sodíku obvykle nastává v důsledku nedostatku tekutin a snížení objemu krve. Běžně není nedostatek sodíku problém, ale může nastat při intenzivním pocení, zvracení, průjmu nebo jiných podobných potížích, kdy dochází k výrazné ztrátě tekutin (Svačina, 2008).

3.3.1 Dehydratace

Dehydratace je stav, který může postihnout všechny věkové kategorie (Taylor, Jones, 2022). V případě akutní potřeby hraje sůl důležitou roli při nedostatku tekutin jako součást rehydratačního roztoku. Tento roztok dále obsahuje cukr, převařenou vodu a šťávu z pomeranče nebo grepu. Pro dospělé je doporučeno vypít 250 až 500 ml a pro děti 125 až 250 ml tohoto roztoku za hodinu (Würzová, 2018). V současnosti se zdá, že u většiny případů dehydratace je ztráta sodíku a chloridů vyšší než ztráta vody. Z toho vyplývá, že podávání sodíku a chloridů ve formě fyziologického roztoku je nejúčinnějším léčebným postupem používaným k obnovení normálního rozložení tekutin v těle během dehydratace (Taylor, Jones, 2022).

3.3.2 Svalové křeče, bolesti hlavy, průjemy

Sodík se z těla převážně vylučuje močí a potem. V případě, že člověk vykonává fyzickou aktivitu, během které se nadměrně potí, může být ztráta sodíku v tomto případě až 8 gramů denně, což odpovídá ztrátě 20 gramů kuchyňské soli, respektive chloridu sodného. Pokud není v takových situacích zvýšeně zajištěn přísun sodíku ve stravě, mohou se objevit bolesti hlavy, svalové křeče a průjemy (Gabrovská, Chýlková, 2017).

4 Školní stravování

Systémy školního stravování se v různých částech světa liší s ohledem na kulturu, tradice či ekonomické podmínky dané země. Řada zemí se snaží regulovat prostřednictvím legislativy některé složky potravin a zcela nebo částečně obědy dětem hradí, jiné naopak nechávají přípravu stravy na rodičích. Většina zemí ale má nějakou formu regulace školního stravování ze strany vlády nebo zdravotnických organizací. Jelikož se jedná o děti, rizikovou skupinu obyvatel, je třeba brát v úvahu fakt, že jejich návyky ovlivní v budoucnu ne pouze je samotné, ale také správné, respektive nesprávné návyky budou mít vliv na další generace. Z tohoto důvodu je důležité, aby dětská strava byla pestrá a odpovídala doporučení jak Světové zdravotnické organizace, tak legislativě dané země. V této kapitole budou představeny systémy školního stravování v České republice, ale také ve vybraných evropských zemích.

4.1 Systém školního stravování v České republice

Stravování ve školských zařízeních v České republice má dlouhou historii téměř sto let. Na začátku vzniklo především s cílem zabezpečit stravování dětí po válce. V současné době od tohoto systému očekáváme nejenom nasycení dětí, ale současně i poskytování oběda vyváženého, výživného a s dostatečnou energetickou hodnotou odpovídající potřebám dětí a mladistvých. Zároveň je kladem důraz i na výchovný a vzdělávací rozměr, jelikož často školní jídelna představuje první setkání dětí s mnoha pro ně novými potravinami (SZÚ, 2019). Poskytování školního stravování je zákonem daná povinnost, která vychází ze zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (tzv. školský zákon). Povinnost zajistit školní stravování je konkrétně uvedena v § 122 zákona výše, kdy hmotné zabezpečení zahrnující i školní stravování se vztahuje na děti navštěvující mateřské školy, přípravné třídy škol základních a škol základních speciálních. Dále se povinnost vztahuje na děti základních škol a nezletilé žáky středních škol (zákon č. 561/2004 Sb.). V současné

době je k dispozici okolo 9 000 školních jídelen, vývařoven a výdejen. V průběhu jednoho roku připraví tyto kuchyně přibližně 383 milionů jídel, a každý den se v nich stravuje téměř 2 miliony dětí (NZIP, 2019). Školní stravování se obvykle realizuje prostřednictvím stravovacích zařízení přímo při školách. Jedná se především o školy a školská zařízení, která jsou zřizována státem, krajem nebo obcí. Organizace, které spravují školy nebo školská zařízení, mohou uzavírat smlouvy o poskytování stravovacích služeb také s externími poskytovateli (MŠMT, 2017). Každý poskytovatel stravování pro základní školy bez ohledu, zda se jedná přímo o školu či externího dodavatele, se musí řídit právními předpisy zahrnující především vyhlášku č. 107/2005 Sb., o školním stravování, která stanovuje, mimo jiné, výživové normy pro školní stravování či rozmezí finančních limitů v závislosti na věku žáka (SZÚ, 2019). Před více než 30 lety byl vytvořen spotřební koš neboli nutriční požadavky, které určují přesné množství jednotlivých skupin potravin, jenž by měly být poskytovány dětem (v souladu s jejich věkem) v rámci školního stravování. Původně měl za cíl zajistit pestrost stravy v tomto kontextu a fungovat jako nepovinný nástroj. V 90. letech byl však spotřební koš začleněn do vyhlášky o školním stravování, což z něj udělalo povinnou normu pro jídelny. Od té doby nebyly provedeny žádné významné úpravy, a tak zůstává spotřební koš v původní formě a jeho dodržování je vyžadováno dodnes (SZÚ, 2024). K výpočtu spotřebního koše jsou stanoveny určité skupiny potravin celkem 10 (např. ryby, volné tuky, volné cukry, mléčné výrobky) s předepsanými normami spotřeby na jednoho strávnicka za den. Skutečná měsíční spotřeba potravin v těchto skupinách se vyhodnotí tím, že se rozdělí počtem vydaných porcí. Získané množství se následně porovná s předepsanou normou, a odchylka by neměla překračovat stanovenou toleranci (vyhláška č. 107/2005 Sb.). Spotřební koš začíná vykazovat časté nedostatky a školní jídelny čelí problémům při jeho plnění. Jedním z problémů je například používání výrazně průmyslově zpracovaných potravin. Spotřební koš byl navržen s představou, že budou využívány pouze základní, minimálně průmyslově zpracované potraviny. Avšak v porovnání se situací před 30 lety, se dnešní trh vyznačuje úplně odlišným sortimentem potravin. Jídelny se tak často, z různých důvodů, uchylují k používání výrazně průmyslově zpracovaných směsí a polotovarů, což není bráno v potaz ve spotřebním koši. Potraviny s vysokým obsahem energie, cukrů, nasycených tuků, a především soli jsou typické pro výrazně

průmyslově zpracované produkty. I z těchto důvodů je jedním z úkolů Meziresortní pracovní skupiny pro institucionální stravování, která je zřízena Ministerstvem zdravotnictví a je vedena Státním zdravotním ústavem, úprava stávajícího spotřebního koše s ohledem na výše uvedené mezery stávající právní úpravy (SZÚ, 2024).

Další vyhláškou, která se sice nedotýká školního stravování jako takového, ale především potravin, které se mohou prodávat např. ve školních bufetech, je vyhláška č. 282/2016 Sb., o požadavcích na potraviny, pro které je přípustná reklama a které lze nabízet k prodeji a prodávat ve školách a školských zařízeních. Tato vyhláška uvádí nejvyšší přípustnou hodnotu soli (NaCl), tuků a cukrů pro potraviny, které lze nabízet k prodeji a prodávat ve školách. Do této kategorie patří například mléčné výrobky, nesmažené a negrilované výrobky nebo výrobky z vajec, mlýnské obilné výrobky a pekařské výrobky, tj. chléb, běžné a jemné pečivo a další (vyhláška č. 282/2016).

Kontrola dodržování právních předpisů na úrovni poskytování školního stravování podléhá více státním institucím, kterými jsou Česká školní inspekce, Státní veterinární správa a krajské hygienické stanice.

4.2 Systém školního stravování ve vybraných zemích

4.2.1 Finsko

Tradice školního stravování má ve Finsku dlouhou historii. Školní stravování je považováno za důležitou součást výchovy k výživě a stravování a podpory zdraví. V současné době je všem finským dětem na základních a středních školách a v odborných učilištích každý den podáván vyvážený školní oběd zdarma, který se skládá z teplého jídla, salátu, chleba a mléka. Nejprve začal stát dotovat školní stravování v roce 1913 pouze znevýhodněným dětem. V roce 1943 však byl přijat zákon, podle kterého musely obce do roku 1948 zajistit obědy zdarma pro všechny žáky základních škol. Postupně bylo bezplatné školní stravování zavedeno na všech stupních základních a středních škol. Kromě toho mají od roku 1979 dotované stravování i studenti vysokých škol. Součástí výuky finských dětí na základních školách

je výchova ke zdraví, která obsahuje také témata jako výživové potřeby, potravinové alergie, speciální diety a tvorba zdravých jídelníčků. Finský systém školního stravování je zcela unikátní a obliba školního stravování ve Finsku stále roste. Na druhou stranu v porovnání s Českou republikou finské školy stále nabízí nezdravé potraviny prostřednictvím prodejních automatů (Sarlio-Lähteenkorva, Manninen, 2010).

4.2.2 Švédsko

Ve Švédsku je od roku 1997 ze zákona povinné poskytovat školám obědy zdarma. V poslední době je také běžné, že školy kromě obědů poskytují i snídaně a svačiny. Zatímco švédská vláda financuje tento program prostřednictvím místních samospráv, školy jsou zodpovědné za poskytování jídel a rozhodují o tom, co budou podávat. Všechny děti na základních školách, dostávají denně teplé jídlo, salátový bufet, chléb a nápoj. Dezerty a smažená jídla podávány vzácně. Pokyny pro přípravu jídel jsou vydávána Švédskou národní potravinovou agenturou podle Severských výživových doporučení, která však nejsou závazná a požadavek, aby jídlo bylo výživné, není nijak kontrolováno (Bruckmayer, Picken, 2021).

4.2.3 Itálie

V Itálii je školní stravování pro rodiny s nízkými příjmy buď částečně dotované, nebo poskytováno bezplatně, a to v závislosti na příjmech domácnosti. V tomto kontextu neexistují specifická výživová doporučení, ale je kladen velký důraz na používání ekologických potravin a udržitelnost (Bruckmayer, Picken, 2021).

4.2.4 Francie

Ve Francii vládní nařízení určují nutriční složky jídel v průběhu několika týdnů. Příležitostná pochoutka, jako je zmrzlina nebo hranolky, smí být nabízena pouze jednou za několik týdnů. Ve školních jídelnách ve Francii není dovoleno podávat limonády nebo občerstvení, jako jsou bramborové lupínky. Národní směrnice dále

stanovuje určitá ustanovení týkající se chuti pokrmů, které lze interpretovat jako připomínající národní kuchyni. Kromě toho směrnice nabádají školy, aby nabízely kvalitní potraviny a/nebo vystavovaly žáky různým vůním, texturám a chutím (Bruckmayer, Picken, 2021).

5 Praktická část

5.1 Cíle práce

Jako cíl diplomové práce byly zvoleny následující výzkumné otázky:

1. Je obsah soli v polévkách vyšší, než je doporučené množství stanovené SZÚ?
2. Je obsah soli v polévkách typu "vývar" vyšší než u ostatních druhů polévek?
3. Je obsah soli v polévkách vyšší v kuchyních, které vaří pouze pro základní školy oproti kuchyním, které vaří jak pro základní školy, tak pro mateřské školy?

5.2 Metodika výzkumu

Praktická část diplomové práce je zaměřena na zpracování a vyhodnocení dat, která byla poskytnuta Ministerstvem zdravotnictví České republiky.

V první části byla zpracována data naměřeného množství soli v polévkách pomocí Microsoft Excel. Data byla nejprve filtrována, jelikož obsahovala výsledky měření soli v provozovnách jídelen středních a mateřských škol. Data byla dále rozdělena na dva soubory, a to na subjekty, které vaří pouze pro základní školy a dále subjekty, které vaří jak pro základní školy, tak pro mateřské školy. Je nutné podotknout, že polévky byly měřeny pouze v provozovnách školních jídelen základních škol. Rozdělení subjektů bylo na základě krajů, včetně hl. m. Prahy, tedy do 14 skupin. Dále byl soubor rozdělen dle polévek na čtyři kategorie:

1. Vývar (např. kuřecí, hovězí)
2. Zeleninová/s obilnou složkou (např. s krupicí, kroupami)
3. Luštěninová (např. čočková, hrstková)
4. Krémová/zahuštěná (např. houbový krém, brokolicový krém)

Pro zpracování dat byla použita popisná statistika, která byla zpracována v programu Microsoft Excel. Na základě těchto rozdělení byla zjišťována statistická významnost viz podkapitola – analýza dat.

5.3 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor praktické diplomové práce tvořily provozovny školních jídelen základních škol v rámci celé České republiky, ve kterých měření obsahu soli v polévkách probíhalo. Celkem bylo zpracováno 328 výsledků. Data kuchyní jídelen, které vařily pouze pro základní školy bylo zpracováno celkem 180. Kuchyní, které vařily jak pro základní, tak pro mateřskou školu bylo celkem 148.

5.4 Sběr dat

Data, která byla využita pro praktickou část této diplomové práce, vycházela z měření, které bylo realizováno v roce 2023, tj. od 1. 1. 2023 do 31. 12. 2023. Sběr dat, respektive měření soli v polévkách, prováděly krajské hygienické stanice a Hygienická stanice hl. m. Prahy (dále i KHS) na základě pokynu hlavní hygieničky ČR k provedení úkolu zaměřeného na „*Měření obsahu soli v pokrmech připravovaných ve vybraných školních jídelnách*“, který byl realizován od 1. 9. – 31. 12. 2022. V roce 2023 byla sůl v polévkách na základních školách měřena jako součást státního zdravotního dozoru. Některé KHS si měření soli v polévkách určily jako krajský prioritní úkol na rok 2023. Oprávnění k výkonu kontroly, ze stran KHS, která je zaměřena na odpovídající

smyslové vlastnosti a plnění výživových požadavků dle skupiny spotřebitelů je upravena § 24 odst. 1 c) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zdroj: zákon 258/2000 Sb.) Samotnému měření obsahu soli a odběru vzorku předcházelo školení pracovníků KHS, kteří měření prováděli. Dle pokynů by měření mělo probíhat v čase od cca 10:30 hodin, tj. doba od dokončení vaření polévky do konce výdeje polévek ve školní jídelně. Pro získání reprezentativního vzorku polévky bylo důležité odebrat malé množství, ideálně do 100 ml, a to po řádném promíchání polévky. Před provedením samotného měření kontrolovali pracovníci KHS teplotu, která musela být nižší než 40 °C (optimální teplota 20-30 °C). Vždy před měřením prvního vzorku polévky nebo v rámci průběžného ověření kondice přístroje, se provádí kalibrace za použití standardního kalibračního roztoku (0,5% a 5% NaCl). Ideálním prostorem pro provedení měření byla doporučena místnost s umyvadlem vzhledem k nutnosti zajistit čištění pomůcek k měření, tak samotného přístroje. Pro stanovení koncentrace NaCl pracovníci krajské hygienické stanice použili přístroj, jehož podstatou je měření koncentrace sodíkových iontů selektivní elektrodou. Odebrané množství polévky bylo vloženo na senzor přístroje. Přístroj automaticky převede naměřenou hodnotu koncentrace sodíkových iontů a na obrazovce zobrazí výslednou hodnotu koncentrace NaCl vyjádřenou v procentech hmotnosti [%]. V případě řídkých, vývarových polévek byl vodný podíl odsát stříkačkou ze spodní části nádoby, aby se snížila přítomnost tuku ve vzorku. V případě pokrytí senzoru přístroje tukem hrozí možné zkreslení výsledku z důvodu snížené citlivosti. Husté polévky, např. krémové, byly promíchány a vzorek, který byl určen pro pokrytí elektrod byl odebrán stejně jako v případě řídkých polévek – z prostoru pod povrchem. Při hustých polévkách hrozí riziko poškození senzoru, neprůchodnost membrány pro ionty sodíku a snížení citlivosti, což může vést, stejně jako v předchozím případě, ke zkreslení výsledků. Jako prevence se doporučuje ředění vzorků. Při konečném stanovení koncentrace NaCl pracovníci krajské hygienické stanice museli zohlednit toto ředění a naměřenou hodnotu na displeji násobit. Snížená citlivost přístroje může být způsobena také opakovanou kalibrací bez předchozího "odpočinku" senzoru. Aby se tomu předešlo, je důležité pečlivě dodržovat stanovený postup měření většího počtu vzorků.



Obrázek 2 Přístroj na měření koncentrace sodíkových iontů (MZ, 2022).

5.5 Analýza dat

V prvním kroku byly v Informačním systému hygieny dětí a mladistvých zvoleny následující parametry pro vytěžování dat:

- Kraj: “vše”
- Datum kontroly: od “1.1.2023” do “31.12.2023”
- Název provozovny
- Prioritní oblast: obsah soli v polévkách
- Ukazatel: Sůl/Na⁺

Následně byly pomocí programu Microsoft Excel odstraněny provozovny středních a mateřských škol, které nebyly součástí výzkumu. Celkem bylo zpracováno 328 výsledků z měření soli ze všech krajů. K popisu dat byla využita základní popisná statistika (absolutní a relativní četnosti, aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimum, maximum), která byla zpracována v programu Microsoft Excel. Data byla normálně distribuována, proto byl ke srovnání středních hodnot použit Studentův t-test a analýza rozptylu ANOVA. Normalita dat byla ověřena Shapiro-Wilkovým testem. Dále byl použit chí-kvadrát test. Ke statistické analýze byl využit program Statistica v. 14. K vytvoření tabulek a grafů byl použit program Microsoft Excel. Byla zvolena 5% hladina významnosti.

5.6 Stanovení limitu

Stanovení limitního pásma obsahu soli v polévkách vycházelo z metodiky Státního zdravotního ústavu, Centra zdraví, výživy a potravin. Limitní pásmo, které bylo označeno jako vyhovující, bylo stanoveno na základě:

Tabulka 2 Stanovení limitního pásma (SZÚ, 2019)

Doporučení WHO (2012) pro max. příjem (pro dospělé populaci)	2	Na (g/den)
35 % z doporučení WHO (vyhláška č. 107/2005 Sb.)	0,7	Na (g/oběd)
40 % polévka (z hmotnosti oběda)	0,28	Na (g/polévka)
Přepočet na koncentraci při průměrné porci 184 g	0,152	Na (g/100 g)
Přepočet koncentrace na NaCl	0,38	NaCl (g/100 g=%)
Po zaokrouhlení	0,4	NaCl (%)

Jako vyhovující byl označen takový výsledek z měření obsahu soli v polévkách, který nepřekročil hodnotu 0,4 NaCl (%) na 100 g/ml polévky. Výsledek nad touto hodnotou byl vyhodnocen jako nevyhovující. Nutno podotknout, že stanovený limit je odvozen, mimo jiné, z doporučení WHO pro dospělé, a tudíž výsledný limit nebyl extrapolován pro dětskou populaci.

Výpočet čerpání doporučené denní dávky:

5 g 100 %

z g = D %

$$D = (z \cdot 100) / 5$$

Tabulka 3 Výpočet čerpání doporučené denní dávky (MZ, 2022)

Velikost porce [ml = g]	Obsah soli v polévce [%]	Obsah soli v porci [g]	Čerpání doporučené denní dávky [%]
y	x	z = x*y/100	D
300	0,1	0,3	6
	0,2	0,6	12
	0,3	0,9	15
	0,4	1,2	24
	0,5	1,5	30
	0,6	1,8	36
	0,7	2,1	42
	0,8	2,4	48
	0,9	2,7	54
	1	3	60

Příklad výpočtu:

-naměřená hodnota obsahu soli v polévce: $0,7 \% = 0,7\text{g}/100\text{g}$ polévky

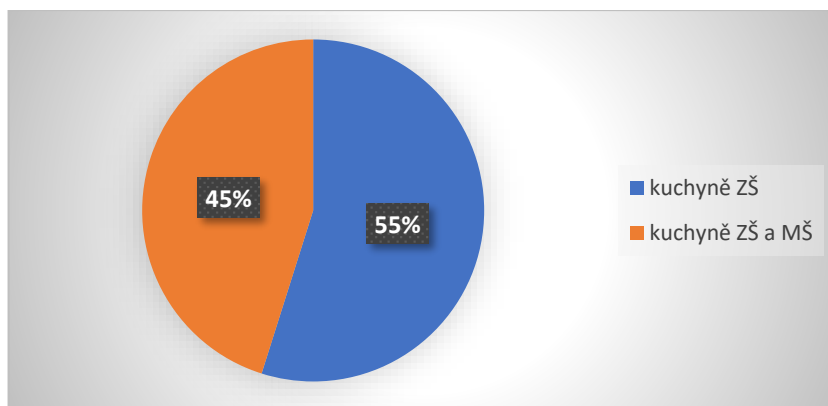
-v jedné porci polévky o y gramech je $x*y/100\text{g}$ (např. 300 g tj. $0,7*3\text{ g} = 2,1\text{ g}$ soli v dané porci).

-denní doporučená dávka dle WHO (5 g soli = 1 kávová lžička) je naplněna již na 42 % ($2,1*100/5$).

5.7 Charakteristika výzkumného zařízení

Měření probíhalo v provozovnách školních jídelen základních škol po celé České republice. Provozovny byly rozděleny na dva soubory:

1. Kuchyně vařící pouze pro základní školu – celkem 180 vzorků
2. Kuchyně vařící současně pro základní a mateřskou školu – celkem 148



Graf 8 Rozdělení měřených provozoven (zdroj: vlastní výzkum)

5.8 Výsledky výzkumu

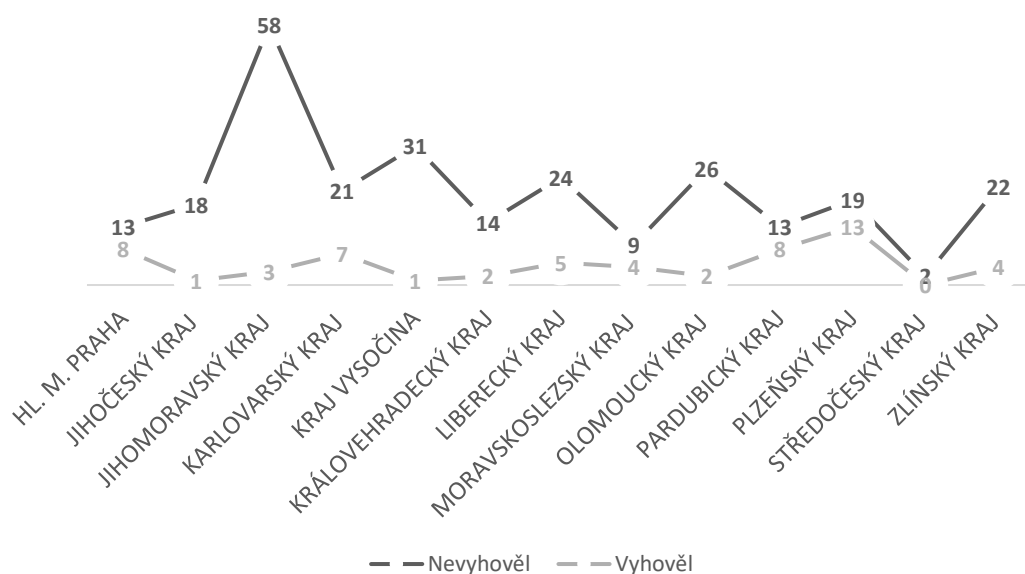
V rámci celé České republiky bylo celkem zhodnoceno 328 vzorků. Z tohoto celkového počtu bylo vyhodnoceno 58 (17,7 %) jako vyhovujících, to znamená, že nebylo překročeno doporučené množství obsahu soli v polévkách. Jako nevyhovující bylo vyhodnoceno 270 vzorků (82,3 %).

Tabulka 4 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků dle krajů (zdroj: vlastní výzkum)

	Nevyhověl		Vyhověl		Celkový součet
	N	%	N	%	N
HL. M. PRAHA	13	61,9%	8	38,1%	21
JIHOČESKÝ KRAJ	18	94,7%	1	5,3%	19
JIHOMORAVSKÝ KRAJ	58	95,1%	3	4,9%	61
KARLOVARSKÝ KRAJ	21	75,0%	7	25,0%	28
KRAJ VYSOČINA	31	96,9%	1	3,1%	32
KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ	14	87,5%	2	12,5%	16
LIBERECKÝ KRAJ	24	82,8%	5	17,2%	29
MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ	9	69,2%	4	30,8%	13
OLOMOUCKÝ KRAJ	26	92,9%	2	7,1%	28
PARDOBICKÝ KRAJ	13	61,9%	8	38,1%	21
PLZEŇSKÝ KRAJ	19	59,4%	13	40,6%	32
STŘEDOČESKÝ KRAJ	2	100,0%	0	0,0%	2
ZLÍNSKÝ KRAJ	22	84,6%	4	15,4%	26
Celkový součet	270	82,3%	58	17,7%	328

Nejvíce vyhovujících vzorků bylo dle krajů odebráno v Plzeňském kraji (celkem 13 vyhovujících vzorků; 40,6 %), pak v hlavním městě Praha a v Pardubickém kraji (shodně celkem 8 vyhovujících vzorků; 38,1 %). Ve Středočeském kraji byly odebrány pouze 2 vzorky a oba byly nevyhovující. Nejvíce nevyhovujících vzorků bylo dále zjištěno v kraji Vysočina (celkem 31 nevyhovujících vzorků; 96,9 %).

POČET NEVYHOVUJÍCÍCH/VYHOVUJÍCÍCH VZORKŮ



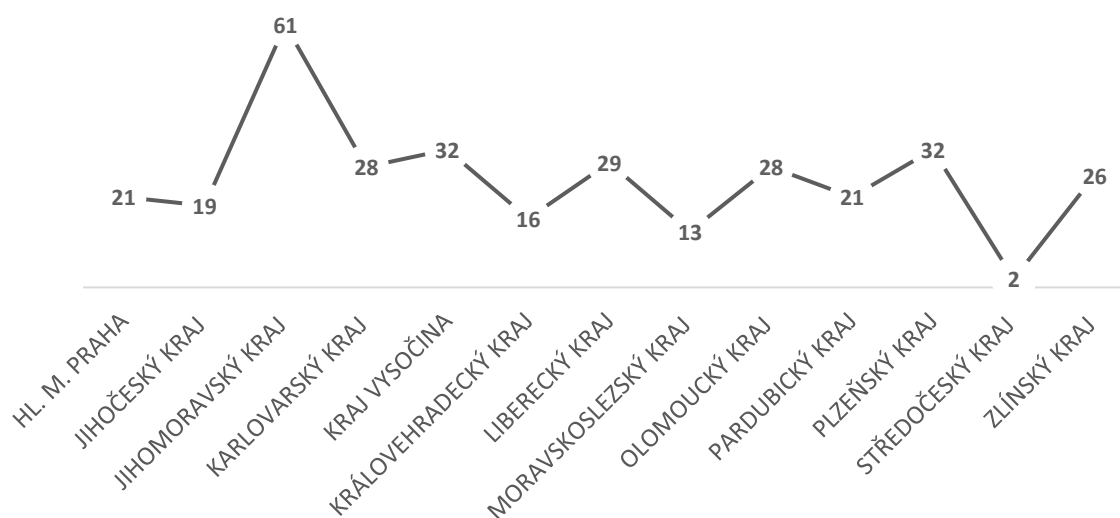
Graf 9 Počet nevyhovujících/vyhovujících vzorků (zdroj: vlastní výzkum)

V souboru dat pro statistickou analýzu bylo celkem 180 vzorků z kuchyní základních škol (54,9 %) a 148 vzorků z kuchyní škol (45,1 %), které byl jak mateřskými, tak základními školami. Ve všech školních kuchyních byly odebrány vzorky polévek a byl zhodnocen obsah soli (% hm. jednotek) v polévce. Všechny vzorky byly odebrány v průběhu roku 2023. Nejvíce odebraných vzorků polévek bylo z Jihomoravského kraje (celkem 61 vzorků; 18,6 %). Naopak pouze 2 vzorky (0,61 %) byly odebrány ve Středočeském kraji (tab. 5, graf 10).

Tabulka 5 Počet odebraných vzorků v jednotlivých krajích ČR (zdroj: vlastní výzkum)

Kraj	N	%
HL. M. PRAHA	21	6,4%
JIHOČESKÝ KRAJ	19	5,8%
JIHOMORAVSKÝ KRAJ	61	18,6%
KARLOVARSKÝ KRAJ	28	8,5%
KRAJ VYSOČINA	32	9,8%
KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ	16	4,9%
LIBERECKÝ KRAJ	29	8,8%
MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ	13	4,0%
OLOMOUCKÝ KRAJ	28	8,5%
PARDUBICKÝ KRAJ	21	6,4%
PLZEŇSKÝ KRAJ	32	9,8%
STŘEDOČESKÝ KRAJ	2	0,6%
ZLÍNSKÝ KRAJ	26	7,9%
Celkový součet	328	100,0%

POČTY ODEBRANÝCH VZORKŮ POLÉVEK



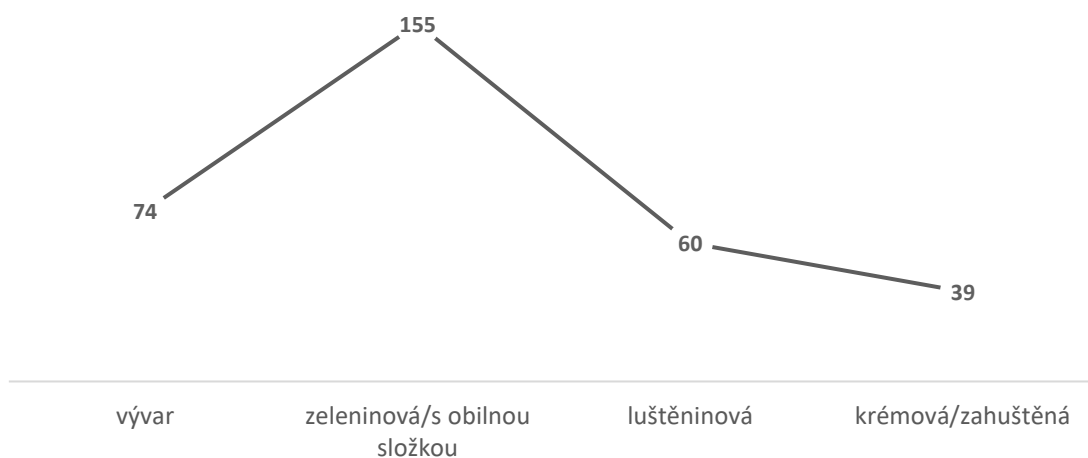
Graf 10 Počet odebraných vzorků polévek v jednotlivých krajích ČR (zdroj: vlastní výzkum)

Nejčastějším typem odebraných vzorků polévky ke stanovení NaCl byla polévka zeleninová, popřípadě polévka s obilnou složkou (celkem 155 polévek; 47,3 %). Druhým nejčastějším typem odebraných polévek byly vývary (74 vzorků; 22,6 %). Poté následovaly polévky luštěninové (39 vzorků; 18,3 %) a nejmenší počet odebraných vzorků byl u polévek krémových nebo zahuštěných (například gulášová polévka), a to 39 odebraných vzorků (11,9 %) (tab. 6, graf 11).

Tabulka 6 Počet odebraných vzorků dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum)

Polévka	N	%
vývar	74	22,6%
zeleninová/s obilnou složkou	155	47,3%
luštěninová	60	18,3%
krémová/zahuštěná	39	11,9%
Celkový součet	328	100,0%

DRUHY ODEBRANÝCH POLÉVEK



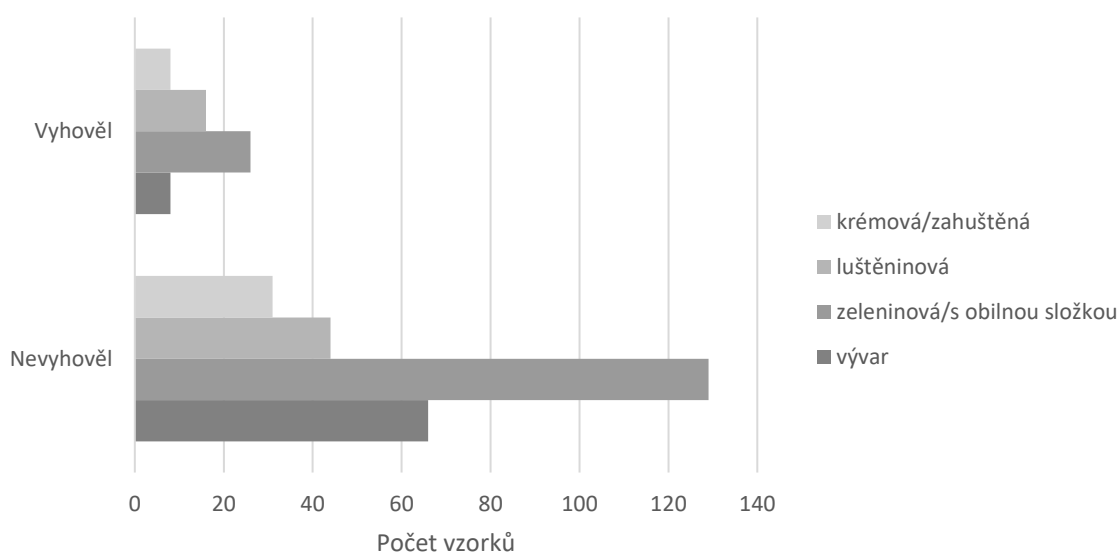
Graf 11 Počet odebraných vzorků dle druhu polévky (zdroj: vlastní výzkum)

Z celkem 328 odebraných vzorků bylo pouze 58 vzorků (17,7 %) vyhovujících. Tyto vzorky splnily limit pro hygienický ukazatel soli. Nejčastějším druhem polévky, která byla hodnocena s největší mírou jako vyhovující byla polévka krémová/zahuštěná (16 vzorků; 26,7 %). Naopak nejčastěji byla nevyhovující polévka vývarová (66 vzorků; 89,2 %). V porovnání výsledků vzorků dle podmínky, zda vzorek vyhověl nebo nevyhověl, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p = 0,110$) (tab. 7; graf 12).

Tabulka 7 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků polévek (zdroj: vlastní výzkum)

	Nevyhověl		Vyhověl		Celkem	p- hod.
	N	%	N	%	N	
vývar	66	89,2%	8	10,8%	74	0,110*
zeleninová/s obilnou složkou	129	83,2%	26	16,8%	155	
luštěninová	44	73,3%	16	26,7%	60	
krémová/zahuštěná	31	79,5%	8	20,5%	39	
Celkový součet	270	82,3%	58	17,7%	328	

*chí-kvadrát test



Graf 12 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků polévek (zdroj: vlastní výzkum)

Byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p = 0,002$) v porovnání vyhovujících a nevyhovujících vzorků mezi kuchyněmi pouze základních škol a kuchyněmi mateřských a základních škol. Statisticky významně více vyhovujících vzorků (20,5 %) je v kuchyních, kde se vaří jak pro mateřskou, tak základní školu, oproti kuchyním základních škol, kde bylo vyhovujících pouze 10,8 % vzorků (tab. 8).

Tabulka 8 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků polévek (zdroj: vlastní výzkum)

	Nevyhověl		Vyhověl		Celkem	p - hod.*
	N	%	N	%	N	
Základní školy	66	89,2%	8	10,8%	74	0,002*
Mateřské a základní školy	31	79,5%	8	20,5%	39	
Celkový součet	270	82,3%	58	17,7%	328	

*chí-kvadrát test

Nejvyšší množství (hodnota) NaCl byla zjištěna v průměrné hodnotě u vzorků odebraných v Kraji Vysočina (průměrná hodnota 0,70; SD 0,182) a shodně v kraji Královehradeckém (průměrná hodnota 0,69; 0,200) a kraji Olomouckém (průměrná hodnota 0,69; SD 0,212). Nejnižší průměrná hodnota obsahu soli v polévkách byla ve školních jídelnách v Plzeňském kraji (průměrná hodnota 0,48; SD 0,209) a Pardubickém kraji (průměrná hodnota 0,51; SD 0,175) (tab. 9).

Tabulka 9 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách ve školních kuchyních dle krajů ČR (zdroj: vlastní výzkum)

Kraj	N	ϕ	SD	Min.	Max.
HL. M. PRAHA	21	0,62	0,307	0,2	1,3
JIHOČESKÝ KRAJ	19	0,60	0,146	0,4	0,95
JIHOMORAVSKÝ KRAJ	61	0,66	0,177	0,31	1,2
KARLOVARSKÝ KRAJ	28	0,62	0,214	0,19	0,94
KRAJ VYSOČINA	32	0,70	0,182	0,4	1,2
KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ	16	0,69	0,200	0,34	1,1
LIBERECKÝ KRAJ	29	0,64	0,225	0,13	1,2
MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ	13	0,62	0,263	0,26	1,1
OLOMOUCKÝ KRAJ	28	0,69	0,212	0,4	1,2
PARDUBICKÝ KRAJ	21	0,51	0,175	0,2	0,8
PLZEŇSKÝ KRAJ	32	0,48	0,209	0,08	1
STŘEDOČESKÝ KRAJ	2	0,66	0,184	0,53	0,79
ZLÍNSKÝ KRAJ	26	0,60	0,172	0,26	0,99
Celkový součet	328	0,62	0,212	0,08	1,3

Nejvyšší průměrný obsah soli měly polévky krémové/zahuštěné (průměrná hodnota 0,65; SD 0,238) a vývary (průměrná hodnota 0,65; SD 0,190). Nejnižší obsah soli v polévkách byl u luštěninových polévek, a to v průměru 0,57 (SD 0,194). Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p = 0,127$) v průměrném obsahu soli mezi porovnávanými druhy polévek (tab. 10).

Tabulka 10 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách ve školních kuchyních dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum)

Druh polévky	N	ϕ	SD	Min.	Max.	p- hod.*
vývar	74	0,65	0,190	0,19	1,2	0,127*
zeleninová/s obilnou složkou	155	0,63	0,220	0,08	1,3	
luštěninová	60	0,57	0,194	0,19	1	
krémová/zahuštěná	39	0,65	0,238	0,2	1,1	
Celkový součet	328	0,62	0,212	0,08	1,3	

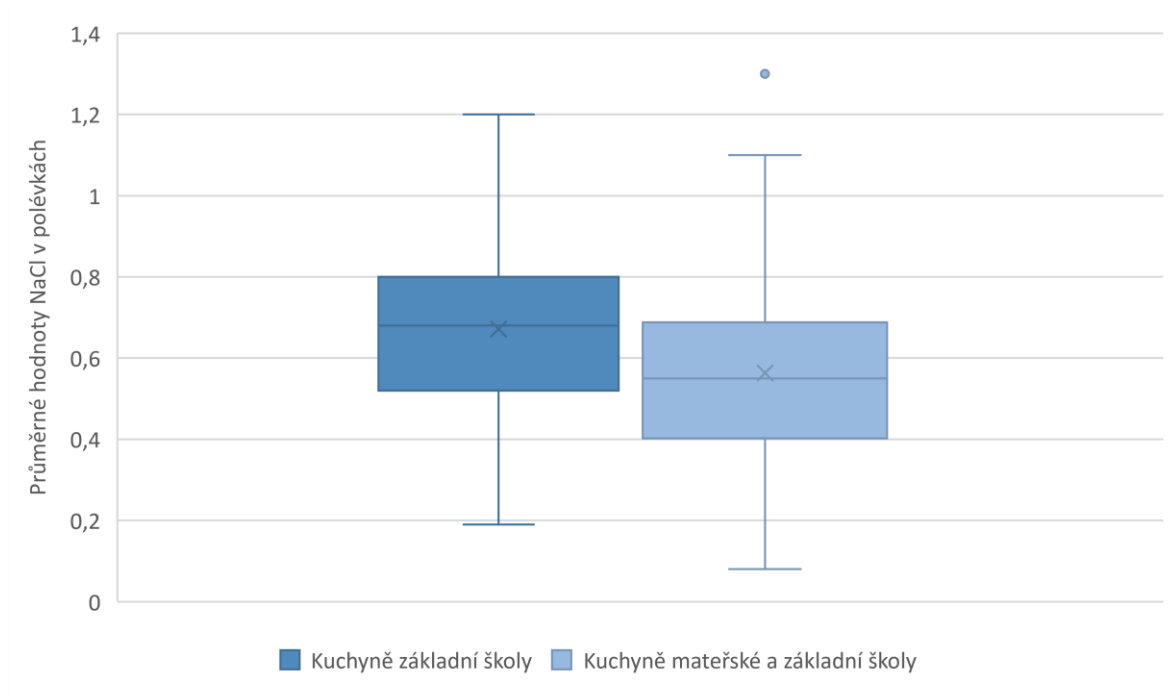
*analýza rozptylu ANOVA

Pro další analýzu byl soubor rozdělen na školní kuchyně, které vaří pouze pro žáky základních škol a školní kuchyně, které vaří jak pro žáky základních škol, tak pro děti v mateřské školce. Byla zjišťována průměrná hodnota obsahu soli v polévkách v závislosti na kuchyni (kuchyně pro základní školu, kuchyně pro mateřskou i základní školu). Byl zjištěn statisticky významný rozdíl v porovnání průměrného obsahu soli v polévkách mezi kuchyněmi základních škol a kuchyněmi, které vaří pro mateřskou i základní školu ($p < 0,001$). Významně méně je používána sůl do polévek v kuchyních mateřských škol a základních škol (průměrná hodnota 0,56; SD 0,198) oproti kuchyním, které vaří pouze pro žáky základních škol (průměrná hodnota 0,67; SD 0,211) (tab. 11, graf 13).

Tabulka 11 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol (zdroj: vlastní výzkum)

Škola	N	ϕ	SD	Min.	Max.	p- hod. *
Kuchyně základní školy	180	0,67	0,211	0,19	1,2	
Kuchyně mateřské i základní školy	148	0,56	0,198	0,08	1,3	< 0,001
Celkový součet	328	0,62	0,212	0,08	1,3	

*Studentův t-test



Graf 13 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol (zdroj: vlastní výzkum)

Dalším sledovaným znakem byl kraj, ve kterém byly vzorky odebrány. Nejvíce vzorků v kuchyních základních škol bylo odebráno v Jihomoravském kraji (35 vzorků), poté následoval kraj Karlovarský a kraj Vysočina (shodně 20 vzorků). Nejméně vzorků polévek z kuchyní základních škol bylo naopak odebráno ve Středočeském kraji (pouze 2 vzorky). Stejně, jako v kuchyních základních škol, i v kuchyních mateřských a základních škol bylo nejvíce vzorků odebráno v Jihomoravském kraji (26 vzorků), poté následoval kraj Plzeňský (18 vzorků) a kraj Olomoucký (15 vzorků). Ve středočeském kraji nebyl odebrán žádný vzorek v kuchyni, které by vařila jak pro mateřskou, tak základní školu. V porovnání obsahu soli v polévkách v jednotlivých krajích mezi kuchyněmi základních škol a kuchyněmi mateřských a základních škol byl zjištěn statisticky významný rozdíl v Jihomoravském kraji ($p = 0,002$), v Moravskoslezském kraji ($p = 0,008$) a Olomouckém kraji ($p = 0,030$). Ve všech těchto krajích byl menší obsah NaCl v polévkách pro mateřské a základní školy, oproti polévkám, které byly pouze pro žáky základních škol. I když nebyl v ostatních porovnávaných krajích zjištěn statisticky významný rozdíl, průměrné hodnoty soli v polévkách byly vždy vyšší v polévkách škol, které vaří pouze žákům na základní škole. Nejvyšší průměrné hodnoty obsahu soli v polévkách na základních školách byl změřeny v Moravskoslezském kraji (průměrná hodnota 0,86; SD 0,208), naopak nejnižší hodnoty byly naměřeny v Plzeňském kraji (průměrná hodnota 0,5; SD 0,185). Nejvyšší průměrná hodnota obsahu soli v polévkách v kuchyních, které vaří jak pro základní, tak mateřskou školu byla naměřena v Královéhradeckém kraji (průměrná hodnota 0,68; SD 0,221), naopak nejnižší průměrná hodnota obsahu soli byly naměřena v Moravskoslezském kraji (průměrná hodnota 0,46; SD 0,160) (tab. 12).

Tabulka 12 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol v jednotlivých krajích ČR (zdroj: vlastní výzkum)

Kraj	Kuchyně základní školy					Kuchyně mateřské a základní školy					Rozdíl	p- hod. *
	N	ϕ	SD	Min.	Max.	N	ϕ	SD	Min.	Max.		
HL. M. PRAHA	13	0,66	0,278	0,2	0,99	8	0,54	0,356	0,28	1,3	0,12	0,398
JIHOČESKÝ KRAJ	10	0,61	0,133	0,4	0,89	9	0,57	0,166	0,42	0,95	0,04	0,568
JIHOMORAVSKÝ KRAJ	35	0,72	0,190	0,43	1,2	26	0,59	0,125	0,31	0,8	0,14	0,002
KARLOVARSKÝ KRAJ	20	0,64	0,241	0,19	0,94	8	0,58	0,128	0,37	0,72	0,06	0,513
KRAJ VYSOČINA	20	0,74	0,194	0,41	1,2	12	0,64	0,146	0,4	0,92	0,10	0,134
KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ	4	0,71	0,141	0,52	0,86	12	0,68	0,221	0,34	1,1	0,03	0,805
LIBERECKÝ KRAJ	18	0,66	0,211	0,38	1,2	11	0,59	0,251	0,13	0,89	0,07	0,427
MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ	5	0,86	0,208	0,53	1,1	8	0,46	0,160	0,26	0,75	0,39	0,008
OLOMOUCKÝ KRAJ	13	0,78	0,225	0,47	1,2	15	0,61	0,167	0,4	1	0,18	0,030
PARDUBICKÝ KRAJ	8	0,54	0,192	0,3	0,8	13	0,48	0,168	0,2	0,8	0,06	0,753
PLZEŇSKÝ KRAJ	14	0,50	0,185	0,19	0,79	18	0,47	0,230	0,08	1	0,03	0,694
STŘEDOČESKÝ KRAJ	2	0,66	0,184	0,53	0,79	0	0,00	0,000	0	0	0,66	X
ZLÍNSKÝ KRAJ	18	0,64	0,142	0,26	0,9	8	0,53	0,216	0,29	0,99	0,11	0,134
Celkový součet	180	0,67	0,211	0,19	1,2	148	0,56	0,198	0,08	1,3	0,11	< 0,001

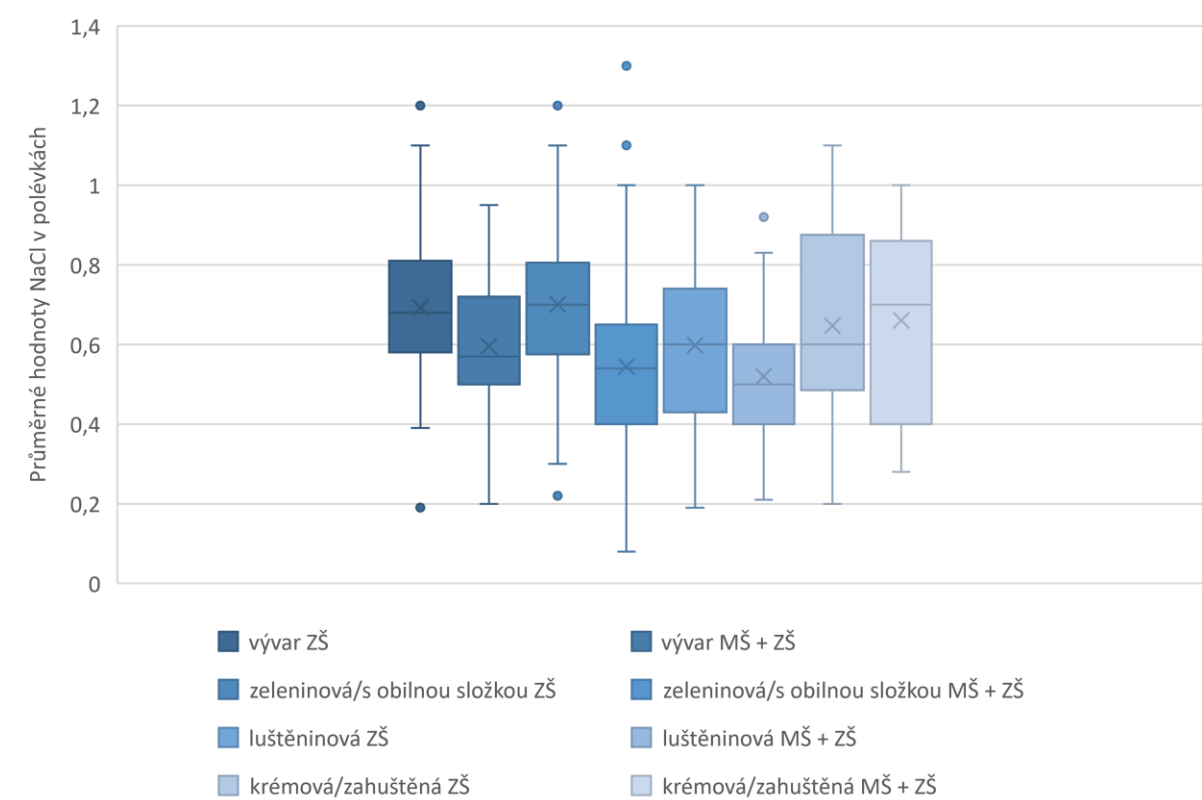
*Studentův t-test

Při porovnání vzorků polévek základních škol a mateřských a základních škol dle typu polévky byl zjištěn statisticky významný rozdíl u polévek typu vývar ($p = 0,045$) a u polévek zeleninových, popřípadě polévek s obilnou složkou ($p < 0,001$). V těchto typech polévek byl statisticky významně nižší obsah soli v polévkách mateřských a základních škol, oproti polévkám, které byly servírovány žákům základních škol. Nižší obsah soli v polévkách pro mateřské i základní školy oproti základním školám byl zjištěn také u luštěninových a krémových polévek, avšak tento rozdíl nebyl statisticky významný. Nejmenší obsah soli v polévkách pro žáky základních škol měly polévky luštěninové (průměrná hodnota 0,60; SD 0,204), stejně jako u polévek pro žáky základních škol a děti v mateřských škol (průměrná hodnota 0,52; SD 0,174). Naopak nejvyšší obsah soli byl v polévkách žáků základních škol u polévek zeleninových, popřípadě polévek s obilnou složkou (průměrná hodnota 0,70; SD 0,199) a u žáků mateřských a základních škol u polévek krémových, popřípadě zahuštěných (průměrná hodnota 0,66; SD 0,232) (tab. 13, graf 14).

Tabulka 13 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum)

Kraj	Kuchyně základní školy					Kuchyně mateřské a základní školy					p- hod. *
	N	ϕ	SD	Min.	Max.	N	ϕ	SD	Min.	Max.	
vývar	39	0,69	0,206	0,19	1,2	35	0,60	0,168	0,2	0,95	0,045
zeleninová/s obilnou složkou	81	0,70	0,199	0,22	1,2	74	0,54	0,207	0,08	1,3	< 0,001
luštěninová	35	0,60	0,204	0,19	1	25	0,52	0,174	0,21	0,92	0,117
krémová/zahuštěná	25	0,65	0,246	0,2	1,1	14	0,66	0,232	0,28	1	0,902
Celkový součet	180	0,67	0,211	0,19	1,2	148	0,56	0,198	0,08	1,3	< 0,001

*Studentův t-test



Graf 14 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum)

6 Diskuse

V následující části diplomové práce jsou shrnuty všechny výsledky z provedeného výzkumu. Na základě výsledků zde budou uvedena preventivní opatření a možné postupy vedoucí ke snižování množství soli ve školních jídelnách. Výsledky byly prezentovány ve formě podrobně okomentovaných grafů a tabulek. Pro praktickou část diplomové práce byly stanoveny tři výzkumné otázky:

1. Je obsah soli v polévkách vyšší, než je doporučené množství stanovené SZÚ?
2. Je obsah soli v polévkách typu "vývar" vyšší než u ostatních druhů polévek?
3. Je obsah soli v polévkách vyšší v kuchyních, které vaří pouze pro základní školy oproti kuchyním, které vaří jak pro základní školy, tak pro mateřské školy?

K otázce č. 1 jsou popsány výsledky výzkumu o množství obsahu soli v polévkách školních jídelen základních škol. Celkem bylo statisticky zpracováno a zhodnoceno 328 vzorků. Zdrojem dat pro výzkum byl informační systém hygieny dětí a mladistvých. Data byla do systému zadávána prostřednictvím pracovníků hygienických stanic. Samotné měření prováděli pracovníci krajských hygienických stanic, tudíž poskytnutá data pro diplomovou práci nebylo možné ověřit. Například zda pracovníci postupovali v souladu s metodickým pokynem MZ. Pokud by nepostupovali dle pokynů, mohlo dojít ke zkreslení dat nesprávnou manipulací s přístrojem či odběrem vzorku pro hodnocení. Chyba mohla nastat i v rámci zadávání výsledných hodnot z měření do informačního systému. Měření obsahu soli v polévkách bylo provedeno pouze jako orientační, jelikož posouzení nebylo provedeno laboratorně, tj. prostřednictvím Státního zdravotního ústavu, zdravotnických ústavů či jiných laboratoří s příslušnou akreditací. Musíme tedy brát v potaz možné odchylky, které mohly vzniknout z důvodu selhání lidského faktoru a nesprávného postupu. Je nutné také zmínit fakt,

že limitní hodnota, která byla označena jako vyhovující, respektive nevyhovující, byla stanovena Státním zdravotním ústavem na základě, mimo jiné, doporučení Světové zdravotnické organizace. Ta stanovila v roce 2012 maximální přívod pro dospělou populaci 2 g sodíku na den. Jak je zmíněno v teoretické části, doporučená hodnota sodíku pro dětskou populaci je ale dle EFSA nižší. Tím pádem výsledná hodnota z měření obsahu soli v polévkách by měla být extrapolována na děti, takže vyhovující limit by měl být ještě snížen v souladu s věkem dítěte.

Z výzkumu vyplynulo, že z celkového počtu vzorků 328, bylo 270 vzorků vyhodnoceno jako nevyhovující, což představuje 82,3 % a 58 vzorků (17,7 %) vyhovělo stanovené normě. Procento nevyhovujících vzorků bylo vyšší ve všech krajích. Nejvíce vyhovujících vzorků bylo dle krajů odebráno v Plzeňském kraji, naopak ve Středočeském kraji byly odebrány pouze 2 vzorky a oba byly nevyhovující. Nejvíce nevyhovujících vzorků bylo dále zjištěno v kraji Vysočina. Výzkum prokázal, že obsah soli v polévkách je statisticky významně vyšší ve vztahu ke stanovené normě. Na základě těchto výsledků byla potvrzena alternativní hypotéza výzkumné otázky č. 1. Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů z roku 2019 Státního zdravotního ústavu zmiňuje v části – Sodík a NaCl vyšší přívod sodíku ve všech zkoumaných školních jídelnách. Studie byla zaměřena jak na polévky, tak i na hlavní chod a další složky obědu jako je nápoj a doplněk (SZÚ, 2019). Problém vysokého obsahu sodíku v polévkách potvrdila i pilotní studie Krajské hygienické stanice Zlínského kraje, která vyhodnocovala výsledky 31 polévek. V pásmu, které bylo vyhovující, tedy 0,4 % a méně, se objevily pouze dva výsledky. Ostatní naměřené hodnoty byly v pásmu vyššího obsahu soli, než je doporučeno (KHS Zlín, 2020). Studie se ve svých názorech téměř shodují a upozorňují na problematiku nadměrného solení u rizikové skupiny obyvatel jako jsou děti a mladiství. Systém školního stravování v České republice, respektive vznik školních jídelen se rozvíjel v poválečné době, kdy se lidé potýkali s nedostatkem potravin. V roce 1961 byla vydána první vyhláška, která určovala pravidla školního stravování (Společnost pro výživu, 2018). Národní zdravotnický informační portál na svých webových stránkách uvádí, že dnes dětem v ČR poskytuje stravu cca 9 000 školních jídelen, zahrnující i výdejny a vývařovny. Ročně se v těchto jídelnách uvaří cca 383 milionů pokrmů. Školní jídelny denně

navštěvuje okolo 2 milionů dětí (NZIP, 2019). Podle autorek Petrová a Šmídová (2014) se ve školních jídelnách stravuje 78 % žáků základních škol, což je dle mého názoru poměrně vysoké číslo a případná intervence v oblasti solení v jídelnách by mohla mít významný pozitivní vliv na zdraví strávníků. O to víc je tedy důležité, aby dětem byla nabízena strava pestrá, vyvážená a v souladu se všemi doporučeními jak na úrovni státní zdravotní politiky, tak i světových uznávaných autorit v oblasti zdraví a výživy. Světová zdravotnická organizace se tímto tématem zabývá, proto se v roce 2013 Zdravotnické shromáždění dohodlo na devíti celosvětových dobrovolných cílech pro prevenci a kontrolu nepřenositelných nemocí. Tyto cíle zahrnují opatření k zastavení nárůstu výskytu cukrovky a obezity a snížení příjmu soli o 30 % do roku 2025. WHO zároveň dodává, že snížení množství sodíku, které člověk přijímá, je jednou z nejúčinnějších a zároveň finančně nejvýhodnějších strategií pro zlepšení zdraví a snížení zátěže spojené s nepřenositelnými nemocemi (WHO, 2023). Státní zdravotní ústav ve své technické zprávě Sůl v masných výrobcích prezentuje možné zdroje soli, které se podílí na celkovém denním přívodu soli pro člověka. Z této publikace je patrné, že většinu soli (80 %) populace konzumuje nepřímo prostřednictvím potravin, přičemž pouze 20 % celkového denního příjmu soli je přidáváno při přípravě jídel v kuchyni a na talíři (SZÚ, 2021).

Jelikož při odběru vzorků polévek ze školních jídelen, byla odebrána pouze “vodová” část polévky, vzorek nebyl mixován spolu s ostatními složkami polévky (např. maso, čočka, sýr). Mixovány byly jen polévky, u kterých si to žádá technologická úprava (např. krémy), a to přímo kuchařkami, bez zásahu pracovníků KHS. Z toho lze usuzovat fakt, že hlavní příčina přesolených polévek, byla způsobena lidským faktorem. Kuchařky, které oběd solily, patrně hodnotily slanost polévky zcela subjektivně a nepřizpůsobily ji strávníkům pro které byl pokrm určen. Z tohoto důvodu by se jevilo jako jedno z účinných řešení řádné školení pracovníků školních jídelen v oblasti dodržování technologie a receptur pro danou věkovou populaci nebo výběr vhodné suroviny pro daný pokrm. Vhodný výběr suroviny lze stanovit na základě povinných údajů na etiketě. Studie KHS Zlín (2020) uvádí, že z celkového počtu 31 školních jídelen, uvedlo 16 jídelen, že jejich pracovníci nemají znalost v oblasti čtení etiket. Mezi povinné údaje, které jsou na etiketě uváděny, patří i informace o obsahu soli. Hodnota se

udává v gramech na 100 gramů dané potraviny, což umožňuje snadné srovnání např. podobných druhů potravin. Z tohoto důvodu je důležité, aby kuchařky a kuchaři, ale také vedoucí školních jídelen, které zboží většinou objednávají, vybírali takové suroviny, které mají na etiketě obsah soli co nejnižší. Pokrm, respektive polévka, je totiž často dosolována. S tím souvisí i přesné odvažování soli v průběhu vaření a konečného dochucení polévky. Jako efektivní investice, pro školní jídelny, by se jevilo pořízení přístroje na měření sodíkových iontů, který je snadno dostupný a jeho pořizovací cena je nízká vzhledem k rozpočtu škol a školských zařízení. Pracovníci v kuchyních by měli možnost orientačního měření obsahu soli v pokrmech, a především objektivního vyhodnocení, které není závislé na chuťových preferencích dané osoby. Podle WHO mají členské státy evropského regionu vynikající předpoklady k tomu, aby urychlily národní iniciativy zaměřené na snížení spotřeby soli na úrovni populace a ukázaly cestu pro země na celém světě. Komplexní snižování spotřeby soli na úrovni populace vyžaduje politický závazek, partnerství a zapojení různých sektorů, včetně vlády, akademické obce, občanské společnosti a, což je důležité, soukromého sektoru (WHO, 2020).

Autoři Kloss a Meyer (2015) uvádí, že soukromý sektor, tedy výrobci potravin například společnost Nestlé od roku 2005 odstranila ze svých výrobků téměř 7 500 tun sodíku. Společnost Unilever prověřila více než 16 000 svých výrobků a následná změna složení potravin vedla ke snížení obsahu sodíku o více než 3 000 tun. Obsah sodíku v suchých polévkách Knorr byl snížen o 10 %. V mnoha kategoriích potravin, včetně chleba, snídaňových cereálií, tavených sýrů, masa, chipsů, polévek a omáček, ale i koláčů a sušenek, bylo množství soli sníženo o 10-40 %. V této souvislosti stojí za zmínku, že označení potravin inzerující snížení obsahu sodíku je povoleno pouze tehdy, pokud je obsah soli v potravine snižen o 30 %. Snížení obsahu soli o 30 % je však obtížně dosažitelné v jednom kroku a provádí se jen zřídka. Snaha výrobců o snížení obsahu sodíku tedy je, i přesto to, že bylo odhadnuto snížení obsahu sodíku o 20-30 % zvyšuje náklady na potraviny o 5-30 % v závislosti na druhu potraviny.

Výzkumná otázka č. 2 Je obsah soli v polévkách typu "vývar" vyšší než u ostatních druhů polévek? Soubor dat byl rozdělen do čtyř kategorií na polévky vývarové; zeleninové/s obilnou složkou; luštěninové a krémové/zahuštěné. Z výzkumu vyplynulo, že nejčastějším druhem polévky, která byla hodnocena s největší mírou jako vyhovující byla polévka krémová/zahuštěná. Naopak nejčastěji byla nevyhovující polévka vývarová, avšak v porovnání výsledných vzorků podle podmínky vyhověl x nevyhověl, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Vývarové polévky většinou obsahují pouze vařené maso, zeleninu a nudle, které samy o sobě nejsou velkým zdrojem soli. Technologická úprava si vyžaduje dlouhý čas vaření i několik hodin, aby polévka získala žádanou chuť. Košťálová ve své publikaci Máme to na talíři a není nám to jedno, zmiňuje problém nedostatku pracovníků školní kuchyně. Ten se může projevit na kvalitě připravovaných pokrmů, způsobeného nedostatečným časem na přípravu jídel. Může to být jeden z důvodů, proč kuchaři a kuchařky volí rychlejší způsob vaření, tj. přidání dochucovadel jako jsou bujony, tekutá dochucovadla a jiné koření směsi s vysokým obsahem soli, namísto dlouhého a pomalého vaření (např. vývarů). Podle nutričního doporučení Ministerstva zdravotnictví týkající se spotřebního koše, by měla být ochucovadla používána pouze k finálnímu dochucení polévky, nikoliv jako hlavní složka. Dehydratované instantní směsi určené k přípravě polévek by neměly být používány ve školních jídelnách (MZ, 2015). Na skutečnost používání dehydratovaných instantních směsí nemyslí ani spotřební koš, který komoditu sůl nemá nijak regulovanou. Podle publikace vydané Státním zdravotním ústavem (2022) ohledně používání zpracovaných potravin ve školních jídelnách, z dotazníkového šetření vyplynulo, že 80 % dotazovaných používá ochucovací dehydratované výrobky. Nejčastěji se dehydratované instantní výrobky využívají k přípravě vývarů a zeleninových polévek. Některé školní jídelny uvádějí, že tyto dehydratované produkty používají do všech svých polévek. Dotazníkového šetření se účastnilo celkem 626 školních jídelen.

Kontrolní orgány při státním zdravotním dozoru nemohou dát pokutu za nedodržení doporučeného limitu soli, i možná proto je procento nevyhovujících polévek v rámci tohoto výzkumu tak vysoké. Z tohoto důvodu by se měla udělat revize spotřebního koše, která polotovary a instantní směsi bude zahrnovat. Namísto kořeních

přípravků s vysokým obsahem soli (Knorr, Maggi, česnekové pasty) by jídlo mělo být dochuceno čerstvými nebo sušenými bylinkami. Toto se netýká pouze polévek vývarových, ale i ostatních, protože statistický rozdíl mezi nimi není významný. Autoři Gabrovská a Chýlková (2017) zmiňují, že polévky často obsahují zahušťovadla, která ovlivňují vnímání slané chuti a celkové chuti potravin. Tento jev, kdy se zvyšující se hustotou potravin snižuje vnímání slané chuti, je pozorovatelný ve všech druzích jídel.

K výzkumné otázce č. 3: Soubor byl rozdělen na školní kuchyně, které vaří pouze pro žáky základních škol a školní kuchyně, které vaří jak pro žáky základních škol, tak pro děti v mateřské škole. Z výzkumu byl zjištěn statisticky významný rozdíl v porovnání průměrného obsahu soli v polévkách mezi kuchyněmi základních škol a kuchyněmi, které vaří pro mateřskou i základní školu ($p < 0,001$). Pozitivním zjištěním tedy je, že množství soli do polévek v kuchyních mateřských škol a základních škol bylo nižší oproti kuchyním, které vaří pouze pro žáky základních škol, neboť mateřské školy navštěvují děti mladšího věku, které mají přísun sodíku ještě nižší než děti na základních školách. Podle údajů EFSA je pro předškolní děti ve věku 4-6 let doporučen příjem 3,3 g/den NaCl. Naopak pro žáky na základních školách ve věku 7-10 let je stanoven denní příjem 4,3 g soli na den a starší děti/mladiství, mají hodnotu stanovenou stejně jako dospělí, tj. 5 g soli na den (EFSA, 2019). I přesto ale byla průměrná hodnota v obou souborech vyšší, než je hodnota doporučená.

Na závěr je nutno dodat, že výzkum má určitá omezení, jelikož byl měřen obsah soli v polévkách, nikoli skutečný příjem sodíku u žáků v rámci celého dne. Existuje pravděpodobnost, že žáci pokaždé polévky nekonzumují, což může způsobit nadhodnocení příjmu soli ze školního oběda v této studii. Dále stanovená vyhovující hodnota byla odvozena, mimo jiné, z doporučení WHO pro dospělé populaci. Výsledný limit pro žáky je tedy ještě nižší. Konečná slanost polévky, byla pravděpodobně ještě vyšší, jelikož polévky obsahovaly právě další suroviny, které samy o sobě obsahují sůl.

7 Závěr

Sodík je pro lidské tělo důležitý, ale pouze v doporučeném množství. Nadměrná konzumace sodíku může být způsobena velkým množstvím konzumace zpracovaných potravin, urbanizací a rychlým životním stylem. Vysoký přísun sodíku je spojen s rizikem vysokého krevního tlaku, srdečních onemocnění, onemocnění ledvin, osteoporózy a dalších zdravotních problémů. Nízká konzumace sodíku je v průmyslově vyspělých zemích spíše výjimečná. Jelikož jsou chuťové preference vytvářeny již v útlém věku, je důležité, aby dětem byla nabízena strava v souladu s doporučeními uznávaných autorit v oblasti výživy a zdraví. Z výzkumu je patrné, že školní jídelny podávají žákům pokrmy, v tomto případě polévky, které překračují doporučené limity soli, bez ohledu na druh polévky.

Protože je hodnocení slanosti pokrmu subjektivní záležitostí, jedno z možných řešení se jeví školení zaměstnanců školních jídelen v oblasti technologické přípravy, vhodného výběru surovin či omezení dochucovadel jako jsou instantní sypké polévky či směsi s vysokým podílem soli. Další možností je pořízení přístroje na měření obsahu soli do každé školní jídelny, což by umožnilo rychlé objektivní orientační měření. Je třeba zapojení i politik na národní a nadnárodní úrovni a zavést odpovídající a účinný systém kontroly. Celosvětové, byť mírné snížení příjmu soli v populaci, by vedlo k výraznému zlepšení veřejného zdraví.

8 Seznam použitých pramenů a literatury

KAZDA Antonín. Hypernatrémie – frekvence, příčiny, patobiochemie, klinika a terapie. Online. Roč. 2019. Dostupné z: <https://www.cskb.cz/wp-content/uploads/2020/03/KBM-4-19-Kazda-164.pdf>. [cit. 2024-03-01].

ABURTO, Nancy J., Anna ZIOLKOVSKA, Lee HOOPER, Paul ELLIOTT, Francesco P. CAPPUCCIO a Joerg J. MEERPOHL, 2013. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. BMJ [online]. 346, f1326. ISSN 1756-1833. Dostupné z: doi:10.1136/bmj.f1326

ADMIN, 2019. Difference between refined salt and unrefined salt. Pure, Natural & Chemical Free Foods at Navmi Foods [online]. [vid. 2024-03-01]. Dostupné z: <https://www.navmi.co.in/difference-between-refined-salt-and-unrefined-salt/>

Agrawal V, Agarwal M, Joshi SR, Ghosh AK. Hyponatremia and hypernatremia: disorders of water balance. J Assoc Physicians India. 2008 Dec;56:956-64. PMID: 19322975.

AHN, Jwari; VARAGIC, Jasmina; SLAMA, Michel a, et al. Cardiac structural and functional responses to salt loading in SHR. Online. In: . Dostupné z: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpheart.00047.2004>. [cit. 2024-03-02].

BLANKENSHIP, Jessica L., Greg S. GARRETT, Noor Ahmad KHAN, Luz Maria DE-REGIL, Rebecca SPOHRER a Jonathan GORSTEIN, 2018. Effect of iodized salt on organoleptic properties of processed foods: a systematic review. Journal of Food Science and Technology [online]. 55(9), 3341–3352. ISSN 0022-1155. Dostupné z: doi:10.1007/s13197-018-3277-9

BRINSDEN, H. C., FARRAND, C. E. 2012. Reducing salt; preventing stroke. Nutrition Bulletin [online]. 37(1), 57–63. ISSN 1467-3010. Dostupné z: doi:10.1111/j.1467-3010.2011.01947.x

Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "sodium". Encyclopedia Britannica, 10 Jan. 2024, <https://www.britannica.com/science/sodium>. Accessed 17 February 2024.

BRUCKMAYER, Michaela; PICKEN, Natalie a FLEMONS, Lillian. European Union, 2021. ISBN 978-92-76-41097-3.

CAMPOS, Francia, Gabriel CARRASQUILLA, Chihaya KORIYAMA, Mauricio SERRA, Edwin CARRASCAL, Tetsuhiko ITOH, Mitsuharu NOMOTO a Suminori AKIBA, 2006. Risk factors of gastric cancer specific for tumor location and histology in Cali, Colombia. World Journal of Gastroenterology: WJG [online]. 12(36), 5772–5779. ISSN 1007-9327. Dostupné z: doi:10.3748/wjg.v12.i36.5772

Česká průmyslová zdravotní pojišťovna, 2023, Sůl nad zlato [online] [vid. 2024-02-19]. Dostupné z: <https://www.cpzp.cz/clanek/1201-0-Sul-nad-zlato.html>

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 398/2016 Sb., o požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky, dresinky a hořčici. In: Sbírka zákonů. 2016, 162/2016.

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 107/2005 Sb., o školním stravování Vyhláška o požadavcích na potraviny, pro které je přípustná reklama a které lze nabízet k prodeji a prodávat ve školách a školských zařízeních. In: Sbírka zákonů.

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 282/2016 Sb., o požadavcích na potraviny, pro které je přípustná reklama a které lze nabízet k prodeji a prodávat ve školách a školských zařízeních. In: Sbírka zákonů.

ČESKÁ REPUBLIKA, Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: Sbírka zákonů

ČESKÁ REPUBLIKA, Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, In: Sbírka zákonů

NZIP, ÚZIS, 2019 Chlorid, NZIP.cz [online] [vid. 2024-03-01]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/2577>

NZIP, ÚZIS, 2024 Sodík a chlor. NZIP.cz [online] [vid. 2024-03-25]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1144-sodik-a-chlorid>

NZIP, ÚZIS, 2019 Školní stravování. NZIP.cz [online] [vid. 2024-03-25]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/345-skolni-stravovani>

FERLAY, Jacques, Isabelle SOERJOMATARAM, Rajesh DIKSHIT, Sultan ESER, Colin MATHERS, Marise REBELO, Donald Maxwell PARKIN, David FORMAN a Freddie BRAY, 2015. Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *International Journal of Cancer* [online]. 136(5), E359–E386. ISSN 1097-0215. Dostupné z: doi:10.1002/ijc.29210

FRISOLI, Tiberio M., Roland E. SCHMIEDER, Tomasz GRODZICKI a Franz H. MESSERLI, 2012. Salt and Hypertension: Is Salt Dietary Reduction Worth the Effort? *The American Journal of Medicine* [online]. 125(5), 433–439. ISSN 0002-9343. Dostupné z: doi:10.1016/j.amjmed.2011.10.023

GABROVSKÁ, Dana a CHÝLKOVÁ, Markéta. *Slaná fakta o soli ? aneb je sůl nad zlato ?* Praha, 2017. ISBN 978-80-88019-18-3.

GOWRISHANKAR, Manjula, Becky BLAIR a Michael J RIEDER, 2020. Dietary intake of sodium by children: Why it matters. *Paediatrics & Child Health* [online]. 25(1), 47–53. ISSN 1205-7088. Dostupné z: doi:10.1093/pch/pxz153

HE, Feng J. a Graham A. MACGREGOR, 2003. How Far Should Salt Intake Be Reduced? *Hypertension* [online]. 42(6), 1093–1099. Dostupné z: doi:10.1161/01.HYP.0000102864.05174.E8

HE, Feng J., Jiafu LI a Graham A. MACGREGOR, 2013. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. (4) [vid. 2024-03-02]. ISSN 1465-1858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD004937.pub2

HE, Feng J., Katharine H. JENNER a Graham A. MACGREGOR, 2010. WASH—World Action on Salt and Health. *Kidney International* [online]. 78(8), 745–753. ISSN 0085-2538. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1038/ki.2010.280

WHO. *Guideline: fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders*. Geneva: World Health Organization; 2014.

HOFFMANN, Irene S. a Luigi X. CUBEDDU, 2009. Salt and the metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [online]. 19(2), 123–128. ISSN 0939-4753. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1016/j.numecd.2008.02.011

Chemical Safety Facts, Sodium Chloride. [online] [vid. 2024-02-17]. Dostupné z: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/chemicals/sodium-chloride/>

ISRAR, Tahreem; RAKHA, Allah; SOHAIL, Muhammad a , et al. Salt reduction in baked products: Strategies and constraints. Trends in Food Science and Technology. 2016, č. 51, s. 98-105.

J. HE, Feng; R. C. CAMPBELL, Norm a A. MACGREGOR, Graham. Reducing salt intake to prevent hypertension a cardiovascular diseases. Rev Panam Salud Publica. 2012, s. 293-300. [cit. 2024-02-17].

KERSTING, Mathilde. Ermittlung des Kochsalzkonsums in Verzehrerhebungen anhand der Kochsalzausscheidung im Urin eine Sonderauswertung der DONALD Studie. Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund Institut an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. 2006.

KHS Zlín, 2020 Zpráva k pilotní studii věnované měření soli v polévkách připravovaných ve školních jídelnách Zlínského kraje. Online. 2020, s. 12. [cit. 2024-03-25].

KLOSS, Loreen; MAYER, Julia Dawn; GRAEVE, Lutz a , et al. Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union — A review. NFS Journal. 2015, č. 1, s. 9-19. ISSN 2352-3646.

KOROUSOVÁ, Iveta. Stanovení chloridů v biologickém materiálu a jeho význam. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2020.

KOŠŤÁLOVÁ, Alexandra. Měníme školní jídelnu ve školní restauraci: Máme to na talíři a není nám to jedno. Online. In: . Dostupné z: <https://www.mametonataliri.cz/>. [cit. 2024-03-25].

LI, Xiu-Yang; CAI, Xian-Lei; BIAN, Ping-Da a , et al. High Salt Intake and Stroke: Meta-analysis of the Epidemiologic Evidence. Online. CNS Neuroscience and Therapeutics. ISSN 1755-5949. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1755-5949.2012.00355.x#citedby-section>. [cit. 2024-03-02].

MedlinePlus, Fluid and Electrolyte Balance [online]. B.m.: National Library of Medicine [vid. 2024-02-17]. Dostupné z: <https://medlineplus.gov/fluidandelectrolytebalance.html>

MŠMT, 2017 Školní stravování, MŠMT ČR [online] [vid. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolni-stravovani>

MZ ČR. MĚŘENÍ OBSAHU SOLI V POKRMECH ŠKOLNÍHO STRAVOVÁ, Metodická pomůcka pro odbory HDM KHS a HSHMP k provedení metodického pokynu hlavní hygieničky ČR. 2022, s. 27. [cit. 2024-03-25].

PCC group., 2023. Prvky v zemské kůře. PCC Group Product Portal [online] [vid. 2024-03-05]. Dostupné z: <https://www.products.pcc.eu/cs/academy/prvky-v-zemske-kure/>

PERRY, Ij a BEEVERS, DG. Salt intake and stroke: a possible direct effect. Online. Journal of Human Hypertension. S. 23-25. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/med/1583626>. [cit. 2024-03-02].

PETROVÁ, J., ŠMÍDOVÁ, S., 2014. Základy výživy pro stravovací provozy. Plzeň: Jídelny.cz. 307 s. ISBN 978-80-905557-0-9.

POWLES, John, Saman FAHIMI, Renata MICHA, Shahab KHATIBZADEH, Peilin SHI, Majid EZZATI, Rebecca E ENGELL, Stephen S LIM, Goodarz DANAIE a Dariush MOZAFFARIAN, 2013. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. BMJ Open [online]. 3(12), e003733. ISSN 2044-6055. Dostupné z: [doi:10.1136/bmjopen-2013-003733](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003733)

S&P Global Commodity Insights, Sharing insights elevates their impact. S&P Global [online] [vid. 2024-02-17]. Dostupné z: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/products/sodium-chloride-chemical-economics-handbook.html>

SARLIO-LÄHTEENKORVA, S. a MANNINEN, M. School meals and nutrition education in Finlandnbu_1820 172..174. Journal compilation. S. 3.

Společnost pro výživu. HISTORIE ŠKOLNÍHO STRAVOVÁNÍ. Online. 2018. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/historie-skolniho-stravovani/>. [cit. 2024-03-25].

Statista, 2022. Global salt production 2022. Statista [online] [vid. 2024-02-17]. Dostupné z: <https://www.statista.com/forecasts/237162/worldwide-salt-production>

STROHM, Daniela, Heiner BOEING, a DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG E.V. (DGE), 2016. Salt intake in Germany, health consequences, and resulting recommendations for action. A scientific statement from the German Nutrition Society (DGE). Ernährungs Umschau [online] 62–70. ISSN 0174-0008. Dostupné z: doi:10.4455/eu.2016.012

STROHM, Daniela; BOEING, Heiner; LESCHIK-BONNET, Eva, et al. Salt intake in Germany, health consequences, and resulting recommendations for action. Ernaehrungs Umschau international. 2016, roč. 3, s. 9.

SVAČINA, Š. a kol. Klinická dietologie. Grada Publishing, 2008. ISBN: 978-802- 477-031-4.

SZÚ, RUPRICH, Jiří, Svatava BISCHOFOVÁ, Miroslava KRBŮŠKOVÁ et al. 2021. Sůl v masných výrobcích. Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica [online]. 2021(1), 1–39. ISSN 1804-9613

SZU, 2022. Češi solí až třikrát více než by měli. Jde o zdraví, a to už od dětství, varují odborníci. SZÚ | Oficiální web Státního zdravotního ústavu v Praze [online]. [vid. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://szu.cz/aktuality/cesi-soli-az-trikrat-vice-nez-by-meli/>

SZÚ, KOŠŤÁLOVÁ, Alexandra. Vaříme od základu bez vysoce průmyslově zpracovaných potravin. 1. 2022. ISBN 978-80-7071-423-2.

SZÚ, 2024. Vesměs tradičně, ale lépe: Spotřební koš pro školní jídelny čeká po 30 letech aktualizace – Tiskové zprávy SZÚ [online]. [vid. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://szu.cz/tiskove-zpravy/vesmes-tradicne-ale-lepe-spotrebn-kos-pro-skolni-jidelny-ceka-po-30-letech-aktualizace/>

SZÚ, RUPRICH, Jiří; ŘEHŮRKOVÁ, Irena; DOFKOVÁ, Marcela a , et al. Studie aktualizace standardu nutriční adekvátnosti školních obědů. Státní zdravotní ústav, 2019. ISBN 1804-9613.

ŠUBRTOVÁ, Marie a MATĚJOVÁ, Halina. Sodík a jeho vliv na zdraví. Online. In: . SZÚ. Dostupné z: <https://hygiena.szu.cz/pdfs/hyg/2015/04/07.pdf>. [cit. 2024-03-01].

TAORMINA, Peter J., 2010. Implications of Salt and Sodium Reduction on Microbial Food Safety. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [online]. 50(3), 209–227. ISSN 1040-8398. Dostupné z: doi:10.1080/10408391003626207

TAYLOR, Kory a Elizabeth B. JONES, 2024. Adult Dehydration. In: StatPearls [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [vid. 2024-03-02]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555956/>

EFSA, TURCK, Dominique, Jacqueline CASTENMILLER, Stefaan DE HENAUW, Karen-Ildico HIRSCH-ERNST, John KEARNEY, et al., 2019. Dietary reference values for sodium. *EFSA Journal* [online]. 17(9), e05778. ISSN 1831-4732. Dostupné z: doi:10.2903/j.efsa.2019.5778

WHO, 2019 Salt intake. Online. Dostupné z: <https://www.paho.org/en/enlace/salt-intake>. [cit. 2024-03-05].

WHO, 2020 ACCELERATING SALT REDUCTION IN EUROPE. 2020. ISBN WHO/EURO:2020-1989-41744-57142.

WHO, 2022 Healthy diet [online] [vid. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

WHO, 2023 Sodium reduction. Online. In: . Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>. [cit. 2024-03-02].

WÜRZOVÁ, Anna. Zdravotní aspekty kuchyňské soli v potravinách. Diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova 1. lékařská fakulta, 2018

ZHANG, Yan, William W. LIOU a Vishal GUPTA, 2015. Modeling of high sodium intake effects on left ventricular hypertrophy. *Computers in Biology and Medicine* [online]. 58, 31–39. ISSN 0010-4825. Dostupné z: doi:10.1016/j.combiomed.2014.12.015

SEZNAM ZKRATEK

AHD	antidiuretický hormon
ČR	Česká republika
EFSA	European Food Safety Authority
EU	Evropská unie
KHS	krajská hygienická stanice
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
NZIP	Národní zdravotnický informační portál
SZÚ	Státní zdravotní ústav
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
USA	United States of America
WHO	World Health Organization

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Odhadovaný příjem soli (g/den) v Evropě podle Rámce EU a Powles et al. (Klos, Meyer, et al., 2014).....	24
Tabulka 2 Stanovení limitního pásma (SZÚ, 2019)	44
Tabulka 3 Výpočet čerpání doporučené denní dávky (MZ, 2022).....	44
Tabulka 4 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků dle krajů (zdroj: vlastní výzkum)	46
Tabulka 5 Počet odebraných vzorků v jednotlivých krajích ČR (zdroj: vlastní výzkum)	47
Tabulka 6 Počet odebraných vzorků dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum)	48
Tabulka 7 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků polévek (zdroj: vlastní výzkum)	49
Tabulka 8 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků polévek (zdroj: vlastní výzkum)	49
Tabulka 9 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách ve školních kuchyních dle krajů ČR (zdroj: vlastní výzkum)	50
Tabulka 10 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách ve školních kuchyních dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum)	50
Tabulka 11 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol (zdroj: vlastní výzkum)	51
Tabulka 12 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol v jednotlivých krajích ČR (zdroj: vlastní výzkum)	53
Tabulka 13 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum).....	54

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Flow diagram (zdroj: vlastní)	12
Graf 2 Světová spotřeba chloridu sodného (S&P Global Commodity Insights, 2023) 15	
Graf 3 Celosvětová výroba soli v letech 1975 až 2022 (v milionech tun) (Statista, 2022)	
.....	16
Graf 4 Celosvětový příjem soli (g/den) (Powles, Fahimi et al., 2013)	25
Graf 5 Podíl jednotlivých skupin potravin na celkovém přívodu sodíku (v %) (SZÚ, 2021).	26
Graf 6 Potraviny s nejvyšším obsahem sodíku bez ohledu na spotřebu (SZÚ, 2021) 27	
Graf 7 Prevalence hypertenze u dospělých (nad 25 let) v Evropě (Kloss, Meyer, 2014)	
.....	31
Graf 8 Rozdělení měřených provozoven (zdroj: vlastní výzkum).....	45
Graf 9 Počet nevyhovujících/vyhovujících vzorků (zdroj: vlastní výzkum).....	46
Graf 10 Počet odebraných vzorků polévek v jednotlivých krajích ČR (zdroj: vlastní výzkum)	47
Graf 11 Počet odebraných vzorků dle druhu polévky (zdroj: vlastní výzkum)	48
Graf 12 Počet vyhovujících a nevyhovujících vzorků polévek (zdroj: vlastní výzkum)49	
Graf 13 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol (zdroj: vlastní výzkum)	51
Graf 14 Průměrná hodnota obsahu soli v polévkách kuchyní základních škol a základních a mateřských škol dle typu polévky (zdroj: vlastní výzkum).....	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Doporučený přívod soli pro jednotlivé populační skupiny (SZÚ, 2021) 29

Obrázek 2 Přístroj na měření koncentrace sodíkových iontů (MZ, 2022). 43

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Schválení žádosti o poskytnutí dat

Příloha č. 1

Schválení žádosti o poskytnutí dat

Žadatelka:

Jméno a příjmení: Klára Manová

Fakulta: Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Obor studia: Veřejné zdravotnictví

Téma závěrečné práce: Sůl v pokrmech školního stravování

Schvalovatel za Ministerstvo zdravotnictví:

Jméno a příjmení: Mgr. Matyáš Fošum

Odbor: ředitel odboru ochrany veřejného zdraví

Poskytovatel: Ministerstvo zdravotnictví, Palackého nám. 4, 128 01 Praha

Udělují souhlas s využitím jak datových, tak písemných podkladů/dat v souvislosti s měřením obsahu soli v polévkách. Poskytnuté podklady budou žadatelkou a spolupracujícími osobami využity ke zpracování diplomové práce s názvem *Sůl v pokrmech školního stravování*.

Podpis žadatelky:



Klára Manová

Podpis schvalovatele:



Mgr. Matyáš Fošum

V Praze dne 6. 11. 2023

Abstrakt

Sůl, chemicky známá jako chlorid sodný (NaCl), je jedním z nejdůležitějších minerálů v lidské stravě. Přítomnost soli a její správné množství jsou klíčové pro udržení rovnováhy tekutin v těle a normální funkci buněk a svalů. Navíc sůl přispívá k regulaci krevního tlaku, který je ve společnosti velmi rozšířený. Nicméně, nadměrný příjem soli je spojen s řadou onemocnění, stejně jako v případě nedostatku soli. Tato diplomová práce poskytuje přehled o významu soli pro lidské zdraví, její funkci v těle a spotřebou a zdrojích soli ve stravě. Také se zaměřuje na problematiku školního stravování, jakožto důležitou součást stravování dětí. Diplomová práce zkoumá obsah soli v polévkách, které jsou žákům ve školních jídelnách nabízeny. Výsledky jsou zpracovány ve formě okomentovaných grafů a tabulek.

Abstract

Salt, chemically known as sodium chloride (NaCl), is one of the most important minerals in the human diet. The presence of salt and the right amount of salt are crucial for maintaining fluid balance in the body and normal cell and muscle function. In addition, salt contributes to the regulation of blood pressure, which is widespread in society. However, excessive salt intake is associated with a number of diseases, as is the case with salt deficiency. This thesis provides an overview of the importance of salt to human health, its functions in the body, and the consumption and sources of salt in the diet. It also focuses on the issue of school meals as an important part of children's diets. The thesis examines the salt content of soups offered to pupils in school canteens. The results are presented in the form of commented graphs and tables.

Klíčová slova

děti, školní pokrmy, sůl, polévky

Keywords

children, school meals, salt, soup