

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



Anna Olišarová

Obsah soli v potravinách a její příjem v České republice

Salt content in food and its intake in the Czech Republic

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: prof. Ing. Jana Dostálová, CSc.

Praha 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením prof. Ing. Jany Dostálové, CSc., a že jsem uvedla všechny použité prameny a odbornou literaturu dle zásad vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 30. 4. 2020

ANNA OLÍŠAROVÁ

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní prof. Ing. Janě Dostálové, CSc. za vedení mé bakalářské práce, poskytnutý čas, cenné rady, vstřícnost a pomoc při zpracování této práce. Rovněž děkuji všem respondentům, kteří se účastnili dotazníkového šetření. Poděkování patří také mým nejbližším za podporu a povzbuzení.

Identifikační záznam

OLIŠAROVÁ, Anna. *Obsah soli v potravinách a její příjem v České republice. [Salt content in food and its intake in the Czech Republic]*. Praha, 2020. 83 s. 1 příloha. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika. Vedoucí práce prof. Ing. Jana Dostálová, CSc.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá obsahem soli v potravinách a jejím příjmem v České republice. Spotřeba soli v České republice dosahuje až trojnásobku doporučeného množství soli na den. O její snížení se dlouhodobě pokoušejí společnosti jako je WHO, EU, EFSA, WASH, Společnost pro výživu a další. Za neúčinnější nástroj pro snížení spotřeby soli se ukazuje reformulace potravin.

V teoretické části je popsána legislativa týkající se soli. Probrán je vliv chloridu sodného na lidský organismus. Uvedeno je, co se děje v těle při nedostatku nebo nadbytku Na. Dále jsou popsána možná rizika nadbytečné konzumace soli. Je vysvětleno využití soli v potravinářství a potravinářských technologiích. Jsou popsány komodity potravin, které jsou významnými zdroji soli, jako je chléb a pečivo, masné výrobky a některé druhy sýrů. Představena je také reformulace potravin a snahy potravinářů o snížení soli ve výrobcích. Uvedeno je doporučené množství soli a aktuální produkce a spotřeba soli.

Cílem praktické části je zjistit jaké je povědomí skupiny obyvatel ČR o množství soli v potravinách, o jejich vlastní spotřebě soli, znalost doporučeného množství soli na den a čtení etiket na obalech potravin a zda je ovlivní množstvím soli ve výrobku při nákupu potravin. Sběr dat byl proveden pomocí dotazníkového šetření. Dotazník byl vyplňován dobrovolnými respondenty na sociálních sítích. Výzkumu se zúčastnilo 218 respondentů. Získaná data byla zaznamenána formou grafů. Zjistila jsem, že polovina dotazovaných nezná doporučené množství soli. Většina respondentů považuje svou spotřebu soli za vyšší než by měla být. Respondenti znají potraviny s vysokým obsahem soli, ne vždy však znají potraviny, které obsahují tzv. skrytou sůl. Etikety nečtou a informace o množství soli ve výrobku pro ně není zajímavá. Nerozhodují se při nákupu potravin na základě množství soli ve výrobku.

Klíčová slova

Chlorid sodný, kuchyňská sůl, příjem soli, reformulace potravin

Abstract

This bachelor thesis deals with the salt content in food and its intake in the Czech Republic. The consumption of salt in the Czech Republic allows up to three times the recommended amount of salt per a day. The companies such as the WHO, EU, EFSA, WASH, SPV and others have been trying to reduce it for a long time. The food reformulation is providing to be the most effective tool for reducing salt consumption.

The theoretical part describes salt legislation, the effect of sodium chloride on the human body. It shows what happens when there is lack or excess of sodium in the body. Furthermore, the possible risks of excessive salt consumption are described. There is explained the use of salt in the food industry and the food technology. Food commodities that are important sources of salt, such as bread and pastries, meat products and some types of cheese, are described. The reformulation of food and the efforts of food producers to reduce salt in their products are also presented. The recommended amount of salt and the current production and consumption of salt are also presented.

The aim of the practical part is to find out what is the awareness of population of the Czech Republic about the amount of salt in food, their own salt consumption, knowledge of the recommended amount of salt per day and reading labels on food and the amount of salt in the buying product. The data were collected was using a questionnaire survey. The questionnaire was filled in by voluntary respondents on social networks. 218 respondents participated in the research. The obtained data were recorded in the form of graphs. It was found that half of respondents did not know the recommended amount of salt. Most respondents consider their salt consumption to be higher than it should be. Respondents know foods high in salt, but do not always know food that contain so-called hidden salt. They don't read the labels and the information about the amount of salt un the product is not interesting to them. They don't decide when buying food based on the amount of salt in the product.

Keywords

Dietary sodium chloride, food reformulation, salt intake, sodium chloride

Obsah

ÚVOD	9
PŘEHLED POZNATKŮ	11
1 Sůl	11
1.1 Chlorid sodný	11
1.2 Legislativa o soli	11
1.3 Výroba a získávání soli	13
1.4 Obohacení soli	14
1.5 Další druhy soli.....	16
2 NaCl v lidském organismu	18
2.1 Fyziologie sodíku.....	18
2.2 Fyziologie chloru	19
2.3 Patofyziologie sodíku	19
2.3.1 Nedostatek sodíku	19
2.3.2 Nadbytek sodíku	20
2.4 Vyučovací systém.....	21
2.5 Regulace osmolality a objemu ECT	21
2.6 Vnímání slané chuti.....	23
3 Zdravotní rizika plynoucí z nadměrné konzumace soli	24
3.1 Kardiovaskulární onemocnění	24
3.2 Onemocnění ledvin.....	25
3.3 Nádory žaludku	25
3.4 Osteoporóza	25
3.5 Nadváha a obezita	26
3.6 Astma	26
4 Sůl v potravinách a v potravinářství	27
4.1 Využití soli v průmyslu	27
4.2 Sůl v potravinářských technologiích	27
4.3 Sodík a chlor v potravinách.....	27
4.3.1 Obsah sodíku v potravinách.....	27

4.3.2	Obsah chloru v potravinách	28
4.4	Zdroje soli v našem jídelníčku	30
4.4.1	Chléb a pečárenské výrobky	33
4.4.2	Maso a masné výrobky	34
4.4.3	Sýry, mléčné výrobky	36
5	Doporučený příjem a spotřeba soli	38
5.1	Doporučené množství soli a sodíku ve stravě	38
5.2	Světová produkce soli	38
5.3	Spotřeba soli a její trendy	40
5.4	Spotřeba soli v České republice	41
5.5	Snaha o snížení spotřeby soli	42
5.5.1	Snahy o redukci spotřeby soli ve světě	42
5.5.2	Snahy o redukci spotřeby soli v ČR	43
	PRAKTICKÁ ČÁST	45
	VÝZKUM A METODIKA PRÁCE	46
	ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE DOTAZNÍKU	47
	DISKUZE	66
	ZÁVĚR	70
	LITERATURA	71
	SEZNAM ZKRATEK	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK	77
	SEZNAM GRAFŮ	78
	PŘÍLOHY	79

ÚVOD

Kuchyňská sůl neboli chlorid sodný je nejstarším kořenícím přípravkem. Využívá se v potravinářství k dochucení potravin a v technologiích výroby potravin. Sůl je běžně používána ke konzervaci potravin, ke zvýšení stability těsta, zlepšení vaznosti masa a regulaci fermentačních procesů. Sůl je zdrojem sodíku a chloru, což jsou prvky nezbytné pro správné fungování lidského organismu. Naše tělo je nedokáže syntetizovat, a proto je nezbytné je přijímat v potravě. Důležité je přijímat sůl pouze v nezbytné míře. Nadbytečná spotřeba soli by mohla mít negativní vliv na naše zdraví. (Gabrovská & Chýlková, 2017)

Denní doporučené množství soli je dle Světové zdravotnické organizace (WHO) 5 g soli denně. Společnost pro výživu (SPV) navrhuje 5-6 g soli/ den. Skutečná spotřeba soli v České republice je však až trojnásobně vyšší. S nadměrnou spotřebou soli jsou spojována některá onemocnění. Sůl je jedním z rizikových faktorů pro rozvoj arteriální hypertenze a kardiovaskulárních onemocnění. Sůl bývá také spojována s onemocněním ledvin, nádory žaludku, nadváhou a obezitou. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Valenta, 2016; WHO, 2016; www.vyzivaspol.cz)

Sůl v našich jídelničkách pochází ze 75 % z průmyslově vyráběných potravin, 5-10 % tvoří potraviny s přirozeným obsahem soli a 10-15 % je sůl přidaná při vaření a dosolování pokrmů. Nejvýznamnějšími zdroji soli v našich jídelničkách jsou zpracované potraviny, jako je i často konzumované pečivo a pekárenské výrobky, masné výrobky, některé druhy sýrů, instantní potraviny, hotové pokrmy a polotovary a další potraviny.

Problémem nadměrné konzumace soli se zabývá WHO, která vytvořila Akční plán evropské strategie na prevenci a kontrolu nepřenositelných onemocnění (2012- 2016). Součástí programu Národní strategie pro ochranu a podporu zdraví a prevence nemocí (Zdraví 2020) je i podpora správné výživy a stravovacích návyků. Strategický rámec Zdraví 2030 se zaměřuje na zdravotní gramotnost a odpovědnost občanů za vlastní zdraví. Měli by být vyvinuty aktivity s cílem ovlivnění chování občanů z hlediska jejich zdraví (správná výživa a stravovací návyky, dostatek pohybové aktivity). Významnou roli ve snižování spotřeby soli hraje Platforma pro reformulaci potravin. Díky její činnosti dochází ke změně receptur určitých výrobků (pečivo a pekárenské výrobky, masné výrobky a další). Změna je zaměřena zejména na snížení obsahu soli, cukru, nasycených mastných kyselin a transmastných kyselin. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015; Potravinářská komora České republiky, 2019; WHO, 2016; www.mzcr.cz)

V teoretické části této práce je definován chlorid sodný a uvedena legislativa týkající se soli. Dále je uveden vliv chloridu sodného na lidský organismus a onemocnění spojovaná s nadměrnou konzumací soli. Probráno je také využití soli v potravinářství a jsou popsány zdroje soli v našich jídelničkách. Představena jsou výživová doporučení

týkající se doporučeného množství soli na den. Uvedena je spotřeba soli a snahy o její snížení. V praktické části se zabývám informovaností skupiny obyvatel České republiky o doporučeném množství soli na den, o množství soli v potravinách a jejich denní spotřebě soli.

PŘEHLED POZNATKŮ

1 Sůl

1.1 Chlorid sodný

Sůl neboli chlorid sodný (NaCl) je chemická sloučenina obsahující přibližně 40 % sodíku a 60 % chloru. Je známá pod názvem kuchyňská sůl nebo jedlá sůl. V přírodě se nachází v podobě nerostu halitu nebo jako součást mořské vody. Chlorid sodný je bezbarvá krystalická látka, rozpustná ve vodě, bez zápachu, se slanou chutí, barví plamen žlutě. Setkat se můžeme se solí ve formě prášku, krystalků nebo ve slisovaných blocích. Kuchyňská sůl je jeden z nejstarších kořeních přípravků. Je významnou surovinou potravinářského i chemického průmyslu. Sodík je pro správnou funkci naše organismu nezbytný. Tělo si jej nedokáže vytvořit samo, a proto je nutné jej přijímat v potravě (Gabrovská & Chýlková, 2017; www.mene-solit.cz).

1.2 Legislativa o soli

Jedlou sůl definuje vyhláška č. 398/2016 Sb. o požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky a hořčici. Jedlá sůl je „...*krystalický produkt obsahující nejméně 97 % chloridu sodného v sušině, obsahující přídatné obohacující látky*“ (Vyhláška č.398/2016, § 2 Vymezení některých pojmů (www.zakonyprolidi.cz)).

Sůl bývá obohacována jodem a to přídavkem jodidu nebo jodičnanu draselného v množství 20-34 mg/kg. V České republice není obohacení soli jodem povinné. Dále je sůl obohacována fluorem. Fluor je považován za důležitý prvek pro tvorbu zubů a kostí (Gabrovská & Chýlková, 2017). Další látky, kterými může být sůl obohacena, jsou definovány v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1925/2006 o přidávání vitaminů a minerálních látek a některých dalších látek do potravin (www.eur-lex.europa.eu).

Sůl je dělena dle způsobu úpravy na nerafinovanou a rafinovanou. Nerafinovaná sůl nebyla žádným způsobem upravena. Obsahuje navíc minerální látky a stopové prvky. Rafinovaná sůl byla technologicky upravena a obsahuje pouze sodík a chlor. (Gabrovská & Chýlková, 2017)

Tabulka 1: Členění jedlé soli na skupiny a podskupiny

Skupina	Podskupina
Jedlá sůl	
Jedlá sůl obohacená	Jedlá sůl s jodem Jedlá sůl s jodem a fluorem Jedlá sůl jodem obohacená

(Zdroj: Dostálová, Kadlec a kol., 2014, str. 185; Vyhláška č. 331/1997 Sb. (www.zakonyprolidi.cz))

Vyhláška č. 398/2016 definuje tyto druhy soli:

- Jedlá sůl s jodem je „...směs chloridu sodného s jodičnanem draselným nebo jodidem draselným“.
- Jedlá sůl s jodem a fluorem je „...směs chloridu sodného s jodem“ a „fluoridu sodného nebo fluoridu draselného“.
- Jedlá kamenná sůl je sůl „...získaná dobýváním z podzemních přírodních ložisek s malým podílem anorganických solí, které se přirozeně vyskytují v ložisku soli, popřípadě s podílem účelově přidávaných látek“.
- Jedlá mořská sůl je sůl „...získaná odpařováním mořské vody s podílem stopových prvků a sloučenin, které se s ní vyskytují přirozeně v přírodě, popřípadě s podílem účelově přidávaných látek“.
- Jedlá vakuová sůl je sůl „...získaná vakuovým odpařováním nasyceného roztoku jedlé soli (solanky) z přírodních ložisek s malým podílem anorganických solí, které se přirozeně vyskytují v ložisku soli, popřípadě s podílem účelově přidávaných látek“.

(Vyhláška č.398/2016, § 2 Vymezení některých pojmů (www.zakonyprolidi.cz))

Na obale soli musí být uvedené údaje dle nařízení (EU) č.1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům a také dle vyhlášky č. 398/2016. U obohacené jedlé soli je uveden název skupiny a údaje o formě látky, kterou byla sůl obohacena, u jedlé soli s jodem a fluorem musí být uvedeno upozornění, „...že ji lze konzumovat nejvýše 4 g denně a neleze ji užívat současně s fluoridovými tabletami“ (Vyhláška č.398/2016, § 4 Jedlá sůl (www.zakonyprolidi.cz)). Dále se uvádí údaje o způsobu získání soli (sůl kamenná, mořská, vakuová). (www.eur-lex-europa.eu; www.zakonyprolidi.cz)

Tabulka 2: Smyslové a chemické požadavky na jakost jedlé soli

Výrobek	Chuť	Vůně	Obsah NaCl v sušině % nejméně	Minerální příměsi v sušině % nejvýše	Obsah obohacujících látek/kg soli
<i>Jedlá sůl</i>	Slaná	Neutrální, bez cizích pachů	98,0	2,0	
<i>Jedlá sůl s jodem</i>	Slaná	Neutrální, bez cizích pachů	98,0	2,0	27 +/- 7 mg jodu
<i>Jedlá sůl s jodem a fluorem</i>	Slaná	Neutrální, bez cizích pachů	98,0	2,0	27 +/- 7 mg jodu Nejvýše 250 mg fluoru
<i>Jedlá sůl s jodem a „název látky, kterou byla obohacena“</i>	Slaná	Neutrální, bez cizích pachů	97,0	-	27 +/- 7 mg jodu Obohacení podle údajů výrobce
<i>Jedlá sůl s „název látky, kterou byla obohacena“</i>	Slaná	Neutrální, bez cizích pachů	97,0	-	Obohacení podle údajů výrobce

(Zdroj: Příloha č. 6 k vyhlášce č. 398/2016 Sb. (www.zakonyprolidi.cz))

1.3 Výroba a získávání soli

Kamenná sůl

Kamenná sůl se získává v pevném stavu těžbou v dolech nebo se těží v povrchových lomech. Mezi nejznámější ložiska halitu patří Rakousko (oblast Salzkammergut a Hallstein), Německo (Bernburg), Rusko (Solikamsk), Texas, Louisiana, Utah, Čína a další. Po vytěžení se upravuje mletím, proséváním a čištěním. Bývá obohacována jodem.

Vakuová sůl

Vakuová sůl se získává odpařováním a krystalizací solanky v solivaru. Solanka je roztok vzniklý rozpuštěním soli ve vodě zavedené do podzemního ložiska soli. Potrubím je přiváděna do nádrží, kde se roztok chemicky čirí. Vyloučené látky se usazují na dně. Čistý slaný roztok se pak přivádí na vakuovou odparku. Solanka je zde zahřívána a sůl krystalizuje. Krystalky se pak nacházejí na dně odparky. Krystalky s matečným louhem jsou od sebe oddělovány v odstředivce. Pak se sůl ještě suší v bubnovém vysoušeči.

Výsledkem je velmi čistá jedlá sůl. Nevýhodou vakuované soli je, že se pomaleji rozpouští, a tak si s ní pokrm můžeme snáze přesolit.

Mořská sůl

Mořská sůl se získává z mořské vody. Jde o nejstarší způsob získávání soli. Výroba mořské soli se provádí napuštěním systému kanálů a nádrží mořskou vodou. Za působení slunečního záření a proudění vzduchu dochází k odpařování vody. Hustý solný roztok je odveden do krystalizačních nádrží. Vzniká hrubozrnná sůl, která má mírně našedlou barvu. Ta prochází procesem čištění, aby byla čistě bílá. Mořské vody se liší svým obsahem soli. Salinita mořské vody je průměrně 35 ‰. Obecně jsou subtropická moře slanější než ty polární. Nejvyšší slanost má Mrtvé moře 330 ‰ a Rudé moře 42 ‰. Mořská sůl obsahuje přirozeně jod (okolo 0,5-5 mg jodu/kg). Přirozený obsah jodu ale není dostatečný, proto bývá mořská sůl ještě obohacována jodem. (Dostálová, Kadlec a kol., 2014; Gabrovská & Chýlková, 2017; Jonáš, Légl & Kuchař, 2016; www.mene-solit.cz)

1.4 Obohacení soli

Jedlá sůl obohacená jodem

Jod je nepostradatelným prvkem pro správnou činnost štítné žlázy. Pro tvorbu tyreoidálních hormonů, tyroxinu (T4) a trijodthyroninu (T3), je nezbytný přísun jodu potravou. Doporučená denní dávka jodu je 150-200 µg pro dospělého člověka. V dospělém lidském organismu se nachází 10-20 mg jodu, z toho je 8-15 mg uloženo ve štítné žláze. Jod je z těla vylučován ledvinami a stolicí. Jodurie je využívána pro posuzování saturace jodem. Hormony štítné žlázy ovlivňují energetický metabolismus, tepovou frekvenci, GIT motilitu, kostní metabolismus a další. Pokud dojde k vyčerpání zásob jodu v organismu, štítná žláza produkuje nedostatečné množství tyreoidálních hormonů. To se projeví poruchami IDD (Iodine Deficiency Disorders). Jde o spektrum různě závažných poruch z nedostatku jodu (struma, hypotyreóza, kretenismus).

Mořská voda je rezervoárem jodu, a tak je jeho nedostatek častější ve vnitrozemních oblastech. V těchto oblastech může docházet k výskytu endemické strumy a endemického kretenismu. V České republice můžeme na obrazech ze středověku pozorovat strumu způsobenou nedostatkem jodu. I na začátku 20. století se na našem území nacházely případy kretenismu, a to v oblastech Sedlčanska, Prčicka, Valašska. V polovině 20. století byl proveden epidemiologický výzkum saturace obyvatel jodem v Čechách i na Slovensku. Na základě jeho výsledků byla doporučena jodizace jedlé soli. Výsledkem bylo zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva. V roce 2004 splnila Česká republika kritéria kompenzace jodového deficitu dle WHO. V současné době se stav saturace jodem u nás jeví jako stabilizovaný.

Užívání jodizované soli není v České republice povinné. Jod patří mezi minerální látky, které mohou být dle nařízení (ES) č. 1925/2006 přidávány do potravin, a to ve formě jodidu sodného, jodičnanu sodného, jodidu draselného, jodičnanu draselného. Toto obohacení musí být dle vyhlášky č. 398/2016 Sb. uvedeno na obale a to názvem skupiny a formou obohacující látky. Tato vyhláška také stanovuje množství obohacující látky, a to 27 +/- 7 mg jodu na kg soli. Jedlá sůl obohacená jodem může být dle nařízení (EU) č. 432/2012 označena těmito zdravotními tvrzeními: „*Jod přispívá k normálním rozpoznávacím funkcím.*“, „*Jod přispívá k normálnímu energetickému metabolismu*“, „*Jod přispívá k normální činnosti nervové soustavy.*“, „*Jod přispívá k udržení normálního stavu pokožky.*“, „*Jod přispívá k normální tvorbě hormonů štítné žlázy a k normální činnosti štítné žlázy.*“ (Gabrovská & Chýlková, 2017; Navrátil a kol., 2017; Společnost pro výživu, 2018; www.eur-lex-europa.eu; www.zakonyprolidi.cz; Zamrazil, Bílek, Čeřovská, Dvořáková & Němeček, 2010)

Jedlá sůl obohacená fluorem

Fluoridy jsou nezbytnou součástí tvrdých tkání. Slouží k mineralizaci kostí a zubů. Kostní hmota je díky fluoru, který je součástí hydroxyfluoroapatitu, pevnější. Zuby jsou díky fluoru chráněny před zubním kazem. F je tedy nezbytný pro zdravý chrup a jeho zdravý vývoj. Fluor můžeme do organismu dodávat ve formě fluoridových tablet, ve fluorizované pitné vodě nebo při konzumaci fluorem obohacené jedlé soli. Fluorizovaná sůl obsahuje 250 mg F/ kg soli. Doporučený denní příjem F pro dospělého člověka je 1,5-4 mg. EFSA udává horní hranici pro příjem F 0,12 mg F/ kg tělesné hmotnosti. Nadbytečný příjem může způsobovat zubní fluorózu a jiné zubní defekty, poškození kostí a ledvin. Obohacení soli o fluor bylo poprvé navrženo ve Švýcarsku v r. 1950, a to na základě úspěšné jodizace soli. V České republice byla fluoridace soli schválena v r. 1994. Užívání fluorizované soli vedlo v některých zemích (Švýcarsko, Maďarsko) k poklesu zubního kazu o 60%.

Dle nařízení (ES) č. 1925/2006 je fluor minerální látka, která může být přidávána do potravin ve formě fluoridu sodného a fluoridu draselného. Obohacení soli o fluor musí být uvedeno na obale soli, a také zde musí být upozornění, „...*že ji lze konzumovat nejvýše 4 g denně a neleze ji užívat současně s fluoridovými tabletami*“, dle vyhlášky č. 398/2016 Sb.. Nařízení (EU) č. 432/2012 uvádí, že na obalech potravin obohacených fluorem může být uvedeno zdravotní tvrzení „*Fluorid přispívá k zachování mineralizace zubů.*“ (Gabrovská & Chýlková, 2017; Společnost pro výživu, 2018; www.eur-lex-europa.eu; www.zakonyprolidi.cz)

1.5 Další druhy soli

Na trhu s potravinami se v současné době nachází mnoho druhů nerafinovaných solí. Některým z nich jsou přisuzovány zdravotní přínosy, které však nemusí být pravdivé. (Zsigmond, 2016). Většina těchto tvrzení není potvrzena klinickými studiemi. Tyto soli sice obsahují navíc minerální látky, ale stále se jedná z 97-99 % o chlorid sodný. (www.stobklub.cz)

Himálajská sůl je chemicky podobná stolní soli. Obsahuje 98 % NaCl. Zbytek tvoří stopové prvky jako je kyslík, fluor, síra, draslík, hořčík a vápník. Tato sůl vznikla v místech, kde vyschlo moře. Po odpaření vody vznikly vrstvy minerální soli, které se díky pochodům hornin dostali pod povrch země. Těží se v Pákistánu. Má růžovou barvu a obsahuje oxid železitý. (Gabrovská & Chýlková, 2017; www.mene-solit.cz; Zsigmond, 2016)

Černá sůl má velmi silnou příchuť síry. V Indii je známá pod názvy Kala Namak a Sanchal. Jde o druh nerafinované vulkanické soli. Díky obsahu sulfidu železnato-železitého a dalších minerálních látek má chuť po vajíčkách a růžovo-šedo-černou barvu. Těží se v sopečných oblastech Indie, Pákistánu, Bangladéše a Nepálu. Prodává se v kusech nebo mletá. V kuchyni je vhodná k přípravě salátů a do vegetariánských pokrmů. (www.koreni.cz; www.mene-solit.cz)

Uzená sůl je mořská sůl uzená na bukovém dřevě. Sůl nasaje ze dřeva specifickou vůni a hnědou barvu. Jde o gurmánskou záležitost. Využívá se nejčastěji ve studené kuchyni k ochucení šunky, slaniny, vajec a ryb. Dá se použít také na dochucení steaků, grilované zeleniny a ryb. Pokrmům dodá nenapodobitelné aroma bukového kouře. (www.koreni.cz)

Solný květ (Fleur de sel) je jednou z nejdražších solí na světě. Na mořské vodě se tvoří za ideálních podmínek solné vločky. Ty se ručně sbírají a pak suší na slunci. Obtížnost sběru činí tuto sůl velmi vzácnou. Obsahuje minerální látky jako je například vápník a hořčík. Je křupavá a používá se hlavně k dochucení hotových pokrmů. (www.koreni.cz; www.prozdraviaradost.cz)

Vločková sůl (Maldonská) je mořská sůl pocházející z města Maldon v Británii. Jde o jemné pyramidové krystalky, které připomínají sněhové vločky. Používá se k dochucení steaků a pečeného masa. (www.koreni-spices.cz)

Šedá (keltská, francouzská) sůl je mořská sůl pocházející z Bretaně ve Francii, poblíž Keltského moře. Má světle šedou barvu díky mořským nerostům a hlíně, na které se sůl nachází. Obsahuje hořčík a další minerální látky. (www.rehabilitace.info)

Černá havajská sůl (Black lava) je mořská sůl z Havajských ostrovů. Je ručně těžena a sušená na slunci. Má černou barvu a výjimečnou chuť. Obsahuje sopečný popel. Černá antracitová barva je dána obsahem aktivního uhlí. (www.koreni.cz)

Bambusová korejská sůl je mořská sůl získávaná podle staré tradiční metody. Mořská sůl je upečená v dutině bambusu, který je ucpaný žlutým jílem. Sůl absorbuje minerální látky z bambusu a jíl ji zbaví nečistot. (www.mene-solit.cz)

Perská modrá sůl je kamenná sůl, která se těží v severním Íránu v provincii Semnan. Je populární díky neobvyklé modré barvě, kterou získává díky procesu přírodní fosilizace pod velkým tlakem. Dochází k optickému klamu, kdy jednotlivé krystaly soli lámou světlo pod určitým úhlem a sůl se tak jeví jako modrá. Perská sůl obsahuje draslík a další minerální látky. (www.solnazeme.cz).

2 NaCl v lidském organismu

2.1 Fyziologie sodíku

Sodík je hlavním kationtem extracelulární tekutiny (ECT). Dospělý člověk má celkem 4000 mmol Na, to je 90 g. V ECT se nachází přibližně 50 % z celkového množství sodíku z organismu. To je 136 až 148 mmol Na/l. 40 % z celkového množství sodíku je uloženo v kostní tkáni a není jej možné využít pro rychlé transporty Na v organismu. 10% se nachází uvnitř buněk. V intracelulární tekutině se koncentrace sodíku pohybuje v rozmezí 3-10 mmol/l. (Navrátil a kol., 2017; Vokurka a kol., 2012)

Tabulka 3: Sodík v lidském organismu

Celkové množství sodíku v lidském organismu	4000 mmol = 90 g Na	
	ECT	50 %
Kostní tkáň	40 %	
ICT	10 %	3-10 mmol Na/l ICT

(Zdroj: Zpracováno dle Navrátil a kol., 2017; Vokurka a kol., 2012)

Úkolem sodíku v lidském organismu je udržování objemu extracelulární tekutiny. Dalším úkolem je udržování osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy a také aktivace některých enzymů. (Velíšek & Hajšlová, 2009a; Vokurka a kol., 2012)

Metabolismus sodíku je neoddělitelný od metabolismu vody. Sodné ionty na sebe vážou velké množství vody, a tak je jejich regulace společná. Pokud je sodíku nedostatek nebo nadbytek může docházet k poruchám objemu ECT a osmolarity vnitřního prostředí. Dochází-li ke ztrátám sodíku, obvykle dochází i ke ztrátě vody. Naopak zadržování sodíku vede k retenci vody (Navrátil a kol., 2017; Vokurka a kol., 2012).

Osmolalita tělesných tekutin je přibližně 290 mosm/ kg H₂O. Intracelulární a extracelulární tekutina jsou v osmotické rovnováze. Pokud dojde ke zvýšení osmolarity v ECT (například příjmem vysokého množství soli), pak voda z ICT se přesouvá do ECT, aby došlo k vyrovnání osmolarity. Důsledkem je pak smrštění buněk. Naopak pokud se osmolalita v ECT sníží, dochází k přesunu vody do buněk. Buňka tedy nabude na objemu. Tyto změny osmolarity mohou narušovat funkce buněk. Před výkyvem osmolality jsou buňky chráněny regulačními mechanismy objemu a osmolarity tělních tekutin a řízením objemu buněk mechanoreceptory. (Silbernagl & Despopoulos, 2016)

Sodík je potravou přijímán hlavně ve formě chloridu sodného. Perorální příjem sodíku je u jednotlivců různý. V České republice je průměrný příjem soli odhadován na 14-15 gramů soli na osobu a den. Sodík se z trávicího traktu resorbuje rychle a jeho účinnost

dosahuje přibližně 90 %. Celková zásoba v organismu je poměrně stabilní. Homeostáza Na je zabezpečena vylučováním sodíku ledvinami. Za fyziologických podmínek je 90 % Na vyloučeno močí. Množství vyloučeného sodíku závisí na množství sodíku přijímaného potravou. Snížený příjem soli (pod 1g/den) vede k výraznému omezení vylučování sodíku močí. Ke ztrátám sodíku může docházet přes trávicí trakt a to při zvracení a průjmech, dále se sodík ztrácí potem. Zásoba sodíku v těle je řízena Renin-angiotenzin-aldosteronovým systémem (RAAS) a atriálním natriuretickým peptidem (ANP). Regulována je ledvinami. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Navrátil a kol., 2017; Společnost pro výživu, 2018; Velíšek & Hajšlová, 2009a; Vokurka a kol., 2012)

2.2 Fyziologie chloru

Chloridy jsou hlavními extracelulárními anionty. V ICT je chloru jen nepatrné množství. Celkový obsah chloru v lidském těle je přibližně 80 g. V plazmě se nachází 112 mmol/l Cl⁻. Chlor se nachází ve vysoké koncentraci v mozkomíšním moku a v žaludeční šťávě, zde je ve formě kyseliny chlorovodíkové, která je vylučována žaludeční stěnou. Jejím hlavním úkolem je denaturace bílkovin a baktericidní účinek. Úkolem chloridů je spolu se sodnými kationty udržovat osmotický tlak. Chloridy jsou také důležité v udržování acidobazické rovnováhy. Pokud je v organismu chloridů nedostatek může se vyvinout metabolická alkalóza (například při vydatném zvracení). Chlor je přijímán potravou ve formě NaCl a to 3-12g Cl za den. Z potravy se chloridy snadno vstřebávají. Při nadbytku jsou vylučovány močí. (Silbernagl & Despopoulos, 2017; Společnost pro výživu, 2018; Velíšek & Hajšlová, 2009a; Vokurka a kol., 2012)

2.3 Patofyziologie sodíku

Pro správnou funkci lidského organismu musí být zajištěna homeostáza tělních tekutin. Sodík je nejvíce zastoupeným kationtem v extracelulární tekutině. Hlavní funkcí sodíku je osmotické udržování objemu ECT. Důležitá je proto vyrovnaná bilance sodíku. Retence a deplece sodíku vede k poruchám objemu a osmolality vnitřního prostředí (Vokurka a kol., 2012).

2.3.1 Nedostatek sodíku

Při nedostatečném perorálním příjmu sodíku dochází k poklesu vylučování sodíku ledvinami. Při snížení příjmu sodíku potravou nedochází k depleci sodíku. Deplece sodíku nastává, pokud dochází ke zvýšeným ztrátám sodíku. Ke ztrátám sodíku může docházet přes ledviny, GIT a potem. Ke ztrátám ledvinami dochází při chronických onemocnění ledvin, při dekompenzaci diabetu, při nedostatečné produkci mineralokortikoidů. Ke ztrátám sodíku přes gastrointestinální trakt dochází při průjmech a těžkém zvracení. Nadměrné pocení při vysoké námaze může vést ke ztrátám sodíku až o 8 g za den. Pokud jsou ztráty vody při vysoké námaze nahrazovány pitím čisté vody, dochází také k depleci

sodíku. Pot obsahuje přibližně 25 mmol Na/l potu. (Společnost pro výživu, 2018). Deplece sodíku se projevuje bolestmi hlavy, svalovými křečemi, průjmami. Pokud je v organismu sodíku nedostatek, snižují se jeho celkové zásoby. Koncentrace sodíku v plazmě nemusí být snížena, protože zároveň je zmenšen objem extracelulární tekutiny. Proto deplece sodíku je vyvolána především zmenšením objemu extracelulární tekutiny a menší náplní cévního řečiště. Při vysokých ztrátách sodíku dochází k oběhovému selhání. Zmenší-li se náplň cévního řečiště, dochází ke snížení průtoku krve ledvinami a to může vést k i selhání ledvin (Velíšek & Hajšlová, 2009a; Vokurka a kol., 2012).

2.3.2 Nadbytek sodíku

Je-li přijímáno zvýšené množství sodíku potravou, dospělý lidský organismu je schopen nadbytek vyloučit ledvinami do několika dní. Nejprve dochází k zadržování sodíku v organismu spolu s vodou. To vede ke zvyšování hmotnosti. V následujících dnech je přebytečný sodík vyloučen spolu s vodou. Dlouhodobě zvýšený příjem sodíku vede ke zvýšení zásob Na a ke zvětšení objemu extracelulární tekutiny. Nadměrný příjem soli je jedním z vnějších faktorů, které mohou přispět k rozvoji arteriální hypertenze. K retenci sodíku dochází při zvýšeném příjmu soli potravou a to hlavně při nedostatečné funkci ledvin a u novorozenců. Zadržování sodíku ledvinami nastává při primární a sekundární hyperaldosteronismu nebo při insuficienci ledvin. Zvýšené množství sodíku v organismu vede k zadržení vody. Koncentrace sodných iontů v extracelulární tekutině je téměř stabilní. Hlavním projevem zvýšeného množství sodíku v organismu je edém a zvýšený objem extracelulární tekutiny (Navrátil a kol., 2017; Velíšek & Hajšlová, 2009a; Vokurka a kol., 2012)

Ztráta hypotonické tekutiny - zvýšení osmolarity plazmy

Ztráta vody postihuje organismus například při diabetu insipidu nebo při ztrátě hypotonické moči při polyurické fázi selhání ledvin. Z organismu se ztrácí hypotonická tekutina. Osmolarita a koncentrace Na v ECT stoupá. Organismus reaguje na zvýšení osmolarity ECT vyplavením antidiuretického hormonu (ADH) z neurohypofýzy. ADH působí na distální tubulus ledvin. V distálním tubulu se zvýší zpětná resorpce vody. Voda je zadržována v organismu. Dochází k poklesu osmolarity ECT (Navrátil a kol., 2017).

Ztráta izotonické tekutiny - snížení objemu krve

Při zvracení, průjmech, popáleninách a při hromadění tělních tekutin dochází ke ztrátě izotonické tekutiny. Ztráta se projevuje poklesem krevního objemu. To může vést až k selhání cirkulace a selhání ledvin. Snížení objemu krve se projevuje poklesem krevního tlaku. Je aktivována osa renin-angiotenzin-aldosteron. Sodík je zadržován v organismu a spolu s ním i voda. Vazokonstrikce cév spolu se zadržováním vody způsobí zvýšení

krevního tlaku. Tím se zvýší i průtok krve ledvinami. Při zadržování sodíku vylučují ledviny místo sodíku ionty K a H (Navrátil a kol., 2017).

Nadbytek sodíku - zvýšený objem krve

Na zvýšení objemu cirkulující tekutiny reaguje organismus sekrecí natriuretických peptidů. Nejvýznamnější je axiální natriuretický peptid (ANP), produkováný svalovinou levé srdeční síně. Natriuretické peptidy působí na distální tubulus ledvin, kde dochází k inhibici zpětného vstřebávání sodíku. Je tak zvýšeno jeho vylučování. Zároveň dochází ke snížení objemu krve, protože spolu se sodíkem odchází z organismu i voda (Navrátil a kol., 2017).

2.4 Vyučovací systém

Vylučovací systém slouží k odstraňování produktů metabolismu a nepotřebných a škodlivých látek z organismu. Úkolem tohoto systému je pečlivá regulace vylučování vody a iontů tak, aby byla zajištěna homeostáza. Vylučovací orgány uzpůsobují exkreci vody a iontů podle jejich proměnlivého příjmu. Zajišťují jejich vyrovnanou bilanci. Pro udržení stálého vnitřního prostředí ledviny zajišťují stálý objem tělesných tekutin v organismu, stálou koncentraci iontů v tělesné tekutině a acidobazickou rovnováhu. Funkcí ledvin je také produkce a sekrece některých hormonů. (Kittnar a kol., 2011).

Tabulka 4: *Koncentrace iontů v ICT a ECT*

Iont (mmol/l)	ICT	ECT
Na ⁺	5-10	145
K ⁺	135-150	4
Ca ²⁺	10 ⁻⁴	2-4
Cl ⁻	5	120

(Kittnar a kol., 2011, str. 192)

2.5 Regulace osmolality a objemu ECT

Hlavním regulačním orgánem osmolality a objemu extracelulární tekutiny jsou ledviny. Objem a osmolalita ECT může být dále ovlivněna oběhovým systémem a přes trávicí trakt (příjmem vody a iontů). Činnost ledvin je ovlivňována třemi hormonálními regulačními smyčkami. Jde o antidiuretický hormon (ADH), systém renin-angiotenzin-aldosteron (RAAS) a atriální natriuretický peptid (ANP). (Vokurka a kol., 2012)

Osmolalita ECT je neustále zaznamenávána osmoreceptory. Dojde-li k navýšení osmolality (ztráty H₂O) a tekutina se tak stane hypertonickou, osmoreceptory v hypotalamu změnu zaznamenají a zadní lalok hypofýzy zvýší produkci ADH. Pokud se sníží objem cirkulující krve, je uveden v činnost systém renin-angiotenzin-aldosteron.

Atriální natriuretický peptid je aktivován při zvýšeném objemu cirkulující krve. (Silbernagl & Despopoulos, 2017; Vokurka a kol., 2012)

Antidiuretický hormon (ADH)

Antidiuretický hormon působí na distální tubulus a sběrný kanálek ledvin. Podnětem pro jeho vyplavení z neurohypofýzy je vzestup osmolality plazmy, který je zaznamenán osmoreceptory hypothalamu, nebo nedostatek extracelulární tekutiny v organismu tedy pokles efektivního cirkulačního objemu. Po navázání ADH na receptory v distálním tubulu ledvin se rychle zvýší zpětná resorpce bezsolutové vody a urey. Je tak sníženo množství vylučované moči. Z organismu odchází koncentrovaná moč. Voda se vstřebává, a tak dochází ke snížení osmolarity tělních tekutin. Vzrůst celkového objemu krve vede k poklesu uvolňování ADH. Sekrece ADH je tlumena hypervolemií a hypoosmolaritou. Ve vyšších dávkách vyvolává ADH také vazokonstrikci. (Kittnar a kol., 2011; Rokyta, 2016; Vokurka a kol., 2012)

RAAS (renin-angiotenzin-aldosteronový systém)

Význam má především v regulaci objemu tělesných tekutin. Jde o regulační mechanismus řízení krevního tlaku, do kterého jsou zapojeny i ledviny. Pro správnou funkci ledvin je nezbytný dostatečný tlak krve v kapilárách glomerulů. (Kittnar a kol., 2011). Spouštěcím mechanismem pro tento regulační mechanismus je pokles průtoku krve ledvinami. Jestliže klesne krevní tlak ve vas afferens (důvodem může být systémová hypotenze, místní vazokonstrikce nebo patologické změny na ledvinných tepnách), zvyšuje se vylučování reninu. Výsledkem takto spuštěného mechanismu je pak vazokonstrikce, která vede ke zvýšení tlaku krve a tím i k normalizaci tlaku ve vas afferens. Nástup toto systému trvá přibližně 20 minut a přetrvává dlouhou dobu. Značný význam má RAAS pro udržení oběhových funkcí při poklesu systémového tlaku krve. (Kittnar a kol., 2011).

Renin je hormon juxtaglomerulárního aparátu ledvin, přeměňuje angiotenzinogen na angiotenzin I. A ten je pak konvertován angiotenzin-konvertujícím enzymem (ACE) v krevním oběhu (hlavně v plicích) na angiotenzin II. Angiotenzin II má silný vazokonstrikční účinek na arterioly. Také aktivuje sympatikus a stimuluje sekreci aldosteronu. (Kittnar a kol., 2011).

Aldosteron (mineralokortikoid z kůry nadledvin) reguluje ECT prostřednictvím zpětné resorpce Na^+ , které s sebou pasivně táhnou vodu. Kromě toho podporuje vylučování draselných iontů a iontů vodíku do moči. Podnětem pro jeho sekreci je systém renin-angiotenzin-aldosteron (RAAS) spuštěný sníženým prokrvením ledvin nebo sníženou koncentrací sodíku v plazmě. (Rokyta, 2016). Důsledkem je větší objem cirkulující krve, zvýšený žilní návrat pak vede ke zvýšení minutového srdečního výdeje. Navíc aldosteron

zvýšuje (prostřednictvím zvýšené natrémie) citlivost hladkého svalstva cév na angiotenzin II, takže celkem dvojitým mechanismem posiluje účinnost RAAS. Na rozdíl od něj je však aldosteronový mechanismus skutečně dlouhodobý (několik dní). (Kittnar a kol., 2011).

Atriální natriuretický peptid

Atriální natriuretický peptid (ANP) působí v celém nefronu kromě glomerulů a umožňuje vylučování sodíku a s ním i pasivní vylučování vody (zvýšuje diurézu). ANP se tvoří při zvýšení objemu krve v pravé srdeční síni a chrání srdce před zátěží zvýšeným žilním návratem. (Rokyta, 2016). Působí na cévní systém, tak že vyvolává vazodilataci. Blokuje sekreci ADH, reninu a aldosteronu (hormony působících proti vylučování sodíku močí). Jeho působení vede ke zvýšenému vylučování sodíku a vody. (Vokurka a kol., 2012)

Řízení objemu buněk

Rozdílné koncentrace iontů vně a uvnitř buňky jsou způsobeny zejména činností Na^+/K^+ -pumpy, která aktivně pumpuje sodík ven z buňky a do buňky nasává ionty draslíku (3 Na^+ ven, 2 K^+ dovnitř). Díky činnosti pumpy je nitro buňky elektricky negativní (-90 mV). Voda přechází buněčnou membránou podle osmotických gradientů. Tok vody vždy směřuje z prostředí s nižší osmolaritou do prostředí s vyšší osmolaritou, tak přispívá k vyrovnání osmolarity mezi ICT a ECT. Ionty nemohou jednoduše a snadno přecházet buněčnou membránou pouze podle svých koncentračních gradientů. (Vokurka a kol., 2012). Při výkyvech osmolality u buněk dochází ke smrštění nebo ke zvětšení objemu buňky. Buňky proto tyto výkyvy kompenzují přesunem iontů. Pokud dochází ke smrštění, proudí ven z buňky ionty Na^+ , K^+ , Cl^- . Pokud buňka zvětší svůj objem, proudí ven ionty K^+ a Cl^- . Následně dochází k aktivaci Na^+/K^+ -ATPázy (Silbernagl & Despopoulos, 2016).

2.6 Vnímání slané chuti

Chuť je zaznamenávána chuťovými pohárky. Na jazyku se jich nachází asi 5000. Informace o jejich podráždění jsou přenášeny hlavovými nervy VII., IX., X. do centrálního systému. Zaznamenáváme chuť sladkou, slanou, kyselou, hořkou a umami. Rozpoznávací práh pro slanou chuť je 10-2 mmol NaCl /l (Silbernagl & Despopoulos, 2016). Slanou chuť mají především anorganické soli (halogenidy, sírany, fosforečnany, dusičnany a uhličitany alkalických kovů a kovů alkalických zemin a amonné soli). Čistě slanou chuť vykazuje pouze chlorid sodný. Jiné sloučeniny mohou mít chuť nahořklou či kovovou, proto je velmi obtížné vyvinout náhrady soli. Kvalita slané chuti v potravinách závisí na poměru iontů Na^+ a Cl^- . Proto i potraviny s obsahem těchto iontů nemusí vždy vykazovat slanou chuť. NaCl nestimuluje vnímání pouze slané chuti, ale také podporuje vnímání ostatních chutí, zvýrazňuje intenzitu a plnost chuti pokrmů. (Velíšek & Hajšlová, 2009b)

3 Zdravotní rizika plynoucí z nadměrné konzumace soli

Nadměrná konzumace soli může být rizikovým faktorem pro rozvoj vysokého krevního tlaku a s ním spojených komplikací. Mezi tyto komplikace patří například náhlá mozková příhoda a infarkt myokardu. Zvýšený příjem soli se může podílet také na rozvoji rakoviny žaludku, osteoporózy a onemocnění ledvin. Může mít také vliv na vznik nadváhy či obezity (Valenta, 2016).

3.1 Kardiovaskulární onemocnění

Kardiovaskulární onemocnění jsou nejčastější příčinou úmrtí u dospělé populace. Prevalence hypertenze přesahuje 40 % ve většině evropských zemí. Je zvláště vysoká ve východo- a středoevropských zemích, jako je Česká republika, Slovinsko, Maďarsko. Tyto země také vykazují extrémně vysoký příjem sodíku. Vysoký příjem soli zvyšuje riziko náhlých mozkových příhod a infarktu. Zvýšený krevní tlak má přibližně 1/3 populace ve vyspělých zemích. V České republice jde o polovinu dospělých mužů a 35 % dospělých žen (Janda, 2013; Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015).

Jako arteriální hypertenze je označované opakované zvýšení krevního tlaku nad 140/90 mm Hg. Normální hodnota krevního tlaku u dospělého člověka je 120/80 mm Hg. Vysoký krevní tlak je jedním z rizikových faktorů pro rozvoj kardiovaskulárních onemocnění, jako je ischemická choroba srdeční (49 % případů) a cévní mozková příhoda (62 % případů). Vysoký krevní tlak představuje také riziko pro selhání ledvin, poškození cév sítnice (poškození zraku). (Gabrovská & Chýlková, 2017)

Rozlišujeme hypertenzi primární (esenciální), u které neznáme příčinu vzniku onemocnění, a hypertenzi sekundární, kde je zvýšen krevní tlak vlivem jiného onemocnění. Rizikovými faktory v rozvoji arteriální hypertenze jsou především nadměrný příjem soli, nedostatečný příjem draslíku, vápníku a hořčíku, obezita, zvýšení kalorický příjem, alkohol, stres, kouření, nízká fyzická aktivita. Sekundární hypertenze může být způsobena onemocněním ledvin, žláz s vnitřní sekrecí nebo působením některých léků. Dále definujeme stav zvaný prehypertenze, kde se krevní tlak pohybuje v hodnotách okolo 120-139/80-89 mm Hg. Jedinci s prehypertenzí by měli být sledováni a měli by upravit svůj životní styl dle zásad pro prevenci KVO. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Navrátil a kol., 2017)

Existuje mnoho spojitostí mezi vysokou spotřebou soli a rozvojem arteriální hypertenze. Tuto souvislost potvrdilo také mnoho metaanalýz. Hypertenze je hlavním rizikovým faktorem pro rozvoj kardiovaskulárních onemocnění, které jsou hlavní příčinou úmrtí na světě. Odhaduje se, že pokud by průměrný člověk snížil příjem soli přibližně na 5 g/den (na příjem doporučený WHO), snížil by se počet odhadovaných úmrtí na cévní mozkovou příhodu (o 23 %) a na kardiovaskulární onemocnění (o 17 %). (Kloss, Meyer,

Graeve & Vetter, 2015). U senzitivní populace platí, že se zvýšením příjmu soli se zvýší hodnota krevního tlaku a naopak se snížením příjmu soli jeho hodnota klesne. Na vysoký příjem soli je citlivá pouze část populace. Senzitivní na sůl jsou obvykle staří lidé, obézní, diabetici, osoby s hypertenzí a osoby, jejichž příbuzní jsou senzitivní na sůl. Jiná část populace nereaguje na nadměrný příjem soli vůbec. (Urbanová & Šamánek, 2011). Převládá názor, že mírné snížení příjmu sodíku u normotenzních i hypertenzních jedinců má pozitivní vliv na zdraví populace. (Šubrtová & Matějková, 2015)

3.2 Onemocnění ledvin

Nadměrný příjem soli stravou způsobuje zvýšený průtok krve ledvinami a vzestup glomerulární filtrace. U pacientů s renálním postižením působí nadbytečná konzumace soli zhoršení stavu vlivem zvýšení tlaku krve a změnou hemodynamiky v ledvinách. Vylučování albuminu močí je důležitým faktorem pro vývoj renálního onemocnění. Některé epidemiologické studie prokázaly souvislost mezi příjmem soli a vylučováním albuminu močí. Prokázalo se, že i menší snížení příjmu solí snižuje vylučování albuminu močí. Ukázalo se, že nižší příjem soli zpomalí progresi onemocnění ledvin.

Příjem soli je jedním z hlavních faktorů určujících vylučování vápníku močí. Vápník je hlavní složkou většiny močových kamenů. Snížení příjmu sodíku vede k nižšímu vylučování sodíku, a tím i nižšímu vylučování vápníku. To znamená menší riziko pro vznik kamenů. Redukce soli ve stravě by proto byla vhodná u pacientů s ledvinovými kameny. (Gabrovská & Chýlková, 2017; He & MacGregor, 2010).

3.3 Nádory žaludku

Nádorové onemocnění žaludku je jedním z nejčastějších nádorových onemocnění celosvětově. Bývá spojováno s konzumací zpracovaných potravin s vysokým obsahem soli. Příčina karcinomu žaludku je multifaktoriální. Rizikovými faktory jsou infekce *Helicobacter pylori*, nadměrná konzumace soli, alkohol, konzumace silné kávy a černého čaje, nedostatek vitamínu C a karotenoidů. Sůl není karcinogen, ale může zvyšovat citlivost ke karcinogenům. Potraviny s vysokým obsahem soli dráždí jemnou sliznici žaludku. Podrážděná sliznice má zvýšenou pravděpodobnost infekce *H. pylori*. Chronická infekce *H. pylori* způsobuje duodenální a žaludeční vředy a rakovinu žaludku. Snížení příjmu soli může snížit možnost infekce *H. pylori* a tak zabránit rozvoji rakoviny žaludku. (Gabrovská & Chýlková, 2017; He & MacGregor, 2010)

3.4 Osteoporóza

Osteoporóza je další onemocnění, které je dáváno do souvislosti s vysokým příjmem sodíku. Je charakterizované úbytkem kostní hmoty, a narušením stavby kostní tkáně. Následkem toho mají kosti vyšší náchylnost ke zlomeninám. Postiženy jsou hlavně starší osoby a ženy po menopauze. Nadměrný příjem soli vede k vyššímu vylučování

sodíku. Spolu se sodíkem se vylučuje z těla i vápník. Zvýšená exkrece vápníku stimuluje mechanismy, které zvyšují absorpci vápníku ze střeva a také mobilizaci vápníků z kostí. Studie však přímo nepotvrdily vztah mezi kalcii a kostní přestavbou v souvislosti s příjmem soli. (Šubrtová & Matějková, 2015; He & MacGregor, 2010)

3.5 Nadváha a obezita

Jako jeden z nepřímých důvodů rozvoje obezity byla navržena sůl. Žízeň po konzumaci slaných potravin je často zapíjena slazenými nápoji. Konzumace těchto nápojů je spojena s dětskou obezitou. Studie prokazují, že snížení příjmu soli u dospělých osob, způsobilo i výrazné snížení spotřeby těchto nápojů. Proto menší spotřeba soli může hrát roli ve zvrácení rostoucího trendu dětské obezity. (Gabrovská & Chýlková, 2017; He & MacGregor, 2010)

3.6 Astma

Souvislost mezi vysokou spotřebou soli a výskytem astmatu není myšlena tak, že by vysoký příjem soli byl příčinou astmatu. Nadměrná konzumace soli má vliv na krevní tlak a také zvyšuje reaktivitu hladkého svalstva dýchacích cest. Některé studie na astmaticích prokázali, že při redukci příjmu soli dojde ke zlepšení jejich zdravotního stavu. Jiné studie toto nepotvrdily a ukázaly, že nižší příjem soli jako doplňková terapie k normální léčbě nemá žádný přínos pro astmatiky. (Gabrovská & Chýlková, 2017; He & MacGregor, 2010)

4 Sůl v potravinách a v potravinářství

4.1 Využití soli v průmyslu

Sůl kamenná neboli halit je významnou surovinou potravinářského a chemického průmyslu. V potravinářství se využívá jako dochucovací prostředek, ke konzervaci potravin a v technologiích výroby potravin. V chemickém průmyslu slouží k výrobě sodíku, chloru, kyseliny chlorovodíkové, jedlé sody a dalších látek. Ty slouží pro výrobu papíru, barviv, mýdla, léčiv. Sůl je také využívána pro posyp chodníků v zimním období. (Gabrovská & Chýlková, 2017)

4.2 Sůl v potravinářských technologiích

Chlorid sodný se využívá pro úpravu organoleptických vlastností potravin. V potravinářství se sůl běžně uplatňuje při konzervaci potravin, ale jako přídatná látka (aditivum) není považována. Konzervace potravin solí spočívá ve schopnosti soli snižovat aktivitu vody. Tím tlumí růst nežádoucích mikroorganismů. Sůl se užívá k regulaci fermentačních procesů například při kynutí těsta, zrání sýrů a mléčném kvašení. Dále je upotřebena při úpravě technologických podmínek výroby potravin. Při výrobě chleba se sůl využívá pro zpevnění lepku a tím ke zvýšení stability těsta. V masném průmyslu je používána pro zvýšení vaznosti masa. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Velíšek & Hajšlová, 2009b).

4.3 Sodík a chlor v potravinách

4.3.1 Obsah sodíku v potravinách

Obsah sodíku v potravinách je velmi proměnlivý. Sodík se v potravinách vyskytuje ve formě volných iontů. Nachází se v potravinách přirozeně a také je jeho obsah zvyšován solením potravin. Potravin jsou soleny za účelem ochucení, konzervace a z technologických důvodů. Například vepřové maso přirozeně obsahuje přibližně 450-600 mg Na/kg masa, slepičí vejce 1350 mg Na/kg, brambory 30-280 mg/kg a další příklady viz Tabulka 6. (Velíšek & Hajšlová, 2009a)

Podle obsahu sodíku rozdělujeme potraviny na potraviny s velmi nízkým obsahem sodíku (< 0,4 g Na/kg potraviny), s nízkým obsahem sodíku (0,4-1,2 g Na/ kg potraviny), s vysokým obsahem sodíku (1,2-4 g Na/kg potraviny) a s velmi vysokým obsahem sodíku (> 4 g Na/kg potraviny). (Velíšek & Hajšlová, 2009b)

Tabulka 5: Rozdělení potravin podle obsahu sodíku

Rozdělení	Hodnoty (g Na/kg potraviny)	Příklady potravin
<i>Potraviny s velmi nízkým obsahem sodíku</i>	< 0,4	Ovoce, čerstvá zelenina, většina tuků, cukr
<i>Potraviny s nízkým obsahem sodíku</i>	0,4-1,2	Čerstvé maso, mléko
<i>Potraviny s vysokým obsahem sodíku</i>	1,2-4	Některé druhy chleba a pečiva, nakládaná zelenina
<i>Potraviny s velmi vysokým obsahem sodíku</i>	> 4	Uzené masné výrobky, tvrdé a tavené sýry, některé pekárenské výrobky,

(Zdroj: zpracováno dle Velíšek & Hajšlová, 2009b, str. 132)

4.3.2 Obsah chloru v potravinách

Chlor je v mnoha potravinách svým obsahem jedním z majoritních prvků. Řadí se mezi majoritní minerální prvky, které se vyskytují v potravinách v množství stovek a tisících mg/kg. Obsah chloridů v potravinách je závislý na použití kuchyňské soli při výrobě. Vepřové maso obsahuje 480-490 mg/kg, Slepíčí vejce 1600-1800mg/kg, brambory 450-790mg /kg a další příklady viz Tabulka 6. (Velíšek & Hajšlová, 2009a)

Tabulka 6: Obsah minerálních prvků, sodíku a chloru, v některých potravinách

Potravina	Na (mg/kg)	Cl (mg/kg)	Potravina	Na (mg/kg)	Cl (mg/kg)
<i>Maso vepřové</i>	450-600	480-490	<i>Zelí</i>	130	220-450
<i>Maso hovězí</i>	580-690	400-740	<i>Květák</i>	70-100	340
<i>Maso kuřecí</i>	460	610	<i>Špenát</i>	600-1200	560-750
<i>Játra vepřová</i>	770	1000	<i>Hlávkový salát</i>	30-100	400
<i>Ryby</i>	650-1200	570-1200	<i>Rajčata</i>	30-60	500-600
<i>Mléko plnotučné</i>	480-500	900-980	<i>Mrkev</i>	210	690
<i>Sýry</i>	450-14100	12000-23000	<i>Hrášek</i>	20	340-380
<i>Vejce slepičí</i>	1350	1600-1800	<i>Cibule</i>	100-260	190-270
<i>Vaječný bílek</i>	1920	1700	<i>Brambory</i>	30-280	450-790
<i>Vaječný žloutek</i>	500	1400	<i>Jablka</i>	16-30	10-190
<i>Pšenice</i>	80	670	<i>Pomeranče</i>	14-30	32-40
<i>Pšeničná mouka</i>	20-30	360-480	<i>Banány</i>	10	790
<i>Chléb celozrnný</i>	4000-6000	9100	<i>Jahody</i>	15-30	180
<i>Rýže loupaná</i>	60	60-270	<i>Vlašské ořechy</i>	30	230
<i>Hrách</i>	20-380	390-600	<i>Černý čaj</i>	450	5200
<i>Čočka</i>	40-550	640	<i>Káva pražená</i>	740	240
<i>Fazole</i>	20-400	20-250	<i>Mléčná čokoláda</i>	2800	1700

(Zdroj: Velíšek & Hajšlová, 2009a)

4.4 Zdroje soli v našem jídelníčku

V našem jídelníčku pochází 75 % přijaté soli z průmyslově vyráběných potravin, 5-10 % tvoří potraviny s přirozeným obsahem soli a 10-15 % je sůl přidávaná při vaření a při dosolování pokrmů (Gabrovská & Chýlková, 2017). Na celém světě má obsah sodíku ve zpracovaných potravinách tendenci být mnohonásobně vyšší než obsah přírodních potravin. Ve většině případů jde o tzv. skrytou sůl, kdy si spotřebitelé nejsou vědomi, že takovéto produkty mohou obsahovat vysoké množství sodíku. Hodnocení zpracovaných potravin v Austrálii odhalilo, že nejvíce sodíku obsahují omáčky a pomazánky, zpracované maso, snacky, rybí výrobky a pečivo. Podobná studie provedená ve Spojeném království zjistila nejnižší hladiny sodíku v chlebu a pekárenských výrobcích, mase, omáčkách a pomazánkách. Obsah sodíku ve zpracovaných potravinách se tedy v jednotlivých zemích velmi liší. V roce 2009 provedla WASH (World Action on Salt and Health) mezinárodní průzkum odhalující velké rozdíly v obsahu soli v globálních produktech. Rozdíly v obsahu soli mohou odrážet tradiční stravovací zvyklosti a chuťové preference místní populace. (Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015; Potravinářská komora České republiky, 2019)

Tabulka 7: Příklady potravin s extrémně vysokým obsahem soli (nad 3 %)

Potravina	Obsah soli (v g/100 g)
Pršut, sušená šunka	5,44
Zelené olivy	5,07
Sýr Jadel	4,80
Losos v oleji	4,40
Trvanlivý salám Salchichon	3,64
Knedlík v prášku	3,37
Bramborák v prášku	3,30
Sýr Niva	3,21
Arašídový těstíčko	3,18

(Zdroj: www.vitalia.cz), Poznámka: Obsah soli v jednotlivých výrobcích se liší v závislosti na výrobcu a na konkrétní šarži.

Tabulka 8: Příklady potravin s vysokým obsahem soli (1,5-3 %)

Potravina	Obsah soli (v g/100g)
Matjesy s cibulí	2,88
Solené tyčinky	2,64
Křupky arašídové	2,37
Játrové knedlíčky mrazené	2,25
Bramborové knedlíky v prášku	2,22
Rohlík se solí	2,13
Krůtí šunka pro děti	1,96
Corn flakes Nestlé	1,89
Dušené šunka	1,61

(Zdroj: www.vitalia.cz), Poznámka: Obsah soli v jednotlivých výrobcích se liší v závislosti na výrobcu a na konkrétní šarži.

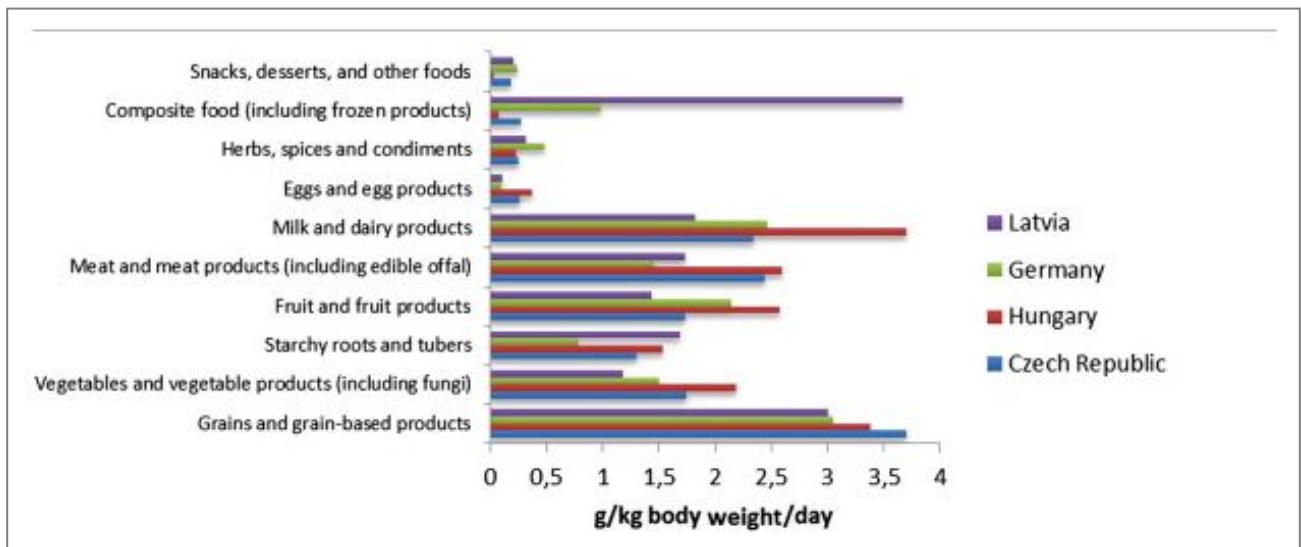
Muži mají tendenci konzumovat více soli než ženy a to díky preferenci produktů obsahující velké množství soli. Jednotlivci s nižším socioekonomickým stavem konzumují větší množství zpracovaných a balených potravin s vysokým obsahem sodíku. Dospívající konzumují více masa a balených sladkostí. Tyto skupiny populace získají více soli než jiné skupiny spotřebitelů. (Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015)

Hlavními zdroji soli v evropských zemích jsou chléb a pekárenské výrobky. Dále jsou to masné výrobky, sýry a některé mléčné výrobky. Tyto kategorie potravin jsou uváděny jako hlavní přispěvatelé na příjmu soli (Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015). Sůl je pro potravináře levným prostředkem pro výrobu chutných potravin s dobrou dobou trvanlivosti. Hraje klíčovou roli v určitých aspektech výroby potravin (Gabrovská & Chýlková, 2017). Další potraviny považované za zdroje soli v našem jídelníčku jsou uzeniny, šunka, instantní potraviny (polévky v prášku), chipsy, pečivo, kukuřičné lupínky, řada sýrů (niva, balkánský sýr), fastfoodové pokrmy (Janda, 2013).

Sůl ve stravě může pocházet ze zpracovaných potravin, buď proto, že mají zvláště vysoký obsah soli (hotová jídla, zpracovaná masa (slanina, šunka a salám), sýr, slaná snacky a instantní potraviny), nebo proto, že jsou často konzumovány ve velkém množství (chléb a zpracované obilné výrobky). Sůl se také přidává do jídla během vaření (vývar a kostky) nebo při dochucování u stolu (sojová omáčka, rybí omáčka a stolní sůl). Někteří výrobci dnes reformulují receptury svých výrobků tak, aby v nich snížili obsah soli.

Spotřebitelé by proto měli číst etikety na potravinách a vybírat si výrobky s nízkým obsahem sodíku (WHO, 2016).

Obrázek 1: *Spotřeba potravin ve vybraných evropských zemích*



(Zdroj: Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015). Poznámka: Česká republika a Maďarsko jsou země s velmi vysokým příjmem sodíku a Německo a Lotyšsko jsou země s nízkým příjmem sodíku.)

Tabulka 9: *Strategie snižování soli v některých kategoriích potravin*

Chléb	Postupná redukce sodíku (5 % za týden – 25 %)
	Substituce chloridu sodného chloridem draselným (až 10 %)
	Použití směsi hořečnatých solí
	Nerovnoměrná distribuce soli zvyšuje vnímání slané chuti
	Zapouzdřená sůl umožňuje snížení až o 50 %
	Použití organických kyselin, jako je kyselina octová a kyselina mléčná
	Použití sójové omáčky
Maso	Nahrazení chloridu sodného až do 50 % jinými druhy soli a směsmi solí (Chlorid draselný, chlorid hořečnatý, laktát draselný, diacetát sodný)
	Náhrada soli přirozeně uvařenou sójovou omáčkou
	Použití fosfátů k podpoře vazebné kapacity proteinů k vodě
	Použití vločkové soli v sušených masných výrobcích
Sýr	Snížení soli zvýšením obsahu vlhkosti a snížením obsahu tuku
	Použití chloridu draselného
	Směs chloridu sodného s chloridem draselným v poměru 1 : 1

	Použití tavících solí na bázi draslíku v taveném sýru
	Zvýšení slanosti specifickým zápachem (sardinka)
Polévky	Obecná redukce sodíku o téměř 50 %, aniž by to ovlivnilo přijetí ze strany spotřebitele
	Snížení sodíku o 17 - 33 % použitím vařené sójové omáčky
	Snížení soli o 15 % lze vyrovnat pikantními sloučeninami (hovězí/ kuřecí příchuť)
	Emulze typu voda v oleji ve vodě
Hotová jídla	Snížení sodíku o 30-40 %, aniž by to ovlivnilo preference spotřebitelů
	Použití náhrad soli (např. chlorid draselný) a také látek zlepšujících chuť a vůni
	Přírodní zvýrazňovače chuti, jako jsou česnek, rozmarýn, oregano a šalvěj
Snacky	Změna velikosti krystalů: menší částice soli vyvolávají zvýšené počáteční vnímání slanosti
	Použití koření
	Nahrazení soli škrobem v extrudovaných občerstveních

(Zdroj: Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015)

4.4.1 Chléb a pekárenské výrobky

Chléb je jednou ze základních surovin a je považován za jeden ze základních zdrojů příjmu soli v lidské výživě. Sůl patří mezi základní složky receptury těsta (mouka, sůl, cukr, tuk a droždí). Obsah soli v chlebu je relativně nízký. Chléb je však konzumován velmi často a v našich jídelničkách je velmi rozšířený (konzumujeme ho často každodenně). Snížení množství soli v chlebu má proto velký význam. Jeho spotřeba se v Evropských zemích liší. V severských zemích preferují kváskovýchléb, jižní zeměchléb pšeničný. Existují velké rozdíly v obsahu soli u různých druhů chleba. Chléb obsahuje přibližně 1-1,5 % soli. Doporučený obsah soli dle WHO je méně než 1,2 %. Naše chleby běžně dosahují hodnot o 0,1-0,3 % vyšší. Snižování obsahu soli v chlebu je neskutčný úkol, protože sůl je důležitá pro senzorickou jakost chleba a pro výrobní technologie. Sůl hraje důležitou roli pro stabilitu těsta chleba, inhibuje růst kvasinek, zajišťuje správné kynutí a zrání těsta, zlepšuje chuť těsta. Pokud by došlo k velkému redukcímnožství soli v těstě, stalo by se těsto lepivé a méně pružné. Také by vedlo k fermentaci achléb by tak měl kyselou chuť. Kromě toho by s vyšší aktivitou kvasinek kleslo množství volných cukrů, které jsou dostupné pro Maillardovu reakci. Ovlivněna by tedy byla i barva chleba.

Tabulka 10: Spotřeba mlýnských a pekárenských výrobků v ČR (kg/os/rok)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Index 2018/2007
<i>Chléb</i>	43,4	40,9	42,4	41,3	39,3	40,0	39,8	39,7	39,2	39,3	100,4
<i>Pšeničné pečivo</i>	53,4	51,5	57,2	56,9	51,2	52,7	47,9	50,1	50,4	51,3	101,7
<i>Trvanlivé pečivo</i>	9,5	8,7	10,7	8,5	9,6	8,7	8,1	7,9	7,8	8,2	94,1

(Zdroj: Český statistický úřad, 2019)

Tabulka 11: Obsah soli v pečivu (g/100 g výrobku)

Pečivo			
<i>Bageta bílá</i>	1,4	<i>Chléb Šumava</i>	1,3
<i>Bageta sedmizrná</i>	1,9	<i>Chléb toustový</i>	1,5
<i>Veka</i>	1,2	<i>Chléb žitný</i>	1,7
<i>Ciabatta</i>	1,6	<i>Kaiserka</i>	1,3
<i>Dalamánek</i>	2,4	<i>Kornspitz sypaný solí</i>	4,4
<i>Dýňový trhojhránek</i>	2,1	<i>Kostka slunečnicová</i>	1,4
<i>Houska celozrná</i>	1,6	<i>Rohlík bílý</i>	1,5
<i>Chléb pšeničný bílý</i>	1,3	<i>Rohlík bílý sypaný solí</i>	2,1
<i>Chléb pšeničný celozrný</i>	1,1	<i>Rohlík sýrový</i>	2,2

(Zdroj: www.stobklub.cz), Poznámka: Obsah soli v jednotlivých výrobcích se liší v závislosti na výrobcu a na konkrétní šarži.

Strategie pro redukci soli v chlebu a pekárenských výrobcích

Při postupném snižování soli o 5 % po dobu 6 týdnů (konečné snížení 25 %), spotřebitelé nezaznamenají zhoršení sensorických vlastností. Při snížení o 50 % naráz by chléb byl hodnocen jako kyselý s chutí po kvasnicích. Pokud byl chlorid sodný nahrazen chloridem draselným o více než 10 %, chléb byl hodnocen jako s kovovou, hořkou pachutí. Lépe byl hodnocen chléb, kde chlorid sodný byl nahrazen směsí chloridu hořečnatého a chloridu draselného. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015; Potravinářská komora České republiky, 2019)

4.4.2 Maso a masné výrobky

Sodík se přirozeně vyskytuje v maso (60-80 mg / 100 g). V masných výrobcích je obsah sodíku daleko vyšší. Nejvyšší množství se nachází u trvanlivých masných výrobků a

do soli nakládaných mas. Sůl zvyšuje schopnost bílkovin vázat vodu, zlepšuje texturu a viskozitu masných výrobků. Tučnější výrobky vykazují vyšší slanost než výrobky s vyšším obsahem bílkovin. Je tak snazší snižovat obsah soli u výrobků s vyšším obsahem tuku. Sůl působí jako konzervant, protože snižuje aktivitu vody ve výrobcích. Sůl zajišťuje udržitelnost výrobku. Méně soli znamená zkrácení doby trvanlivosti výrobku.

Tabulka 12: *Spotřeba masa v hodnotě na kosti v ČR (kg/os/rok)*

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Index 2018/2007
<i>Celkem</i>	78,8	79,1	78,6	77,4	74,8	75,9	79,3	80,3	80,3	82,4	102,7
<i>Vepřové</i>	40,9	41,6	42,1	41,3	40,3	40,7	42,9	42,8	42,3	43,2	102,0
<i>Hovězí</i>	9,4	9,4	9,1	8,1	7,5	7,9	8,1	8,5	8,4	8,7	103,7
<i>Drůbeží</i>	24,8	24,5	24,5	25,2	24,3	24,9	26,0	26,8	27,3	28,4	104,1

(Zdroj: Český statistický úřad, 2019)

Tabulka 13: *Obsah soli v masných výrobcích (g/100 g výrobku)*

Masné výrobky			
<i>Šunky</i>	2,2	<i>Speciality</i>	2,2
<i>Párky</i>	2,1	<i>Vařené masné výrobky</i>	1,9
<i>Klobásy</i>	2,1	<i>Pečené masné výrobky</i>	2,1
<i>Měkké salámy</i>	2,2	<i>Paštiky</i>	1,8

(Zdroj: Český svaz zpracovatelů masa, 2017; www.reformulace.cz), Poznámka: Obsah soli v jednotlivých výrobcích se liší v závislosti na výrobcí a na konkrétní šarži.

Strategie pro redukci soli v masných výrobcích

Chlorid sodný bývá nahrazován chloridem draselným a hořečnatým, mléčnanem sodným, octanem sodným. Sůl také přispívá k typické chuti masa a masných výrobků. Chlorid draselný se používá s chloridem sodným jako náhražka soli v poměru 50: 50. Tato náhrada neovlivní sensorické ani bezpečnostní vlastnosti masného výrobku. Sodík může být také nahrazen askorbátem vápenatým a chloridem hořečnatým, které zlepšují nutriční hodnotu produktu. Dále se používá Pansalt, fosforečnan sodný, glutamát monosodný, glutamát hořečnatý a další. Použití těchto náhražek je omezeno kvůli nižším technologickým vlastnostem a zhoršení sensorických vlastností výrobku. Ke zlepšení chuti při použití náhražek soli ve výrobku se využívají hořké blokátory a další maskovací látky jako jsou koření a byliny, cibule, česnek, chilli. (Gabrovská & Chýlková, 2017; Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015; Potravinářská komora České republiky, 2019)

4.4.3 Sýry, mléčné výrobky

Solení je jedním ze základních kroků tradiční technologie výroby sýrů. Jde o ponoření sýra v solance, nanesení krystalické soli na povrch sýra nebo zamíchání soli do těsta. Obsah soli v sýrech je velmi variabilní, záleží na typu sýra. V čerstvých sýrech je obsah soli velmi nízký, měkké sýry zrající obsahují více než 2,5 % NaCl a některé až 5 %. Nejvyšší obsah soli je v bílých sýrech (Balkánský, Jadel) kvůli jejich uchovávání v solném nálevu. Sůl ovlivňuje chuť sýra vlivem na aktivitu startovacích kultur a enzymů. Určuje vlhkost a strukturu sýra. Proteolýza je redukována obsahem solí a je předpokladem pro chuť sýra. Množství soli také ovlivňuje fermentaci cukru a tím kontroluje kyselost sýra. Méně soli v sýru znamená kratší dobu skladovatelnosti výrobku. Vnímání slanosti závisí na obsahu tuku v sýru. Vyšší poměr voda / tuk měkkého sýra zvyšuje uvolňování sodíku a vnímání slanosti ve srovnání s tvrdým sýrem s nízkým poměrem voda / tuk. Snížení obsahu soli v sýru je možné zvýšením obsahu vlhkosti a snížením obsahu tuku. U produktů s nízkým obsahem tuku však odstranění soli snižuje aromaticnost a intenzitu chuti. Výroba sýru s nízkým obsahem tuku a nízkého obsahu sodíku je tedy pro průmysl výzvou. Slaná chuť je pro spotřebitele jednou z nejdůležitějších vlastností sýra.

Tabulka 14: *Spotřeba sýra v ČR (kg na obyvatele na rok)*

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Index 2018/2007
<i>Celkem</i>	13,3	13,2	13,0	13,4	12,7	12,8	13,1	13,3	13,2	13,4	101,5
<i>Tavené sýry</i>	2,4	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	94,7
<i>Přírodní sýry</i>	10,9	11,0	10,9	11,2	10,5	10,7	11,1	11,3	11,3	11,6	102,7
<i>Tvrdé</i>	6,8	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Měkké</i>	2,4	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Plísňové</i>	1,7	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	x

(Zdroj: Český statistický úřad, 2019)

Tabulka 15: Obsah sodíku a chloridu sodného v různých druzích sýra

Výrobek	Sušina (%)	Tučnost (%)	Na (mg/100g)	NaCl (%)
<i>Tvaroh měkký odtučněný</i>	25,0	2,0	29	0,1
<i>Tvaroh tvrdý</i>	32,0	0,9	30	0,1
<i>Gervais</i>	30,9	15,0	34	0,1
<i>Lučina</i>	45,5	33,5	171	0,4
<i>Balkánský sýr</i>	41,5	20,5	1764	4,5
<i>Jadel</i>	57,9	22,5	2296	5,8
<i>Hermelín</i>	49,4	22,2	1112	2,8
<i>Niva</i>	55,1	28,9	1833	4,7
<i>Čedar 45 % tvs</i>	58,8	26,3	488	1,2
<i>Eidam 30 % tvs</i>	51,6	16,0	849	2,2
<i>Tavený nízkotučný sýr roztíratelný</i>	31,2-38,5	6,4-11,5	924-1347	2,3-3,4

(Zdroj: Potravinářská komora České republiky, 2017), Poznámka: Obsah soli v jednotlivých výrobcích se liší v závislosti na výrobci a na konkrétní šarži.

Strategie pro redukci soli v sýrech a mléčných výrobcích

Použití náhražek soli poskytuje příležitost ke snížení sodíku bez ztráty požadovaných vlastností. Výlučné použití chloridu draselného, chloridu hořečnatého nebo chloridu vápenatého (1,5%) a poměr 1 : 1 chloridu sodného s chloridem hořečnatým nebo chloridem vápenatým vedlo k nepřijatelnému sýru. Pouze směs chloridu sodného a chloridu draselného (1 : 1) dosáhla v testovaných výrobcích přijatelných výsledků. Zdá se, že snížení obsahu soli v sýru je náročnější než v chlebu a v masných výrobcích. (Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015; Potravinářská komora České republiky, 2019)

5 Doporučený příjem a spotřeba soli

5.1 Doporučené množství soli a sodíku ve stravě

Minimální potřebná denní dávka sodíku je 500 mg pro dospělého člověka. Pro děti do jednoho roku je to 120-200 mg Na, pro děti od 1 do 9 let 225-400 mg Na. Přijímané dávky potravou jsou často výrazně vyšší. 75 % z přijímaného sodíku pochází z NaCl a z natrium-hydrogen-glutamátu. Dávka sodíku na den by neměla být vyšší než 2,4 g Na/den to je 6 g NaCl. Výjimkou jsou těžce pracující osoby, sportovci, kteří určité množství sodíku vyloučí potem. (Velíšek & Hajšlová, 2009a)

Minimální potřebná denní dávka chloridů je pro dospělého člověka 75 mg, pro děti do 1 roku 180-300 mg, pro děti od 1 do 9 let 350-600 mg. (Velíšek & Hajšlová, 2009a)

Tabulka 16: Minimální potřebné přijaté množství Na a Cl pro děti a dospělé

	Sodík (mg/den)	Chlorid (mg/den)
<i>Kojenci (0-3 měsíce)</i>	100	200
<i>Kojenci (4-11 měsíců)</i>	180	270
<i>Děti (1-3 roky)</i>	300	450
<i>Děti (4-6 let)</i>	410	620
<i>Děti (7-9 let)</i>	460	690
<i>Děti (10-12 let)</i>	510	770
<i>Děti (13-14 let)</i>	550	830
<i>Dospívající a dospělí</i>	550	830

(Zdroj: Společnost pro výživu, 2018)

WHO doporučuje konzumaci méně než 5 g soli denně pro dospělé. Pro děti je maximální příjem soli ještě nižší a to na základě jejich energetických potřeb. Veškerá konzumovaná sůl by měla být dle WHO jodizovaná, neboť je jod nezbytný při vývoji mozku u plodu a pro optimalizaci duševních funkcí lidí (WHO, 2016). Společnost pro výživu doporučuje snížení příjmu kuchyňské soli na 5-6 g na den a používání soli obohacené jodem. (www.vyzivaspol.cz)

5.2 Světová produkce soli

Světová produkce soli má po delší dobu v historii vzestupný trend. Tento trend bude i nadále pokračovat. Světovými velmocemi v produkci soli jsou Čína, USA, Německo a Kanada. Data britského geologického průzkumu (BGS) a amerického geologického průzkumu (USGS) ukazují, že Čína, Spojené státy, Indie, Německo a Kanada jsou přední země ve výrobě soli.

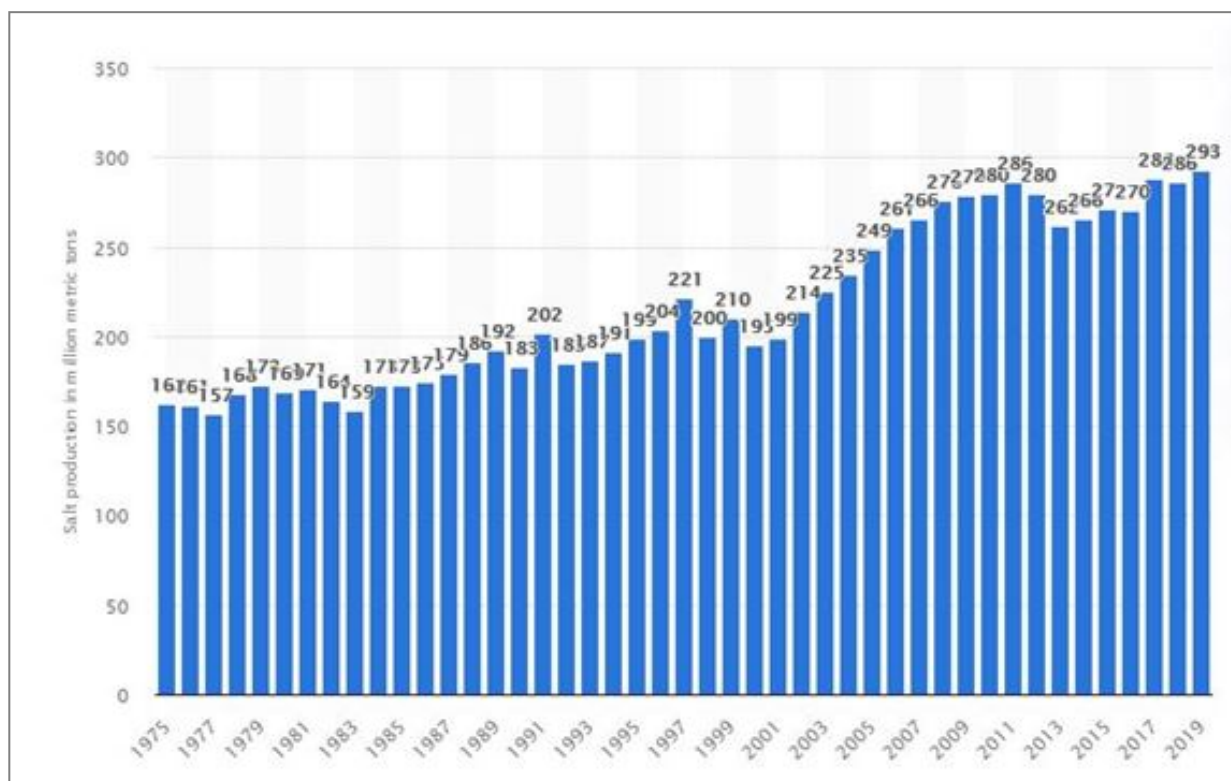
Sůl je v Číně významným zdrojem příjmu. Zpočátku výrobu soli monopolizovaly a zakazovali obyvatelům sůl vyrábět a prodávat. Vznikala čínská národní solná průmyslová korporace China Salt. V současné době Čína produkuje přibližně 68 517 465 tun soli. USA produkuje přibližně 44 312 014 tun soli a Indie 27 006 626 tun soli. (Otieno, 2017)

Tabulka 17: *Produkce soli ve světě*

Země	Výroba soli (tuny)	Procento ze světové nabídky
Čína	62 158 000	22,48
USA	40 200 000	14,54
Indie	24 500 000	8,86
Německo	19 021 295	6,88
Kanada	10 844 624	3,92
Austrálie	10 821 000	3,91
Mexiko	10 100 935	3,65
Chile	8 057 130	2,91

(Zdroj: Otieno, 2017)

Obrázek 2: *Světová produkce soli od roku 1975 do 2019 (v milionech tun)*



(Zdroj: Shahbandeh, 2020)

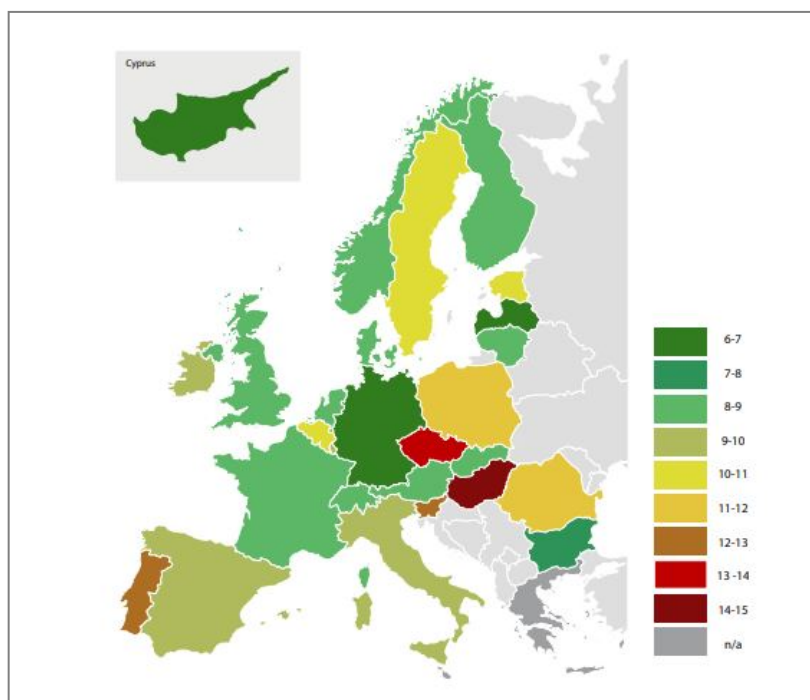
5.3 Spotřeba soli a její trendy

Spotřeba soli byla v minulosti velmi nízká, okolo 1 g na den. Přibližně pře 5 000 lety byla sůl konzumována pouze jako součást rostlinné a živočišné stravy a nebyla využívána ke konzervování potravin ani užívána k přísolování pokrmů (Urbanová & Šamánek, 2011).

Dnes téměř všechny evropské země překračují příjem 5 g soli/os/den. Podle údajů Evropské komise se spotřeba soli v evropských zemích pohybuje od 7 do 13 g denně. Nejnižší příjem soli vykazali Německo, Kypr, Bulharsko a Lotyšsko. Nejvyšší příjem soli v Evropě je v Maďarsku (15 g/os a den), Chorvatsku, České republice a Bulharsku (14 g/ os a den). Národní odhady některých zemí naznačují, že spotřeba soli má tendenci se snižovat a to ve Finsku, Francii a Litvě. Je potřeba poznamenat, že srovnatelnost údajů o spotřebě soli v jednotlivých zemích je omezená, protože ke stanovení příjmu soli byly použity různé metody sběru dat (24hodinový recall, dietní záznamy a 24hodinový sběr moči). Údaje ve studiích jsou také odlišné, protože některé metody zahrnují do spotřeby soli sůl přidávanou během vaření a při dochucování u stolu a jiné ne. (Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015)

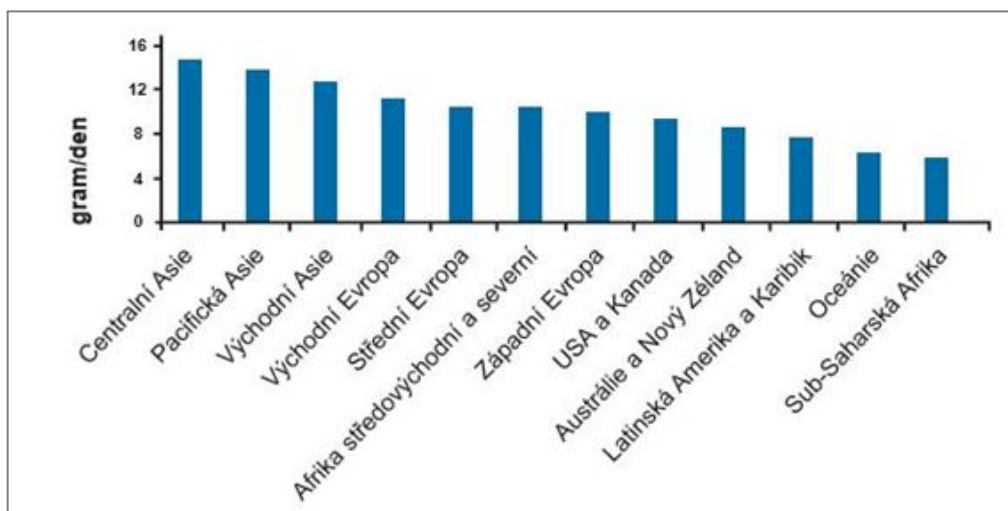
Děti bývají převládajícími konzumenty potravin s vysokým obsahem tuků, cukru a soli. Většina dětské populace konzumuje nadměrné množství soli. Vysoké dávky soli vyvolávají pocity žízně. Tu děti rády zapíjejí nápoji s vysokým obsahem cukru. Nadměrná konzumace takových nápojů vede ke zvýšenému příjmu kalorií a tím k nadváze a obezitě. Příjem soli je pro její konzumenty určitým způsobem návykový. Na nízkou spotřebu soli by měl být vytvořen návyk už od dětství. Proto se problematikou nadměrné konzumace soli zabývají již pediatři. Vysoká spotřeba soli v dnešní době je způsobená především oblibou slané chuti u konzumentů. Dále významným užíváním soli v technologiích výroby potravin a užitím soli ke konzervování potravin. (European Commission, 2018; Janda, 2013; Urbanová & Šamánek, 2011)

Obrázek 3: Mapa odhadovaného množství příjmu soli v Evropských zemích



(Zdroj: European Commission, 2012)

Obrázek 4: Světová spotřeba soli (g/os/den)



(Zdroj: Gabrovská & Chýlková, 2017)

5.4 Spotřeba soli v České republice

Tabulka 18: Spotřeba soli v ČR (na obyvatele na rok)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Index 2018/2019
Sůl v Kg	6,2	6,2	6,2	5,9	5,8	5,9	5,7	5,7	5,8	5,5	94,9

(Zdroj: Český statistický úřad, 2019)

5.5 Snaha o snížení spotřeby soli

5.5.1 Snahy o redukci spotřeby soli ve světě

V roce 2004 byla Světovým zdravotnickým shromážděním přijata Globální strategie WHO pro výživu, fyzickou aktivitu a zdraví, která stanovila akční plán pro kontrolu a prevenci neinfekčních onemocnění. Kromě eliminace transmastných kyselin (TFA) v potravinách bylo primárním cílem snížení soli.

Díky úspěchu Konsensuální akce o soli a zdraví, která byla zřízena v roce 1996 ve Velké Británii, byla v roce 2005 založena skupina World Action on Salt and Health (WASH), jejímž cílem je dosáhnout snížení obsahu soli na celém světě spoluprací s vládami a potravinářským průmyslem při provádění národní iniciativy na snížení soli. Mezi cíle skupiny WASH patří spolupráce s potravinářskými společnostmi na snížení množství soli ve zpracovaných potravinách a zvýšení povědomí spotřebitelů o dopadu přidané soli.

Obrázek 5: Logo skupiny WASH



(Zdroj: www.worldactionsalt.com)

V roce 2008 EU zavedla rámec pro národní iniciativy v oblasti soli, jehož cílem je snížení soli o 16 % do čtyř let ve všech kategoriích potravin. Cílem je dosažení doporučení WHO pro příjem méně než 5 g/den soli pro dospělé. Činnosti zaměřené na snížení příjmu soli obyvatelstva zahrnovaly sběr údajů, stanovení referenčních hodnot a kategorií potravin, zvyšování povědomí veřejnosti, sledování a hodnocení. Podpora reformulace potravin v potravinářském průmyslu je jednou z hlavních výzev tohoto rámce.

Přeformulování potravin popisuje postup změny složení zpracovaných potravin za účelem získání zdravějšího produktu. Tyto změny se snaží omezit přidávání přísad, jako je sůl, transmastné kyseliny (TFA), nasycené mastné kyseliny (SFA) a cukr, o nichž se předpokládá, že pokud jsou konzumovány nadměrně, jsou spojeny s negativními zdravotními účinky. Jako je rozvoj obezity, cukrovky, ischemické choroby srdeční a cévní mozkové příhody. Tyto choroby jsou hlavní příčinou úmrtí na celém světě a představují více než 60% všech úmrtí. Účelem změny složení potravin je proto podpora zdraví a prevence nemocí omezením některých živin ve stravě.

Vzhledem k tomu, že sůl má v mnoha druzích potravin různé funkce, musí být přeformulování provedeno způsobem specifickým pro danou kategorii. Vzhledem k tomu, že rostoucí procento populace si je vědomo potenciálních nepříznivých důsledků spojených s nadměrným příjmem soli, několik společností v potravinářském a nápojovém průmyslu již změnilo své portfolio produktů, aby podporovalo zdravější stravu. Například Nestlé od roku 2005 odstranilo ze svých produktů téměř 7 500 tun sodíku. Unilever provedl screening více než 16 000 svých produktů a následná reformulace potravin vedla ke snížení obsahu sodíku o více než 3 000 tun. Obsah sodíku v suchých polévkách Knorr byl snížen o 10%. Společnost Kellogg's zaznamenala v posledním desetiletí u mnoha svých výrobků (snídaňových cereálií a müsli) snížení obsahu sodíku o 38 %.

Sůl byla snížena o 10–40 % v mnoha kategoriích potravin, včetně chleba, snídaňových cereálií, zpracovaného masa, sýrů, hranolek, polévek a omáček, koláčů a sušenek. V této souvislosti je třeba poznamenat, že štítky na potravinách propagující redukci sodíku jsou povoleny pouze tehdy, pokud je obsah soli v potravině snížen o 30 %. Snížení soli o 30 % je však obtížné dosáhnout v jednom kroku a jen stěží se provádí. Snížení soli o 30% by také mohlo vyvolat dojem, že obsah soli v produktu byl před reformulací příliš vysoký. V důsledku toho se diskutuje o účinnosti přímého snižování soli na etiketách potravin. (Kloss, Meyer, Graeve & Vetter, 2015)

Členské státy WHO se dohodly, že do roku 2025 sníží příjem soli ve světové populaci o 30 %. Snížení příjmu soli bylo označeno za jedno z nákladově nejefektivnějších opatření, které mohou země přijmout ke zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva. Každoročně by bylo možné zabránit 2,5 milionu úmrtí, pokud by se celosvětová spotřeba soli snížila na doporučenou úroveň (WHO, 2016).

5.5.2 Snahy o redukci spotřeby soli v ČR

Členové Potravinářské komory ČR se v roce 2009 zavázali snížit obsah sodíku ve značkových dehydratovaných kulinářských výrobcích nejméně na úroveň poloviny doporučeného denního množství, tj. 1,2 gramu sodíku či méně, na jednu porci. Toto množství vychází z příjmu doporučeného WHO. (Gabrovská & Chýlková, 2017)

V souladu s naplňováním vládního programu Národní strategie pro ochranu a podporu zdraví a prevence nemocí (Zdraví 2020) založili výrobci potravin v rámci Potravinářské komory ČR a České technologické platformy pro potraviny v roce 2016 Platformu pro reformulaci potravin. Činnost platformy vyústila k podepsání Deklarace ke zdravému životnímu stylu. Tímto dokumentem došlo k zavázání členů potravinářské komory ČR k rozvoji aktivit v deseti bodech výživové politiky potravinářského průmyslu. Tyto body zahrnují podporu zdravého životního stylu, reformulaci potravinářských výrobků, rozšíření sortimentu, informování spotřebitele, vzdělávání veřejnosti a další.

V recepturách reformulovaných výrobků dochází ke snížení obsahu cukru tuku a soli. (Potravinářská komora české republiky, 2019).

Program „Vím, co jím a piju“ vznikl v roce 2010 na základě výzvy WHO a organizace OSN pro výživu zemědělství Tyto organizace upozorňovali na rizika nadměrné konzumace vybraných složek potravin, jako jsou trans mastné kyseliny, nasycené mastné kyseliny, sůl, cukr. Projekt umožňuje spotřebitelům lepší orientaci v nabídce potravin. Logo „Vím co jím“ je umísťováno na obali potravin, která svým složením splňují definovaná nutriční kritéria. Webový portál vím co jím je zdrojem informací o zdravém životním stylu a zajímavostí z oblasti výživy a stravování. (www.bezpecnostpotravin.cz; www.vimcojim.cz)

Obrázek 6: Logo projektu Vím co jím



(Zdroj: www.vimcojim.cz)

PRAKTICKÁ ČÁST

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou nadměrné spotřeby soli v České republice a také vysokým obsahem soli v potravinách. Praktická část je zaměřena na ověření informovanosti obyvatel o výživových doporučení týkající se soli, o jejich vlastní spotřebě soli za den a o množství soli v potravinách.

Cíl práce

Cílem experimentální části této bakalářské práce je zjistit, zda zkoumaný vzorek populace zná doporučení pro příjem soli a zda se jím řídí. Dále zjistit, zda mají účastníci dotazníkového šetření představu o svém denním příjmu soli. Ověřit fakt, že je sůl konzumována v nadměrném množství. Zjistit, zda znají potraviny, které mohou být zdrojem soli v jejich jídelnících a četnost konzumace těchto potravin. V experimentální části se také zabývám zájmem respondentů o informace, které jsou uváděné na obalech potravin. Zda sledují složení a výživové hodnoty potravin a zda se zajímají o obsah soli ve výrobcích, které nakupují.

Výzkumné otázky

Byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

1. Zná výzkumná skupina obyvatel doporučené množství soli na den?
2. Má výzkumná skupina obyvatel povědomí o své denní spotřebě soli?
3. Má výzkumná skupina obyvatel představu o množství soli v potravinách a zdrojích soli v jejich jídelnících?
4. Zajímají se o informace uváděné na obalech potravin, zejména o množství soli?

VÝZKUM A METODIKA PRÁCE

Pro dosažení odpovědí na stanovené výzkumné otázky byl zvolen kvantitativní výzkum. Informace k praktické části jsem získala pomocí dotazníkového šetření. Cílem dotazníku bylo získat informace o povědomí účastníků výzkumu týkajících se množství soli v potravinách a jejich denním příjmu soli. Přesné znění dotazníku naleznete v příloze 1 této práce.

Jde o anonymní nestandardizovaný dotazník, který se skládá z úvodu a z 14 otázek. V úvodu dotazníku se představuji respondentům a seznamuji je s účelem vytvoření dotazníku. Dotazník je strukturován do 2 částí. První část (otázky 1-5) slouží k identifikaci respondentů. Jde o sociodemografické otázky týkající se pohlaví, věku, dosaženého vzdělání, místa bydliště. Druhá část dotazníku se skládá z otázek zaměřených na znalost denního doporučeného množství, na denní spotřebu soli, na určení potravin obsahující vysoké množství soli a čtení etiket na obalech potravin. Bylo použito otázek uzavřených, polo-uzavřených a výčtových.

Dotazník je elektronický dotazník a byl vytvořen na webu Survio (<https://www.survio.com/cs/>). Distribuován byl po sociálních sítích. Sběr dat probíhal v období mezi 28. 1. - 12. 2. 2020. Dotazník byl vyplněn 219 dobrovolnými respondenty. K vyhodnocení bylo použito 218 vyplněných dotazníků. Jeden musel být vyřazen kvůli nekompletnímu vyplnění. Vyhodnocení dotazníku je zobrazeno v grafech uvedených níže.

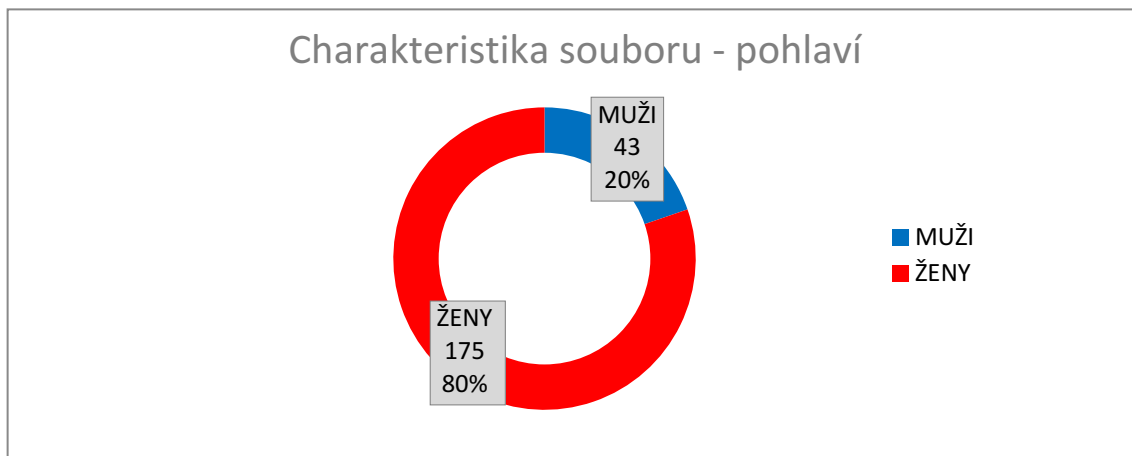
Výzkumný soubor se skládal z 218 respondentů. V grafech 1-5 je znázorněna charakteristika sledovaného souboru. Jedná se o informace získané prostřednictvím dotazníku. Soubor je charakterizován věkem, pohlavím, místem bydliště, dokončeným vzděláním.

ZPRACOVÁNÍ A INTERPRETACE DOTAZNÍKU

Charakteristika souboru

V grafu 1 je znázorněno zastoupení mužů a žen v souboru. Z celkového počtu 218 respondentů se dotazníkového šetření zúčastnilo 43 mužů (20 %) a 175 žen (80 %).

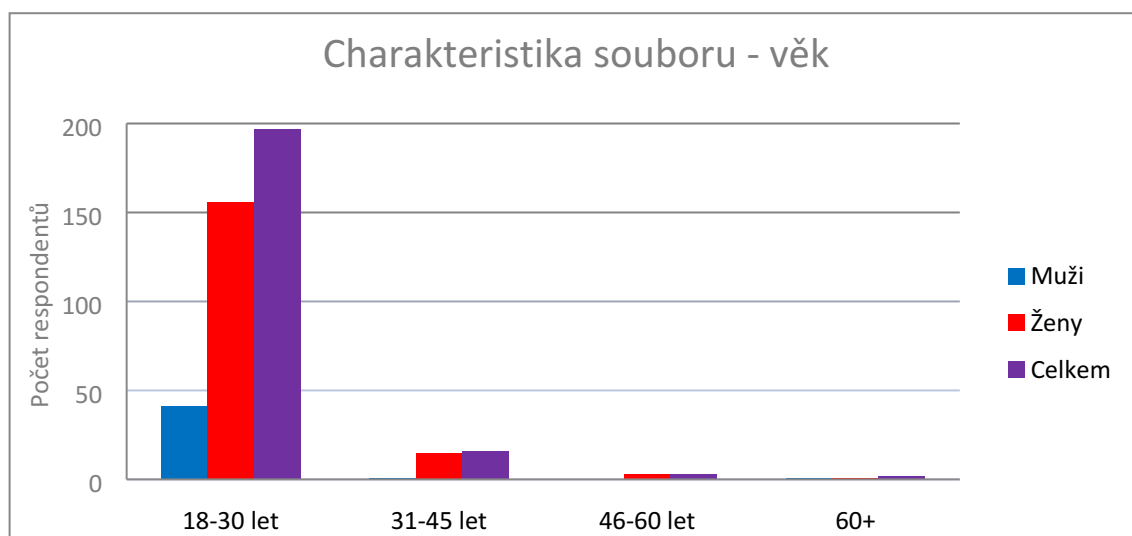
Graf 1: Rozdělení respondentů podle pohlaví



(Zdroj: vlastní zpracování)

Sledovaný soubor byl rozdělen do čtyř kategorií: 1. kategorie (18-30 let), 2. kategorie (31-45 let), 3. kategorie (46-60 let), 4. kategorie (60+). Rozložení respondentů podle věku je znázorněno v grafu 2. Soubor se skládá z: 197 respondentů ve věku 18-30 (90,3 %), 16 respondentů ve věku 31-45 (7,4 %), 3 respondenti ve věku 46-60 (1,4 %), 2 respondenti ve věku 60+ (0,9 %). Nejpočetněji zastoupenou skupinou jsou tedy respondenti ve věku 18-30 let. V této skupině se nachází 156 (79,2 %) žen a 41 (20,8 %) mužů.

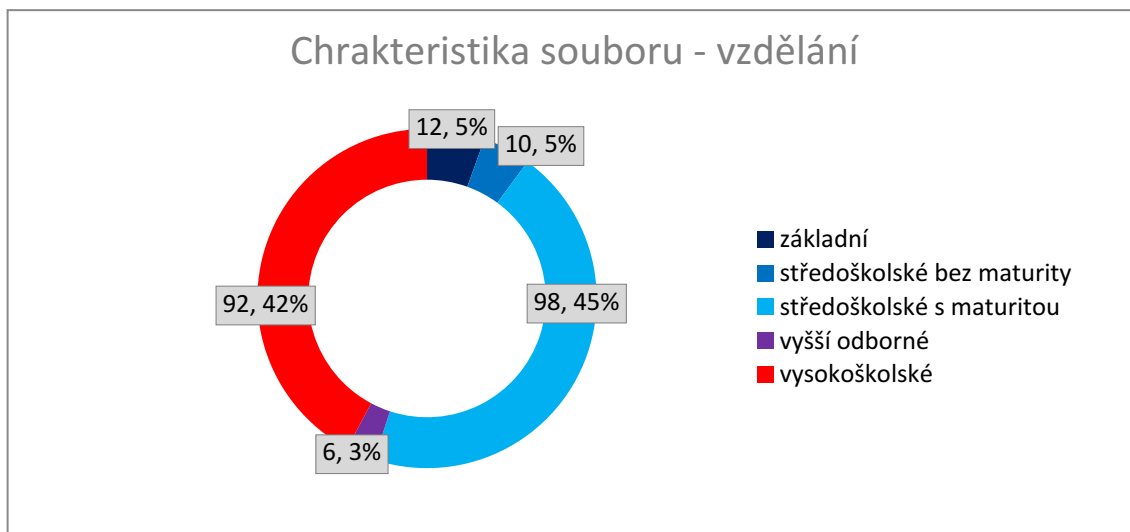
Graf 2: Rozdělení respondentů podle věku



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 3 znázorňuje rozdělení respondentů dle dosaženého vzdělání. V souboru se nachází 12 respondentů se základním vzdělání (5,5 %), 10 respondentů se středoškolským vzdělání bez maturity (4,6 %), 98 respondentů se středoškolským vzdělání s maturitou (45,0 %), 6 respondentů se vzděláním z vyšší odborné školy (2,8%) a 92 respondentů s vysokoškolským vzděláním (42,2 %).

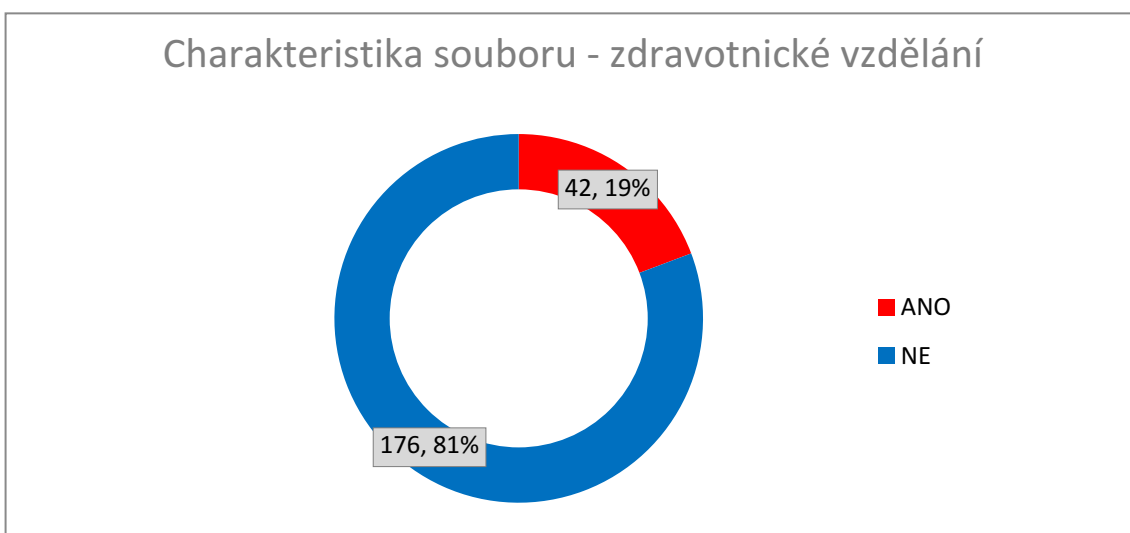
Graf 3: Rozložení respondentů dle dosaženého vzdělání



(Zdroj: Vlastní zpracování)

V grafu 4 je znázorněno zastoupení osob se zdravotnickým vzděláním v souboru. Z celkového počtu 218 respondentů je v souboru 42 zdravotníků (19 %).

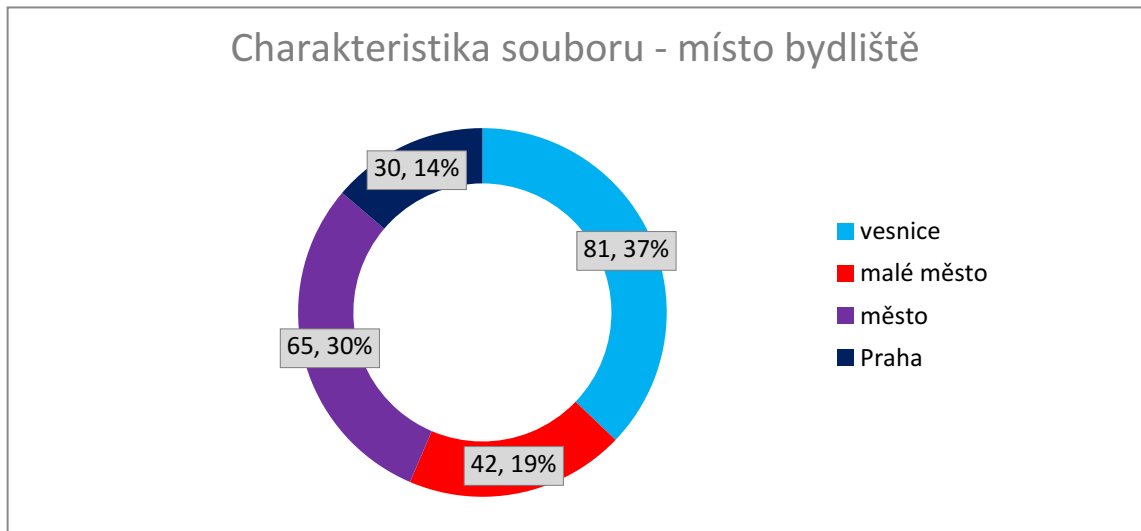
Graf 4: Počet respondentů se zdravotnickým vzděláním



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 5 znázorňuje rozložení respondentů dle místa bydliště. Ze souboru 218 dotazovaných 81 bydlí na vesnici (37 %), 42 v malém městě (19 %), 65 ve městě (30 %) a 30 v Praze (14%).

Graf 5: Rozložení respondentů dle místa bydliště

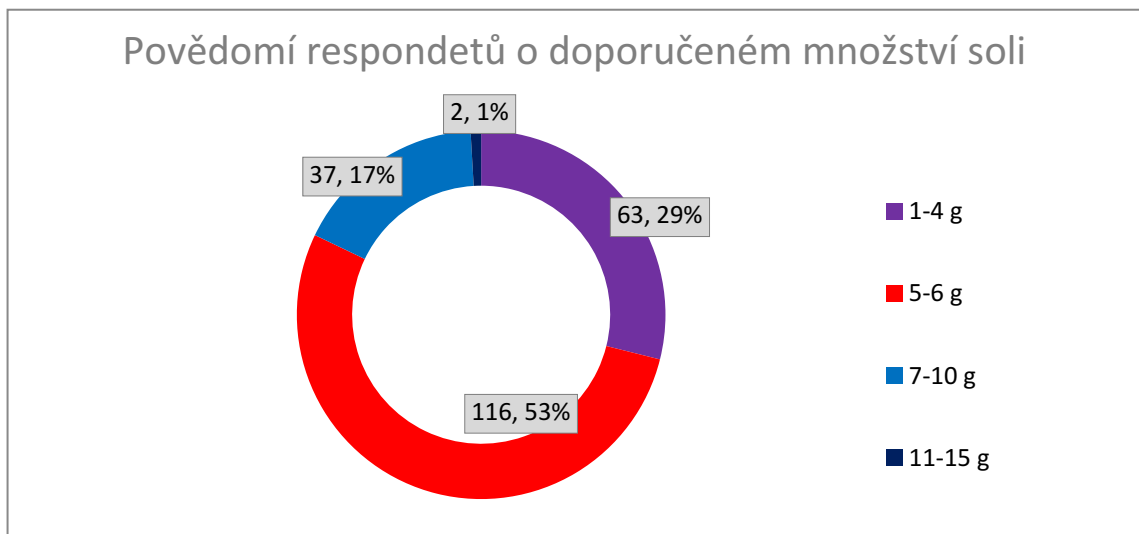


(Zdroj: Vlastní zpracování)

Doporučené množství soli na den

Na grafu 6 je znázorněno, jak respondenti odpovídali na otázku týkající se doporučeného množství soli na den. Zhruba polovina (116, 53 %) respondentů označila jako doporučené množství soli správnou odpověď 5-6 g soli/den. 63 (29 %) dotazovaných označilo jako doporučené množství soli hodnotu 1-4 g soli/den. 37 respondentů označilo hodnotu vyšší než je doporučené množství. 37 (17 %) označilo 7-10 g soli/den a pouze 2 (1%) označili 11-15 g soli/den.

Graf 6: Povědomí respondentů o doporučeném množství soli

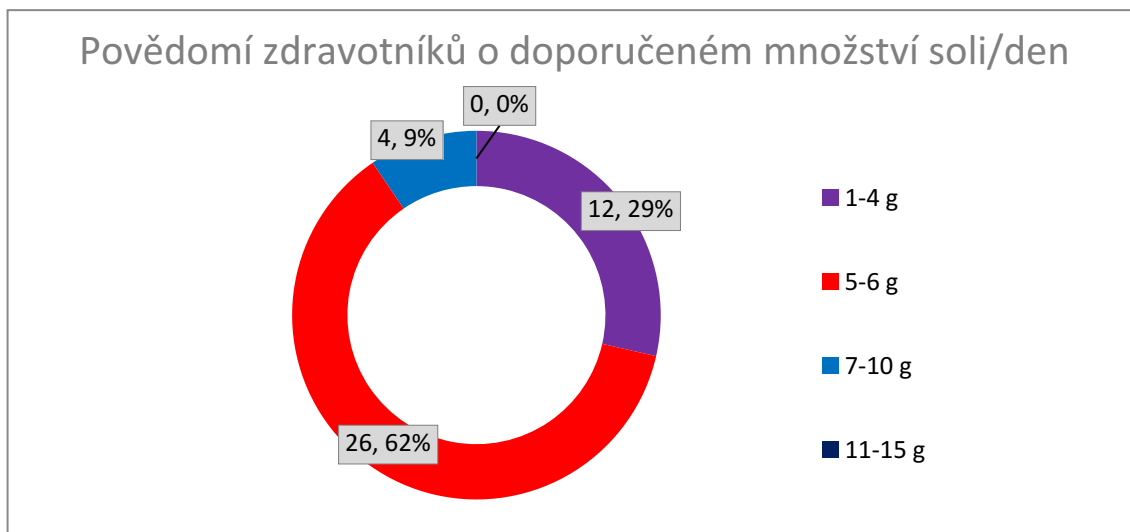


(Zdroj: Vlastní zpracování)

Světová zdravotnická organizace doporučuje 5 g soli denně. Společnost pro výživu navrhuje 5-6 g soli/ den.

Graf 7 znázorňuje povědomí osob se zdravotnickým vzděláním o doporučeném množství soli na den. Z celkového počtu 42 zdravotníků ve vzorku respondentů více než polovina 62 % označila správné doporučení o množství soli/den, 29 % označilo jako doporučené množství soli hodnotu 1-4 g soli/den a 9 % označilo 7-10 g. Nikdo neoznačil hodnotu 11-15 g.

Graf 7: Povědomí zdravotníků o doporučeném množství soli/den

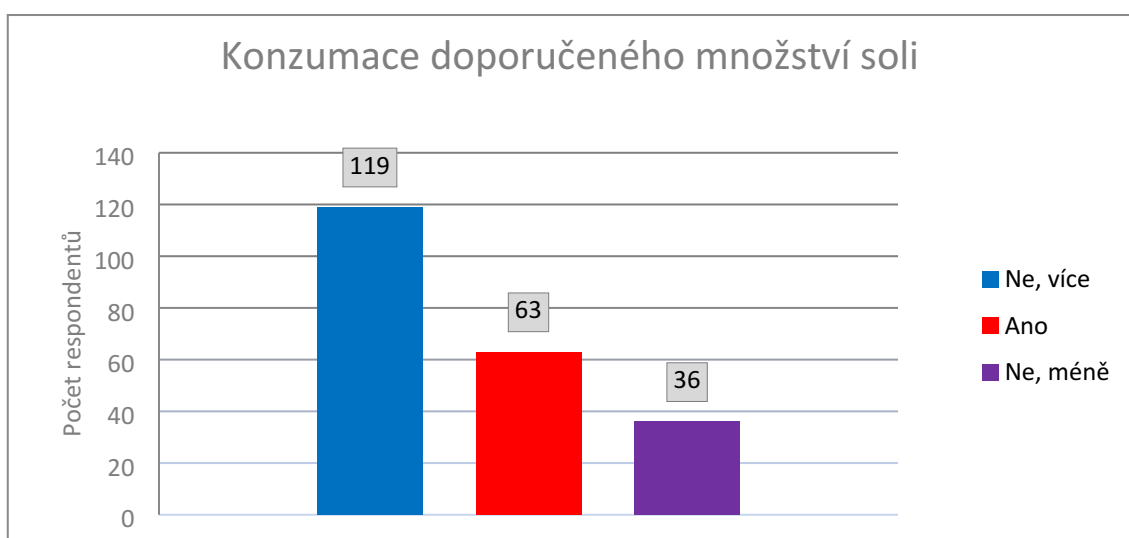


(Zdroj: Vlastní zpracování)

Konzumované množství soli za den

Na grafu 7 je znázorněno, zda si respondenti myslí, že dodržují doporučený příjem soli/den. 63 respondentů (28,9 %) si myslí, že konzumuje doporučené množství. 119 respondentů (54,6 %) konzumuje více soli, než je doporučené množství a 36 respondentů (16,5 %) si myslí, že konzumuje méně soli.

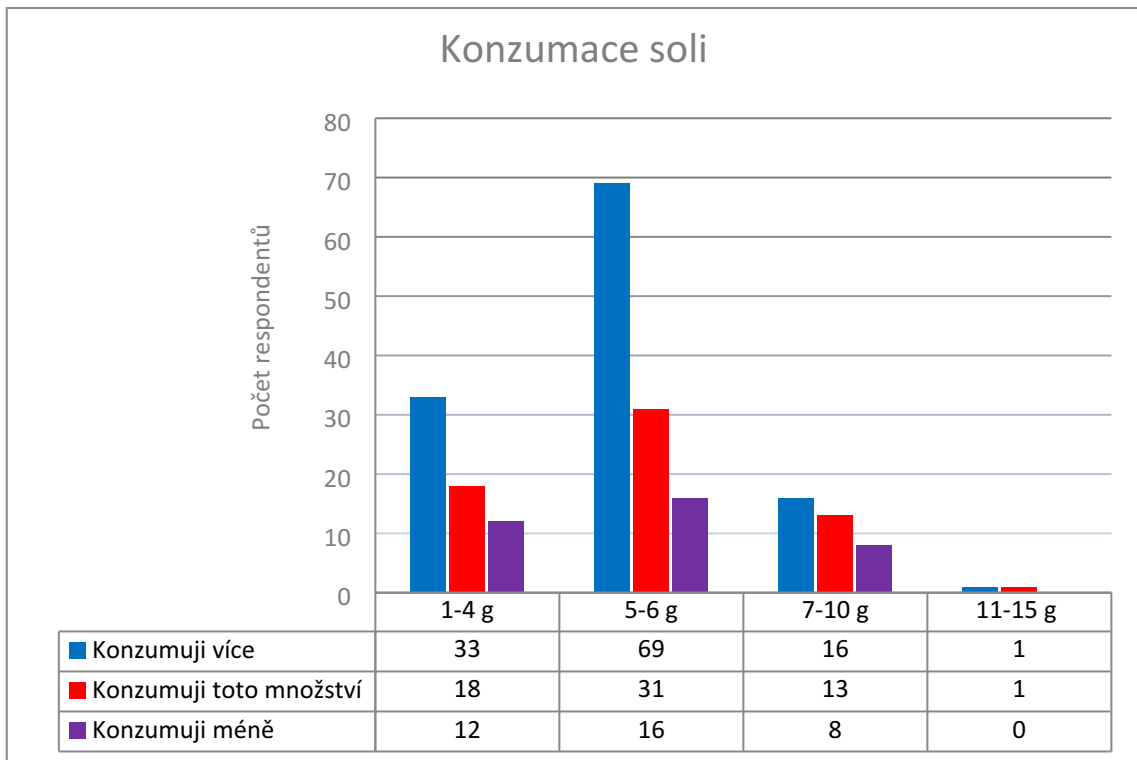
Graf 8: Rozložení respondentů v konzumaci doporučeného množství soli



(Zdroj: Vlastní zpracování)

V grafu 6 je znázorněno, že ne všichni respondenti znají doporučené množství soli. V otázce č. 7 mají respondenti odpovědět, zda si myslí, že konzumují doporučené množství soli. Protože někteří doporučené množství neznají, rozdělila jsem je do kategorií dle množství soli, které považují za doporučené a zda ho konzumují nebo konzumují větší či menší množství. Zda tyto množství konzumují nebo ne, je zobrazeno v grafech 9, 10, 11, 12. V grafu 9 je znázorněn přehled všech kategorií. Konzumace doporučeného množství (5-6 g soli/ den) je znázorněno v grafu 10. Graf 11 ukazuje konzumaci 1-4 g soli/den a graf 12 konzumaci 7-10 g soli/den.

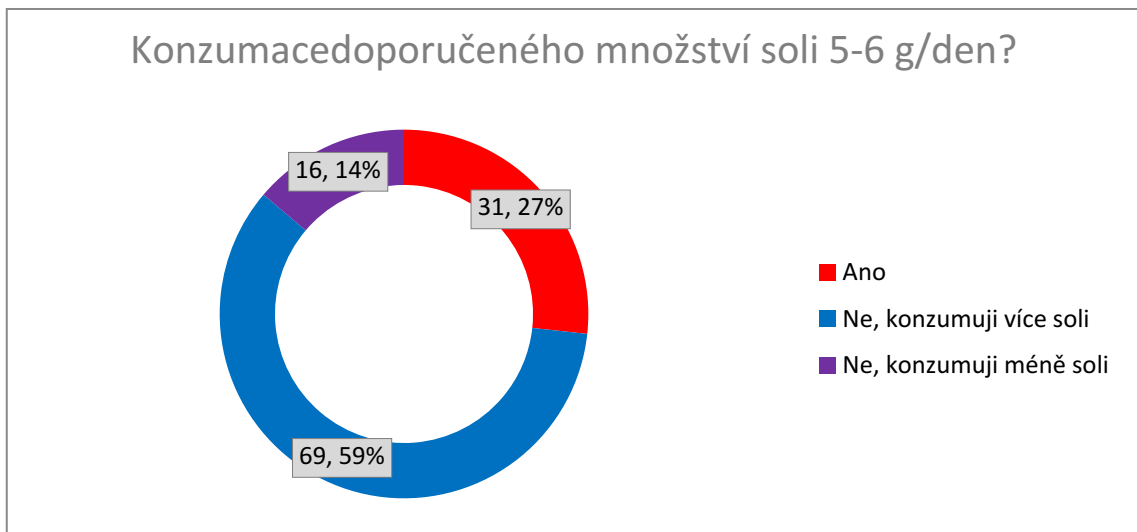
Graf 9: Rozložení respondentů v konzumaci doporučeného množství soli dle hodnot, které považují za doporučené



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z dotazovaných, kteří označili správnou hodnotu doporučeného množství soli 5-6 g soli/ den, si 59,5 % myslí, že konzumuje soli více, 26,7 % si myslí, že konzumuje právě doporučené množství soli a 13,8 % si myslí, že konzumuje soli méně.

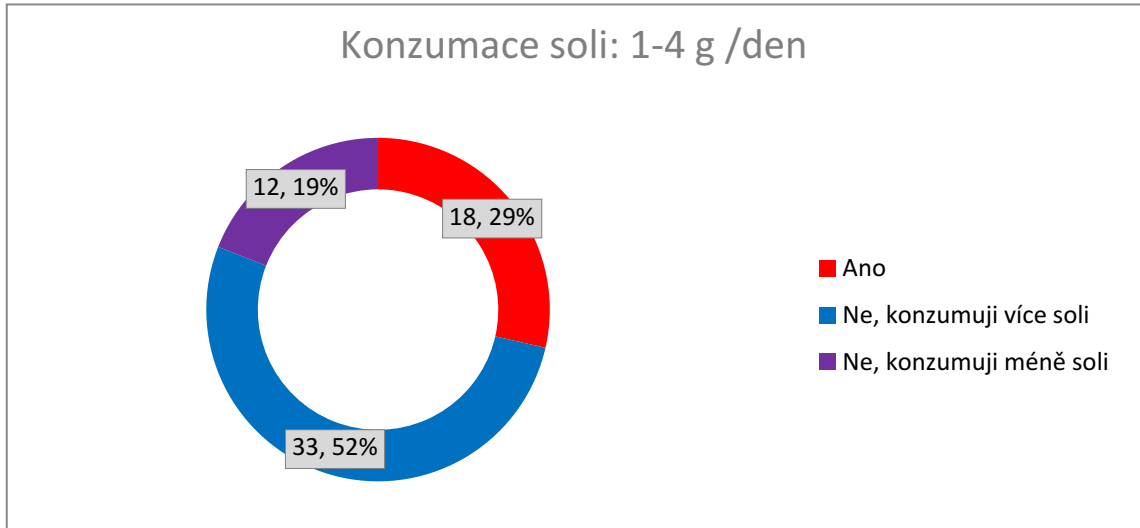
Graf 10: Konzumace doporučeného množství soli 5-6 g/den



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z dotazovaných, kteří označili jako doporučené množství soli hodnotu 1-4 g soli/den, si 52,4 % myslí, že konzumují více soli, 28,6 % si myslí, že konzumuje toto množství a 19,0 % si myslí, že konzumuje dokonce méně soli.

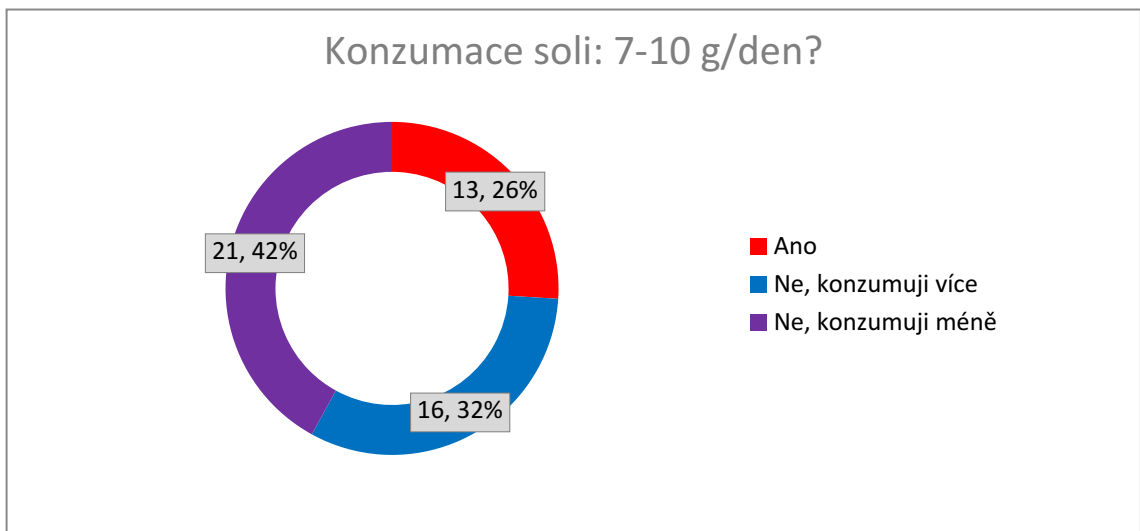
Graf 11: Konzumace soli – množství 1-4 g / den



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z dotazovaných, kteří označili jako doporučené množství soli hodnotu 7-10 g soli/den, si 43,3 % myslí, že konzumují více soli, 35,1 % si myslí, že konzumuje toto množství a 21,6 % si myslí, že konzumuje dokonce méně soli.

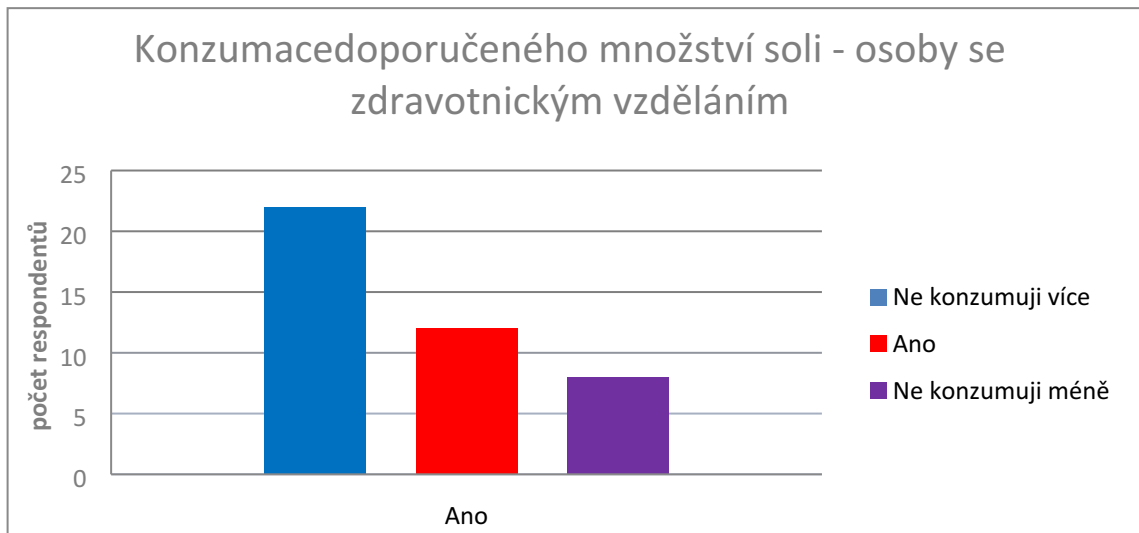
Graf 12: Konzumace soli – množství 7-10 g /den



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 13 znázorňuje, jak jsou na tom osoby se zdravotnickým vzděláním v konzumaci doporučeného množství soli/den. Z celkového počtu 42 zdravotníků 52 % si myslí, že konzumuje více soli než doporučené množství. 29 % si myslí, že konzumuje doporučené množství soli a 19 % si myslí, že konzumuje méně soli než doporučené množství.

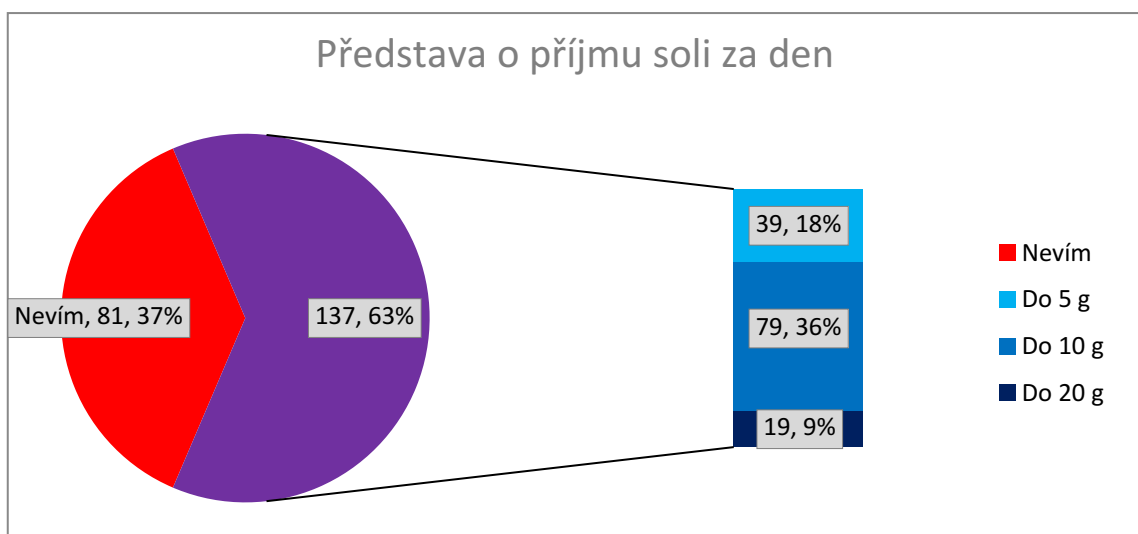
Graf 13: Konzumace doporučeného množství soli osob se zdravotnickým vzděláním



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z celkového počtu 218 respondentů 81 (37 %) uvádí, že nemá představu o množství soli, které za den přijme. 137 (63 %) odhadlo svůj denní příjem soli. 39 si myslí, že přijímá do 5 g soli za den. 79 si myslí, že přijímá do 10 g za den a 19 si myslí, že přijímá do 20 g soli za den.

Graf 14: Představa o příjmu soli za den

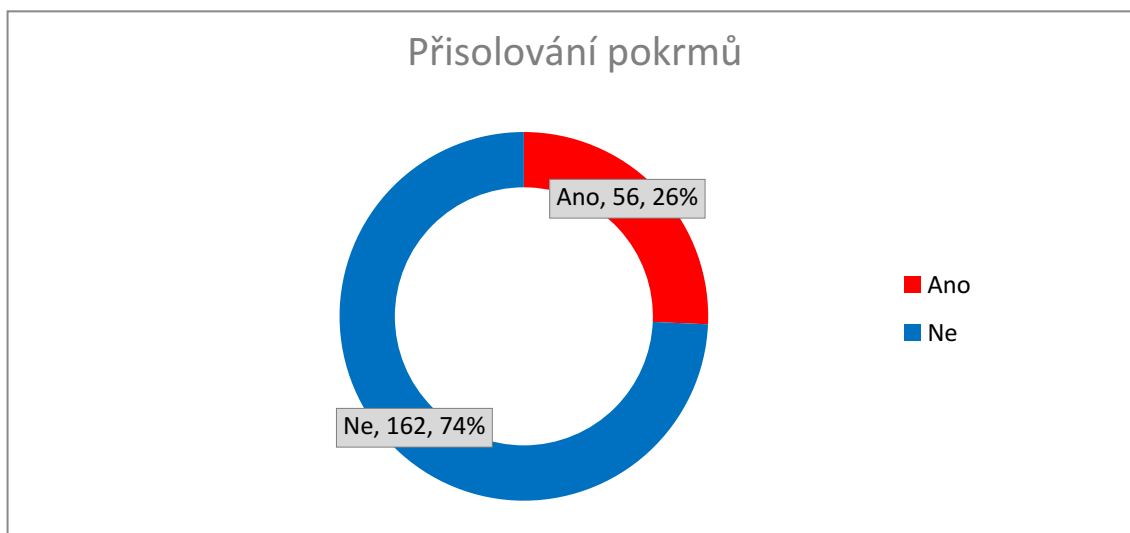


(Zdroj: Vlastní zpracování)

Dosolování u stolu

Z 218 respondentů 162 (74 %) uvedlo, že si pokrmy nepřisoluje a 56 (26 %) uvedlo dochucování pokrmů u stolu.

Graf 15: Rozložení respondentů dle přisolování pokrmů

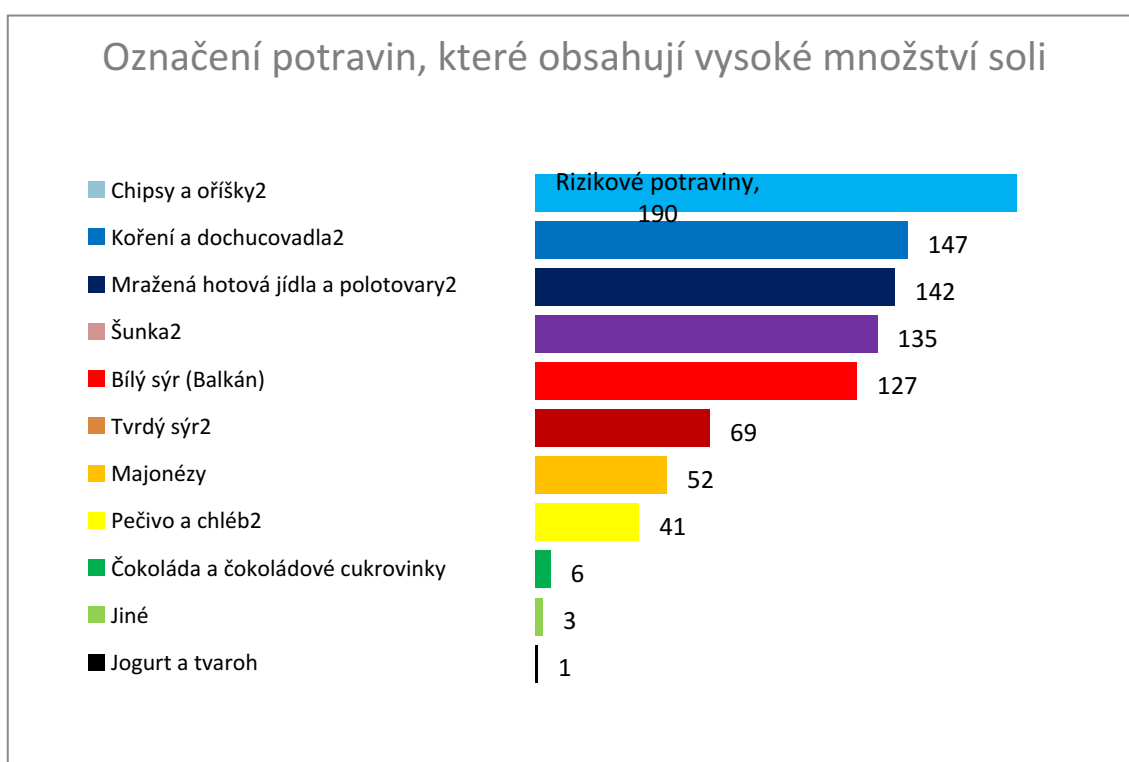


(Zdroj: Vlastní zpracování)

Označení rizikových potravin z hlediska obsahu vysokého množství soli

Graf 16 znázorňuje potraviny, které respondenti označili jako rizikové z hlediska obsahu vysokého množství soli. Nejčastěji označenou potravinou jsou chipsy a oříšky, uvedlo je 190 (87,2 %) respondentů. Dále respondenti označili koření a dochucovadla (147, 67,4 %), mražená hotová jídla a polotovary (142, 65,1 %), šunku (135, 61,9 %) a bílý sýr (127, 58,3 %). 3 respondenti uvedli vlatní návrhy na potraviny s vysokým množstvím soli a to 2x uzeniny, 1x tvrdé salámy.

Graf 16: Označení potravin, o kterých si respondenti myslí, že obsahují vysoké množství soli



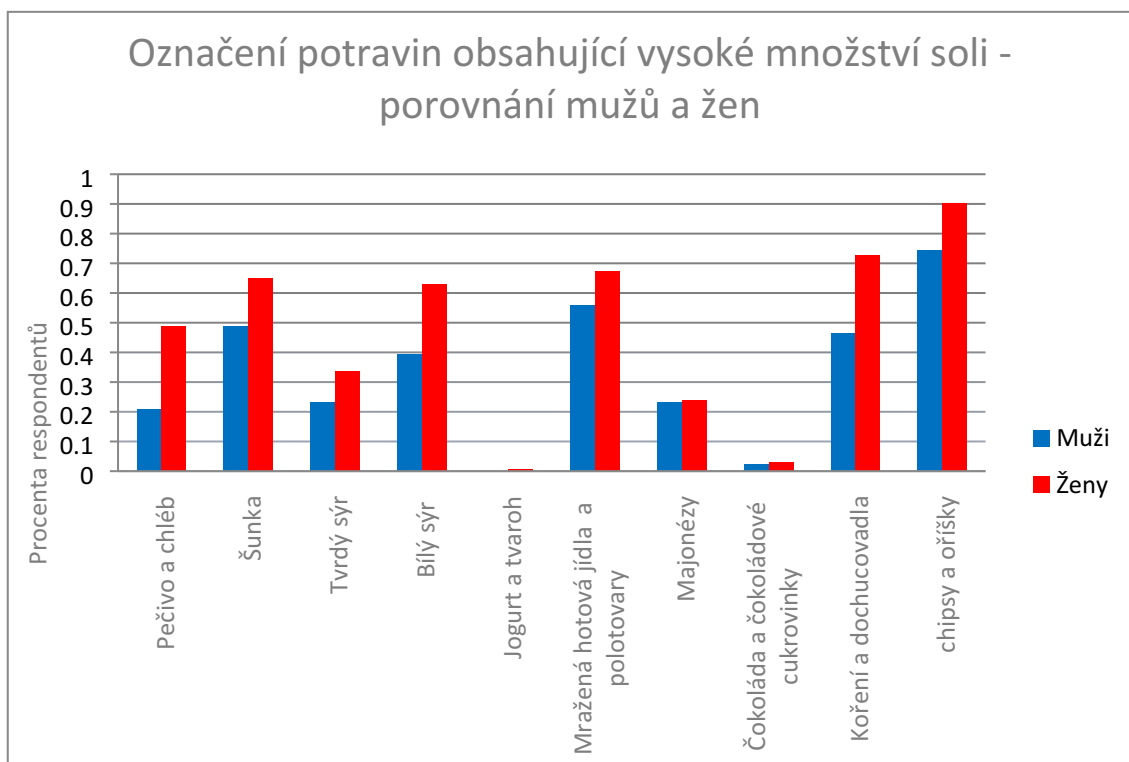
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Porovnání mužů a žen v označování potravin, které mohou být zdrojem soli, je znázorněno v grafu 17 a v tabulce 18.

Z celkového počtu 43 mužů v souboru označilo jako rizikové z hlediska obsahu vysokého množství soli 32 mužů (74,4 %) chipsy a oříšky, 24 mužů (55,8 %) mražená hotová jídla a polotovary, 21 mužů (48,8 %) šunku, 20 mužů (46,5 %) koření a dochucovadla, 17 mužů (39,5 %) bílý sýr, 10 mužů (23,3 %) tvrdý sýr, 10 mužů (23,3 %) majonézu, 9 mužů (20,9 %) pečivo a chléb, 1 muž (2,3 %) čokoládu a čokoládové cukrovinky, nikdo jogurt a tvaroh.

Z celkového počtu 175 žen v souboru označilo jako rizikové z hlediska obsahu vysokého množství soli 158 žen (90,3 %) chipsy a oříšky, 127 žen (72,6 %) koření a dochucovadla, 118 žen (67,4 %) mražená a hotová jídla a polotovary, 114 žen (65,1 %) šunku, 110 žen (62,9 %) bílý sýr, 59 žen (33,7 %) tvrdý sýr, 42 žen (24,0 %) majonézy, 32 žen (18,3 %) pečivo a chléb, 5 žen (2,9 %) čokoládu a čokoládové cukrovinky, 1 žena (0,6 %) jogurt a tvaroh.

Graf 17: Pořadí nejčastěji označovaných potravin jako rizikových z hlediska vysokého obsahu soli - porovnání mužů a žen



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Tabulka 19: Označení potravin, o kterých si respondenti myslí, že obsahují vysoké množství soli

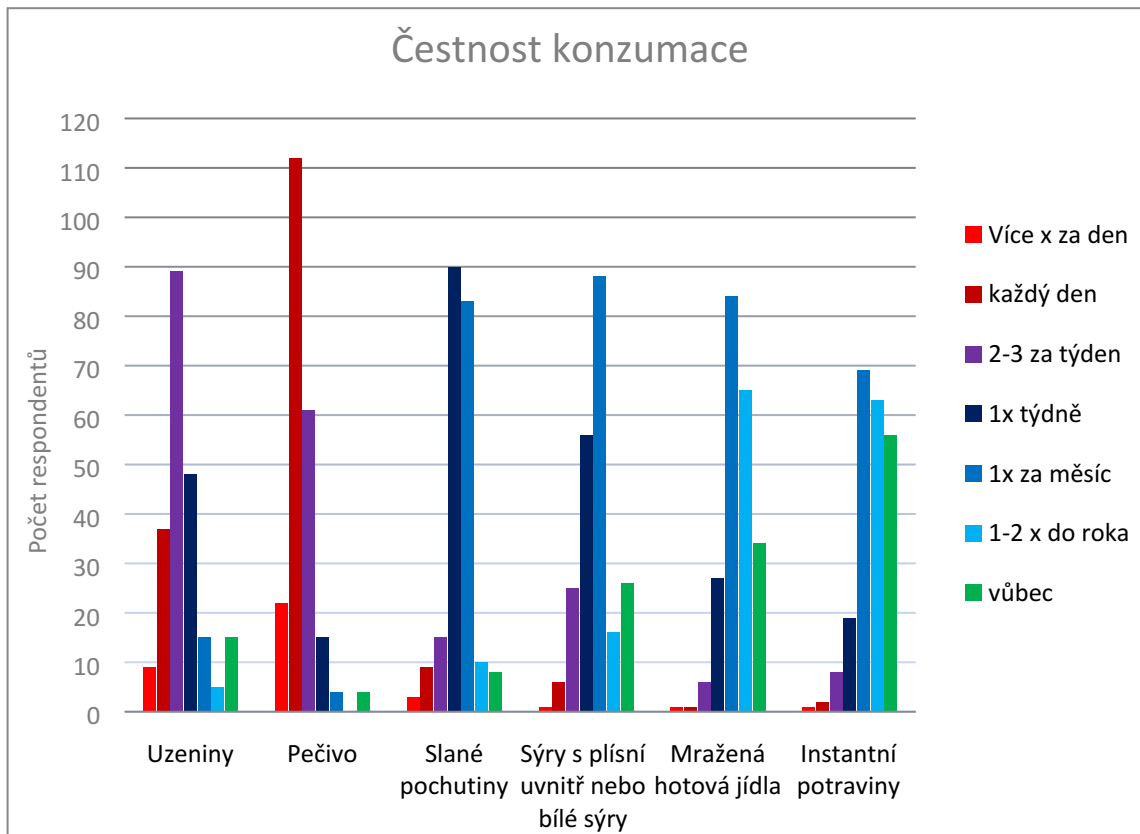
Muži	Ženy
1. Chipsy a oříšky (74,4 % mužů)	1. Chipsy a oříšky (90,3 % žen)
2. Mražená hotová jídla a polotovary (55,8 % mužů)	2. Koření a dochucovadla (72,6 % žen)
3. Šunka (48,8 % mužů)	3. Mražená hotová jídla a polotovary (67,4 % žen)
4. Koření a dochucovadla (46,5 % mužů)	4. Šunka (65,1 % žen)
5. Bílý sýr (39,5 % mužů)	5. Bílý sýr (62,9 % žen)
6. Majonézy (23,3 % mužů)	6. Tvrdý sýr (33,7 % žen)
7. Tvrdý sýr (23,3 % mužů)	7. Majonézy (24,0 % žen)
8. Pečivo a chléb (20,9 % mužů)	8. Pečivo a chléb (18,3 % žen)
9. Čokoláda a čokoládové cukrovinky (2,3 % mužů)	9. Čokoláda a čokoládové cukrovinky (2,9 % žen)
10. Jogurt a tvaroh (0 % mužů)	10. Jogurt a tvaroh (0,6 % žen)

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Frekvence konzumace vybraných potravin

V grafu 18 je znázorněn přehled četnosti konzumace vybraných potravin, které bývají zdrojem soli v našich jídelničkách. Grafy 19, 20, 21, 22, 23 a 24 znázorňují frekvenci konzumace jednotlivých skupin potravin z přehledu.

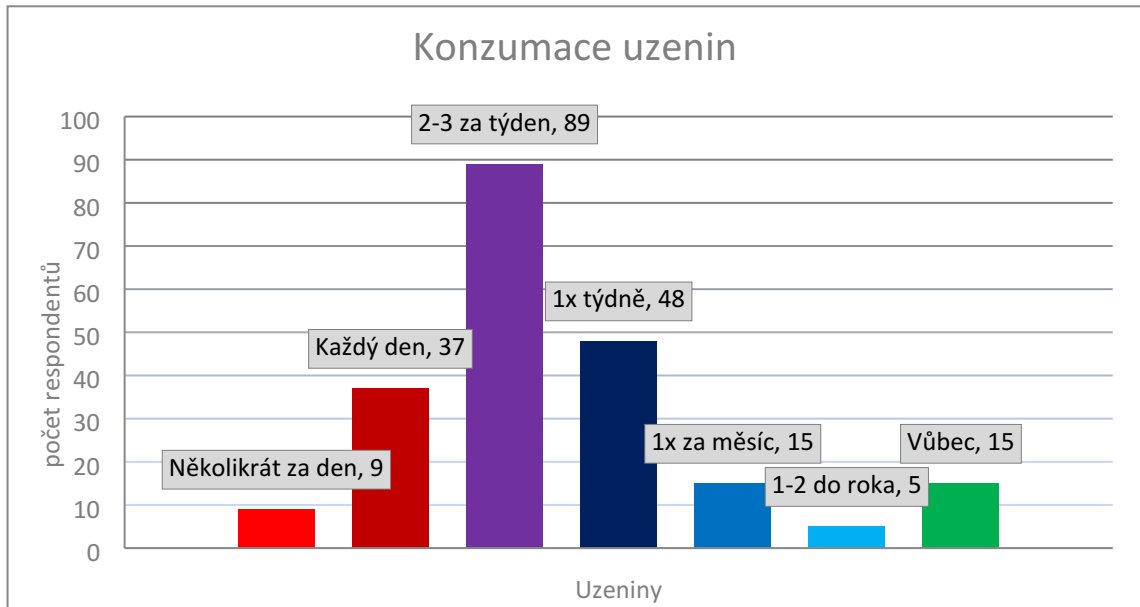
Graf 18: Četnost konzumace následujících potravin



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 19 ukazuje konzumaci uzenin. Z 218 respondentů konzumuje uzeniny několikrát za den 9 osob (4,1 %), každý den 37 osob (17,0 %), 89 osob 2-3 týdně (40,8 %), 48 osob 1x týdně (22,0 %), 15 osob 1x za měsíc (6,9 %), 5 osob 1-2 do roka (2,3 %) a 15 osob nekonzumuje uzeniny vůbec (6,9 %).

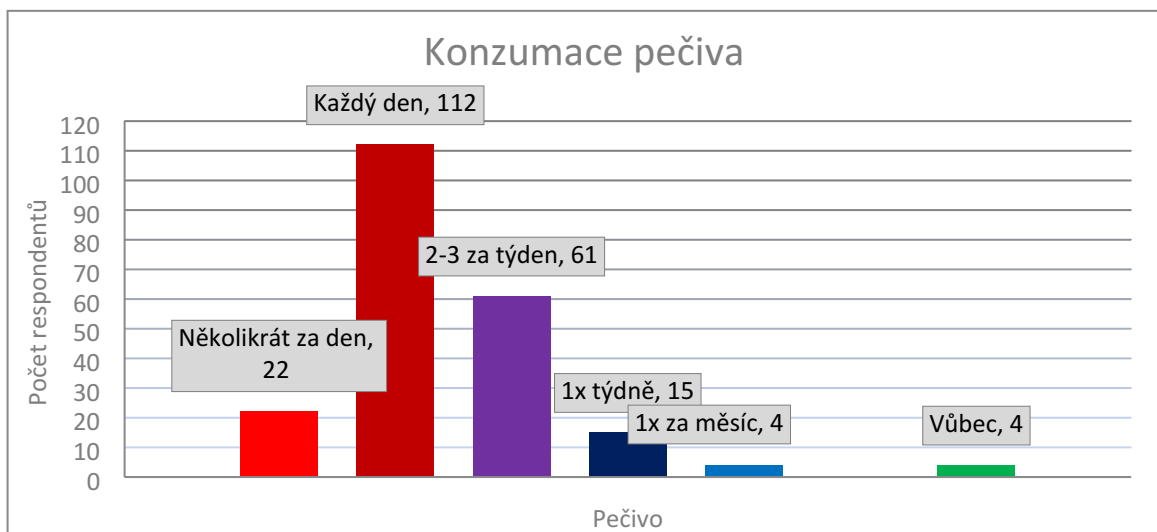
Graf 19: *Frekvence konzumace uzenin (šunka, salám, párek)*



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 20 znázorňuje četnost konzumace pečiva. Z 218 respondentů 112 konzumuje pečivo každá den (51,4 %), 22 osob několikrát denně (10,1 %), 61 osob 2-3 za týden (28 %), 15 osob jednou za týden (6,9 %), 4 osoby jednou za měsíc (1,8 %) a 4 osoby nekonzumují pečivo vůbec (1,8 %).

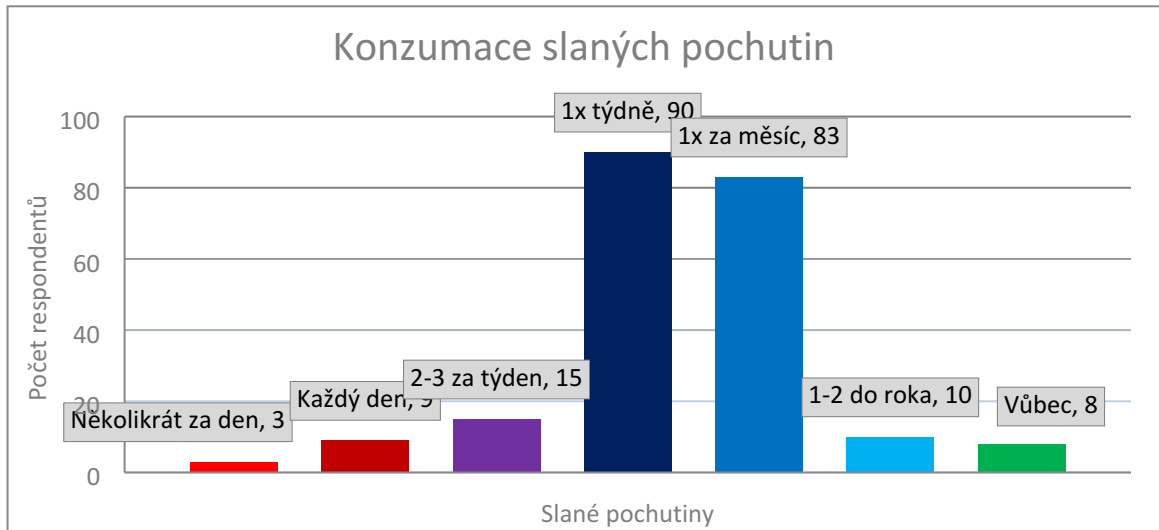
Graf 20: *Frekvence konzumace pečiva*



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 21 zobrazuje četnost konzumace slaných pochutin. Z 218 respondentů 90 konzumuje slané pochutiny jednou za týden (41,3 %), 83 jednou za měsíc (38,0 %), 3 několikrát za den (1,4 %), 9 každý den (4,1 %), 15 2-3 za týden (6,9 %), 10 1-2 do roka (4,6 %), 8 vůbec (3,7 %).

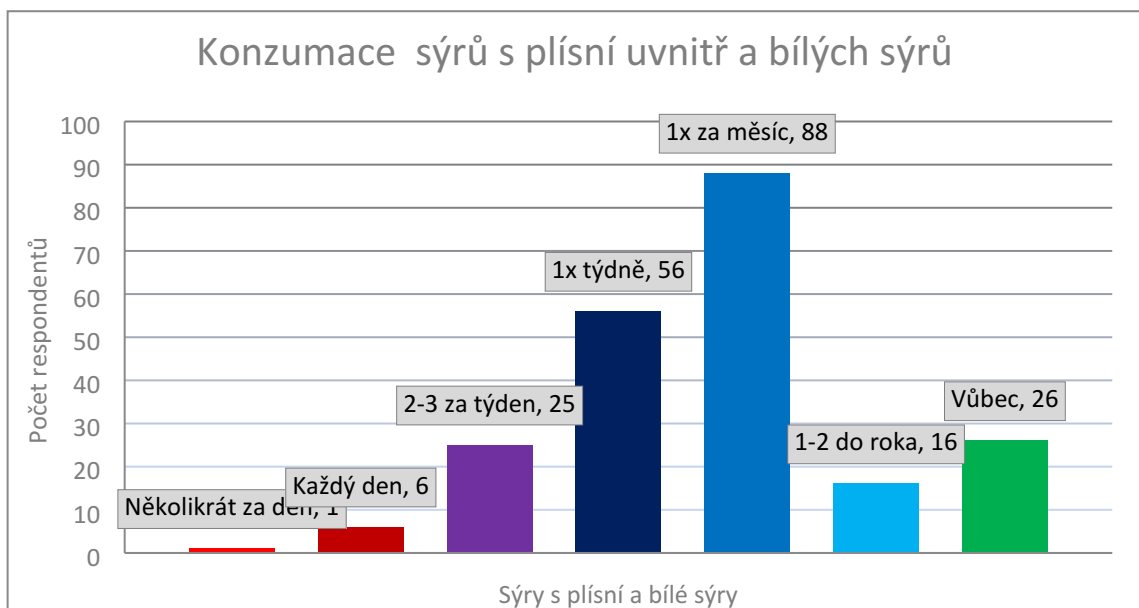
Graf 21: Frekvence konzumace slaných pochutin (Chipsy, solené arašidy)



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Na grafu 22 je znázorněna konzumace sýrů (sýrů s plísní uvnitř (Niva) bílých sýrů (Balkán)). Z 218 respondentů konzumuje 88 osob tyto sýry jednou za měsíc (40,4 %), 56 jednou týdně (25,7 %), 26 je nekonzumuje vůbec (11,9 %), 25 2-3 za týden (11,5 %), 16 1-2 do roka (7,3 %), 6 každý den (2,7 %), 1 i několikrát za den (0,5 %).

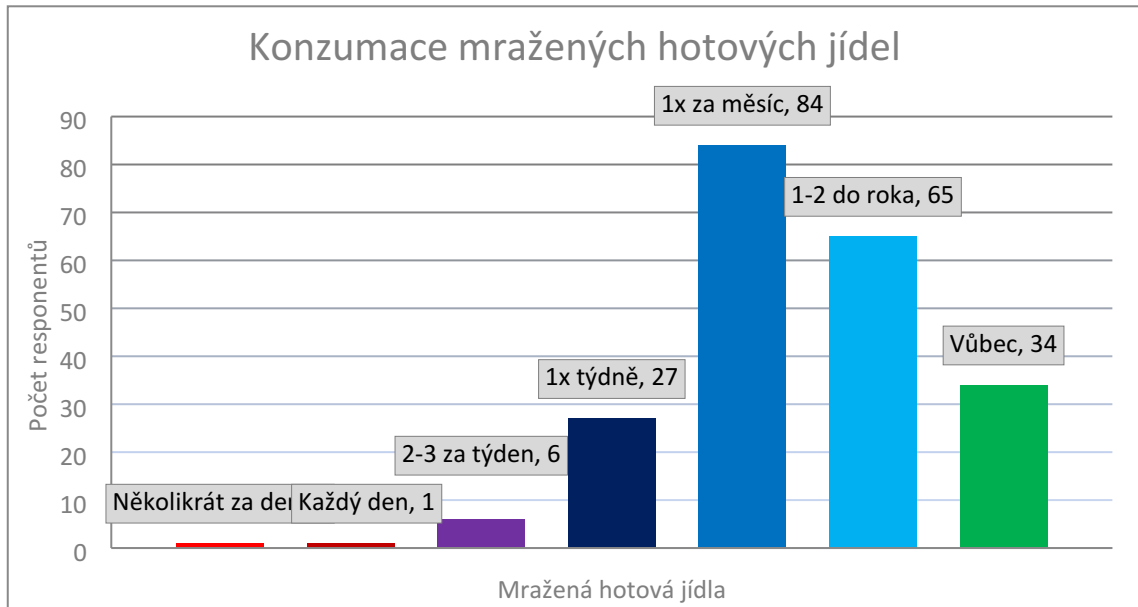
Graf 22: Frekvence konzumace sýrů s plísní uvnitř (Niva) a bílých sýrů (Balkán)



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Graf 23 ukazuje četnost konzumace mražených hotových jídel. Z 218 respondentů konzumuje mražená hotová jídla 84 osob jednou za měsíc (38,5 %), 65 osob 1-2 do roka (29,8 %), 34 osob je nekonzumuje vůbec (15,6 %), 27 1x týdně (12,4 %), 6 2-3 za týden (2,7 %), 1 každý den (0,5 %) a 1 několikrát za den (0,5 %).

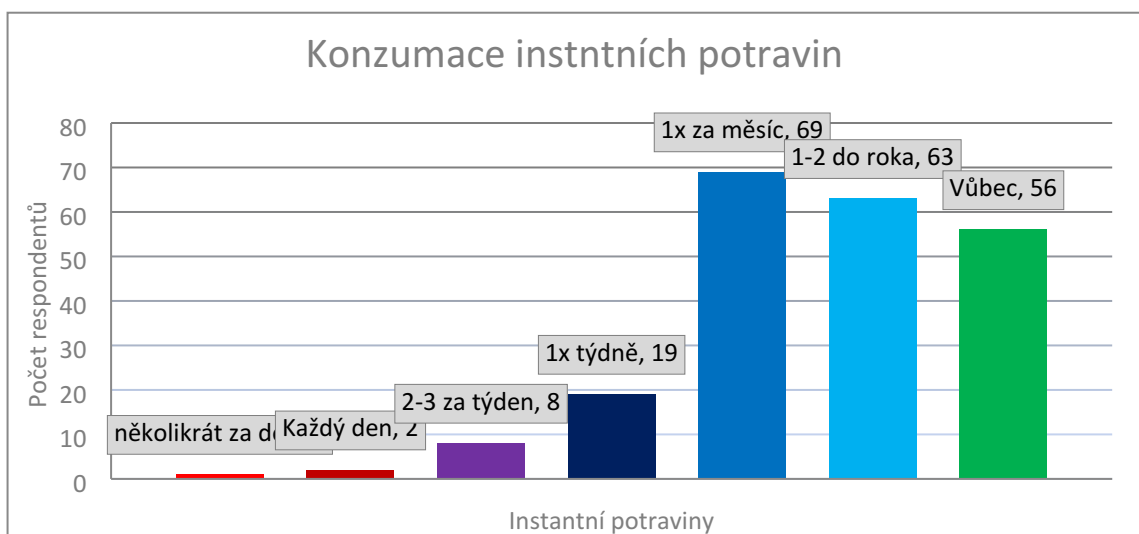
Graf 23: Frekvence konzumace mražených hotových jídel (např. mražená pizza)



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Na grafu 24 je znázorněna četnost konzumace instantních potravin. Z 218 respondentů konzumuje instantní potraviny 69 jednou za měsíc (31,6 %), 63 1-2 do roka (28,9 %), 56 je nekonzumuje vůbec (25,7 %), 19 jednou za týden (8,7 %), 8 2-3 za týden (3,7 %), 2 každý den (0,9 %) a 1 i několikrát za den (0,5 %).

Graf 24: Frekvence konzumace instantních potravin (např. polévky z pytlíku)

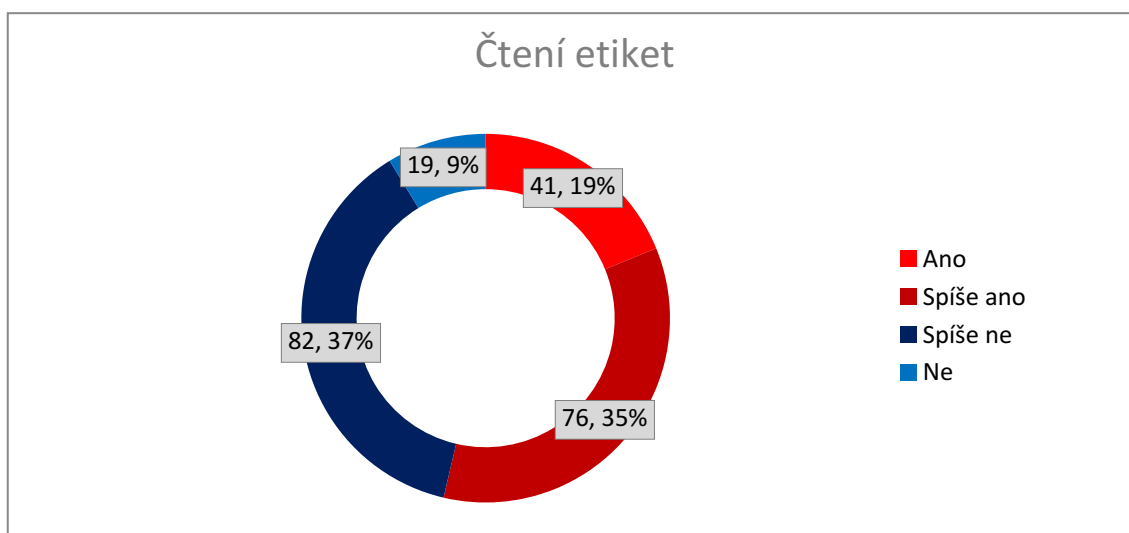


(Zdroj: Vlastní zpracování)

Čtení etiket na obalech potravin

Z 218 dotazovaných 41 osob (19 %) uvedlo, že čte etikety na obalech potravin, 76 osob (35 %) etikety spíše čte, 82 osob (37 %) etikety spíše nečte, 19 osob (9 %) je nečte vůbec.

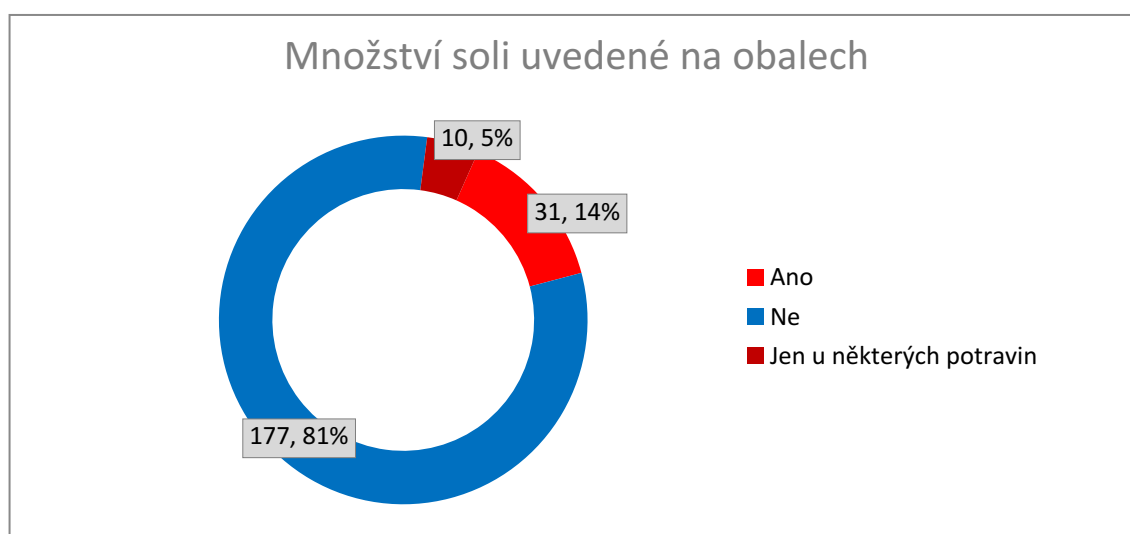
Graf 25: Čtení etiket



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z 218 dotazovaných 177 (81 %) se nezajímá o množství soli, které je uvedené na obalech potravin. 31 (14 %) tento údaj sleduje a 10 (5 %) jej sleduje pouze u některých potravin. Ti co označili odpověď, že sledují obsah soli na obale výrobku jen u některých potravin, uvedli jako sledované potraviny: 3x koření, 5x šunku, 2x sýry, 1x salámy, 1x instantní pokrmy.

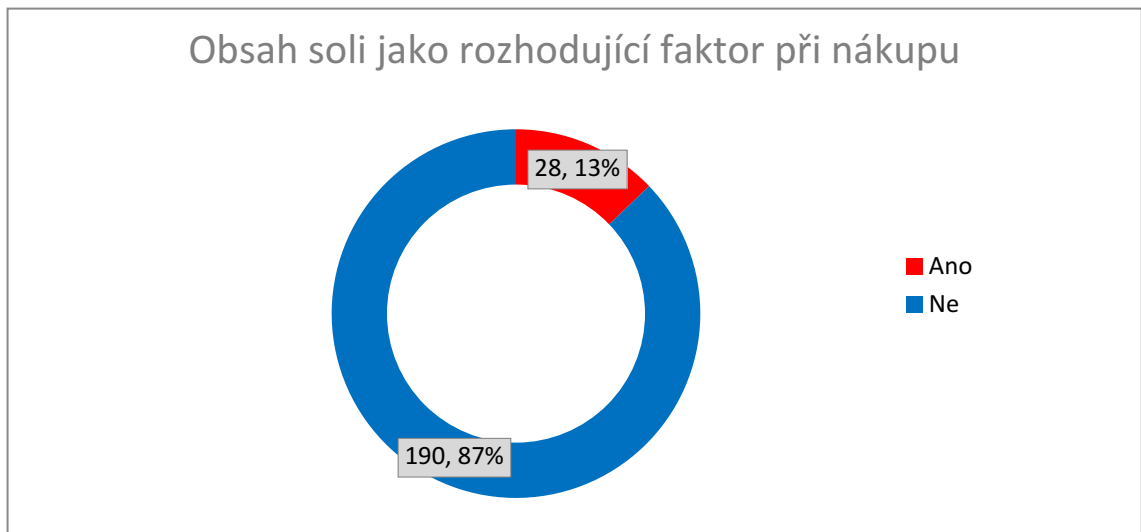
Graf 26: Množství soli uvedené na obalech



(Zdroj: Vlastní zpracování)

Většina dotazovaných 190 (87 %) uvedla, že obsah soli ve výrobku není faktor, kterým by se řídili při nákupu potravin.

Graf 27: *Obsah soli ve výrobku jako rozhodující faktor při nákupu potravin*



(Zdroj: Vlastní zpracování)

DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit jaká je informovanost výzkumné skupiny obyvatel o výživových doporučeních týkajících se soli. Zároveň jsem zjišťovala, zda mají představu o množství soli v potravinách, znají zdroje soli v svých jídelničkách a svou vlastní spotřebu soli. Byly stanoveny následující výzkumné otázky: „Zná výzkumná skupina obyvatel doporučené množství soli na den?“, „Zná výzkumná skupina obyvatel svou denní spotřebu soli?“, „Má výzkumná skupina představu o množství soli v potravinách a zdrojích soli v jejich jídelničkách?“, „Zajímá se výzkumná skupina o informace uváděné na obalech potravin, zejména pak o množství soli v potravinách?“.

Výzkumu se zúčastnilo 218 dobrovolných respondentů. V souboru je 80 % žen a 20 % mužů. Dotazníky byly distribuovány v elektronické podobě na sociálních sítích. Dá se usuzovat, že na sociálních sítích je přibližně stejné zastoupení mužů i žen. Vyšší zapojení žen do dotazníkového šetření by mohlo značit jejich vyšší zájem o výživu, zdraví a životní styl. Podle věku byli respondenti rozděleni do 4 kategorií – kategorie 1 (18-30 let), kategorie 2 (31-45 let), kategorie 3 (46-60 let), kategorie 4 (60 +). Většina respondentů a to 90,3 % patří do kategorie 1 (18-30 let). Dá se usuzovat, že nízká účast ostatních věkových kategorií je způsobena jejich nižší přítomností na sociálních sítích. Co se týká nejvyššího dosaženého vzdělání, nejvíce je v souboru zastoupeno středoškolské vzdělání s maturitou (45 %) a vysokoškolské vzdělání (42 %). V souboru se nachází vzorek 42 respondentů se zdravotnickým vzděláním.

Co se týká otázky na doporučené množství soli na den, označilo 53 % respondentů správnou odpověď 5-6 g/os/den. Jde o doporučené množství navržené Společností pro výživu. 47 % respondentů zodpovědělo tuto otázku špatně. Z těchto respondentů jich 61,8 % označilo jako doporučené množství nižší hodnotu 1-4 g/os/den, 36,8 % hodnotu 7-10 g/os/den, 1,9 % hodnotu 11-15 g/os/den. Důvodem neznalosti některých respondentů může být nedostatečná informovanost, nezájem o takové informace nebo rizikům z nadměrného solení nepřikládají takový význam. Důležitou roli zde hraje osvěta. Šíření informací o správné výživě a zdraví. Věnuje se jí například program Zdraví 2020, organizace WASH, MZ ČR, Společnost pro výživu, program Víím co jím.

V souvislosti s doporučenou dávkou soli na den, byla zvláště hodnocena skupina respondentů se zdravotnickým vzděláním. Předpokládá se, že zdravotníci a studenti zdravotnických oborů budou lépe informováni o výživových doporučení než laická veřejnost. Porovnání těchto dvou skupin však nebylo možné kvůli malému počtu zdravotníků v souboru. 62 % osob se zdravotnickým vzděláním označilo správně hodnotu 5-6 g. 29 % vybralo 1-4 g, hodnotu nižší než je doporučené množství, a 9 % hodnotu 7-10 g.

Vlastní spotřebu soli hodnotili respondenti v otázkách: „*Máte představu, kolik gramů soli za den přijímáte?*“. „*Myslíte si, že konzumujete doporučené množství soli/den?*“. Do hodnocení byla zahrnuta i otázka na doporučené množství „*Jaké je doporučené množství soli na den?*“, protože zhruba polovina (47 %) respondentů nezná doporučené množství soli. Označily tedy odpovědi, o kterých se domnívali, že jsou správné. Proto je otázka na konzumaci doporučeného množství hodnocena i podle hodnoty, kterou respondent zvolil jako doporučené množství soli na den.

37 % respondentů uvedlo, že nemá představu o svém denním příjmu soli. Ostatní odhadli přibližné množství. 18 % se domnívá, že konzumuje do 5g soli za den, 36 % do 10 g a 9 % do 20g. 54,6 % respondentů si myslí, že konzumuje více soli, než je doporučeno.

Co se týká konzumace doporučeného množství, z 53 % respondentů, kteří označili správnou hodnotu doporučeného množství soli na den, jich 14 % konzumuje méně soli, 27 % konzumuje toto množství soli a 59 % konzumuje více soli. Ze skupiny 29 % respondentů, kteří označili jako doporučené množství hodnotu 1-4 g, se 52 % domnívá, že konzumuje více soli, 29 % že konzumuje toto množství soli a 19 % že konzumují soli ještě méně. Ze skupiny 17 % respondentů, kteří považují za doporučené množství 7-10 g soli na den, 42 % myslí, že konzumuje méně soli. 32 %, že konzumuje více soli a 26 %, že toto doporučení dodržuje.

Z hodnocení spotřeby potravin z roku 2018, provedené Českým statistickým úřadem, vyplývá spotřeba soli v České republice na 5,5 kg soli na obyvatele na rok, to odpovídá 15 g soli na obyvatele na den. Velká část respondentů odpověděla, že o své spotřebě soli nemá představu nebo se domnívá, že takových hodnot přijaté soli nedosahuje. Je otázkou, zda přijímají soli méně nebo neznají svou spotřebu. Svou spotřebu soli mohou respondenti špatně hodnotit na základě neznalosti potravin obsahující vysoké množství soli. Nebo si neuvědomují, že některé potraviny, které konzumují denně, jsou také významnými přispěvateli na spotřebě soli.

V otázce, kde respondenti měli označit potraviny, které mohou být zdrojem vysokého množství soli. 87 % respondentů označilo chipsy a oříšky, 67 % koření a dochucovadla, 65 % mražená hotová jídla, 61 % šunku, 58 % bílý sýr, 31 % tvrdý sýr, 23 % majonézy, 18 % pečivo a chléb. Pokud se týká dosolování pokrmů u stolu, překvapilo mě, že většina respondentů 74 % uvádí, že si pokrmy už nepřisoluje.

Hlavními přispěvateli k příjmu soli jsou dle Kloss, Meyer, Graeve & Vetter (2015) chléb a pečárenské výrobky, masné výrobky a některé druhy sýrů. Janda (2013) uvádí uzeniny, šunku, instantní potraviny, chipsy, pečivo, kukuřičné lupínky, řada sýrů a fastfoodové pokrmy. Podle WHO (2016) sůl ve stravě může pocházet ze zpracovaných potravin, buď proto, že mají vysoký obsah soli (hotová jídla, zpracovaná masa (slanina,

šunka a salám), sýr, slaná občerstvení a instantní nudle), nebo proto, že jsou konzumována často a ve velkém množství (chléb a zpracované obilné výrobky). Ve většině těchto potravin se jedná o takzvanou skrytou sůl („hidden salt“), kdy si spotřebitelé nejsou vědomi, že takovéto produkty mohou obsahovat značné množství sodíku. Čestnost konzumace některých kategorií těchto potravin, byla také součástí mého výzkumu. Zařazena byla četnost konzumace uzenin, pečiva, sýrů (bílých sýrů a sýrů s plísní uvnitř), instantních potravin, slaných snacků (chipsy), mražených hotových pokrmů a polotovarů.

Pokud jde o masné výrobky, 40,8 % respondentů uvedla, že konzumuje uzeniny 2-3 do týdne, 22 % konzumuje uzeniny jednou týdně a 17 % je konzumuje každý den. V mase se přirozeně vyskytuje sodík (60-80 mg/100g). V masných výrobcích je jeho obsah daleko vyšší. Sůl v masných výrobcích má vliv nejen na chuť, ale hraje roli i z hlediska textury a údržnosti výrobku. Polovina respondentů (51 %) uvádí, že konzumuje pečivo každý den, 10 % ho konzumuje i několikrát za den, 28 % 2-3 za týden. Obsah soli v pečivu nebývá extrémně vysoký, ale četnost a množství jeho konzumace z něj dělá významného přispěvatele na příjmu sodíku za den. Oblibu konzumace pečiva potvrzují i odpovědi respondentům v mém výzkumu. Z hlediska obsahu soli se jednotlivé druhy sýrů liší. V čerstvých sýrech je obsah soli nízký, Naopak nejvíce soli obsahují sýry bílé (Balkán, Jadel), a sýry s plísní uvnitř (Niva). Respondenti byli dotazováni na konzumaci těchto sýrů. 40 % respondentů uvedlo, že tyto sýry konzumuje jednou za měsíc, 25 % je konzumuje jednou za týden, 11 % 2-3 do týdne. Hotová mražená jídla a polotovary jsou konzumovány respondenty 38 % jednou za měsíc, 30 % 1-2 do roka, 15 % je nekonzumuje vůbec. Konzumace instantních potravin je na tom podobně jako konzumace mražených jídel a polotovarů. 31 % konzumuje instantní potraviny jednou za měsíc, 29 % 1-2 do roka, 25,7 % je nekonzumuje vůbec. 41 % respondentů uvádí, že slané pochutiny konzumuje jednou za týden, 38 % jednou za měsíc.

Pokud se týká čtení etiket, 19 % respondentů uvedlo, že čte etikety na potravinách. Pouze 9 % přiznalo, že etikety nečte. 37 % respondentů uvádí, že je spíše nečte a 35 % je spíše čte. Otázkou je, zda respondenti vědí, proč by je měli etikety na obalech číst, a jaké informace by zde měli hledat. Je pravděpodobné, že někteří respondenti se v těchto informacích nevyznají, neznají výživová doporučení. Neumí si z bohatého sortimentu v obchodech vybrat. Pro jednoduché a rychlé informování spotřebitelů mohou sloužit označení potravin pomocí loga. Na potravinách můžeme nalézt například loga pro označení biopotravin, loga pro regionální potraviny. Pro označení potravin s nutričně vyváženým složením slouží logo „Vím co jím“.

81 % respondentů uvádí, že se nečte obsah soli na obalech potravin. Stejně tak 87 % uvádí, že obsah soli ve výrobku pro ně není faktor, který by je nějak ovlivnil při výběru výrobků při nakupování. To značí o neinformovanosti respondentů o rizicích nadbytečné

konzumace soli. Důležitou roli by zde měla hrát prevence a edukace veřejnosti pomocí medií nebo praktickým lékařem či pediatrem. Lidé by se měly vyvarovat konzumace výrobků s vysokým obsahem soli a měli by se snažit svůj denní příjem soli snížit alespoň tak, aby se přiblížili doporučenému množství soli na den. Za účelem snížení spotřeby soli probíhá program reformulace potravin, kdy dochází ke zlepšení složení v některých výrobcích. Spotřebitelé by se proto měli zajímat o to, které produkty nakupují a vybírat si ty s nižším obsahem soli.

Dotazníkovým šetřením nelze obsáhnout všechny otázky, ani zjistit skutečný příjem soli dotazovaných. Limitací výzkumu je nerovnoměrné rozložení pohlaví a nerovnoměrné rozložení věkových kategorií. Také nebylo dosaženo reprezentativního vzorku respondentů a není tak možné výsledky interpretovat a zobecňovat na celou populaci. Nicméně výsledky mohou poskytnout určitý obraz o povědomí společnosti o soli a o její nadměrné konzumaci. Při vyplňování některých otázek respondenty mohla být uplatněna náhoda (typování).

ZÁVĚR

Nadměrná spotřeba soli může mít neblahý vliv na naše zdraví. Aktuální spotřeba soli v České republice je až trojnásobně vyšší než je její doporučené množství. Na jejím snížení se podílejí Evropská unie, WHO, EFSA, MZ ČR, Potravinářská komora České republiky, Společnost pro výživu, lékaři a zdravotníci, výrobci potravin a mnoho dalších. Spotřebu soli se však stále nedaří významně snížit. Jako nejúčinnější nástroj na snížení spotřeby soli se ukázala reformulace potravin. Snížení soli ve výrobcích ale není pro potravináře lehkým úkolem. Spotřebitelé si vybírají potraviny podle chuti a jsou na slanost potravin zvyklí. Významnou roli ve snižování spotřeby soli hraje edukace a informovanost společnosti o nadbytečném příjmu soli a o zdravé výživě a životním stylu.

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala informovaností vzorku obyvatel České republiky o doporučeních týkajících se soli, o jejich vlastní spotřebě soli a o potravinách, které sůl obsahují a četností jejich konzumace. Ukázalo se, že doporučené množství soli na den zná pouze polovina dotazovaných. O své spotřebě si polovina myslí, že je vyšší než by měla být. Z výsledků vyplynulo, že respondenti ve většině případů znají potraviny s vysokým obsahem soli, ne všichni však vědí o potravinách, které obsahují tzv. skrytou sůl. Ukazuje se, že ani znalost potravin s vysokým obsahem soli, jim nezabraňuje v jejich časté konzumaci. O informace na etiketách potravin nemají dotazování zájem a obsah soli ve výrobcích nesledují.

Zdá se, že skupina osob ve zkoumaném vzorku nereflktuje anebo vůbec nezná výživová doporučení apelující na snížení spotřeby soli. Z toho lze usuzovat, že výživová doporučení zřejmě nejsou dostatečně prezentována. Podle mého názoru nelze problematiku vysokého příjmu soli podceňovat, především s ohledem na skutečnost, že její nadměrná konzumace může podpořit vznik řady onemocnění. Nadměrná konzumace soli není izolovaným problémem, ale je potřeba ji vnímat komplexně a v souvislosti s ostatními nepříznivými faktory na naše zdraví. V dnešní společnosti je častá vysoká konzumace nasycených tuků a jednoduchých cukrů, nízká fyzická aktivita či dlouhodobý stres. Tyto špatné návyky jsou také důvodem vysokého výskytu neinfekčních onemocnění ve společnosti.

LITERATURA

1. Afrina sůl Fleur De Sel 100 g Biodinami [online 2020]. Dostupné z <https://www.prozdraviaradost.cz/afrina-morska-sul-fleur-de-sel-ve-sklenicce-100-g-biodinami>.
2. Český svaz zpracovatelů masa (2017). Možnosti snižování obsahu soli v masných výrobcích. Dostupné z <http://www.reformulace.cz/images/5.Sl-konference Platformy pro reformulace-Katina.pdf>.
3. Český statistický úřad (2019). *Spotřeba potravin v roce 2018*. Praha. Dostupné z <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2018>.
4. Dostálová, J. & Kadlec, P. (2014). *Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin*. Ostrava: KEY Publishing.
5. European commission directorate - general for health and food safety (2018). Calorie consumption and physical activity engagement: patterns and trends in Europe [online]. Dostupné z https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/nutrition_physical_activity/docs/2019_sciview_b1_sr_en.pdf.
6. European commission directorate - general health and consumers (2012). Survey on members states' implementation of the EU salt reduction framework [online]. Dostupné z file:///C:/Users/aolis/Desktop/salt_report1_en.pdf
7. Fleur de Sel [online 2020]. Dostupné z <https://www.koreni.cz/obchod/jednodruhovye-koreni/fleur-de-sel>.
8. Gabrovská, D. & Chýlková, M. (2017). *Slaná fakta o soli aneb sůl nad zlato?* [Publikace Platformy pro reformulace]. Praha: Potravinářská komora České republiky.
9. He, F. J. & MacGregor, G. A. (2010). Reducing population salt intake worldwide: From evidence to implementation. *Progress in cardiovascular disease*, 52(5), 363-382. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2009.12.006>.
10. ICBP (2014). Program Víím, co jím a piju. Dostupné z <https://www.bezpecnostpotravin.cz/program-vim-co-jim-a-piju.aspx>.
11. Janda, J. (2013) Nadbytek soli škodí dětem i dospělým. *Pohybové ústrojí*, 20(3-4), 235-239. Dostupné z http://www.pojivo.cz/pu/PU_34_2013.pdf.
12. Jonáš, J., Légl, M. & Kuchař, J. (2016). *Pozor Sůl! Proč konzumujeme příliš mnoho soli, jak škodí našemu zdraví a co s tím můžeme dělat*. Eminent.
13. Keltská sůl (šedá sůl) a její účinky na zdraví (2018). Dostupné z <https://www.rehabilitace.info/zdravotni/keltska-sul-a-jeji-ucinky-na-zdravi/>.
14. Kittnar, O. (2011). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada.

15. Kloss, L., Meyer, J. D., Graeve, L. & Vetter, W. (2015). Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union – A review. *NFS Journal*, 1, 9-19. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2015.03.001>.
16. Krbcová, L. (2017). Test ukázal přesolené potraviny: Sůl je v sušenkách i cereáliích. Dostupné z <https://www.vitalia.cz/clanky/test-ukazal-presolene-potraviny-sul-je-v-susenkach-i-cerealiich/>.
17. Vím co jím a piju. O společnosti [online]. Dostupné z <https://www.vimcojim.cz/vimcojim/o-spolecnosti/>.
18. Vím, co jím a piju. Kritéria udělení loga [online]. Dostupné z <https://www.vimcojim.cz/vimcojim/kriteria-pro-udeleni-loga/>.
19. Maldonská mořská sůl 250 g [online 2020]. Dostupné z <https://koreni-spices.cz/maldonska-sul-morska-sul-maldon-4124>.
20. Méně solit – O zdravém a nezdravém solení. [online 2020]. Státní zdravotní ústav. Dostupné z <https://mene-solit.cz/o-soli/>.
21. Ministerstvo zdravotnictví České republiky (2019). *Ministerstvo zdravotnictví představilo vznikající Strategický rámec rozvoje péče o zdraví v ČR do roku 2030*. Dostupné z <http://www.mzcr.cz/dokumenty/ministerstvo-zdravotnictvi-predstavilo-vznikajici-strategicky-ramec-rozvoje-pece-17382-3970-1.html>.
22. Navrátil, L. (2017). *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory* (2nd ed.). Praha: Grada.
23. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1925/2006 ze dne 20. prosince 2006 o přidávání vitaminů a minerálních látek a některých dalších látek do potravin [online]. Dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1925&from=EN>.
24. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006 a o zrušení směrnice Komise 87/250/EHS, směrnice Rady 90/496/EHS, směrnice Komise 1999/10/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES, směrnic Komise 2002/67/ES a 2008/5/ES a nařízení Komise (ES) č. 608/2004 [online]. Dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1169>.
25. Nařízení Komise (EU) č. 432/2012 ze dne 16. května 2012, kterým se zřizuje seznam schválených zdravotních tvrzení při označování potravin jiných než tvrzení o snížení rizika onemocnění a o vývoji a zdraví dětí [online]. Dostupné z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0432>.
26. Perská modrá sůl [online 2020]. Dostupné z <https://www.solnazeme.cz/solnazeme-cz-com/eshop/27-1-IRANSKA-PERSKA-MODRA-SUL/-4-/5/185-Perska-modra-sul-Iranska-100g>.

27. Potravinářská komora České republiky (2019). *Reformulace potravin: Hodnocení reformulací množství hlavních potravinářských komodit*. Praha: Potravinářská komora České republiky.
28. Otieno, M. O. (2017). The world's top salt producing countries. *WorldAtlas*. Dostupné z: <https://www.worldatlas.com/articles/the-world-s-top-salt-producing-countries.html>.
29. Rokyta, R. (2016). *Fyziologie*. Praha: Galén.
30. Shahbandeh, M. (2020). Global salt production 1975-2019. Dostupné z <https://www.statista.com/statistics/237162/worldwide-salt-production/>.
31. Silbernagl, S. & Despopoulos, A. (2016). *Atlas fyziologie člověka* (4th ed.). Praha: Grada.
32. Dostálová, J., Dlouhý, P. & Tláškal, P. (2012). Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. Dostupné z <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>.
33. Referenční hodnoty pro příjem živin (2018). *Referenční hodnoty pro příjem živin* (2nd ed.). Praha: Společnost pro výživu
34. STOBklub. Obsah soli v pečivu [online 2020]. Dostupné z <https://www.stobklub.cz/clanek/obsah-soli-v-pecivu>.
35. STOBklub. S jakými druhy soli se můžeme setkat [online 2020]. Dostupné z <https://www.stobklub.cz/clanek/s-jakymi-druhy-soli-se-muzeme-setkat/>.
36. Sůl černá „Kala Namak“ [online 2020]. Dostupné z <https://www.koreni.cz/obchod/jednodruhove-koreni/cerna-sul>.
37. Sůl hawaiská „Black Lava“ [online 2020]. Dostupné z <https://www.koreni.cz/obchod/jednodruhove-koreni/sul-hawaiska-black-lava>.
38. Sůl uzená dánská [online 2020]. Dostupné z <https://www.koreni.cz/obchod/jednodruhove-koreni/sul-uzena-danska>.
39. Šubrtová, M. & Matějková, H. (2015). Sodík a jeho vliv na zdraví. *Hygiena*, 60(4), 149-154. Doi: 10.21101/hygiena.a1373. Dostupné z: www.hygiena.szu.cz.
40. Urbanová, Z. & Šamánek, M. (2011). Význam soli v prevenci kardiovaskulárních onemocnění. *Cor et Vasa*, 53(4), 257-259. Doi: 10.33678/cor.2011.057.
41. Valenta, V. (2016). Výzva Hlavního hygienika ČR „Solme s rozumem“. Dostupné z http://www.khskv.cz/Podpora_zdravi/Prezentace_HH_CR.pdf.
42. Velíšek, J. & Hajšlová, J. (2009a). *Chemie potravin I*. (3rd ed.). Tábor: OSSIS.
43. Velíšek, J. & Hajšlová, J. (2009b). *Chemie potravin II*. (3rd ed.). Tábor: OSSIS.
44. Vokurka, M. (2012). *Patofyziologie pro nelékařské směry* (3rd ed.). Praha: Karolinum.

45. Vyhláška č. 389/2016 Sb. O požadavcích na koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky, ochucovadla, studené omáčky, dresinky a hořčici [online]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-398>.
46. Vyhláška č. 331/1997 Sb. Vyhláška ministerstva zemědělství, kterou se provádí §18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky a ochucovadla a hořčici [online]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-331>.
47. WASH. World action on salt and health [online]. Dostupné z <http://www.worldactiononsalt.com/>.
48. WHO (2016). Salt reduction. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>.
49. Zamrazil, V., Bílek, R., Čeřovská, J., Dvořáková, M. & Němeček, J. (2010). Jodový deficit ve světě a v České republice – současný stav a perspektivy. *Vnitřní lékařství*, 56(12), 1310-1315. Dostupné z <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-lekarstvi/2010-12/jodovy-deficit-ve-svete-i-v-ceske-republice-soucasny-stav-a-perspektivy-35067/download?hl=cs>.
50. Zsigmond, P. (2016). Morphological and microchemical characterization of himalyan salt samples. *Academia Romana*, 61(3), 169-174. Dostupné z https://www.researchgate.net/profile/Zsigmond_Papp/publication/304791870_Morphological_and_Microchemical_Characterization_of_Himalayan_Salt_Samples/links/577b7e1e08aece6c20fc935a/Morphological-and-Microchemical-Characterization-of-Himalayan-Salt-Samples.pdf.

SEZNAM ZKRATEK

ACE	angiotenzin konvertující enzym
ADH	antidiuretický hormon
ANP	atriální natriuretický peptid
BGS	British geological Survey (Britský geologický průzkum)
ČR	Česká republika
ECT	extracelulární tekutina
EFSA	European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
GIT	gastrointestinální trakt
ICT	intracelulární tekutina
IDD	Iodine deficiency disorders (poruchy z nedostatku jodu)
OSN	Organizace spojených národů
RAAS	systém renin-aldosteron-angiotenzin
SFA	nasyčené mastné kyseliny
SPV	společnost pro výživu
T3	trijodthyronin
T4	tyroxin
TFA	transmastné kyseliny
USG	United States Geological Survey (Americký geologický průzkum)
WASH	World Action on Salt and Health
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: <i>Spotřeba potravin ve vybraných evropských zemích</i>	32
Obrázek 2: <i>Světová produkce soli od roku 1975 do 2019 (v milionech tun)</i>	39
Obrázek 3: <i>Mapa odhadovaného množství příjmu soli v Evropských zemích</i>	41
Obrázek 4: <i>Světová spotřeba soli (g/ os/ den)</i>	41
Obrázek 5: <i>Logo skupiny WASH</i>	42
Obrázek 6: <i>Logo projektu Víím co jím</i>	44

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Členění jedlé soli na skupiny a podskupiny.....	12
Tabulka 2: Smyslové a chemické požadavky na jakost jedlé soli	13
Tabulka 3: Sodík v lidském organismu	18
Tabulka 4: Koncentrace iontů v ICT a ECT.....	21
Tabulka 5: Rozdělení potravin podle obsahu sodíku	28
Tabulka 6: Obsah minerálních prvků, sodíku a chloru, v některých potravinách.....	29
Tabulka 7: Příklady potravin s extrémně vysokým obsahem soli (nad 3 %).....	30
Tabulka 8: Příklady potravin s vysokým obsahem soli (1,5-3 %).....	31
Tabulka 9: Strategie snižování soli v některých kategoriích potravin	32
Tabulka 10: Spotřeba mlýnských a pekárenských výrobků v ČR (kg/os/rok)	34
Tabulka 11: Obsah soli v pečivu (g/100 g výrobku)	34
Tabulka 12: Spotřeba masa v hodnotě na kosti v ČR (kg/os/rok).....	35
Tabulka 13: Obsah soli v masných výrobcích (g/100 g výrobku)	35
Tabulka 14: Spotřeba sýra v ČR (kg na obyvatele na rok).....	36
Tabulka 15: Obsah sodíku a chloridu sodného v různých druzích sýra	37
Tabulka 16: Minimální potřebné přijaté množství Na a Cl pro děti a dospělé	38
Tabulka 17: Produkce soli ve světě	39
Tabulka 18: Spotřeba soli v ČR (na obyvatele na rok).....	41
Tabulka 19: Označení potravin, o kterých si respondenti myslí, že obsahují vysoké množství soli	59

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Rozdělení respondentů podle pohlaví	47
Graf 2: Rozdělení respondentů podle věku	47
Graf 3: Rozložení respondentů dle dosaženého vzdělání	48
Graf 4: Počet respondentů se zdravotnickým vzděláním	48
Graf 5: Rozložení respondentů dle místa bydliště	49
Graf 6: Povědomí respondentů o doporučeném množství soli	50
Graf 7: Povědomí zdravotníků o doporučeném množství soli/den	51
Graf 8: Rozložení respondentů v konzumaci doporučeného množství soli	52
Graf 9: Rozložení respondentů v konzumaci doporučeného množství soli dle hodnot, které považují za doporučené	53
Graf 10: Konzumace doporučeného množství soli 5-6 g/den	53
Graf 11: Konzumace soli – množství 1-4 g / den	54
Graf 12: Konzumace soli – množství 7-10 g /den	54
Graf 13: Konzumace doporučeného množství soli osob se zdravotnickým vzděláním	55
Graf 14: Představa o příjmu soli za den	55
Graf 15: Rozložení respondentů dle přísolování pokrmů	56
Graf 16: Označení potravin, o kterých si respondenti myslí, že obsahují vysoké množství soli	57
Graf 17: Pořadí nejčastěji označovaných potravin jako rizikových z hlediska vysokého obsahu soli - porovnání mužů a žen	58
Graf 18: Četnost konzumace následujících potravin	60
Graf 19: Frekvence konzumace uzenin (šunka, salám, párek)	61
Graf 20: Frekvence konzumace pečiva	61
Graf 21: Frekvence konzumace slaných pochutin (Chipsy, solené arašídny)	62
Graf 22: Frekvence konzumace sýrů s plísní uvnitř (Niva) a bílých sýrů (Balkán)	62
Graf 23: Frekvence konzumace mražených hotových jídel (např. mražená pizza) ..	63
Graf 24: Frekvence konzumace instantních potravin (např. polévky z pytlíku)	63
Graf 25: Čtení etiket	64
Graf 26: Množství soli uvedené na obalech	64
Graf 27: Obsah soli ve výrobku jako rozhodující faktor při nákupu potravin	65

PŘÍLOHY

Příloha 1: Dotazník

Vážená paní / Vážený pane,

jmenuji se Anna Olišarová a jsem studentka 3. ročníku oboru Nutriční terapie na 1. Lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění krátkého dotazníku na téma Obsah soli v potravinách a její příjem v České Republice. Dotazník je anonymní a dobrovolný. Získané informace budou sloužit pouze pro účely mé bakalářské práce a nebudou zneužity.

Děkuji za Vaši ochotu a za Váš čas.

Anna Olišarová

Dotazník

1) Jaké je Vaše pohlaví?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- Muž
- Žena

2) Kolik je Vám let?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- 18 – 30
- 31 – 45
- 46 - 60
- 60 +

3) Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- Základní
- Středoškolské bez maturity
- Středoškolské s maturitou
- Vyšší odborné
- Vysokoškolské

4) Jste studentem lékařské fakulty nebo zdravotnickým pracovníkem?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- Ano
- Ne

5) Kde bydlíte?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- V Praze
- Ve městě
- V malém městě
- Na vesnici

- 6) Jaké je doporučené množství soli na den? (1 čajová lžička soli = 6g)
(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)
- 1-4 g
 - 5-6 g
 - 7-10 g
 - 11-15 g
- 7) Myslíte si, že konzumujete doporučené množství soli/ den?
(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)
- Ano
 - Ne, spíše méně
 - Ne, spíše více
- 8) Máte představu, kolik gramů soli za den přijímáte?
(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)
- Do 5g
 - Do 10g
 - Do 20g
 - Nevím
- 9) Přisolujete si hotové pokrmy?
(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)
- Ano
 - Ne
- 10) Které z následujících potravin, byste považoval/a za rizikové z hlediska obsahu vysokého množství soli?
(Nápověda k otázce: Vyberte jednu a více odpovědí)
- Pečivo a chléb
 - Šunky
 - Tvrdé sýry
 - Bílý sýr ,(např. Balkán)
 - Jogurty a tvarohy
 - Mražená hotová jídla a polotovary
 - Majonézy
 - Čokoládu a čokoládové cukrovinky
 - Koření a dochucovadla
 - Chipsy a oříšky
 - Jiné _____

11) Jak často se ve vašem jídelníčku objevují následující potraviny?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď v každém řádku)

	Více x za den	Každý den	2-3 za týden	1x týdně	1x za měsíc	1-2 do roka	Vůbec
Uzeniny (šunka, salám, párek)							
Pečivo							
Slané pochutiny (Chipsy, arašídy)							
Sýry s plísní uvnitř (Niva) nebo bílé sýry (Balkán)							
Instantní potraviny (polévky z pytlíku)							
Mražená hotová jídla							

12) Čtete etikety na potravinách?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

13) Sledujete množství soli uvedené na obalu potravin?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- Ano
- Ne
- Jen u některých potravin, uveďte u kterých _____

14) Je pro Vás obsah soli ve výrobku jedním z rozhodujících faktorů při nákupu potravin?

(Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď)

- Ano
- Ne

Protokol o úplnosti náležitostí bakalářské práce

Titul, jméno, příjmení Anna Olišarová
Název práce Obsah soli v potravinách a její příjem v České republice
Vedoucí práce prof. Ing. Jana Dostálová, CSc.

Prohlašuji, že jsem odevzdal (a) vysokoškolskou kvalifikační práci v souladu s:

Opatřením rektora č. 6/2010 (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3470.html>)

Opatřením rektora č. 8/2011 (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3735.html>)

Opatřením děkana č. 10/2010 (dostupné z http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf)

Zároveň prohlašuji, že jsem do Studijního informačního systému vložil (a) plný **text vysokoškolské kvalifikační práce** včetně všech povinných souborů podle typu práce:

- abstrakt ČJ
- abstrakt AJ

Při vkládání textu práce a všech souborů jsem postupoval (a) podle návodu dostupného z http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod_vkladani_prace.pdf.

Nahrané soubory jsem následně zkontroloval (a).

Odpovídám za správnost a úplnost elektronické verze práce a všech dalších vložených elektronických souborů.

1 exemplář práce svázaný v pevné plátěné vazbě obsahuje všechny povinné náležitosti:

Příloha č. 1 – Titulní strana, Prohlášení diplomanta, Identifikační záznam, abstrakt v ČJ a AJ
- http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10_10_pril1.pdf

Datum:

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem: