

Univerzita Karlova Pedagogická fakulta

Katedra pedagogiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výhody a rizika konzumace energetických nápojů z pohledu žáků vybrané
střední školy ve Středočeském kraji

Benefits and risks of energy drinks consumption from the perspective
of pupils in a selected secondary school students in the Central Bohemian
Region

Bc. Kamila Kedroňová

Vedoucí práce: Ing. Bc. Alena Váchová, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: N VZ – CH

Rok odevzdání: 2024

Prohlášení

Odevzdáním této diplomové práce na téma Výhody a rizika konzumace energetických nápojů z pohledu žáků vybrané střední školy ve Středočeském kraji potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha 3. 7. 2024

Poděkování

Mé poděkování patří především Ing. Bc. Aleně Váchové, Ph.D. za odborné a velmi laskavé vedení práce, cenné rady, věcné připomínky, trpělivost, vstřícnost a nadšení, se kterým mě vedla při tvorbě této práce, čehož si nesmírně vážím.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá vnímáním výhod a rizik konzumace energetických nápojů žáky vybraných středních škol ve Středočeském kraji. Cílem bylo zjistit míru konzumace a postoje žáků k užívání energetických nápojů. V teoretické části je představena historie a složení energetických nápojů, včetně rešerší týkajících se rizikové konzumace. Praktická část popisuje kvantitativní průzkum provedený cestou dotazníku, který odhalil poměrně častou konzumaci energetických nápojů v souvislosti s preferovanými výhodami a spíše dobrou znalostí následků a rizik vysoké konzumace. Výsledky průzkumu prezentované v práci prokázaly preferenci ceny a chuti při volbě energetického nápoje a spojitost frekvence užívání v korelaci s normami vrstevnické skupiny. Dále byla porovnána data v souvisejících faktorech jako kvalita spánku a návyky žáků užívajících energetické nápoje. Bylo mimo jiné zjištěno, že žáci, kteří konzumovali nápoje častěji pocítovali v menší míře nežádoucí účinky pravděpodobně související s inervací sympatického nervového systému, což podporuje teorii vzniku tolerance na kofein při jeho časté konzumaci ve vysokých dávkách. Dále bylo zjištěno, že žáci vybraných středních škol konzumují energetické nápoje v rizikovém množství a frekvenci minimálně. Na základě zjištěných návyků a postojů byl vypracován návrh edukačního materiálu cílící na uvědomění a zhodnocení rizik vlastního užívání, sledování složení a konzumaci v míře odpovídající doporučením výrobce na obalu energetických nápojů.

KLÍČOVÁ SLOVA

energetické nápoje, nevýhody užívání, výhody užívání, zdravotní rizika

ABSTRACT

This thesis deals with the perception of the benefits and risks of consuming energy drinks by students of selected high schools in the Central Bohemian Region. The goal was to determine the extent of consumption and the attitudes of students towards the use of these drinks. The theoretical part introduces the history and composition of energy drinks, including a review related to the risks of consumption. The practical part describes the quantitative research conducted through a questionnaire, which revealed relatively frequent consumption of energy drinks in relation to the preferred benefits and rather good knowledge of the consequences and risks of high consumption. The research results presented in the thesis demonstrated a preference for price and taste when choosing an energy drink and a connection of the frequency of use in correlation with the norms of the peer group. Furthermore, data were compared in related factors such as sleep quality and habits of students using energy drinks. Among other findings, it was discovered that students who consumed drinks more frequently experienced less adverse effects likely related to the innervation of the sympathetic nervous system, supporting the theory of the development of caffeine tolerance with its frequent consumption in high doses. It was also found that students of selected high schools consume energy drinks in a risky amount and frequency at a minimum. Based on the identified habits and attitudes, a proposal for educational material was developed, targeting awareness and evaluation of the risks of personal use, monitoring composition, and consumption in an amount corresponding to the manufacturer's recommendations on the packaging of energy drinks.

KEYWORDS

energy drinks, disadvantages of use, benefits of use, health risks

Obsah

Úvod.....	- 7 -
Teoretická část	- 9 -
1 Energetické nápoje	- 9 -
1.1 Vymezení pojmu.....	- 9 -
1.2 Historie	- 9 -
1.3 Omezení prodeje energetických nápojů.....	- 11 -
1.4 Účinky energetických nápojů	- 13 -
1.5 Složení energetických nápojů	- 15 -
1.6 Rizika konzumace a prevence	- 43 -
Praktická část	- 46 -
2 Cíl, předpoklady a výzkumné otázky	- 46 -
2.1 Hlavní cíl	- 46 -
2.2 Dílčí cíle	- 46 -
2.3 Technika sběru dat, výzkumný vzorek a průběh	- 47 -
2.4 Výsledná zjištění.....	- 49 -
2.5 Diskuze, komparace dat a zhodnocení.....	- 77 -
2.6 Edukační výstup	- 77 -
3 Závěr.....	- 99 -
4 Použité zdroje	- 101 -
5 Seznam příloh.....	- 116 -
6 Seznam tabulek.....	- 117 -
7 Seznam obrázků	- 117 -
8 Seznam grafů.....	- 118 -
9 Seznam zkratk.....	- 118 -
10 Přílohy	- 1 -

Úvod

Diplomová práce se zaměřuje na výhody a rizika konzumace energetických nápojů z pohledu žáků vybrané střední školy ve Středočeském kraji. U žáků je pozorována konzumace energetických nápojů, které jsou běžnou, nezřídka jedinou, součástí jejich pitného režimu. Podle Evropské školní studie o alkoholu a jiných drogách (dále jen ESPAD) 2019 užilo 91,3 % žáků ve věku 16 let energetický nápoj (Chomynová a Mravčík, 2020). Za klíčovou v umírněném užívání je považována znalost zdravotních rizik a následků v porovnání s domnělými benefity. Práce reflektuje aktuální téma a shromážděná data poskytují informace, které mohou přispět k pochopení vnímání výhod a rizik konzumace energetických drinků žáky středních škol a přináší možnost k vytvoření návrhu pro prevenci rizikového užívání energetických nápojů. Práce odpovídá na formulované hypotézy, pro jejichž porovnání a zodpovězení proběhl sběr dat.

Práce si klade za cíl zjistit míru užívání, postoje žáků k rizikům a důsledkům užívání energetických nápojů. Na základě zjištění je diskutována otázka užívání v závislosti na souvisejících faktorech, například zaměření studijního oboru. Práce zkoumá vliv konzumace energetických nápojů a subjektivní posouzení účinků na žáky. Dále jsou zjišťovány návyky a postoje k tomuto fenoménu. Jsou identifikovány faktory, které ovlivňují rozhodování studentů v souvislosti s konzumací energetických nápojů. Teoretická část se věnuje informacím o historii, složení, účincích na lidský organismus a možným důsledkům nadměrné konzumace. Podle zprávy expertní pracovní skupiny Safety aspects of Dietary Caffeine (2001) jsou v Austrálii a na Novém Zélandu energetické nápoje z hlediska obsahu kofeinu a dostupnosti pro osoby mladší osmnácti let regulovány podle kodexu potravin, který omezuje obsah kofeinu v energetických nápojích na 320 mg/l a v nealkoholických nápojích na 145 mg/l. Dále se práce věnuje dalším složkám, zejména obsahu látek ve vysokých denních dávkách vzhledem k doporučením, například niacinu (Food standards Australia New Zealand, 2023). Motivací pro tuto práci jsou rostoucí obavy z možných negativních důsledků konzumace energetických nápojů na dnešní generaci a jejich neznalost. Energetické nápoje obsahují vysoké hladiny nejen stimulantů, ale i látek, které jsou pro lidský organismus prospěšné. Tyto látky obsažené v nápojích mohou mít i negativní vliv na zdraví, zejména pokud jsou konzumovány v nadměrném množství. Přestože se studie ESPAD (2019) zabývala touto problematikou,

nebyly zjištěny postoje žáků a důvody, proč konzumují i rizikové množství těchto nápojů. Mezinárodní výzkumná studie o zdraví a životním stylu dětí a školáků uvádí, že více než 10 % žáků do osmnácti let užívá energetické nápoje v rizikovém množství (Univerzita Palackého v Olomouci a Úřad vlády České Republiky, 2024).

Praktická část práce se zaměřuje na kvantitativně-kvalitativní výzkum pomocí dotazníkového šetření a sémantického diferenciálu ke zjištění postojů žáků vybraných středních škol. Zahrnuje oblasti výzkumu konzumace energetických nápojů mezi studenty, obsahuje metodologii výzkumu, prezentuje a diskutuje výsledná zjištění. Práce je zakončena shrnujícím závěrem, který reflektuje hlavní zjištění.

Teoretická část

V teoretické části bude vysvětlen pojem energetický nápoj, historie vzniku a vývoje. Dále je zmíněno omezení prodeje energetických nápojů ve světě. Následně se práce zabývá složením a účinky jednotlivých komponentů. V závěru teoretické části jsou uvedeny případy a následky rizikové konzumace.

1 Energetické nápoje

V této kapitole bude definován energetický nápoj a popsán vývoj nápoje od původně vitaminového doplňku. Dále se kapitola věnuje omezení těchto produktů obvykle na základě doporučení úřadů či agentur pro bezpečnost potravin jednotlivých zemí. Následně jsou popsány negativní účinky energetických nápojů na lidský organizmus a rozebráno jejich složení z pohledu hlavních a vedlejších účinných či přídatných látek.

1.1 Vymezení pojmu

Podle Seifert et al. (2011) se jedná o kategorii nealkoholických nápojů obsahujících kofein, taurin a vitamíny obvykle kombinované s dalšími složkami. Urquhart a Heidemann (2005) kromě zmíněných doplňují další složky jako je cukr, některé vitamíny nebo L-karnitin. Jedná se obecně o produkty, které zvyšují energii a zlepšují duševní bdělost a fyzický výkon. Z českých publikací lze uvést Winklerovou (2010), která též řadí energetické nápoje mezi nealkoholické nápoje pro získání energie. Podle Státního zdravotního ústavu (dále jen SZU) může být kofein přítomen buď jako čistá látka, nebo v kombinaci s různými přírodními zdroji, jako je čajovník, maté nebo guarana SZU (nedatováno).

Energetické nápoje mohou dle Národního institutu pro zdraví USA také obsahovat další složky, jako je ženšen, vitamíny skupiny B, glukuronolakton, johimbin, nebo synefrin z hořkého pomeranče, který je dle institutu v mnoha zemích zakázán, mimo jiné v USA (National institutes of health, 2022).

1.2 Historie

Prvním nápojem, který byl určen proti únavě byla Coca-Cola, která je dle vytvořené statistiky Riddera z roku 2024 dlouhodobě nejúspěšnějším a nejprodávanějším produktem. Jak uvádí oficiální internetový zdroj The Coca-Cola Company (nedatováno), tento typický nápoj byl vyroben v roce 1886 v Atlantě, Georgii, lékárníkem Johnem Pembertonem.

Původně byla Coca-Cola propagována jako lék na nejčastější obtíže. Tento lék byl vytvořený z listů koky a extraktů bohatých na kofein ze stromu *Cola acuminata*. John Pemberton ji vytvořil jako náhražku pro uživatele opiátů, zejména pak morfinu. Původně se jednalo o alkoholický nápoj, který byl později modifikován na nealkoholický.

Podle Bellis (2019) byl kokain z receptury odstraněn kolem roku 1903. Množství obsaženého kofeinu v nápoji je třikrát nižší než v porci kávy, tudíž ho nelze zcela zařadit mezi energetické nápoje. Další klíčovou složkou byl cukr, a to ve formě glukózového sirupu. V roce 1984 došlo k úplnému přechodu z cukru na fruktózo-kukuřičný sirup. V současné době se Coca-Cola chystá zařadit do svého portfolia produktů nový nápoj Coca-Cola Energy. Tento nápoj by měl obsahovat extrakt z guarany a další přírodně odvozené složky pro zvýšení obsahu kofeinu. Nápoj by neměl obsahovat taurin a zároveň společnost zvažuje významně snížit přítomnost vitamínů skupiny B, které se ve vysokých dávkách vyskytují v energetických nápojích. (The Coca-Cola Company, nedatováno).

Podle Warda (2023) byl prvním, kdo vyrobil a použil nealkoholický nápoj určený ke zvýšení energie, biochemik z Newcastlu v Británii, Wiliam Walker Hunter. Když jeho dcera onemocněla, přibližně v roce 1927, rozhodl se vytvořit nápoj, který by jí vrátil energii. Vytvořil tedy Glucozade, což byl rozpuštěný glukózový sirup v perlivé vodě. Používaný glukózový sirup obsahuje zejména základní sacharid glukózu. Obvykle byl vyráběn z kukuřice nebo rýže a brambor. Pro zlepšení chuti byl použit extrakt z citrusů. Jelikož jeho dceři nápoj pomohl a dodal jí chybějící energii, začal lékárník prodávat nápoj široké veřejnosti, jako podpůrnou léčbu při horečkách či jiných nemocech. Je možné konstatovat, že první energetický nápoj bez obsahu kofeinu je starší než penicilin. V roce 1929 byl nápoj přejmenován na Lucozade.

S rozvojem společnosti a věd došlo k izolaci vitamínu C, kyseliny askorbové, jako prvního uměle vyrobeného vitamínu, jehož syntéza patřila mezi dostupné zdroje tohoto vitamínu. V roce 1938 odkoupila farmaceutická společnost Beecham Group značku Lucozade od Huntera. Za účelem zotavení z nemoci byl nápoj podáván v nemocnicích nebo byl dostupný v lékárnách, jako doplněk stravy. V padesátých letech dvacátého století byl vytvořen reklamní slogan: „*nahrazuje ztracenou energii*“, což pravděpodobně vedlo k masovému užívání i mimo lékařské účely.

Od 80. let minulého století se stal nápoj oblíbený mezi sportovci, obsahoval totiž glukózový sirup, vodu a uměle vyrobený vitamín C. Od roku 2017 byl částečně glukózový sirup vyměněn za náhradní sladidla, aspartam nebo acesulfam draselný. Dle oficiálních prodejních stránek nápoje byl aspartam nahrazen dále sukralózou. Jiná řada produktů dle Hitt (2021) obsahuje i kofein a niacin. Energetické nápoje, jak je známe dnes, mají své kořeny v Japonsku po druhé světové válce.

V roce 1962 vytvořila společnost Taisho Pharmaceuticals první moderní energetický nápoj nazvaný Lipovitan D. Tento bylinný nápoj přezdívaný „*tonikum pro povzbuzení*“ byl prodáván v malých lahvích a původně určen pro řidiče nákladních aut a dělníky v továrnách, kteří potřebovali zůstat vzhůru během dlouhých směn (Schinetsky, 2018).

V roce 1976 uvádí japonský trh nápoj s názvem Krating Daeng, který obsahuje kofein, taurin a vitamíny skupiny B jako hlavní složky. Tento nápoj si velmi oblíbili zejména manažeři japonských společností pro jeho povzbuzující účinky. Během své cesty po Thajsku nápoj ochutnal i Dietrich Mateschitz, rakouský podnikatel, pracující jako marketingový ředitel pro německou společnost Blendax. Krating Daeng byl směsí guarany, taurinu, kofeinu, sacharózy a ženšenu. Mateschitz upravil nápoj přidáním perlivé vody a přizpůsobil ho evropským chutím.

V roce 1984 založil Mateschitz vlastní společnost, Red Bull GmbH. Ta doposud vyrábí a distribuuje nápoj Red Bull, který obsahuje taurin, kofein, cukr a vitamíny řady B (GB, 2022). Dalším zástupcem energetických nápojů se stal v roce 2001 Rockstar, následně o rok později Monster Energy, 2003 Pimp Juice a Rip It v roce 2004 a koncentrovaný „5-Hours Energy“ Schinetsky (2018).

1.3 Omezení prodeje energetických nápojů

Roxby (2024) ve svém příspěvku pro BBC News udává, že v roce 2012 většina supermarketů ve Velké Británii dobrovolně omezila prodej energetických nápojů dětem do 16 let. V roce 2019 byl navržen úplný zákaz, který by se vztahoval také na menší obchody, internetové prodejce a prodejní automaty v Anglii a Skotsku. Zákaz prodeje energetických nápojů osobám mladším 16 let nebyl dosud oficiálně zaveden (Global and public health group, obesity branch a childhood obesity team, 2018).

Señ a Zemla-Pacud (2023) informovaly polskou veřejnost v roce 2023 o návrhu změny zákona. V dolní komoře Parlamentu Polské republiky byl v červenci 2023 předložen a schválen návrh na změnu zákona o veřejném zdraví. Po přijetí návrhu byl zákon novelizován s platností od 1.1.2024. Výsledkem je úplný zákaz prodeje energetických nápojů osobám mladším 18 let. V Indii jsou oficiálně zakázány energetické nápoje z důvodu rizika poškození kardiovaskulárního systému. Jak uvádí Cahn (2021), zákaz platí od roku 2015, kdy Úřad pro bezpečnost potravin a standardy Indie (dále FSSAI) zakázal prodej energetických nápojů značky Monster a dalších. Příčinou zákazu byl obsah ženskenu a kofeinu, který Úřad považoval za iracionální, vzhledem k opačným účinkům obou látek a zároveň nadlimitnímu obsahu vitamínů řady B (B2, B3, B6, B12).

V Lotyšsku je od roku 2016 též platný zákaz prodeje osobám mladším 18 let. Cílem zákazu je ochrana zdraví nezletilých. Obchody musí umístit nápoje, které obsahují více než 150 mg/l kofeinu nebo stimulanty, mimo ostatní potraviny. V případě porušení zákona hrozí prodávajícímu pokuta do 175 eur (Food and Agriculture Organization 2016).

Jak uvádí Brant (2012) první zemí, která aplikovala radikální omezení věkové hranice pro nákup a užívání energetických nápojů byla v roce 2014 Litva. Nadále uvádí zákaz pro nápoj Red Bull byl ve Francii po jehož konzumaci před sportovním výkonem, zemřel mladý muž (Brant 2012). V Německu byla zakázána Red Bull Cola poté, co testování prokázalo malé množství kokainu. Zákaz byl zaveden v květnu 2009 (The Guardian, 2009).

Austrálie zavedla od roku 2021 limit na obsah kofeinu v energetických nápojích. Tento limit nesmí překročit 320 mg/l. Zároveň platí zákaz prodeje nápojů, které limit nesplňují (Food Standards Australia New Zealand, 2023). V Dánsku není přípustné distribuovat nápoj Prime. Veterinární a potravinová správa Dánska uvádí, že: „*Nápoj může obsahovat přísady, které nejsou schváleny pro prodej v Dánsku, protože jim nebyla udělena příslušná zdravotní schválení*“ (Ritzau. 2023).

Podle informací na oficiálních stránkách Poslanecké sněmovny České republiky proběhla minimálně 2 jednání v podobě Kulatého stolu, při kterých Výbor pro zdravotnictví projednával omezení energetických nápojů. V prvním případě došlo k projednání bez dostupného výsledku, na druhém Semináři: „*Problematika konzumace energetických nápojů u dětí a mladistvých*“, který proběhl 7. prosince 2023 je uvedeno v informaci Ministerstva průmyslu a obchodu následující: „*případná omezení nebo zákazy prodeje*

určitého typu výrobků ze strany členských států je třeba vždy bedlivě posuzovat z hlediska compatibility s právem EU a upřesnil, že omezení možná jsou, ale musejí být přiměřená, nediskriminační a musí na nich panovat jednoznačný veřejný zájem.“ (Odbor živností a spotřebitelské legislativy, 2023).

Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) publikoval zprávu, která shromažďuje data o konzumaci energetických nápojů v Evropě u specifických skupin obyvatelstva, včetně dětí a adolescentů. Tato studie se zabývá vlivem jednorázové, občasné nebo pravidelné konzumace energetických nápojů vzhledem k aktivním složkám především kofeinu, taurinu a D-glukuronolaktonu. Studie zjistila, že nejrozšířenější skupinou konzumentů energetických nápojů byli adolescenti v počtu 68 % ze všech respondentů. V této věkové skupině byla průměrná spotřeba 7 litrů energetických nápojů za měsíc. Ve skupině dospělých ve věku 18 – 65 let byla průměrná konzumace 4,5 litru za měsíc. Nejvíce alarmující bylo zjištění týkající se dětí ve věku 3 – 10 let s průměrnou konzumací 4 litry měsíčně (EFSA, 2013).

1.4 Účinky energetických nápojů

Vlivu energetických nápojů se v literatuře věnuje Evropská školní studie o alkoholu a jiných drogách (dále jen ESPAD 2019). O účincích energetických nápojů také hovoří například Mlčoch (2012). Ten uvádí, že jejich častá konzumace samotná či posílená alkoholem může vést k onemocnění kardiovaskulárního systému, přecházející zejména do podoby hypertenze, arytmie či infarktu myokardu. Energetické nápoje původně měly sloužit jako povzbuzující doplněk stravy před sportovním výkonem, proto jsou v nich obsaženy stimulanty či L-karnitin. Často se po užití takového nápoje objevují příznaky pro stimulaci sympatiku, projevující se zrychlenou činností srdce nebo palpitacemi. S příjmem vysokého množství cukru se člověk cítí nabuzený, plný energie a svaly mají dostatek zásob pro větší zátěž. Nežádoucí účinky lze pociťovat po odeznění stimulantů, kdy se mohou dostavit potíže typu nevolnosti nebo bolestí břicha a hlavy. Obzvláště ohroženou skupinou jsou lidé s vrozeným či získaným onemocněním srdce, u kterých po užití energetického nápoje může dojít k selhání životně důležitých orgánů a následně ke smrti (Mlčoch, 2012).

Dalším ohroženým orgánem po konzumaci energetických nápojů jsou játra. Harb et al. (2016) uvádí, že nadměrná konzumace energetického nápoje vedla k akutnímu zánětu jater. Autorka zmiňuje kazuistiku padesátiletého muže, který byl do té doby zdrav.

Zmíněný se dostavil s jaterními prodromy. Bylo zjištěno, že užíval čtyři až pět energetických nápojů denně po dobu tří týdnů před epizodou. Univerzitní lékaři z Floridy zjistili souvislost mezi poškozením jater a vysokými dávkami niacinu. Niacin tak může způsobit poškození hepatocytů až jejich úplné odumření. Autorka nadále zmiňuje, že každá láhev energetického nápoje, který muž konzumoval obsahovala 40mg niacinu, což je dvojnásobek doporučené denní dávky (National center for complementary and integrative health, 2018).

National center for biotechnology information (2018) uvádí dvojnásobně vyšší počet klientů ošetřených na pohotovosti v souvislosti s užitím energetického nápoje. U 10 % z nich byla nutná hospitalizace. Riziko představuje především kombinace energetických nápojů s alkoholem, kde je potvrzená vyšší míra poškození než u osob, které užívají alkohol samostatně. Jak dále uvádí agentura, 42 % návštěv pohotovosti bylo spojeno se současným užitím energetických nápojů s alkoholem nebo s látkami na lékařský předpis či marihuanou. V České republice nejsou k dispozici statistické údaje k této problematice. Podle odhadů si kupuje pravidelně energetické nápoje asi 30 % rodin s dětmi staršími patnácti let. Dle výsledků studie Kalmana et al. z Univerzity Palackého v Olomouci každá z těchto domácností spotřebuje asi 11 litrů energetických nápojů za rok. Zároveň je uvedeno, že spotřeba mezi regiony se významně mění. V Ústeckém kraji pravidelně a dlouhodobě nápoje konzumuje asi 20 % občanů, v Praze je to jen 8 % (Zdravá generace, nedatováno; Univerzita Palackého v Olomouci a Úřad vlády ČR, 2024, Kalman, M. et al. (2024). Složení energetických nápojů

Většina nápojů obsahuje kofein a taurin, další látky přítomné v energetických nápojích mají pouze pomocné funkce, které mohou podporovat stimulační účinek kofeinu (extrakt ze ženšenu, guarany, ginkgo biloby) nebo jsou pouze komerční (vitamíny, minerální látky), ale samostatně nelze očekávat rychlý povzbuzující účinek (Winklerová, 2010). Následující tabulka uvádí přehled složení vybraných energetických nápojů.

Tabulka 1 Přehled vybraných složek energetických nápojů (Li et al. 2023)

Energetický nápoj	Země původu	Kofein (mg/250 ml)	Taurin (mg/250 ml)	Sacharidy (g/250 ml)	Vit.
Red Bull	USA, Rakousko	80	700	27 500	B3, B5, B6, B12
Semtex	ČR	80	1 000	30 000	C, B2, B3, B5, B6
Hell	Maďarsko	80	700	27 250	B2, B3, B5, B6, B12
Monster	Irsko	75	700	27 500	B2, B3, B6, B12
Kamikadze	ČR	70	220	26 400	B1, B6, B12
Kamikadze Strong Energy	ČR	152	2 000	28 250	B1, B6, B12
Maxx Exxtreme	SR	80	800	27 250	B1, B5, B6, B12

1.5 Složení energetických nápojů

Kofein

Kofein je alkaloid, který se přirozeně vyskytuje v rostlinách. Lze ho nalézt v kávových a kakaových zrnech, čajových lístcích, plodech guarany a ořechu kolovníku. Kofein se získává po zpracování semen, která jsou pražena při teplotě 200 – 250°C, což jim dodává typickou kávovou chuť, vůni a barvu. Obsah kofeinu v kávových zrnech se pohybuje od 1 do 2 %. Jedním z významných zdrojů kofeinu je guarana. Jedná se o rostlinu, jejíž obsah kofeinu se pohybuje v rozmezí 3 až 6 %. Dalším přírodním zdrojem kofeinu jsou listy maté. Rostliny maté v usušených listech obsahují kolem 0,8 až 1,7 % kofeinu (Kadlec, 2002).

Kofein je přidáván do různých potravin a zejména pochutin jako je zmrzlina, sladkosti a kolové nápoje. Kofein se přidává i do léků či kosmetických výrobků. Pro své stimulační účinky se nachází v energetických nápojích, spolu s dalšími složkami jako je taurin a D-glukurono- γ -lakton (EFSA, 2009). Kofein je nejčastější konzumovanou psychoaktivní látkou. Jedná se o jedinou psychoaktivní látku, která je legální pro děti. Kofein není považován za látku problematickou nebo nebezpečnou, prodej kávy není nijak omezován.

Jak uvádí Winston (2005) je primárním účinkem kofeinu zmírnění únavy a zvýšení duševní výkonnosti. Nadměrné požití, více než 3 mg/kg dle EFSA (2015), vede ke stavu intoxikace,

známému jako kofeinismus, který se projevuje neklidem, rozrušením, nesouvislými myšlenkami, překotnou řečí a nespavostí. Pravidelné užívání kofeinu vede k rozvoji tolerance, čímž klesá stimulační efekt. Při radikálním omezení či úplné abstinenci dochází obvykle k nežádoucím projevům jako je bolest hlavy, depresivní ladění, agitovanost, podrážděnost nebo únava. Obtíže mohou přetrvávat i týden (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2020).

Denní doporučené množství kofeinu je dospělého jedince maximálně 400 mg/den (EFSA, 2015). V případě gravidity je hodnota snížena na méně než 300 mg. Agentura zhodnotila, že příjem přesahující doporučenou hodnotu může ovlivnit lidskou reprodukci, nízkou porodní hmotnost a zvýšené riziko potratu (Committee on Toxicity, nedatováno). Doporučený a průměrný denní příjem kofeinu je zpracován v tabulce dle věku.

Tabulka 2 Průměrná konzumace a doporučené dávky kofeinu dle věku (EFSA, 2015)

Skupina	Průměrný denní příjem kofeinu	Bezpečný denní příjem kofeinu
Sénium (75 let a více)	22 – 417 mg	400 mg
Rané stáří (65 – 75 let)	23 – 62 mg	400 mg
Dospělí (18 – 65 let)	37 – 319 mg	400 mg
Adolescence (10 – 18 let)	0,4 – 1,4 mg/kg	2,5 mg/kg
Dětství (3 – 10 let)	0,2 – 2,0 mg/kg	2,5 mg/kg
Batolecí věk (12 – 36m) měsíců)	0 – 2,1 mg/kg	2,5 mg/kg

Krátkodobé nepříznivé účinky kofeinu na dospělé a děti zahrnují zejména problémy související s CNS, jako je nekvalitní přerušovaný spánek, úzkost a změny v chování. V dlouhodobém horizontu je nadměrná konzumace spojována s kardiovaskulárními problémy (EFSA, 2015). Dle mezinárodní klasifikace nemocí (dále jen MKN-10) lze v souvislosti s užíváním, respektive nadužíváním kofeinu diagnostikovat: „*duševní poruchy a poruchy chování způsobené užíváním jiných stimulantů, včetně kofeinu*“. Tyto poruchy lze dále klasifikovat na akutní intoxikace, škodlivé užívání, syndrom závislosti nebo abstinenční stav v souvislosti s užívaným množstvím v nápojích či doplňcích stravy (Ústav zdravotnických informací a statistiky, 2024).

Podle Pooly et al. (2017) je v každé čajové lžičce 0,9 g instantní kávy asi 28,3 mg kofeinu. Na jeden šálek kávy, 200ml pak připadá přibližně 56,6 mg kofeinu. V případě instantní kávy může být obsah kofeinu i 80mg na 200ml. Výzkum Úřadu pro kontrolu potravin a léčiv USA (dále jen FDA) ukázal, že umírněný příjem kofeinu může mít pozitivní účinky v řadě zdravotních oblastí. Konzumace 3 – 4 šálků kávy denně může u průměrného jedince snížit riziko vzniku některých druhů rakoviny například rakoviny jater, úst a krku (FDA, 2023 a). Lieberman et al. (2019) sledoval denní příjem kofeinu a souvislosti s faktory životního stylu. Podle autora obsahuje šálek čaje přibližně 50 mg a plechovka Coca Coly asi 30 mg kofeinu (Lieberman et al., 2019).

Farmaceutický kofein lze koupit volně prodejny, například jako tablety Kofex. Jeho stimulační efekt zvyšuje účinnost analgetik, proto je obsažen v některých lécích například Migralgin, jehož složení je kombinované s hlavními účinnými látkami kyselinou acetylsalicylovou, paracetamolem a kofeinem. Dále je přidáván do léků proti nachlazení a chřipce, Paralen Grip. Kofein je pro své diuretické účinky obsažen v některých doplňcích na hubnutí (Suchopár a Valentová, 2018). Následující tabulka poskytuje přehled o obsahu a dávkování vybraných léků s obsahem kofeinu.

Tabulka 3 Obsah kofeinu v mg (SÚKL, 2021)

Přípravek	Obsah kofeinu v jedné tabletě	Doporučená denní dávka
Migralgin	50 mg potahované tablety s prodlouženým uvolňováním	až 3x denně 1–2 tablety
Paralelní Grip	25 mg potahované tablety s prodlouženým uvolňováním	1–2 tablety každé 4 hodiny
Spalovač tuků cps.90	Nebylo specifikováno	3x denně 1 tobolka
H2out forte	Nebylo specifikováno	2 tobolky během dne

Metabolismus kofeinu a jeho účinek

Kofein, chemicky známý jako 1,3,7 trimethylxanthin, je extrahovaný hořký bílý prášek, který se po orálním užití rychle vstřebává do krevního oběhu. Své maximální hladiny dosahuje v rozsahu patnácti minut až dvou hodin. Vliv na hladinu kofeinu v krvi má nejen jeho příjem, ale další faktory jako je střevní mikrobiom, i současně s kofeinem požitá potravinová či léky (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2020).

V dospělém věku se poločas rozpadu kofeinu liší v závislosti na faktorech jako je věk, tělesná hmotnost, těhotenství, užívání léků a správná funkce jater. U zdravých dospělých je průměrný poločas rozpadu přibližně čtyři hodiny (EFSA, 2015). Po konzumaci se kofein vstřebává ve velmi malé míře v žaludku. Většina kofeinu přestupuje difuzí přes stěnu tenkého střeva do portálního oběhu a tím do jater. Kofein je téměř výhradně metabolizován v játrech hemoproteinovým enzymem cytochrom P450 (dále jen CYP1A2). Aktivita tohoto enzymu se mezi jednotlivými uživateli může lišit až šestinásobně. Enzymatická činnost je závislá na různých genetických, environmentálních a životních faktorech. Hlavními činiteli jsou například kouření, užívání hormonální antikoncepce, těhotenství, obezita, alkohol či některé léky.

Kofein se také používá jako testovací látka pro hodnocení funkce jater, protože jeho clearance u různých jaterních onemocnění klesá, významně například u cirhózy (Grzegorzewski et al. 2021). Kofein patří mezi methylxanthiny stejně jako jeho hlavní metabolity. V játrech je kofein metabolizován na paraxanthin, theobromin a theofylin. Tyto metabolity jsou důležité svými účinky. Paraxanthin působí stimulačně na centrální nervový systém (dále jen CNS) a zvyšuje vylučování mastných kyselin do krevního oběhu. Theobromin má mnohem slabší stimulační účinek na CNS, ale má myorelaxační a diuretický účinek. Theofylin má obdobný účinek na CNS, ale silný bronchodilatační efekt, pro který je používán mimo jiné i v léčbě astmatu. Zpočátku kofein stimuluje CNS na úrovni mozkové kůry a dřeně, teprve později ve vyšších dávkách, stimuluje míchu (Grzegorzewski et al., 2021).

Kofein je hydrofilní i lipofilní. Díky tomu snadno difuzí překonává hematoencefalickou bariéru, ale také jednoduše prostupuje přes placentu. V mozku se váže na adenosinové receptory nervových buněk. Adenosin je chemická látka, která snižuje dráždivost neuronu a snižuje uvolňování neurotransmiterů, jako je dopamin (Iliades, 2021). Kofein se strukturně

adenosinu podobá, funkčně je jeho antagonistou. Blokování adenosinových receptorů má za následek vyplavení adrenalinu a dopaminu.

Dwyer (2013) sledovala souvislost mezi hladinou dopaminu, pitím alkoholu a výskytem suicidálního jednání. Vliv blokace receptorů na zvýšenou hladinu dopaminu snižuje četnost suicidií. Vysoké dávky kofeinu kromě zmíněných receptorů blokují také fosfodiesterázu. Jejím úkolem je enzymatické štěpení adenosinmonofosfátu (dále jen AMP). Vyšší hladiny AMP v buňkách vedou k uvolňování intracelulárního draslíku. Tento proces i inervace sympatiku adrenalinem způsobuje zvýšenou tvorbu moči a potu, stejně jako zrychluje metabolické procesy v těle (Seifert et al., 2011; Winston, 2005). Na snížení účinku adenosinu stačí jeden až tři šálky v závislosti na množství kofeinu (Iliades, 2021). Kromě zvýšené diurézy má inervace sympatiku za následek stimulaci srdce a relaxaci hladkého svalstva (Grzegorzewski et al., 2021). Tyto účinky kofeinu přisuzuje Winston (2005) stimulaci β -adrenoreceptorů, které jsou podněcovány adrenalinem. Díky činnosti receptorů dochází v játrech k většímu štěpení glykogenu. V srdci může jejich činnost vést k tachykardii. V ledvinách se zvyšuje uvolňování reninu, který je vylučován například pro regulaci hypotenze. Winston ve studii sledoval vliv kofeinu na krevní tlak. U všech testovaných chlapců a mužů byla podávána stejná dávka kofeinu. U chlapců se významně zrychlil pulz, tempo řeči a motorické aktivity, u mužů se žádný z pozorovaných parametrů výrazně nezměnil. U obou skupin došlo ke stejnému nárůstu krevního tlaku. Vysoké dávky kofeinu také souvisí s úzkostnými poruchami, poruchami spánku a příjmu potravy. Nadužívání kofeinu je zkoumáno v souvislosti se schizofrenií (Winston, 2005).

Uváděnou výhodou příjmu kofeinu je zrychlení odbourávání tuků a zlepšení metabolismu. Studie se zaměřuje na Alzheimerovu chorobou a naznačuje, že u pravidelných konzumentů kofeinu dochází k snížení rizika vzniku demence (Maia a DeMendonça, 2002).

Kromě CNS má kofein řadu účinků na gastrointestinální trakt. Působí na uvolnění kardioezofageálního svěrače, čímž může predisponovat k refluxu. Způsobuje žaludeční hypersekreci, podporuje produkci gastrinu, čímž zvyšuje motilitu žaludku. Tyto účinky mohou vést ke vzniku ulcerací nebo dyspeptických potíží. Časné vyprázdnění žaludku může mít za následek i záněty duodena (Boekema et al., 1999).

Studie Killer et al. (2014) zkoumala účinky konzumace kofeinu na hydrataci organismu. Hydratace byla hodnocena pomocí celkového objemu tělesné vody, močových

a hematologických laboratorních hodnot a hmotnosti těla. Ve výsledku byla porovnávaná kritéria jako osmolalita a kreatinin podobná, stejně jako objem vyloučené moči. Jedinou odchylkou bylo mírně vyšší množství sodíku v moči u uživatelů kávy. V závěru tedy studie uvádí, že množství v doporučené dávce u pravidelných uživatelů nenarušuje rovnováhu tekutin v organismu.

Nehlig (1999) zkoumala, zda pravidelné užívání může vést k toleranci nebo vzniku závislosti. Podle této studie jsou při vysazení kofeinu u menší části populace pozorovány abstinční příznaky. Subjektivní účinky pozorovaných ukazují ve prospěch tolerance. Ta ale nebyla prokázána zvyšující se snášenlivostí nervové soustavy, která reaguje bez ohledu na abstinenci excitačně. Kofein sdílí některá specifika účinků na mozkový dopaminergní systém s amfetaminy či kokainem. Jeho účinek na struktury související s odměnou a vznikem závislosti zatím nebyl prokázán, stejně jako u ostatních methylxantinů. Příznaky závislosti u adolescentů zkoumal Bernstein et al. (2002). Výzkum zahrnoval 36 dospívajících ve věku 13 – 17 let, kteří konzumovali kofein denně. Méně než polovina účastníků hlásila toleranci na kofein, 77 % popisovalo abstinční příznaky po snížení dávek kofeinu. Studie prokázala, že ze vzorku adolescentů splnilo kritéria pro závislost 22 %. Mezi účastníky nebyl významný rozdíl v denním množství konzumovaného kofeinu, ani souvisejících nebo významných faktorech. Není tedy zcela jasné, proč pětina adolescentů znaky závislosti vykazuje a zbytek ne.

Taurin

Stimulační účinek kofeinu je řadou studií ověřený, zatímco stejný účinek taurinu nebyl doposud jednoznačně prokázán. Jaký vliv má taurin na lidský organismus není zcela jasné. Jedná se o organickou kyselinu, která se přirozeně vyskytuje v tělech savců. Podporuje řadu imunitních reakcí a funkci nervového systému. Tato aminokyselina je podmíněně esenciální, za normálních podmínek je její produkce dostatečná a není nutná suplementace (Mawer, Rudy a Van de Walle, 2023).

Chemicky se jedná o aminokyselinu s absencí karboxylové skupiny. Proto není typickou aminokyselinou. Vzhledem k její schopnosti sdílet jak pozitivní, tak negativní náboj je považována za bioorganický katalyzátor (Shirini et al., 2016).

Tato podmíněně esenciální aminokyselina je hydrofilní a její syntéza probíhá za přítomnosti cysteinu, methioninu a vitamínu B6. Také je součástí žluči. Tato sloučenina je vysoce

polární, přesto za pomoci β -přenašečů TauT prochází velmi dobře hematoencefalickou bariérou (Rais et al., 2022).

Taurin a jeho deriváty předchází oxidačnímu stresu a hyperglykemii (Sarkar et al., 2017). Těž má důležitou roli zejména během perinatálního kortikálního vývoje. Průměrný člověk konzumuje denně asi 400 miligramů. Hlavními zdroji taurinu jsou živočišné bílkoviny, zejména maso, mořské plody a mléčné výrobky. Rostlinné zdroje obsahují minimální a nevýznamné množství, což může představovat riziko pro některé výživové směry, například vegetariánství, veganství (Werner a Fukuda, 2017).

Tabulka uvádí přehled obsahu taurinu ve vybraných potravinách a nápojích.

Tabulka 4 Obsah Taurinu v běžných potravinách (Caine a Geraciotti, 2016)

Potravina	Množství na 100 g / 100 ml
Losos	130 mg
Kuřecí maso	5 – 24 mg
Vejce	17 mg
Hovězí	8 – 68 mg
Mušle	530 – 779 mg
Mléko plnotučné	1,4 – 3,4 mg
Vepřová šunka	34 – 65 mg
Red Bull	310 mg
Monster	600 mg
Semtex	400 mg

Předpokládá se, že vyšší potřeba může nastat v extrémních situacích, například při nemoci, sportovních výkonech, či dlouhodobém stresu. Taurin se nachází ve většině organických tkání, zejména v mozku, očích, srdci a svalech. Jeho funkce je zaměřena na stabilizaci buněčných membrán tím, že podporuje transport draslíku, sodíku, vápníku a hořčíku v těle. Dále má antioxidační účinky. Taurin zlepšuje výkonnost, podporuje spalování tuků během cvičení a snižuje odpor krevních cév (Mawer, Rudy a Van de Walle, 2023).

Rovněž snižuje krevní tlak, což dokázal výzkum z floridské univerzity. Testovaným subjektům byl podáván taurin v dávce 3 g/den. Po 2 měsících byla výsledná hodnota diastolického krevního tlaku v průměru o 4 mmHg a u systoly dokonce o 7mmHg nižší, což je považováno za klinicky relevantní snížení (Sarkar et al., 2017).

Taurin se vstřebává v tenkém střevě, odkud je transportován do jater a dále do krevního oběhu. Nitrobuněčná koncentrace ovlivňuje jeho regulaci a vylučování. Při vysoké hladině je vyloučen ledvinami, při nízké dochází ke zpětné tubulární resorpci (Wójcik et al., 2009). Clauson et al. (2008) uvádí, že byly hlášeny nežádoucí účinky, při opakovaně požitých vysokých dávkách taurinu, jako je útlum CNS, zažívací obtíže ve smyslu zrychlení střevní peristaltiky, či poruchy paměti. Tyto však nebyly řádně vědecky ověřeny.

Bezpečnost taurinu byla dle EFSA (2015) ověřena. Úřad neshledal žádné riziko pro spotřebitele při příjmu 2000 mg denně, což je například dávka v nápoji Kong Strong Energy (Li et al., 2023).

V mozku taurin ovlivňuje neurony a neurální progenitorové buňky. Je schopný se vázat prostřednictvím glycinu a kyseliny γ -aminomáselné na receptory těchto buněk. Obě látky jsou inhibiční neurotransmitery, které snižují aktivitu neuronů. Taurin aktivuje glycinové receptory a receptory kyseliny γ -aminomáselné. Jeho úkolem je buňkám oznámit, zdali začít nebo ukončit aktivitu. Tato se týká například vápníkového nebo chloridového přenosu. Taurin snižuje nitrobuněčný vápník a membránovou depolarizaci, která může vzniknout například toxickým působením glutamátu. Taurin svými účinky na konkrétní receptory významně ovlivňuje činnost nervové tkáně (Přírodovědecká fakulta UK, nedatováno).

Je klíčový neuroprotektivní inhibiční neurotransmiter působící v procesech hemostázy. Vlivem vážných poškození organismu například podáváním cytostatik nebo při rozsáhlých úrazech může dojít k vyčerpání enzymů nutných k syntéze taurinu. Zvláště zajímavé je působení taurinu v beta buňkách Langerhansových ostrůvků, kde dokáže i u narušených

buněk ovlivňovat vylučování inzulínu. Pro své kladné a dlouhodobě protektivní působení je používán v transplantačních programech. Jeho pozitivní vliv je popsán i v souvislosti s chronickým či akutním onemocněním jater (Zadák, 2008). V provedených výzkumech taurin vykazuje výsledky v působení na traumatická či ischemická poškození v souvislosti s agregací trombocytů. Uvažuje se o možnostech využití taurinu a jeho derivátů jako budoucích antiagregancií a antitrombotik (Roşca et al., 2022).

Nízké hladiny taurinu mohou vést ke zdravotním komplikacím. Zejména se to týká funkce ledvin, vývojových poruch nervového systému plodu v graviditě, poškození oční sítnice, cévního systému a selhání srdce. Kromě pozitivních a pro tělo životně důležitých účinků může dojít i k předávkování. To je charakterizované nespecificky jako gastrointestinální obtíže s cefaleou. Tento jev není častý. Taurin se do energetických nápojů přidává pro svůj potenciál zlepšit sportovní výkon, zvýšit vytrvalost a snížit únavu (Werner a Fukuda, 2017).

Glukuronolakton

Jedná se o lakton kyseliny glukuronové, který se nachází v potravinách a nápojích. Přirozeně se vyskytuje v lidském organismu, jelikož je společně s kyselinami glukarovou a glukonovou derivátem glukózy. Kyselina glukuronová vzniká oxidací hydroxylové skupiny na šestém uhlíku glukózy na skupinu karboxylovou. Tato kyselina je také součástí proteoglykanů, které tvoří pojivové tkáně a jejich vlastnosti ovlivňují mimo jiné například viskoelasticitu synoviální tekutiny. Kromě syntézy proteoglykanů je důležitou součástí metabolismu, v němž působí jako konjugační činidlo například k vylučování bilirubinu z organismu (Fontana, Šajdíková a Maďa, nedatováno).

Dle EFSA byla stanovena maximální denní dávka glukuronolaktonu, která je ještě bezpečná, na 1 g/kg/den. V energetických nápojích se sloučenina vyskytuje v dávce do 2,4 g/l. Dále bylo ve výzkumném závěru EFSA konstatováno, že pravidelné užívání energetických nápojů, v zaměření na taurin a D-glukuronolakton nepředstavuje bezpečnostní riziko pro zdravý lidský organismus (National center for biotechnology information, nedatováno b). Podle Lucemburského výboru pro zdraví má glukuronolakton antioxidační, antimutagenní a detoxikační vlastnosti. Ovlivňuje také sekreci inzulínu a může mít terapeutický účinek například na onemocnění salmonelózou (EFSA, 2009). U tohoto suplementu je považováno za zajímavé, že existuje minimum vědeckých studií o účincích

glukuronolaktonu, kterému je přisuzován pozitivní efekt na paměť, koncentraci a fyzickou sílu. Kognitivní účinky nepotvrdila ani studie Horvatha et al. (2016).

Guarana

Guarana je dlouholistý keř, který pochází z oblasti Amazonie, nyní se vyskytuje nejvíce na území severní Brazílie, Venezuely, Peru, Kolumbie a Ekvádoru. Jeho plody mají vysoký obsah kofeinu. Ve složení bobulí lze najít alkaloidy, zejména methylxantiny. Původně ji Mauové užívali žvýkáním bobulí, čímž zjistili její stimulační a anorexigenní účinky. Zejména v Brazílii byla dříve oblíbená pro údajný afrodiziakální efekt. Od 17.století se stala zkoumanou látkou, přidávanou do sirupů, čajů, žvýkaček nebo čokolády (Lübeck, 2002).

Kofein v guaraně se uvolňuje pomaleji než z kávových zrn. Tento pomalejší nástup účinku a delší uvolňování kofeinu do organismu může být částečně způsobeno technickým zpracováním obou rostlin. Zatímco kávová zrna se suší, z guarany se vyrábí pasta, která je dále zpracována k použití. Tento rozdíl může být určen i chemickou vazbou, která má vliv na způsob uvolňování v lidském organismu. K antioxidačním vlastnostem guarany přispívají ve vysoké koncentraci saponiny, katechové třísloviny a flavonoidy (University of Delaware, nedatováno).

Tyto sloučeniny uvolňují kofein šetrněji než káva v horizontu šesti až devíti hodin. Semena obsahují až 6 % kofeinu vázaného v tříslovinách, což zpomaluje jeho uvolňování do krevního oběhu. (Weckerle et al., 2003; Yamaguti-Sasaki et al, 2003).

Podle Finnegana (2003) obsahuje 1 g guarany téměř 40 mg kofeinu. Ačkoli Mattei et al. (1998) uvádí, že guarana při předávkování nepůsobí toxicky, je nutné vzít v úvahu předávkování kofeinem.

Ve studii Essa et al. (2021) byl zhodnocen dopad guarany na obezitu a související nemoci, jako jsou hyperlipidémie, diabetes, hypercholesterolémie a nealkoholická steatóza jater. Studie zjistila, že guarana má pozitivní účinky na biometrické parametry, energetický metabolismus a biochemické a zánětlivé biomarkery. Guarana snižovala hmotnost těla, hromadění tukové tkáně, hladinu glukózy, zánětlivých cytokinů, cholesterolu, triglyceridů a LDL v séru. Guarana také zvyšovala hladinu HDL v séru a expresi genů souvisejících s oxidativním stresem a termogenezí. Podle výsledků má guarana potenciál pro možné řešení obezity a souvisejících stavů díky svým bioaktivním sloučeninám. Studie se ovšem

zaměřovala na aplikaci u zvířat. Aby se potvrdila aplikovatelnost těchto zjištění na lidské zdraví a byly objasněny mechanismy působení bioaktivních sloučenin guarany bude nutné provést další výzkum, včetně klinických studií na lidech.

Podle informací SÚKL není v současné době na českém trhu produkt s obsahem guarany, který naplňuje definici léčivého přípravku. Všechny produkty s obsahem guarany jsou dle platné legislativy doplňky stravy, jejichž doporučená denní dávka není dle World Health Organization (dále jen WHO) nijak omezena (SÚKL, 2021).

Ačkoli WHO nezveřejnila doporučené dávky příjmu guarany, Latorre Palma et al. (2015) uvádí obvyklou dávku pro efektivní zlepšení kognitivních funkcí u dospělého člověka v rozmezí 37 – 75 mg/den. Podle Konieczneho (2023) jsou uvedeny následující doporučené dávky.

Tabulka 5 Doporučené dávky guarany (Konieczny, 2023)

Věková skupina	Doporučená dávka (mg)
Děti	Neužívat
Mladiství	250 – 300
Dospělí	50 – 200 (až 400)

Ženšen

Ženšen je kořen rostliny z rodu *Panax*, který se používá jako léčivá bylina v mnoha kulturách pro své údajně protizánětlivé, antistresové, antioxidační a neuroprotektivní účinky. Podle Majori et al. (2017) může mít kombinace ženšenu a energetických nápojů nežádoucí účinky projevující se poruchami spánku, nervozitou, tachykardií nebo hypertenzí. Dále autorka uvádí potíže jako cefalea, nauzea či dehydratace. Ve své studii naznačuje, že dlouhodobé užívání ženšenu a energetických nápojů může vést k závislosti, snížené citlivosti na kofein v souvislosti se zhoršením kognitivních funkcí. Současné užívání ženšenu s vysokými dávkami kofeinu je shledáváno potenciálně rizikovým. Hlavními důvody, které studenti Veronské university uváděly pro současné užívání obou zdrojů energie bylo zlepšení

koncentrace, výdrže, nálady a sociální interakce. Ze závěrů studie dále vyplynulo, že vysokoškoláci neměli dostatečné informace o rizicích dlouhodobého a pravidelného užívání.

Antioxidační účinek ženšenu popisuje Maslov et al. (2008). Uvádí, že aktivací a expresí regulátorů homeostázi dochází k hepatoprotektivnímu účinku. Jedná se o mechanismus regulátoru erythroid 2-related factor, který aktivuje přirozené antioxidační enzymy. Ty zvyšují poměr redukovaného proti oxidovanému glutathionu v játrech a krevním séru. Jak uvádí Souza et al. (2022), obsahuje tento kořen polysacharidy, jež úspěšně stimulují produkci leukocytů, čímž může působit protizánětlivě. Zmíněné antioxidační účinky současně podporují činnost imunitního systému. Souza dále uvádí přínos ženšenu na kognitivní funkce. Pro zlepšení paměti a koncentrace je vhodné užívat ženšen pravidelně, jelikož jeho pozitivní přínos byl monitorován u osob s různými druhy demencí.

Vitamíny

Energetické nápoje obsahují řadu vitamínů, zejména skupiny B. Tyto nápoje nejsou ale vhodným zdrojem těchto vitamínů, které se v nich vyskytují v poměrně vysokých dávkách. Tento vysoký příjem může mít v případě některých vitamínů nežádoucí účinky na lidský organizmus.

Thiamin

Thiamin je hydrofilní vitamin patřící do skupiny B komplexu. Jeho aktivní formou je thiamin difosfát, který se podílí na metabolismu sacharidů a mastných kyselin a ovlivňuje metabolismus a CNS (NZIP, nedatováno b). Thiamin je esenciální živina, která slouží jako kofaktor pro některé enzymy s mitochondriální lokalizací. Thiamin dependentní enzymy se podílejí na metabolismu a biosyntéze nukleových kyselin, zatímco ostatní jsou součástí antioxidantního systému.

Nejcitlivějším orgánem z hlediska hypovitaminózy thiaminu je mozek, jelikož je z principu závislý na produkci adenosintrifosfátu (dále jen ATP) v mitochondriích. Obvykle mají hypovitaminózy dvě skupiny příčin. První z nich je nedostatečná suplementace v potravě, druhou pak genetické defekty v regulátorech thiaminové dráhy. Energetické nápoje s vysokým obsahem thiaminu nejsou vhodným zdrojem zejména pro děti a těhotné, u nichž se nedostatek projevuje nejčastěji. Nedostatek thiaminu může vést k řadě zdravotních komplikací. Mezi nejčastější patří neurologické a psychiatrické projevy, jako jsou zmatenost, zhoršení paměti a poruchy spánku až po těžkou encefalopatii, ataxii, srdeční selhání, svalovou atrofii a exitus.

Nejnámějším projevem avitaminózy thiaminu je nemoc beri-beri. Ta se u dospělé populace projevuje ve dvou formách, jedna postihuje kardiovaskulární systém, včetně jeho poruch jako je dušnost, arytmie, tachykardie či otoky dolních končetin, druhá forma má za následek projevy většinou neurologického charakteru, jako je parestezie dolních i horních končetin, neurogenní bolesti či nechutenství. U dětí se tento problém promínuje jako malátnost, nechutenství, nauzea a vomitus. U kojenců dětí je proto doporučován dostatečný příjem vitamínu pro matku, v náhradní výživě je pak thiamin obsažen v doporučených denních dávkách (Dhir et al., 2019). Deficit thiaminu může být zapříčiněn nadbytečným příjmem alkoholu, rozkladem thiaminu působením světla, tepla nebo vyluhováním, či malabsorpcí v zažívacím traktu. Dle Hlúbika a Opltové (2004, s. 75 – 85, 139 – 149) jsou nejčastějšími

příčinami v moderním světě hladovění, drastické diety s vysokým obsahem sacharidů, chronické užívání antacid, hormonální antikoncepce či chronická onemocnění jako je diabetes nebo Alzheimerova demence. Thiamin působí jako koenzym pro pyruvát dehydrogenázu, součást citrátového cyklu a pomáhá přeměnit pyruvát na acetyl koenzym A (dále jen CoA). Hraje klíčovou roli v metabolismu glukózy a její přeměně na energii. Proto je jeho spotřeba závislá na množství přijaté energie a je udávána v poměru 0,4 – 0,6 mg / 1000 kcal smíšené stravy nebo sacharidů.

Předávkování tímto vitamínem je vzhledem k jeho vlastnostem vzácné, nicméně může se projevit. Jedná se o vitamín esenciální, lidský organismus jej neumí syntetizovat a je zcela odkázán na jeho příjem v potravě. Některé zdroje thiaminu jsou uvedeny v tabulce (Hlúbik, 2001).

Tabulka 6 Obsah vitamínu B1 ve vybraných potravinách (Hlúbik, 2001)

Potravina	Obsah vitamínu B1 (mg) na 100 g
Hrášek	0,386
Pistácie	0,247
Salám Poličan	0,48
Sezamová semínka	0,142
Sled'	0,105
Slunečnicová semena	0,17
Špenát	0,265
Vepřové maso (průměr)	0,625
Žampiony	0,068

Některé potraviny zvyšují potřebu thiaminu. Jedná se zejména o látky obsahující kofein či tein, alkohol, syrové ryby a některé obiloviny. Dále z kontaminantů jsou to těžké kovy, arsen a oxid siřičitý (Bezpečnost potravin, nedatováno a).

V případě vysokého příjmu je přebytek thiaminu vyloučen močí, tedy příznaky předávkování jsou vzácné. Mohou se výjimečně projevit palpitacemi, flatulencí, cefaleou nebo svalovými spasmy. Dle Hlúbika a Opltové (2004) se dále projevovaly žaludeční potíže

ve smyslu nauzey, vomitu, cefaley, tachykardie, kožní projevy histaminové zátěže či nadměrného pocení. Autoři také uvádí, že toxicita thiaminu je velmi nízká a není prokázáno, že by měl karcinogenní nebo mutagenní účinky.

Lze tedy uvažovat, že je vitamin B1 přidáván do energetických nápojů zejména pro svou roli v metabolismu sacharidů, což je vzhledem k množství cukru v jednom balení nápoje žádoucí. Dalším důvodem pro Thiamin v energetickém nápoji může být, že ovlivňuje hustotu dendritických výběžků i excitační neurotransmisi včetně long-term potentiation synapsí. Způsobuje tak nárůst signálu v synapsích a tím zrychluje mozkovou činnost (Yu et al., 2018).

Riboflavin

Riboflavin patří mezi vitaminy skupiny B, konkrétně vitamin B2. Stejně jako ostatní vitamíny řady B se jedná o vitamín hydrofilní s významnými, zejména neuroprotektivními účinky na lidský organismus. Riboflavin je považován za antioxidant, pro své účinky na buněčné úrovni. Účastní se metabolismu oxidovaného glutathionu na jeho redukovanou formu a respiračního řetězce v mitochondriích. Vitamín B2 slouží k odbourávání reaktivních kyslíkových radikálů v případě oxidativního stresu. Volné radikály jsou nestabilní molekuly, které mohou poškodit buňky nebo DNA, či proteiny a lipidy. Riboflavin hraje velkou roli v lipidové peroxidaci. Lipidy jsou nezbytnou součástí buněčných membrán a dalších struktur lidského organismu, které mohou být volnými radikály poškozeny. V případě působení kyslíkových reaktivních forem na lipidové molekuly dochází k lipidové peroxidaci za vzniku nestabilních sloučenin, peroxidů. U těch byla prokázána přímá souvislost se vznikem lokálních zánětlivých projevů, ale i stárnutím.

Riboflavin je klíčovým prekurzorem pro tvorbu dvou důležitých kofaktorů, kterými jsou flavin mono - nukleotid a flavin adenin - nukleotid. Tyto látky se podílí na přenosu elektronů v buněčném dýchání a tím eliminují vznik volných radikálů. Nedostatek riboflavinu může snížit schopnost těla odbourávat reaktivní kyslíkové částice, následkem čehož může docházet ke zdravotním komplikacím. Riboflavin je dále nezbytný pro syntézu myelinu. Americkou neurologickou akademií je zkoumán pro prevenci a léčbu migrenózních stavů (Plantone et al., 2021). Nízký příjem je spojován s poruchami nervů a neurodegenerativními onemocněními. Akutně se projevuje typicky postižením ústních koutků nebo záněty na povrchu jazyka (Bezpečnost potravin, nedatováno b). Nedostatek riboflavinu může také

narušit některé biologické procesy, jako je vstřebávání železa, metabolismus tryptofanu a dalších živin a funkci mitochondrií (Thakur et al., 2017).

V důsledku oxidativního stresu souvisí nízká hladina s chronickými onemocněními, jako je diabetes a neurodegenerativní poruchy, cévní mozková příhoda, roztroušená skleróza nebo s Friedreichova ataxie, což je onemocnění projevující se narušením hybnosti a koordinace svalů (Olfat et al., 2022). Riboflavin může být přidáván do energetických nápojů pro své protektivní účinky nebo jako barvivo. Má totiž charakteristickou žlutozelenou barvu (Fér potravina, nedatováno a). Předávkování riboflavinem je málo pravděpodobné. Bez těžších následků lze přijmout za den až 27 mg, což je zhruba dvojnásobek doporučené denní dávky (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2023 a).

Niacin

Vitamin B3 se v potravinách a výživových doplňcích vyskytuje ve dvou nejběžnějších formách, jako kyselina nikotinová a nikotinamid. Lidský organismus dokáže nikotinamid syntetizovat z esenciální aminokyseliny, tryptofanu. Díky své rozpustnosti je nadbytečné množství, které tělo nepotřebuje, vylučováno močí. Niacin je v těle důležitý jako koenzym, který podporuje více než 400 enzymů při různých reakcích. Má svou úlohu v přeměnách energie, stavbě cholesterolu a lipidových struktur, podílí se na struktuře a rekonstrukci DNA. Má také antioxidační účinky (Institute of Medicine US, 1998).

Mezi deriváty niacinu patří nikotinamid adenindinukleotid a nikotinamid adenindinukleotidfosfát, což jsou koenzymy v oxidačně-redukčních reakcích. Jsou životně důležité pro buněčný metabolismus (Johnson, 2023). Niacin se měří v miligramech ekvivalentů niacinu NE. Jeden NE se rovná 1 mg niacinu nebo 60 mg tryptofanu.

Doporučená denní dávka je pro dospělé 14 – 16 mg dle pohlaví, 18 mg pro těhotné ženy a 17 mg pro ženy kojící. Tolerovatelná horní hladina příjmu je maximální denní příjem, u kterého není pravděpodobné, že by měl škodlivé účinky na zdraví. Pro niacin je hodnota pro všechny dospělé ve věku nad 19 let stanovena na 35 mg (Institute of Medicine US, 1998).

Nedostatek niacinu je vzácný, protože se dobře vstřebává z většiny potravin, s výjimkou některých obilných zrn, v nichž je niacin vázán na vlákna, přičemž tato vazba snižuje jeho

vstřebávání. Těžký nedostatek niacinu vede k pelagře, známé jako stav, který způsobuje vznik tmavé, někdy šupinaté vyrážky na kůži vystavené slunečnímu záření, zarudnutí jazyka a zažívací obtíže. Dále byly zaznamenány příznaky nedostatku v souvislosti s depresivními stavy, cefaleou, únavou, poruchami paměti a halucinacemi.

Toxicita při konzumaci potravin obsahujících niacin je vzácná, ale může se objevit při dlouhodobém užívání vysokých dávek. Častým příznakem vysokého příjmu jsou kožní a neurologické projevy, například zarudlá kůže se svěděním nebo brněním na obličejí, pažích a hrudníku. Zarudnutí se přisuzuje kyselině nikotinové. Předávkování nikotinamidem nemá obvykle kožní projevy. Niacin užívaný ve vysokých dávkách může zvýšit hladinu kyseliny močové, což je rizikový faktor pro vznik dny (Institute of Medicine US, 1998). Kyselina nikotinová byla ve středních dávkách, 1000 mg/den, a vyšších dávkách použita ke snížení hladiny cholesterolu a triglyceridů, s efektem 15 až 20 %. U dávky převyšující 3 g/den byly pozorovány vysoké laboratorní hodnoty aminotransferáz a další hepatotoxické účinky. Vysoké množství kyseliny nikotinové může způsobit žloutenku, rozmazané vidění nebo hyperglykémii (Johnson, 2023). Hepatotoxické účinky vedou k únavě, nevolnosti a anorexii. Byly zaznamenány i případy neinfekční hepatitidy a akutního selhání jater (Institute of Medicine US, 1998).

Vysoké dávky niacinu podle McCartyho (2000) mají porovnatelné hepatotoxické účinky, související se snížením jaterních hladin S - adenosylmethioninu a až trojnásobným zvýšením sérových hladin jaterních aminotrasferáz. Bylo rovněž prokázáno, že vyčerpání jaterních zásob S - adenosylmethioninu částečně zvyšuje toxické poškození jater následkem užívání alkoholu nebo methotrexátu. Pokud niacin skutečně snižuje hladiny S - adenosylmethioninu, pravděpodobným důsledkem může být zvýšení plazmatického homocysteinu (McCarty, 2002). Z uvedených důvodů je nutné příjem niacinu regulovat a sledovat, aby nedošlo k významnému poškození hepatocytů. Též je nežádoucí působení zvýšené hladiny homocysteinu, který kromě poškození kardiovaskulárního systému může souviset se vznikem Alzheimerovy nemoci.

Vitamín B5

Hlúbik a Opltová (2004) uvádí, že kyselina pantothenová je široce rozšířená v malém množství v potravinách rostlinného i živočišného původu. Tento vitamín je důležitý pro tvorbu a růst buněk. Podílí se na štěpení a využití cukrů a škrobů. Kyselina pantothenová

je pro lidský organismus nezbytným esenciálním faktorem reprodukce, růstu a normální fyziologické funkce organismu. Jako součást CoA, a dalších peptidových koenzymů se podílí na řadě klíčových reakcí v metabolismu tuků, sacharidů a aminokyselin. Je nezbytná pro růst a normální funkci tělesných tkání, udržování rezistence slizničních membrán proti infekci a optimalizaci metabolických procesů, zejména v kůži a epitelu. Podílí se na růstu a pigmentaci vlasů.

Deficit kyseliny pantothenové byl vyvolán pouze experimentálně nebo se vyskytuje u osob s těžkou malnutricí v kombinaci s nedostatkem jiných nutričních faktorů. Případný nedostatek je spojován s vyčerpaností, únavou, slabostí, nespavostí, depresemi nebo paresteziemi. Hlavní biologicky aktivní látkou v souvislosti s aktivitou kyseliny pantothenové je CoA. Ten se podílí na přenosu transacyláz. Kyselina pantothenová se tak podílí prakticky na všech procesech stavby a odbourávání buněk a tkání. Připisuje se jí vliv na snižování krevní hladiny cholesterolu a triacylglycerolů.

Vzhledem k tomu, že běžný příjem tohoto vitamínu je vyšší než jeho potřeba, vyskytují se případy nedostatku kyseliny pantothenové zřídka a pokud se objeví, projevují se především dermatitidami. Jelikož je kyselina pantothenová hydrofilní, je vylučována močí a její předávkování je velmi vzácné. Projevuje se dyspeptickými obtížemi (Hlúbik a Opltová, 2004).

Pyridoxin

Pyridoxin je 4-methanolová forma vitamínu B6, který se přirozeně vyskytuje v mnoha potravinách. Hraje mimořádně důležitou biologickou roli v živých organismech. Přeměňuje se na pyridoxalfosfát, který je koenzymem pro syntézu aminoskupiny důležité pro tvorbu dalších molekul v těle. Tento vitamín je tak výchozí látkou pro aminokyseliny, neurotransmitery (serotonin, noradrenalin), sfingolipidy a procesy biosyntézy hemu s kyselinou aminolevulovou. V lidském organismu má roli kofaktoru. Je produkován bakteriemi *Saccharomyces cerevisiae* a *Escherichia coli*. Je vhodné poznamenat, že vitamin B6 je souhrnné označení pro skupinu tří příbuzných sloučenin, pyridoxin, pyridoxal a pyridoxamin a jejich fosforylované deriváty. Všechny formy vitamínu B6 jsou biologicky aktivními činiteli v široké škále biochemických reakcí. Podílí se na syntéze nukleových kyselin a hemoglobinu.

Pyridoxin je výchozí látkou pro enzymatické procesy přeměňující glutamát na GABA. Pyridoxin se v medicíně používá k léčbě nedostatku vitamínu B6 a k profylaxi periferní neuropatie. Pyridoxin pomáhá při vyrovnávání sodíku a draslíku, podporuje tvorbu červených krvinek a pomáhá bojovat proti tvorbě homocysteinu. Byl zkoumán pozitivní vliv pyridoxinu na potíže s učením. Pozitivní výsledky vykazuje pyridoxin při léčbě lupů, ekzému a lupénky. Kromě toho může pomoci vyrovnat hormonální změny u žen a podpořit imunitní systém. Nedostatek pyridoxinu může vyvolat anémii, neuropatii nebo dermatitidy.

Předávkování není obvyklé, přesto je nastavený limit LD50 na 4 g/kg perorálního požití. V souvislosti s užíváním pyridoxinu nebyla prokázána karcinogenita, avšak dle National center for biotechnology information (nedatováno c) se při předávkování objevují křeče, dušnost, hypermotilita a svalová slabost. Podle Brasky et al. (2017) vede nadbytečné užívání vitamínu B6 a B12 z jednosložkových doplňků stravy ke zvýšenému riziku vzniku rakoviny plic u mužů, ale nepotvrdila se stejná zjištění u žen. Studie také potvrdila vyšší výskyt adenokarcinomu u těchto respondentů.

Pyridoxin může být do energetických nápojů přidáván pro svůj vliv na tvorbu serotoninu a GABA, které teoreticky mohou mít zklidňující účinek pro mozkovou aktivitu a tím zlepšit soustředění.

Kobalamin

Vitamin B12 neboli kobalamin se přirozeně vyskytuje v živočišných potravinách. Je nezbytný pro tvorbu a zrání erytrocytů a DNA. Je také klíčový pro funkci a vývoj mozkových a nervových buněk. Vitamin B12 se váže na bílkoviny v potravinách, které jsou populací konzumovány. V žaludku je kobalamin uvolňován z vazeb v reakci s kyselinou chlorovodíkovou a enzymy. Dále se váže s vnitřním faktorem vylučovaným žaludeční sliznicí, aby mohl být v jejunu vstřebán. V případech nedostatku vitamínu B12 v důsledku nedostatečného vnitřního faktoru vzniká anémie. Maximální denní dávka není pro kobalamin stanovena (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2023 b).

Vitamín C

Vitamin C, také známý jako L-askorbová kyselina, je ve vodě rozpustný vitamin, který se přirozeně vyskytuje v některých potravinách. Lidský organismus nedokáže syntetizovat vitamin C endogenně, takže je nezbytnou součástí stravy. Tento vitamín se podílí

na biosyntéze kolagenu, pomáhá při tvorbě peptidů, které tvoří kolagenové vlákno. Kolagenové tkáně jsou kůže, vlasy, nehty, šlachy nebo chrupavky. Kolagen ve spojení s kyselinou hyaluronovou a elastinem udržuje pružnost, objem a vlhkost pokožky, což je klíčové pro její zdraví, prevenci infekcí a hojení ran.

Vitamin C působí jako přirozený antioxidant, v energetických nápojích může být označován jako E300. Tento vitamín také podporuje aktivitu leukocytů, čímž se stává nezbytným prvkem imunity. Vitamin C je schopný zvýšit vstřebávání železa z rostlinných potravin a tím se podílí na prevenci anemií (National institutes of Health, 2021; Ruprich, 2023).

Nedostatek způsobuje skorbut, který se projevuje únavou, oslabením pojivové tkáně a křehkostí kapilár (NZIP, nedatováno c). Podle National institutes of Health (2021) se nejlépe vitamin C vstřebává při konzumaci střední dávky, při vyšších dávkách se jeho absorpce snižuje a je více vylučován močí.

Podle studie Trinchieri (2008) existuje mechanismus spojení mezi nadměrným příjmem vitamínu C a vznikem ledvinových kamenů. Ten sice není zcela objasněn, ale teorie hovoří o zvýšené produkci oxalátů při užívání vysokých dávek vitamínu C. Oxaláty jsou jedním z faktorů, které mohou přispívat k tvorbě kamenů, protože některé jejich typy obsahují oxalát vápenatý. Z metabolismu vitamínu C vyplývá, že jeho vysoký příjem zvyšuje absorpci vápníků v těle. Tato skutečnost má za následek vyšší koncentraci oxalátu vápenatého a jeho solí v moči, čímž umocňuje riziko vzniku kamenů. Dalším rizikovým faktorem pro vznik ledvinových kamenů následkem vysoké koncentrace oxalátů a vápníku v krvi je dehydratace. Ta může souviset s vysokými dávkami kofeinu v energetických nápojích. V případě kombinace energetického nápoje s alkoholem dále dochází ke snížení vylučování antidiuretického hormonu, což vede ke zvýšeným ztrátám vody a iontů z těla (Traxer, 2003).

Následující tabulka poskytuje přehled doporučených denních dávek uvedených vitamínů a jejich obsah ve vybraném energetickém nápoji vzhledem k těmto doporučením.

Tabulka 7 Přehled doporučené denní dávky vitamínů a jejich obsah v energetickém nápoji (Hlúbík a Opltová, 2004)

Vitamín	Denní doporučená dávka pro muži / ženy	Red Bull mg/denní doporučená dávka
B1 (thiamin)	1,1 mg / 0,9 mg	0,1 mg / 7 %
B2 (riboflavin)	1,3 mg / 1,1 mg	0,24 mg / 14 %
B3 (niacin)	16 mg / 14 mg	2,5 mg / 16 %
B5 (kys. pantothenová)	5 mg (muži i ženy)	0,5 mg / 10 %
B6 (pyridoxin)	1,3 mg (muži i ženy)	0,6 mg / 30 %
B12 (kobalamin)	2,4 mcg (muži i ženy)	0,5 mcg / 8 %
Vitamin C	90 mg / 75 mg	70 mg / 78 %

Sladidla v energetických nápojích

Energetické nápoje mohou obsahovat jak přírodní, tak syntetická sladidla nebo alkoholové cukry. Kapitola poskytuje přehled nejčastěji používaných zástupců v energetických nápojích.

Sacharóza

Sacharóza je nejčastějším přírodním sladidlem vyskytujícím se v energetických nápojích. Jedná se třtinový cukr, který je jako disacharid složený z D-glukózy a D-fruktózy. Její spotřeba v moderním světě stoupá a nadměrné užívání vede ke zdravotním potížím. Dlouhodobé vysoké dávky jsou příčinou obezity a dalších metabolických onemocnění. Z principu složení zvyšuje přijímaná sacharóza po svém rozštěpením hladinu glukózy v krvi, čímž přirozeně zvyšuje sekreci inzulínu. Časté výkyvy hladin glukózy mohou vést k tzv. inzulínové resistenci tkání. Při inzulínové resistenci je buňka vůči inzulínu nereaktivní, tzv. hluchá a proto není umožněno glukóze zpracování v mitochondrii. Vysoká hladina cukru v krvi vede mimo jiné i k poškození ledvin. Ledvinový práh pro glukózu

je 10 mmol / l, nad touto hodnotou je kapacita tubulární resorpce překročena a glukóza není z primární moči zpětně vstřebávána. Je vyloučena definitivní močí. Nefropatické změny mají za následek sníženou filtraci krve v glomerulu, ztlustění stěn tubulů a zhoršení resorpce jak v distálním, tak proximálním tubulu. Takové poškození vede k dalším zdravotním rizikům spojeným s polyurií a hypertenzí (Bromová et al., 2010).

Sacharóza také slouží jako zdroj energie pro bakteriální replikaci. Ta je nebezpečná nejen ve vylučovacím, ale i trávicím ústrojí. V dutině ústní přispívá k tvorbě zubního plaku a zvýšenému riziku vzniku poškození zubů a dásní. Doporučený příjem jednoduchých cukrů je pro děti a dospívající maximálně 50 g (WHO, 2015). Jedna plechovka energetického nápoje obsahuje 55 g, tudíž přesahuje doporučenou denní dávku.

Fruktóza

Tento ovocný cukr se přirozeně vyskytuje v medu, zelenině a ovoci. Má vyšší sladivost ve srovnání se sacharózou, což je důvod jeho použití v potravinářském průmyslu. Nadměrný příjem tohoto cukru může být spojován nejen se vznikem obezity a diabetu, ale také s poruchami metabolismu lipidů (Bromová et al., 2010).

Sukralóza

Tento monosacharid s obsahem chloru a organochlorových sloučenin se stal velmi oblíbeným moderním sladidlem na počátku století. Tyto sloučeniny jsou obecně považovány za nebezpečné, ovšem sukralóza se v organismu nerozkládá, proto neuvolňuje žádnou energii ani jiné složky. Sladivost sukralózy je přibližně 500krát vyšší než u sacharózy. O bezpečnosti pravidelného užívání sukralózy se polemizuje, protože je spojena s případy migrenózní cefaleje (Bromová et al., 2010; Doležal, 2008).

Inositol

Inositoly jsou přírodní sloučeniny, které se účastní mnoha biologických drah. Mezi nimi je nejdůležitější a nejrozšířenější myo-inositol, který je detekovatelný téměř ve všech biologických systémech. Inositol je druh cukru podobný glukóze. V přirozené formě se vyskytuje v lidském organismu, pro který je důležitou stavební součástí fosfolipidových membrán, a to ve formě fosfátových esterů. Ty jsou významnými signálními molekulami buňky. Inositol se podílí na regulaci metabolismu, stabilizaci membrán a tvorbě žlučových

kyselin. Dále je znám jeho účinek na regulaci hladin inzulínu nebo neurotransmiterů, jako je serotonin a dopamin (Monastra et al., 2023).

Myo-inositol byl zkoumán v souvislosti s přínosem u léčby syndromu polycystických ovarii zejména pro svou klíčovou roli v regulaci buněčného růstu. Vzhledem ke svým dopaminergním účinkům je inositol zkoumán jako alternativní možnost pro léčbu některých psychických onemocnění, například úzkostných a depresivních stavů nebo panických poruch (Morgante et al., 2011). Toto tvrzení uvádí i Carter (2023), rovněž zmiňuje inzulín-mimetickou aktivitu a účinnost proti inzulínové rezistenci. Dále uvádí schopnost inositolu regulovat estrogény a androgény, čímž ovlivňuje plodnost a menstruační cyklus.

Xylitol a sorbitol

Březový cukr je cukerný alkohol, který má stejnou sladivost jako sacharóza, avšak o 40 % nižší kalorický příjem. Je vhodnou náhražkou sacharózy a diabetology doporučovaným zástupcem cukrů. Důvodem proč není tolik rozšířený jako zmíněné cukry, může být jeho poměrně vysoká cena, do které se promínují technologické náklady. Jsou zkoumány nové postupy výroby s využitím kmenů bakterií sacharomyces či candidy, které by tyto náklady minimalizovaly. Další zástupce alkoholových cukrů, který se připravuje hydrogenací glukózy je sorbitol. V lidském těle se metabolizuje na fruktózu. Oproti xylitolu, u kterého nejsou popsány žádné nežádoucí účinky, může zvýšená konzumace sorbitolu vyvolat flatulenci a další gastrointestinální obtíže (Bromová et al., 2010).

Acesulfam draselný

Acesulfam K je syntetické sladidlo, které se používá jako náhrada cukru. Jeho výhodou je přibližně 200krát vyšší sladivost než u sacharózy. Jelikož neobsahuje téměř žádné kalorie, je podle dietologů vhodný pro lidi trpící obezitou a diabetem 2. typu. Sladidlo s označením E 950 je přidáváno do nápojů, sladkostí, jogurtů či žvýkaček. Ve formě tablet je dostupný jako dochucovadlo pokrmů. Toto sladidlo je možné používat k pečení na rozdíl od aspartamu. V roce 2019 byly účinky acesulfamu zkoumány Mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny (dále jen IARC), která je součástí WHO. Jeho karcinogenní dopady na lidský organismus nebyly prokázány, přestože Marques et al. (2019) uvádí karcinogenitu v přímé souvislosti s užíváním tohoto sladidla.

West (2023) popisuje, že dospělí, kteří konzumovali acesulfam K, měli celkově mírně vyšší riziko vzniku rakoviny než ti, kteří ho nekonzumovali. Podle WHO nemá toxické ani karcinogenní účinky. FDA (2023 a) schválila acesulfam jako univerzální sladidlo a zvýrazňovač chuti v potravinách. K určení jeho bezpečnosti přezkoumala FDA více než 90 studií určených k identifikaci možných toxických účinků, včetně studií účinků na reprodukci, vznik rakoviny a metabolismus, které bezpečnost potvrdily.

Aspartam

Aspartam patří mezi nízkokalorická sladidla. Jeho kalorická hodnota asi 17 kJ na 1 gram, což odpovídá hodnotě sacharidů, ale jeho sladivost je přibližně 200krát vyšší. V rámci Evropské unie je označován jako E 951. Chemicky se jedná o methylester aminokyseliny asparagové a fenylalaninu. V kyselém či zásaditém prostředí podléhá hydrolyze, při níž se uvolní molekula methanolu a následně se rozštěpí. Obvykle se pro pomalý rozvoj chuti kombinuje s acesulfamem. Při teplotách okolo 40 °C a při dlouhém skladování se rozkládá a ztrácí svou chuť.

V porovnání se sacharózou je vhodný pro diabetiky a nebyly zjištěny negativní účinky na vznik zubního kazu. Naopak v důsledku svého složení není vhodný pro lidi s fenylketonurií, kteří nedokáží fenylalanin metabolizovat. FDA v minulosti nechtěla aspartam povolit jako aditivum potravin, přesto je aktuálně jedním z nejpoužívanějších sladidel v celém spektru potravin od dětí až po seniory a diabetiky. Je také oblíbeným sladidlem u „light“ produktů. V minulosti byla uváděna souvislost se vznikem Parkinsonovy či Alzheimerovy choroby i v nižších, než jsou povolené normy, stejně jako se vznikem rakoviny (Bezpečnost potravin, nedatováno c), což potvrdili Debras et al. (2022), kteří zkoumali vztah mezi karcinogenitou a konzumací náhradních sladidel, zejména aspartamu a acesulfamu draselného. Potvrdilo se vyšší riziko vzniku mammárních malignit, postmenopauzálních karcinomů, nádorů jícnu, pankreatu a tlustého střeva. Přesto FDA (2023 a) uvádí, že maximální doporučená denní dávka je 0 – 15 mg/kg tělesné hmotnosti je bezpečná. V případě vysokých dávek či časté konzumace se mohou vyskytnout některé z nežádoucích účinků jako je cefalea, vertigo, palpitace, zvyšování hmotnosti, podrážděnost, poruchy paměti, tinitus nebo ztráta chuti k jídlu. Celkem jich FDA popsalo přes 90.

V roce 2023 také WHO vydala doporučení, které je založeno na zjištěních systematického přezkumu dostupných důkazů. Podle organizace používání nesacharidových sladidel nepřináší žádný pozitivní efekt na snižování tělesného tuku u dospělých nebo dětí. Naopak v prohlášení varuje před dlouhodobým užíváním těchto sladidel v souvislosti se zvýšenými riziky kardiovaskulárních chorob či diabetu 2. typu. Doporučení zahrnuje všechna syntetická a přirozeně se vyskytující nebo modifikovaná nevyživná sladidla, která nejsou klasifikovaná jako cukry. Do této kategorie patří acesulfam K, aspartam, advantame, cyklamáty, neotam, sacharin, sukralóza, stévie a její deriváty (World Health Organization, 2023).

Další možné složky

Mezi další složky v energetických nápojích jsou zařazeny L-karnitin, Synefrin, barviva a konzervanty. Tyto složky se přidávají do energetických nápojů pro zlepšení účinků hlavních složek či zlepšení sensorických vlastností a trvanlivosti.

L-karnitin

L-karnitin má dvě hlavní formy, ve kterých se vyskytuje v lidském organismu. Acetyl L-karnitin je derivát lysinu a methioninu, dvou esenciálních aminokyselin, z nichž se syntetizuje v mozku, játrech a ledvinách. Vzhledem k acetylové formě pro něj není problém překonat hematoencefalickou bariéru. Tartrátová forma oproti tomu je sloučenina L-karnitinu s kyselinou vinnou, což snižuje hygroskopické vlastnosti samostatného karnitinu a je tedy možné jej v této formě syntetizovat pro účely perorálního užití. V těle se tato forma přirozeně vyskytuje ve svalovině, a to zejména kosterní a srdeční (Whelan, 2019).

Primárním úkolem této sloučeniny je metabolismus tuků. Úloha L-karnitinu je klíčová v přeměně lipidů na energii. Funkcí L-karnitinu je transport mastných kyselin do mitochondrií, kde podléhají dalším reakcím. L-karnitin je nezbytný pro správnou funkci srdce a mozku, pohyby svalů a mnoho dalších tělesných procesů. Doporučený denní příjem pro dospělé je 500 až 2000 mg. Lidský organismus je schopný jej syntetizovat z esenciálních aminokyselin za pomoci vitamínu C. Běžně se vyskytuje v potravinách. Bohatým zdrojem je maso, mléčné výrobky, ořechy a luštěniny. Je možné ho koupit jako výživový doplněk v perorální a i v injekční formě (Amino Acids, 2023).

V energetických nápojích se obvykle nachází 250 mg v jedné dávce (O'Neil, 2011). Nedostatek L-karnitinu se může projevit zdravotními komplikacemi jako je bolest na hrudi, selhání ledvin a srdce. Zároveň byly prokázány pozitivní účinky L-karnitinu pro zlepšení výkonnosti a výdrže při fyzické námaze, zlepšení metabolismu tuků a svalové síly a v neposlední řadě zvýšení mozkové činnosti a kognitivních funkcí (Evolve, nedatováno).

Dle Waun (2024) snižuje pravidelné užívání L-karnitinu v doporučených dávkách mortalitu u pacientů s kardiomyopatií či zánětlivými srdečními komplikacemi o 27 %. V závěru je zmíněno, že dlouhodobé užívání L-karnitinu může být spojováno se vznikem aterosklerózy. Obecně je považován za bezpečný. Mezi hlášené nežádoucí účinky patří potíže zažívací traktu jako průjem, křeče v žaludku a nauzea, případně halitóza. Možné riziko v konzumaci vysokých dávek je zejména u osob užívajících antikoagulantia, jelikož zvyšuje účinnost kumarinu. Další rizikovou skupinou jsou osoby s hypofunkcí štítné žlázy užívající hormony, jelikož jejich účinek L-karnitin snižuje. Dále je vhodná zvýšená opatrnost při užívání L-karnitinu osobami s metabolickým onemocněním jako je cukrovka nebo hypertenze.

O'Neil (2019) uvádí, že L-karnitin jako látka povzbuzující, ale bez psychostimulačních účinků, proto může mít pozitivní vliv na osoby s hyperaktivitou. Vycházel z kontrolované pilotní studie, která se zabývala účinkem acetal L-karnitinu na poruchu pozornosti a hyperaktivitu. Výsledkem studie bylo, že u kombinovaného typu ADHD se nejevil velký přínos, nicméně dobré výsledky poskytující prostor k další studii vykazovaly respondenti s poruchou pozornosti bez hyperaktivity (Arnold et al., 2008).

Rahimipour Anaraki et al., (2024) sledoval účinky podávaného L-karnitinu na krevní tlak dospělých. Ve výsledku nebyl prokázán významný vliv na systolický ani diastolický krevní tlak. U obézních účastníků byl pozorován klinicky významný pokles diastolického krevního tlaku. Dále nebyla potvrzena souvislost mezi délkou užívání a změnami systolického krevního tlaku.

Pro svůj vliv na metabolismus tuků a kardioprotektivní účinky je pravděpodobně přidáván do energetických nápojů. Nicméně stejně jako kofein překonává hematoencefalickou bariéru a je nutné dodržovat a nepřekračovat doporučenou denní dávku 2g (Amino Acids, 2023).

Synefrin

Dle FDA (2023 b) je synefrin látka, která se přirozeně vyskytuje v některých rostlinách, jako je hořký pomeranč. Je často používán jako doplněk stravy, v energetických nápojích a přípravcích na spalování tuku. Gálíková (2023) uvádí, že synefrin může pomoci se spalováním tuku, podporou sportovního výkonu či ovlivněním apetitu. Synefrin působí na β -3 adrenergní receptory v cévní stěně. Tyto receptory mají vliv na metabolismus a regulaci tělesné hmotnosti. β -3 adrenergní receptory jsou spojeny s aktivací lipolýzy. Aktivace těchto receptorů může zvýšit uvolňování tuku z tukových buněk. Specifické receptory jsou také spojeny s termogenezí, což může zvýšit energetický výdej a přispět k hubnutí. Studie naznačují, že aktivace β -3 adrenergních receptorů může snížit chuť k jídlu. Tento efekt tedy ovlivňuje celkový příjem kalorií a tím i tělesnou hmotnost.

Synefrin cestou adrenergních receptorů ovlivňuje i kardiovaskulární systém. Svou strukturou se chemicky podobá efedrinu, ovšem jeho účinky jsou považovány za mírnější a bezpečnější. Doporučené dávky synefrinu je nejvýše 10 – 20 mg denně před pohybovou aktivitou v kombinaci s kofeinem, který má synergický efekt a zvyšuje efekt synefrinu. Synefrin může být do energetických nápojů pravděpodobně přidáván pro svou schopnost zvýšit metabolismus tuků.

E 104

Chinolinová žluť je připravována synteticky z alkaloidů nebo aldehydů kyseliny mravenčí a octové. Ve velmi omezené míře se v těle rozkládá, obvykle je však v nezměněné formě vyloučená v celém objemu. Její toxické či karcinogenní účinky na lidský organismus nebyly prokázány, jelikož není dostatečně prozkoumána, je stále považována za podmíněně rizikovou. Toto barvivo je podezřelé v souvislosti s rozvojem hyperaktivity u dětí, proto je její omezení či zákaz celosvětově diskutován (Fér potravina, nedatováno b).

E 110

Barvivo synergy yellow. je chemicky odvozeno od látky Sudan I, což je prokázaný karcinogen a barvivo může být jeho stopovým množstvím kontaminováno. Patří mezi azobarviva, která mohou odštěpovat anilin. Konzumace synergy yellow provokuje imunitní reakce s vylučováním histaminu. Pozorovány byly alergické a astmatické stavy, otoky či dyspeptické potíže. Tato látka je v trendu omezování pro riziko vzniku hyperaktivity

a nesnášenlivosti kyseliny acetylsalicylové, nejpoužívanějšího analgetika a antiagregancia po celém světě. SY byla dříve zakázána v Norsku a Finsku (Fér potravina, nedatováno c).

E 124

Barvivo E 124 je CI potravinářská červeň 7, New Coccine nebo Košenilová červeň A. Jedná se o syntetické azobarvivo často chybně zaměňováno za přírodní barvivo Karmín E120, proslulé svým původem z členovců *Dactylopius coccus*. Běžně se E124 využívá v různých potravinách, včetně kečupů, marmelád nebo zmrzliny (FDA, 2008). Dle EFSA (2010) zvyšuje produkci histaminu, tedy může mít negativní vliv na astmatiky či osoby užívající kyselinu acetylsalicylovou. Dle FDA (2008) existuje podezření, že se jedná o karcinogen, nicméně přímá souvislost nebyla prokázána. Toto barvivo je tedy omezoáno v potravinách, a jeho přípustný denní příjem byl do roku 2009 stanoven na 0 – 4 mg/1 kg tělesné hmotnosti. Poté EFSA přehodnotil tuto dávku na 0,7 mg/kg tělesné hmotnosti/den (Food Standards Agency, 2008).

E 122

Azorubin je červené azobarvivo. Používá se v potravinách, jako jsou sladkosti, nápoje a dezerty. Některé studie dle EFSA (2009) naznačují, že E 122 může způsobovat alergické reakce, ale data jsou omezená.

E 155

Hněď HT nebo CI potravinářská hněď 3 je potravinářské barvivo používané k získání hnědé barvy. Jedná se o synteticky vyráběné, ve vodě rozpustné barvivo vyskytující se v čokoládách, pečivu nebo některých dochucovadlech. O citlivosti na E 155 nejsou dle EFSA (2010) dostupná data, a nebyly hlášeny žádné dobře zdokumentované případy intolerance po orálním užití (EFSA, 2010).

Následující tabulka uvádí přehled barviv a obsah v energetických nápojích vzhledem k maximálním denním dávkám.

Tabulka 8 Obsah barviv v energetických nápojích (Dtest (2012))

Barvivo	Název	Obsah v mg	Doporučená denní dávka (mg/kg tělesné váhy)
E104	Chinolinová žlut'	10 mg	50 mg/kg
E110	Žlut' SY	15 mg	50 mg/kg
E122	Azorubin	25 mg	50 mg/kg
E124	Ponceau 4R, Potravinářská červeň 7	30 mg	50 mg/kg

1.6 Rizika konzumace a prevence

Malinauskas (2008) uvádí, že byla prokázána souvislost mezi narůstajícím trendem konzumace kofeinových energetických nápojů a souvisejících zdravotních rizik, jako je riziko kardiovaskulárních onemocnění, včetně infarktu myokardu, poruch spánku či abnormální funkce nervového systému.

Markon et al. (2022) uvádí, že studie cambridgeské univerzity informuje o souvislostech v užívání energetických nápojů s vyššími hodnotami body mass indexu a užíváním nelegálních návykových látek. Výsledky zaměřené na škodlivé účinky konzumace energetických nápojů u adolescentů, včetně rizika závislosti a negativních zdravotních dopadů, varují před možnými srdečními problémy, nespavostí, úzkostí a dalšími riziky spojenými s jejich užíváním.

Harris a Munsell (2015) zkoumaly potenciální nebezpečí konzumace energetických nápojů mladistvými. Mimo jiné se věnovaly závislosti na kofeinu a návrhu na omezení prodeje a systematické hlášení nežádoucích účinků. Zdůraznily potřebu lepší regulace a informovanosti o potenciálních rizicích konzumace energetických nápojů adolescenty v rámci reklamy.

„V rámci Národní strategie prevence a snižování škod spojených se závislostním chováním 2019–2027 jsou také stanoveny priority pro období 2019 – 2027. Tyto priority se týkají například zlepšení dostupnosti služeb pro osoby s problémy s užíváním návykových látek, posílení spolupráce mezi jednotlivými institucemi a organizacemi v oblasti prevence

a snižování škod spojených se závislostmi nebo zlepšení kvality poskytovaných služeb.“
(Sekretariát vlády pro koordinaci drogové politiky, 2019).

Dle Wilsona (2012) vedla konzumace 5 – 7 plechovek energetických nápojů s celkovým obsahem 560 – 800mg kofeinu denně u 17letého chlapce k výrazným změnám v křivce EKG, když se dostavil na pohotovost s bolestmi na hrudi. Následně byl u chlapce diagnostikován akutní koronární vazospasmus, což je stav předcházející koronárnímu syndromu a následnému infarktu myokardu.

Lékaři z mnichovské univerzitní nemocnice na oddělení dětské kardiologie ošetřili 16letou dívku, která byla přivezena pro kolaps a ztrátu vědomí. Z anamnézy bylo zjištěno, že užívala pravidelně energetické nápoje několikrát denně. U dívky se projevila síňová a následně i komorová fibrilace s oběhovým selháním. Opakovaně byla během KPR provedena defibrilace, zároveň byla oxygenace zajištěna ECMO. Přes snahu lékařů na následky koronárního syndromu prokázaného biopsií při pitvě zemřela (Li et al.2023).

Butragueño Laiseca et al. (2019) uvádí ve své práci zkušenost s 8letým chlapcem, který byl ošetřen pro parestézie, dysartrii a klonické křeče. Chlapec užíval denně jeden energetický nápoj, do doby epizody se s ničím neléčil. Na EEG byla prokázána epilepsie, jejíž vznik respektive projev byl připsán této vysoké konzumaci kofeinu ve spojení s jinými stimulanty. Onemocnění je doživotní s nutností užívání antiepileptik a dodržování přísného režimu.

Další případ vážného poškození zdraví následkem užití energetického nápoje byl popsán Staikoglou et al. (2022) u 14letého chlapce. Ten byl ošetřen pro poruchu řeči, bolest hlavy, pravostranné oslabení horní končetiny a zúžení zorného pole. Chlapec byl přijat a anamnézou konzumace 2 litrů energetického nápoje v posledních 10 hodinách před obtížemi. Na MRI byla diagnostikována ischemie oblasti mozku zásobené arteria cerebri posterior, s její následnou disekcí. Chlapec se uzdravil, nicméně s následky, k úplné remisi nedošlo.

Následující tabulka uvádí přehled rizikových složek energetických nápojů v souvislosti s jejich doporučenými limity a bezpečným množstvím nápoje.

Tabulka 9 Přehled doporučení a bezpečného limitu užití kofeinu, přidaného cukru a niacinu (EFSA,2015)

Složka	Průměr energetický nápoj (250 ml)	Limit dle EFSA nebo WHO	Maximální počet plechovky na splnění limitu
Kofein	80 mg	Do 200 mg	2 plechovky
Přidaný cukr	27,5 g	50 g	2 plechovky
Taurin	1000 mg	Není stanoven	Není stanoven
Niacin	40 mg	16 mg	0,5 plechovky

V souvislosti s riziky je důležitá prevence. Programy primární a specifické prevence lze získat například u vzdělávací společnosti E - duha, která byla založena v roce 2016 pod záštitou Ludvíka Hanáka. Cílem této společnosti je: *„realizace programů primární prevence pro první i druhý stupeň základních škol a střední školy. Programy reflektují velmi aktuální témata dnešního světa, jako jsou rizika používání informačních technologií a bezpečnosti v online světě, zabývají se též prevencí nelátkových závislostí, především online závislostí, hazardního hraní a prevencí kyberšikany. Nabízíme přednášky a semináře pro rodiče a širokou veřejnost, případně pro pedagogické pracovníky, které se rovněž zabývají riziky internetu, bezpečností v online světě, prevencí nadměrného užívání a bezpečného chování v prostředí online.“* (E-duha, 2017). Tyto programy nejsou přímo cíleny na prevenci rizikového užívání energetických nápojů, ale v rámci jednotlivých témat mohou vést ke kritickému myšlení v širších souvislostech.

Praktická část

Výzkumný problém této diplomové práce se týká výhod a rizik užívání energetických nápojů, které žáci středních škol ve Středočeském kraji znají či pociťují během nebo po konzumaci takových nápojů. Praktická část se věnuje kvantitativně-kvalitativnímu výzkumu, prezentaci výsledků a jejich diskuzi.

2 Cíl, předpoklady a výzkumné otázky

2.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je zjistit a porovnat míru užívání, důvody konzumace, pozitivní a negativní účinky energetických nápojů u žáků vybraných středních škol.

Předpoklad: Míra užívání energetických nápojů se liší v závislosti na studovaném oboru.

Výzkumná otázka: Jak se liší míra užívání, důvody konzumace, pozitivní a negativní účinky energetických nápojů u žáků vybraných středních škol?

2.2 Dílčí cíle

Cíl 1 Zjistit prevalenci užívání energetických nápojů mezi studenty středních škol.

Předpoklad: Více než pětina žáků užívají energetické nápoje častěji než 1krát týdně.

Výzkumná otázka: Jak často žáci konzumují energetické nápoje?

Cíl 2 Identifikovat výhody konzumace energetických nápojů u žáků středních škol.

Předpoklad: Více než polovina žáků konzumuje energetické nápoje za účelem zmírnění pocitu únavy.

Výzkumná otázka: Jaké výhody plynoucí z konzumace energetických nápojů vnímají žáci středních škol?

Cíl 3 Zjistit vliv konzumace stran subjektivních nežádoucích účinků.

Předpoklad: Žáci konzumující energetické nápoje pociťují nežádoucí účinky jako jsou poruchy spánky, třes a výrazné bušení srdce.

Výzkumná otázka: Jaké jsou nejčastější negativní důsledky konzumace energetických nápojů mezi žáky středních škol?

Cíl 4 Ověřit, která skupina žáků uvádí více rizik, týkajících konzumace energetických nápojů.

Předpoklad: Žáci maturitního oboru se sociálním či zdravotním zaměřením hodnotí více rizik spojených s konzumací energetických nápojů než žáci ostatních oborů. lépe

Výzkumná otázka: Jaká skupina žáků hodnotí více rizik ve spojitosti s konzumací energetických nápojů?

Cíl 5 Ověřit vliv studijního oboru na frekvenci užívání energetického nápoje.

Předpoklad: Žáci maturitních oborů vykazují nižší míru rizikového užívání (tedy užívání častěji než 1 – 2 x týdně dle HBSC) energetických nápojů ve srovnání se žáky nematuritních oborů.

Výzkumná otázka: Je konzumace energetických nápojů nižší mezi žáky maturitních oborů než mezi žáky nematuritních oborů?

2.3 Technika sběru dat, výzkumný vzorek a průběh

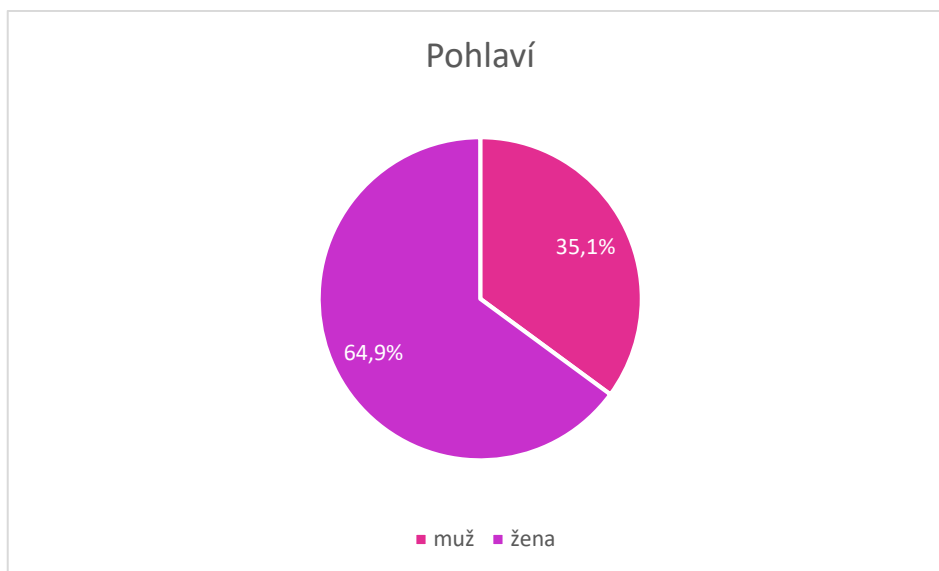
Za účelem sběru dat bylo použito kvantitativního dotazníku. Dotazník byl navržen v úvodu psaní práce a opakovaně revidován během Semináře k diplomové práci. Reliabilita byla zajištěna použitím standardizovaných otázek, jejichž spolehlivost byla dříve ověřena. Z tohoto důvodu bylo též provedeno předtestování dotazníku na malé skupině respondentů a následná úprava na základě získané zpětné vazby. Posléze byl dotazník definitivně zpracován v programu pro tvorbu a hodnocení elektronického dotazníku. Za tímto účelem byl zvolen systém Survio, který poskytuje vhodné možnosti a nástroje ke zpracování a analýze dat. Pro zpracování a porovnání dat pomocí grafů, přehledových a kontingenčních tabulek byl zvolen Microsoft Excel. Proces sběru dat byl otevřený k odeslání odpovědí od listopadu 2023 do konce března 2024. Otázky pro souhrn informací se týkaly základních demografických dat, prevalence konzumace energetických nápojů, vnímaných výhod, znalostí rizik užívání, nežádoucích projevů, spánku, složení drinků a vlivu sociálního prostředí. Dále bylo využito sémantického diferenciálu pro zjištění postojů k této problematice. Dotazník celkem obsahuje 27 otázek, z nichž je většina uzavřená. Poslední otázka zůstala otevřená pro doplňující či jiné informace. V dotazníku byly použity otázky s více možnostmi odpovědi, avšak pokaždé bylo možné v dané matici zvolit jen jednu možnost z kategorie. Počty odpovědí se tak rovnají počtu žáků. Validita dotazníku stran

kritérií, byla hodnocena v souladu statisticky ověřitelnými údaji, obsahová potom diskutována na základě výsledků předtestování, kdy byl dotazník upraven, aby byla validita co nejvyšší. Dotazník i jeho výsledky jsou zcela anonymní, jelikož dotazník nevyžadoval žádné přihlášení a byl dostupný pro žáky, kteří měli připojení k internetu. Toto bylo zajištěno školní Wi-Fi sítí, přestože všichni žáci disponují mobilním telefonem s datovým připojením. Za účelem dostatečného množství získaných dat k analýze byly osloveny tři střední školy, v případě první školy se jednalo o sběr dat napříč ročníky, vedení školy bylo požádáno o spolupráci a žádosti vyhovělo. Do všech vybraných škol byl použit elektronický dotazník vytvořený v systému Survio. Dotazník byl distribuován cestou školního emailu jednotlivým třídám a žákům. Jednalo se o rozeslání hromadně celé třídě. U druhé a třetí vybrané školy byl dotazník sdílený cestou odkazu s QR kódem mezi studenty samostatně. Respondenti byli voleni dle studijních oborů a dále bylo využito odpovědí studentů dle věku k porovnání s výsledky studie ESPAD 2019. Tedy byli podle věku vybráni žáci a) porovnatelného věku s účastníky studie ESPAD a b) žáci, jejichž věk koreluje s případným předpokladem, že mohli být účastníky proběhlé studie. Volba škol vzhledem ke kombinaci maturitních a nematuritních studijních oborů byla zohledněna pro reprezentativnost a generalizaci výsledků. Celková odezva rozeslaných dotazníků na oslovený počet respondentů se pohybuje nad 50 %. Dotazník je uveden v Příloze 1.

2.4 Výsledná zjištění

Otázka 1: Pohlaví

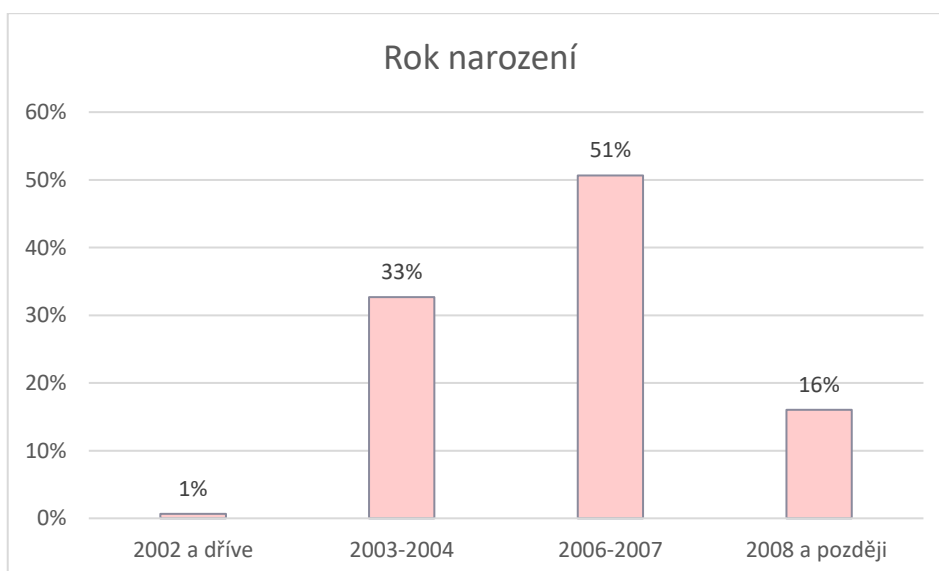
Celkem dotazník vyplnilo 834 respondentů v poměru 35 % mužů a 65 % žen, tedy 280 mužů a 518 žen ze tří vybraných středních škol.



Graf 1 Pohlaví

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 2: Rok narození



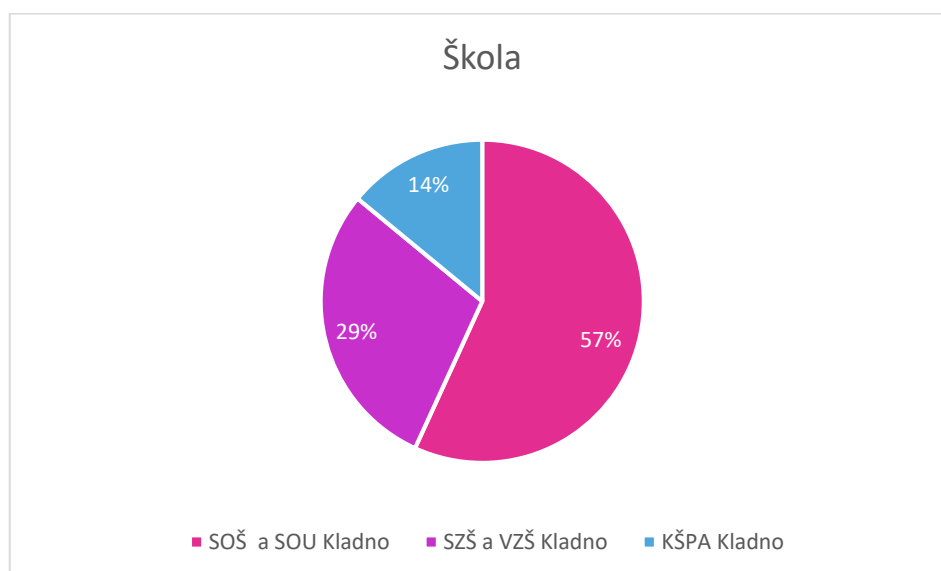
Graf 2 Rok narození

Zdroj: zpracováno autorkou

Nejvíce respondentů 51 % bylo narozených v letech 2006 – 2007 a to 462. Dalších 33 % se jedná o 298 respondentů narozených v roce 2003 nebo 2004, respondentů narozených po roce 2008 bylo 146 tedy 16 % a v necelém 1 % se jednalo o 6 respondentů narozených před rokem 2002. Žáci, kteří se zúčastnili studie ESPAD 2019 byli narozeni v letech 2003 – 2004, výsledky těchto respondentů poslouží ke komparaci dat se zprávou o školní studii. Zároveň jsou v další části práce diskutovány výsledky aktuálně 15 – 16 letých žáků středních škol. Výsledky těchto žáků jsou porovnány se studií a vyplývá z nich předpokládaný trend.

Otázka 3: Na které škole studujete?

Na otázku na které škole studujete zvolilo možnost SZŠ a VZŠ Kladno 29 % (243) respondentů, 474 (57 %) respondentů SOŠ a SOU Kladno a 117 (14 %) KŠPA. Cílem otázky bylo upřesnit, na které škole žáci studují, jelikož předchází otázce studijního oboru.



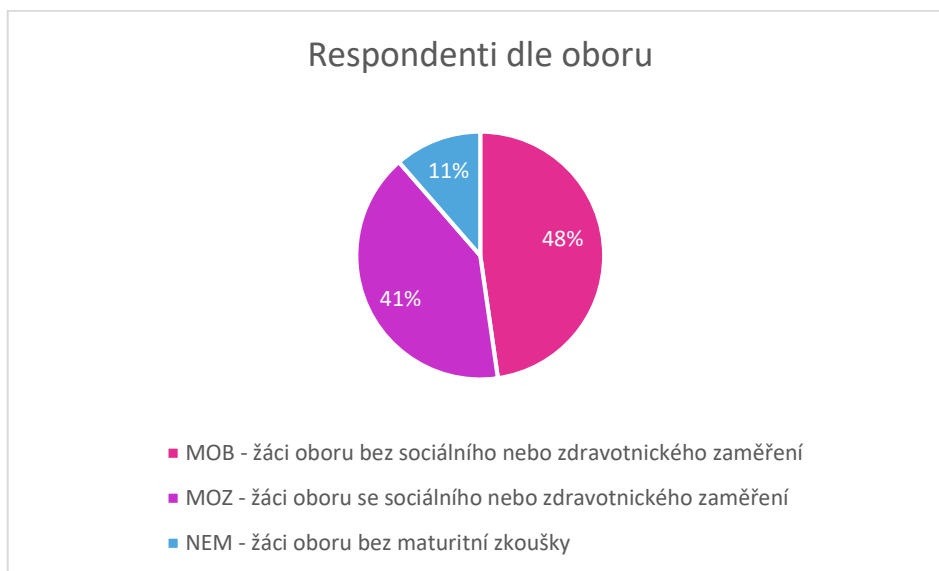
Graf 3 Respondenti dle školy

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 4: Jaký obor studujete?

Obory byly kategorizovány do tří oblastí, obory maturitní s nebo bez sociálního zaměření a obory bez maturitní zkoušky. Pro účely zodpovězení výzkumných otázek a potvrzení či vyvrácení předpokladů jsou tato data dostatečná. Je nutné vzít v úvahu převahu odpovědí žáků oborů se sociálním nebo zdravotnickým zaměřením (41 %), což bylo 341 respondentů, aby výsledky analýzy nebyly tímto faktorem zkresleny. Z tohoto důvodu budou analýzy

provedeny odděleně a komparace bude provedena v relativních četnostech, aby výsledná zjištění byla porovnatelná s výsledky 398 žáků maturitních oborů bez uvedeného zaměření (48 %) a žáků oboru (11 %) celkem 95 žáků oborů, které nejsou ukončeny maturitní zkouškou ale výučním listem.



Graf 4 Respondenti dle oboru

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 5: Jak často děláte následující aktivity?

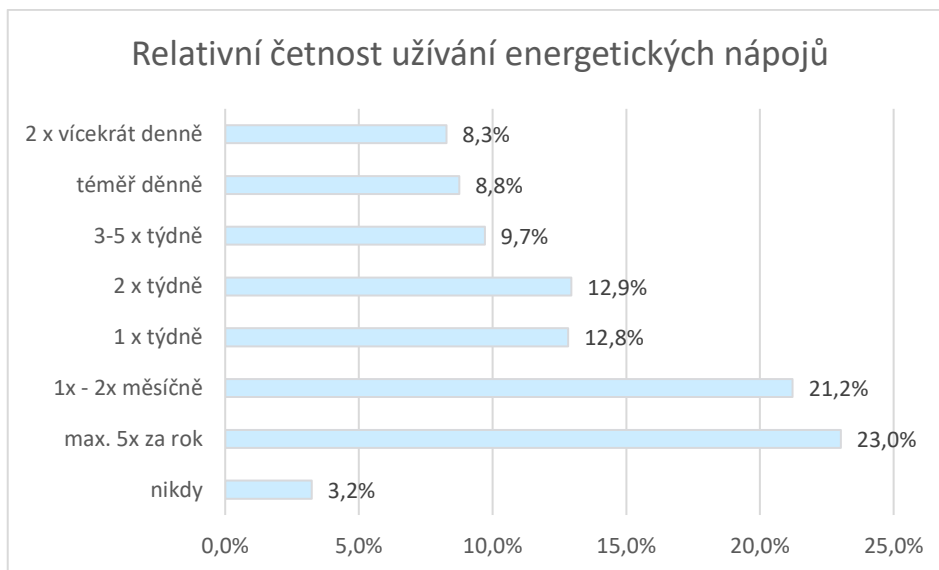
Tato otázka se týká četnosti vybraných činností, které byly žáky uvedeny jako odpočinkové. Sleduje míru aktivity, která poslouží k porovnání konkrétních dat souvisejících u jednotlivých skupin žáků s četností užívání energetických nápojů. Vzhledem k typu otázky jsou odpovědi absolutních i relativních četností zpracovány do tabulky. Největší četnosti jsou u aktivního sportování několikrát za rok. Téměř denně hraje počítačové hry 14 % (113) respondentů, 74 několikrát denně, což tvoří 9 % ze všech respondentů. Týdně sportuje 26 % (213) respondentů a volný čas tráví čtením knihy několikrát denně 46 respondentů, 6 %. Denně nebo téměř denně čte 131 žáků, 16 % z celkového počtu respondentů. Večer za zábavou chodí denně asi 5 % dotázaných, tedy 41 respondentů. Koníčku se jednou týdně věnuje 28 %, 237 žáků. Na procházky s přáteli chodí respondenti ve 32 % jednou týdně, což je 264 respondentů a jednou za měsíc 242 respondentů, což je 29 % ze všech zúčastněných. Internet využívá několikrát denně naprostá většina a na hracích automatech s možností výhry hrají jednou týdně 4 žáci, jednou až dvakrát za měsíc je to žáků 7, což tvoří téměř 0,89 % všech respondentů, několikrát za rok 12 žáků a nikdy 97 %, což je 811 žáků.

Tabulka 10 Četnost aktivit (Autorka, 2024)

Četnost aktivit	Nikdy		Několikrát za rok		1 – 2 x za měsíc		Jednou týdně		Téměř denně		Několikrát denně		Celkem	
	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet
Hraji počítačové hry	25 %	205	21 %	176	20 %	169	12 %	97	14 %	113	9 %	74	100 %	834
Aktivně sportuji nebo cvičím	6 %	51	41 %	338	9 %	76	26 %	213	17 %	144	1 %	12	100 %	834
Čtu knihu	22 %	183	25 %	208	20 %	167	12 %	99	16 %	131	6 %	46	100 %	834
Jdu večer ven (zábava)	18 %	148	24 %	204	30 %	249	21 %	173	5 %	41	2 %	19	100 %	834
Věnuji se svému koníčku mimo sport	16 %	136	11 %	93	21 %	173	28 %	237	14 %	116	9 %	79	100 %	834
Chodím s přáteli na procházky	4 %	36	16 %	132	29 %	242	32 %	264	18 %	153	1 %	7	100 %	834
Využívám internet (hry, sociální sítě atd.)	0 %	0	0,6 %	5	0 %	0	1 %	9	4 %	36	95 %	784	100 %	834
Hraji na hracích automatech	97 %	811	1 %	12	1 %	7	0,5 %	4	0 %	0	0 %	0	100 %	834

Otázka 6: Jak často konzumujete energetický nápoj?

Tato otázka slouží k určení vzorku respondentů u konkrétních otázek, u kterých je nutné neuživatele případně vyloučit. Nikdy energetický nápoj neužilo 27 žáků, tedy 3,2 %, maximálně pětkrát za rok užilo nápoje 23 %, která tvoří 192 žáků. Jednou až dvakrát za měsíc užilo energetický nápoj 177 žáků, tedy 21 %. Častější užívání jednou týdně uvedlo téměř 13 % oslovených žáků, což je 107 a dvakrát týdně o jednoho žáka více. Několikrát týdně uvedlo konzumaci 81 žáků, kteří tvoří téměř 10 % z celkového počtu respondentů, méně 73 žáků uvedlo konzumaci téměř denně, tvoří necelých 9 % a o 4 žáky méně uvedlo, že konzumují několikrát denně, což je 8,3 % z celkového počtu respondentů.

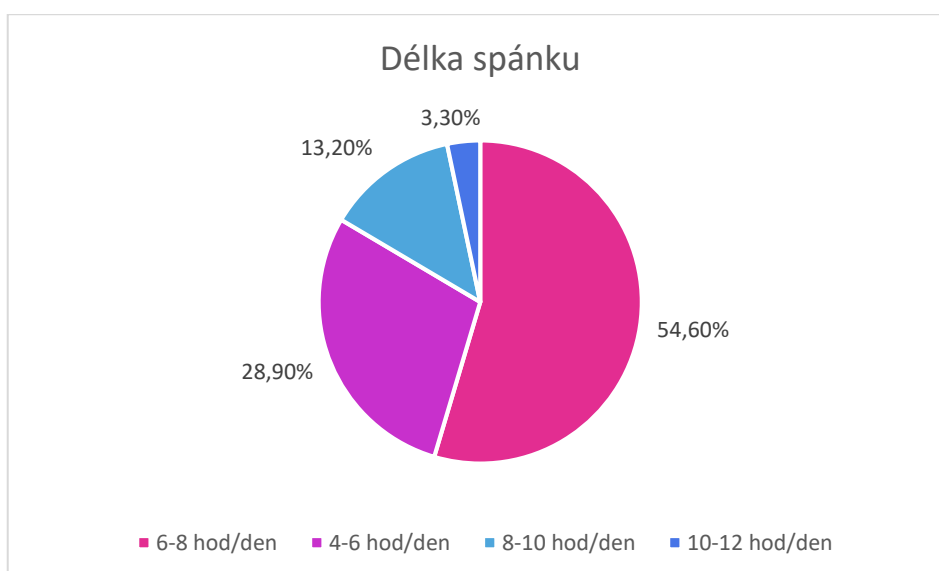


Graf 5 Konzumace energetického nápoje

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 7: Kolik hodin denně spíte?

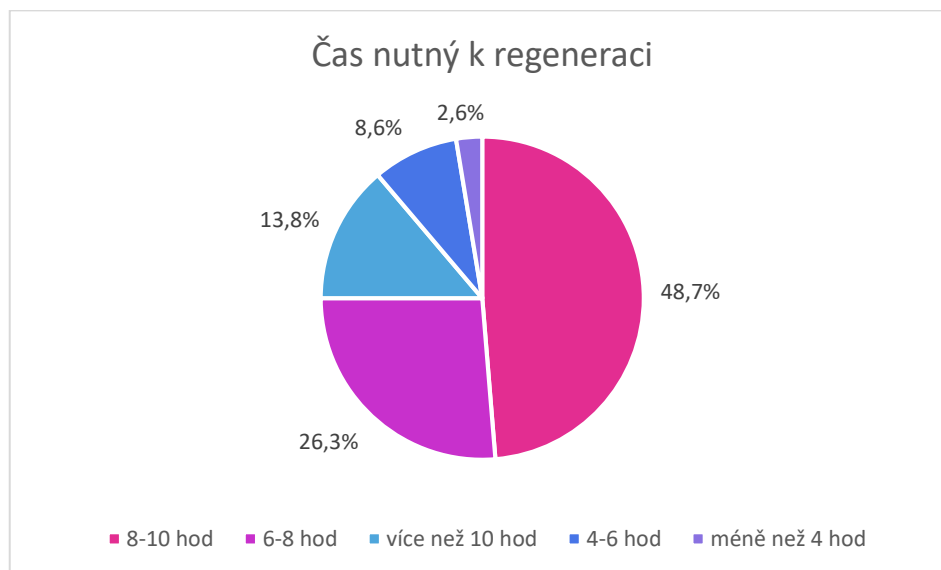
Délka spánku jednotlivých respondentů v hodinách. Z grafu je patrné, že většina respondentů tedy 455 (54,6 %) spí 6–8 hodin denně, 241 respondentů tedy téměř 29 % uvedla délku spánku 8–10 hodin. Pouze 13,2 %, přesně 110 respondentů uvádí, že spí 4–6 hodin, což může být považováno za nedostatečné. Nejméně ze všech, 3,3 %, tedy 28 respondentů spí 10–12 hodin.



Graf 6 Délka spánku

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 8: Kolik hodin spánku potřebujete k úplné fyzické i duševní regeneraci?



Graf 7 Čas hodnocený jako nutný k regeneraci

Zdroj: zpracováno autorkou

Kategorii více než 10 hodin uvedlo 13,8 % respondentů, tedy 115 osob, 8 – 10 hodin spánku zvolilo 48,7 % respondentů, což odpovídá 406 respondentům, 6–8 hodin spí 218 žáků, což je 26,3 %, 4–6 hodin zvolilo 8,6 %, což představuje 72 žáků a méně než 4 hodiny potřebuje k regeneraci 22 žáků, což je přibližně 2,6 %.

Otázka 9: O svém spánku během školního roku můžete konstatovat.

Po spánku se necítím odpočinitý bylo uvedeno v počtu 181 (21,7 %) odpovědí. V počtu 389 odpovědí (46,6 %) uváděli respondenti, že se cítí odpočatí po spánku maximálně dvakrát týdně, 187 (22,4 %) 3 – 4krát týdně, 45 (5,4 %) odpovědí bylo uvedeno 5 – 6krát týdně a 34 (4,1 %) odpovědí se týkalo pocitu odpočinku denně.

V otázce, zda využívá respondent pravidelné rituály pro zlepšení kvality spánku bylo celkem 515 (61,8 %) odpovědí pro možnost, že nevyužívá žádné rituály, 159 (19,1 %) rituály používá maximálně dvakrát týdně. Spánkové rituály 3 – 4krát týdně byly uvedeny v počtu 72 (8,6 %) odpovědí, 5 – 6krát týdně bylo zvoleno v počtu 22 (2,6 %) odpovědí a 66 (7,9 %) bylo zvoleno pro odpověď, že využívá rituály každý den.

Vlastní spánek nebyl považován za kvalitní v případě 192 (23,0 %) odpovědí nikdy, 428 (51,3 %) odpovědí pak bylo zvoleno u tvrzení maximálně dvakrát týdně. Za kvalitní byl označen vlastní spánek u 143 (17,1 %) odpovědí 3 – 4krát týdně, 49 (5,9 %) odpovědí

5 – 6krát týdně a 19 (2,3 %) odpovědí zvolili respondenti pro hodnocení kvalitního spánku každý den.

U tvrzení užívání léků nebo jiného podpůrného prostředky na spaní bylo uvedeno 730 (87,5 %) odpovědí k možnosti nikdy, v případě 55 (6,6 %) odpovědí pro možnost dvakrát týdně, 28 (3,4 %) odpovědí pro možnost 3 – 4krát týdně. 6 (0,7 %) odpovědí získala možnost 5 – 6krát týdně a 17 (2,0 %) odpovědí se týkalo denního užívání těchto prostředků.

Dostatečnou délku spánku nepocítují respondenti v počtu 110 odpovědí (13,2 %) nikdy, 428 odpovědí (51,3 %) maximálně dvakrát týdně, 170 odpovědí (20,4 %) 3 – 4krát týdně, 66 odpovědí (7,9 %) 5 – 6krát týdně a 60 odpovědí (7,2 %) bylo zvoleno pro dostatečný denní spánek.

Pro možnost, že biologickým rytmem se neřídí nikdy bylo zvoleno 93 odpovědí (11,2 %), 236 odpovědí (28,3 %) maximálně dvakrát týdně, 219 odpovědí (26,3 %) 3 – 4krát týdně, 88 odpovědí (10,6 %) 5 – 6krát týdně a 198 odpovědí (23,7 %) denně.

Udržuji pravidelnou dobu usínání a vstávání bylo uvedeno vůbec nikdy v počtu 274 odpovědí (32,9 %) odpovědí, maximálně dvakrát týdně bylo vybráno v počtu 121 (14,5%) odpovědí, 3 – 4krát týdně bylo zvoleno v počtu 203 (24,3 %) odpovědí. Pro možnost 5 – 6krát týdně bylo zvoleno v počtu 132 (15,8 %) odpovědí a denně udržuji pravidelnou dobu spánku respondenti, kteří zvolili pro tuto možnost v počtu 104 (12,5 %) odpovědí.

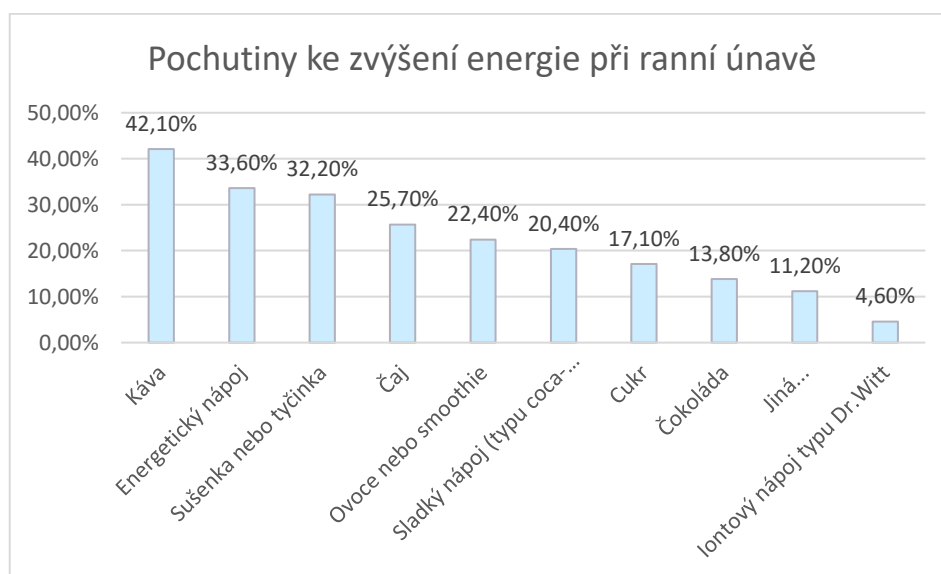
Tabulka 11 Subjektivní hodnocení kvality spánku (Autorka, 2024)

Možnosti	Nikdy		2x týdně		3 – 4x týdně		5 – 6x týdně		Denně	
Po spánku se cítím odpočinitý	181	21,7 %	389	46,6 %	187	22,4 %	45	5,4 %	34	4,1 %
Využívám pravidelné rituály pro zlepšení kvality spánku	515	61,8 %	159	19,1 %	72	8,6 %	22	2,6 %	66	7,9 %
Vlastní spánek nepovažuje za kvalitní	192	23,0 %	428	51,3 %	143	17,1 %	49	5,9 %	19	2,3 %
Užívám léky (nebo jiné podpůrné prostředky) na spaní	730	87,5 %	55	6,6 %	28	3,4 %	6	0,7 %	17	2,0 %
Hodnocení dostatečné délky spánku	110	13,2 %	428	51,3 %	170	20,4 %	66	7,9 %	60	7,2 %
Řídím se biologickým rytmem, pokud se mi chce spát, jdu spát	93	11,2 %	236	28,3 %	219	26,3 %	88	10,6 %	198	23,7 %
Udržuji pravidelnou dobu usínání a vstávání	274	32,9 %	121	14,5 %	203	24,3 %	132	15,8 %	104	12,5 %

Otázka 10: Pokud jsem ráno po spánku unavený, využívám tyto zdroje ke zvýšení energie.

Otázka zjišťuje preferované zdroje energie při ranní únavě v případě, že potřebuje rychlý zdroj energie. Zřetelně nejoblíbenější volbou je káva, kterou byla zvolena 351 odpověďmi, (42,1 %) jako prostředek ke zvýšení energie. Na druhém místě byly voleny energetické nápoje 280 odpovědí, což je 33,6 %, a to naznačuje jejich popularitu mezi žáky, kteří vyhledávají rychlý nárůst energie. Na třetím místě je sušenka nebo müsli tyčinka.

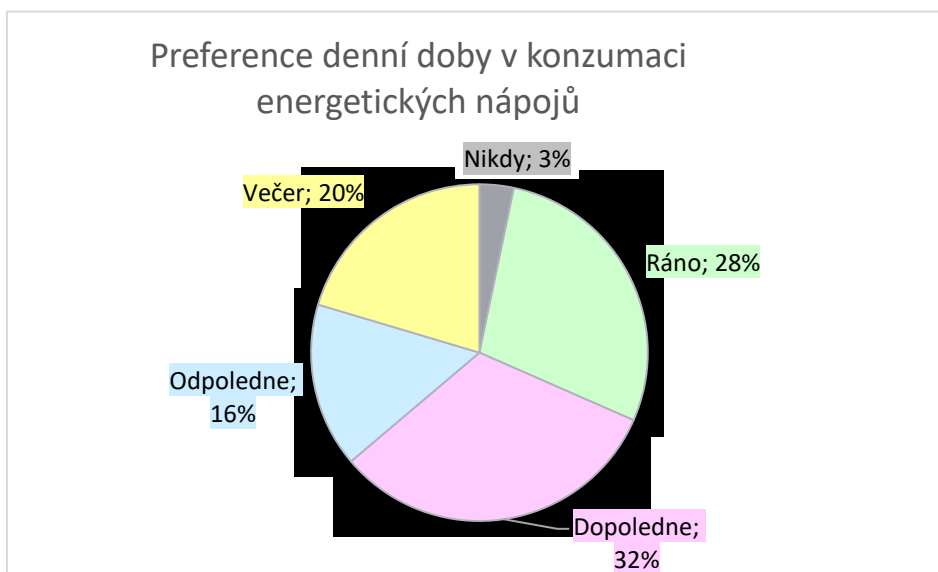
Zde byl počet odpovědí 269 (32,2 %), což může poukazovat na snahu k přirozenějším alternativám proti ranní únavě. Čaj byl uveden v počtu 214 odpovědí, tedy 25,7 % a ovoce nebo smoothie bylo zvoleno 187 odpovědí (22,4 %). Čaj a ovoce jsou oproti kávě využívány v poloviční míře. U ovoce pravděpodobně z důvodu obsahu cukrů, čaj ovšem nebyl v dotazníku specifikován, jestli černý, hořký či ovocný nebo slazený, proto nelze hodnotit jeho zmínění. Zajímavým zjištěním je relativně nižší využití sladkých nápojů typu Coca-cola. V dotazníku bylo uvedeno 171 odpovědí, tedy 20,4 %. Z těchto odpovědí byl cukr uveden ve 143 z nich, tedy 17,1 % a čokoláda, byla zvolena ve 115 odpovědích (14 %). Tento výsledek může být projevem rostoucího povědomí o zdravém životním stylu a možných negativních účincích nadměrného příjmu cukru. Méně tradiční zdroje jsou zahrnuty v možnosti „jiné“. Zde bylo uvedeno 11,2 %, v celkové četnosti 93 odpovědí. V otázce byly nejčastější odpovědi čaj s medem, ovesná kaše s medem, med nebo sklenice vody s citronem, dále se jednalo spíše o aktivity typu sprcha, studená sprcha, horká sprcha, poslouchání rychlé hudby. Překvapením je nízká hodnota u položky iontové nápoje. Tato možnost byla zvolena u 38 odpovědí, což odpovídá 4,6 %. Může naznačovat malou oblíbenost nebo minimální užívání minerálních, iontových či vitamínových nápojů. Pro účely výzkumu poskytují tyto výsledky náhled do běžných návyků, které žáci aplikují proti ranní únavě.



Graf 8 Preferované zdroje získání energie

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 11: V Jakou denní dobu užíváte obvykle energetický nápoj?



Graf 9 Preference denní doby u konzumentů energetických nápojů

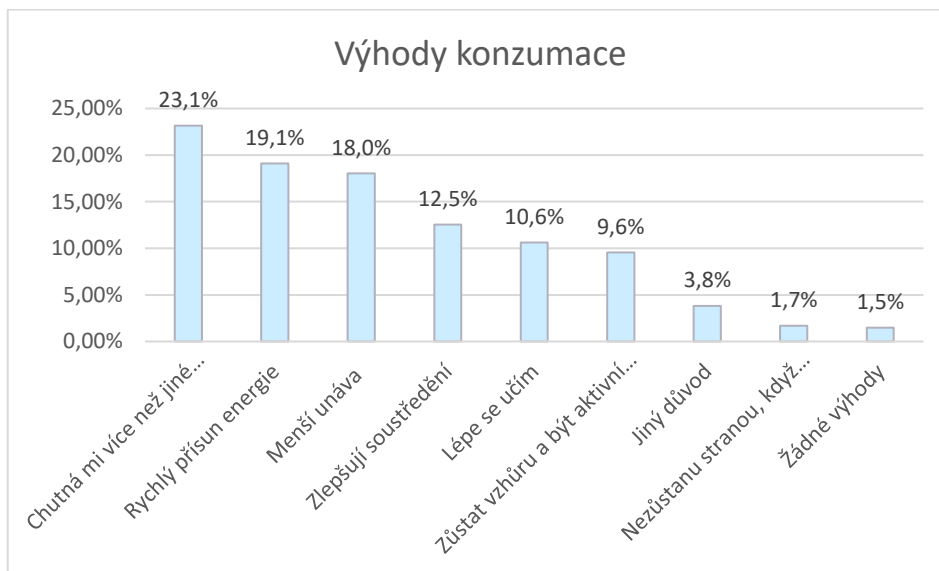
Zdroj: zpracováno autorkou

Graf 10 znázorňuje preferenci uživatelů v denní době konzumace energetického nápoje. V trendech je patrné, že největší přednost dávají žáci užívání nápojů v ranních hodinách 236 respondentů, tedy 28 % a v dopoledních hodinách 269 respondentů, což tvoří 32 %, což může korespondovat s potřebou energie a nabuzení při dopoledních činnostech spojených obvykle s vyučováním. Nejnižší počet odpovědní získala možnost odpoledne a to od 132 respondentů, kteří tvoří 16%, poměrně běžná je večerní konzumace celkem u 170 respondentů, tvořících 20 % a nikdy během dne nekonzumuje 27 respondentů, tedy přibližně 3 % dotázaných.

Otázka 12: Jaké výhody spatřujete v konzumaci energetického nápoje?

Otázka cílila na výhody konzumace energetických nápojů. Sloupcový graf znázorňuje procentuální rozdělení důvodů, proč respondenti považují konzumaci energetických nápojů za výhodnou. V nejvyšší míře spatřují výhodu v chuti, tedy odpověď Chutná mi více než jiné nápoje byla zvolena v počtu 193 (23 %). Rychlý přísun energie získal 159 odpovědí (19 %) ze všech dotázaných. Menší únava byla přítomna v počtu 150 odpovědí (18 %). Vliv na zlepšení soustředění byl uveden v počtu 104 odpovědí, což odpovídá 12,5 %. Výhoda pro lepší učení byla vybrána v počtu 88 odpovědí, tedy přibližně 11 %. Variantu zůstat vzhůru a být aktivní s přáteli získala počet 81 odpovědí (10 %). Přibližně 4 % odpovědí byla zvolena u možnosti Jiná výhoda, kde byla odpověď doplněna o komentář, například zlepšení

nálady či „vydržím dlouho vzhůru“ nebo „jsem rychlejší“. Přibližně 1,7 % odpovědí bylo uvedeno pro výhodu v Začlenění do společnosti, což se týká 17 odpovědí a 8 odpovědí bylo uvedeno pro možnost Žádné výhody.

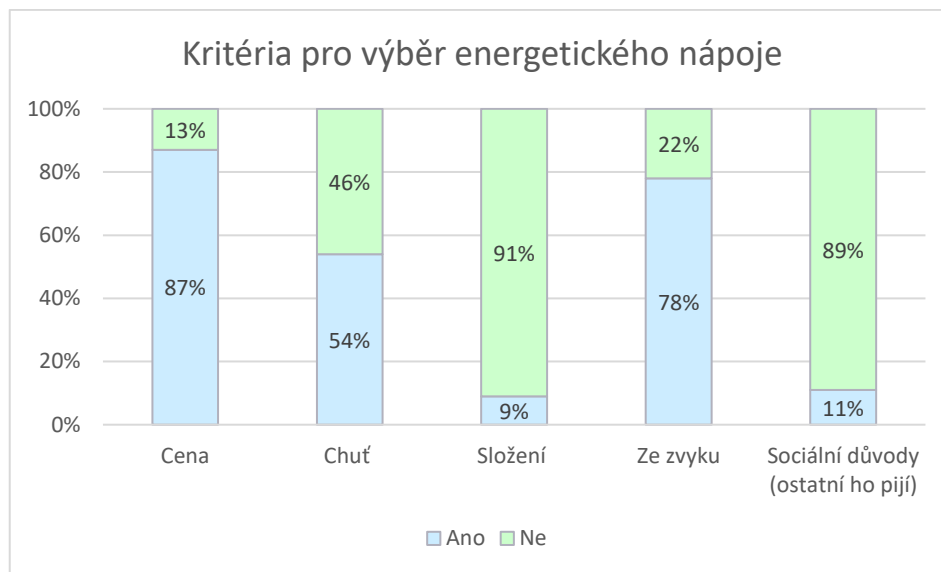


Graf 10 Výhody konzumace

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 13: Podle čeho si vybírám energetický nápoj, co je rozhodující pro výběr?

Zde jsou uvedena kritéria pro výběr energetického nápoje, přičemž z grafu vyplynulo, že rozhodujícím faktorem pro výběr je cena následovaná chutí. Cena jako kritérium volby byla uvedena v 87 % případech, což je 725 odpovědí. Chuť je důležitým důvodem volby v počtu 452 odpovědí (54 %). U možnosti Složení bylo v dotazníku uvedeno 76 odpovědí (9 %) a Ze zvyku bylo voleno v počtu 648 odpovědí (78 %). Sociální důvody oproti předchozí otázce bylo vybráno v počtu 92 odpovědí, tedy 11 %.



Graf 11 Příčiny konzumace

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 14: Co nejčastěji hodnotím u energetického nápoje, pokud si mohu koupit jakýkoliv bez ohledu na cenu apod. Co vás zajímá?

Zde byla cílem preference v hodnocení energetických nápojů uživateli. Tedy zatímco rozhodujícím faktorem pro výběr energetického nápoje je hlavně cena, následně je v 65 % hodnocena chuť jako nejdůležitější kritérium pro konzumaci nápoje. Chuť bez ohledu na složení je nejvíce hodnoceným parametrem energetických nápojů po pořízení dle ceny. Lze tedy konstatovat, že podle odpovědí je sledován poměr cena/chuť.

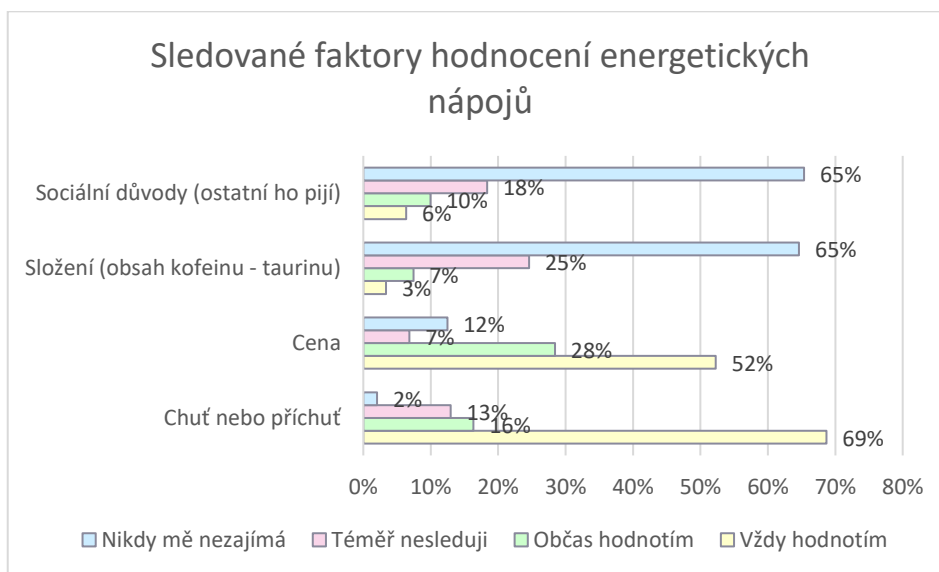
Chuť je sledována vždy v počtu 573 odpovědí (69 %), občas 136 odpovědí (16 %), téměř nesledují 108 odpovědí (13 %), nikdy mě nezajímá 17 odpovědí (2 %).

U ceny bylo uvedeno v počtu 436 odpovědí, že vždy je zajímavá (52 %), o trochu více než čtvrtina uvedlo 237 (28 %) odpovědí občas hodnotím, 104 odpovědí (12 %) zvolilo možnost cena nikdy nezajímá, nesledují bylo uvedeno v počtu 57 (7 %) odpovědí.

Složení vždy hodnotím bylo zvoleno u 28 odpovědí (3 %) odpovědí, 62 (7 %) uvedlo odpověď občas hodnotím, téměř složení nesledují bylo zvoleno v počtu 205 (25 %) odpovědí a možnost nesledují byla zvolena v počtu 539 (65 %) odpovědí.

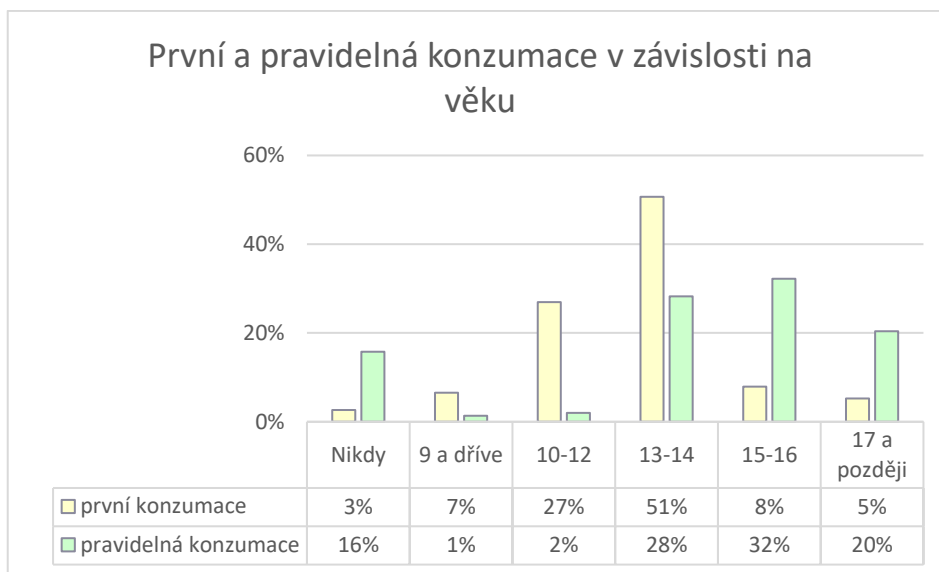
V oblasti sociální důvody, protože nápoj užívají ostatní, získala největší počet odpověď nehodnotím, jestli a jaký nápoj pije okolí, a to v počtu 545 (65 %) odpovědí. Téměř nesledují

bylo uvedeno v počtu 153 (18 %) odpovědí. Občas hodnotím bylo zvoleno v počtu 83 (10 %) odpovědí a možnost vždy hodnotím byla zvolena v počtu 53 odpovědí (6 %).



Graf 12 Hodnocení energetického nápoje

Zdroj: zpracováno autorkou



Graf 13 Konzumace dle věku

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 15: První a pravidelná konzumace. V jakém věku jste pili poprvé energetický nápoj a odkdy konzumujete pravidelně?

Tato otázka cílí na délku užívání respondentů a porovnání vztahu mezi první a pravidelnou konzumací. Z grafu vyplývá, že nikdy nekonsumovalo energetický nápoj 23 respondentů,

kteří tvoří přibližně 3 %, a že nekonzumují nikdy pravidelně uvedlo 132 respondentů, kteří tvoří 16 %. Před devátým rokem života uvedlo první konzumaci necelých 7 %, což odpovídá počtu 56 respondentů ze všech dotázaných. Od stejného věku přiznalo pravidelnou konzumaci 12 respondentů, tedy přibližně 1 %. Od druhého stupně základní školy, tedy ve věku 10 – 12 let poprvé konzumovalo energetický nápoje 225 dotázaných, tedy asi 27 %, přičemž pravidelná konzumace od tohoto věku je také velmi nízká, pohybuje se okolo 2 % s počtem 16 respondentů. Zajímavé údaje byly získány z dotazníku v souvislosti s věkem 13 – 14 let, jelikož v tomto období poprvé konzumovalo 423 dotázaných, tedy přibližně polovina a pravidelně od té doby konzumuje 236 respondentů, tedy přibližně 28 %. Od věku 15 – 16 let konzumuje pravidelně 269 respondentů, což je asi 32 % a poprvé energetický nápoj v tomto období užilo 66, přibližně 8 % ze všech dotázaných. Ve věku nad 17 let poprvé užilo energetický nápoj 41 respondentů, tedy přibližně 5 % ze všech a pravidelně od tohoto období konzumuje energetické nápoje 169 respondentů, tedy 20 %.

Otázka 16: Dostupnost energetických nápojů. Uveďte jak dostupný považujete nápoj v daných kategoriích.

Tato otázka měla za cíl zjistit, zdali jsou energetické nápoje pro žáky snadno dostupné. Je zarážející, že desetina respondentů získává nápoje přímo od rodičů a pro třetinu ze všech jsou volně dostupné doma. Od rodičů popsalo nedostupnost energetického nápoje 22 % tedy 181 respondentů. Ve stejné oblasti považuje energetická nápoj za spíše nedostupný 243 respondentů, což je 29 %. Jak kdy značící občas dostupný, občas nedostupný 128 respondentů, tedy 15 %. Za spíše dostupný od rodičů označilo nápoj 20 %, tedy 166 respondentů a zcela dostupný od rodičů je pro 116 žáků, což představuje 14 %.

Od kamarádů je nápoj dostupný pro více než 50 %, přesněji 476 žáků, za spíše dostupný od přátel považuje nápoj téměř čtvrtina , 198 respondentů. Pro 9 % je dostupnost od kamarádů jak kdy a pro 10 % žáků, tedy 84 je spíše nedostupný.

Kategorie venku s kamarády považuje za dostupný nápoj 57 % tedy 476 respondentů zcela, 10 % reprezentuje 83 žáků, pro něž je spíše dostupný. Téměř 7 % považuje nápoj za sporadicky dostupný v 55 případech a za spíše nedostupný je pro 39 lidí, které tvoří 5%. Pro 19 žáků je zcela nedostupný venku s přáteli, ti tvoří 2 % všech respondentů. V obchodě je zcela dostupný pro 83 %, přesně 691 žáků, za spíše dostupný označilo energetický nápoj

v obchodě 14 % celých 116 dotázaných, za sporadicky dostupný považuje nápoj pouhé 1 % zastoupeno 11 respondenty.

Ve škole je nápoje nedostupný pro 34 % zcela, což je možnost, kterou zvolilo 286 dotázaných. Třetina v počtu 254 žáků vybrala možnost spíše dostupný. Jak kdy ve škole označilo 119 respondentů, kteří reprezentují 14 %. Spíše dostupný je nápoj pro žáky v 13 %, zastoupených 106 jedinci a zcela dostupný je nápoj ve škole pro 69 respondentů, kteří tvoří 8 % ze všech dotázaných.

Třetina žáků považuje nápoj za zcela dostupný doma v počtu 272, za spíše dostupný 173 jedinců, tedy 21 %. Za sporadicky dostupné doma považuje nápoj 91 jedinců, tedy 11 %. Za spíše nedostupný označilo nápoj doma 266 respondentů, tedy 32 % a za zcela dostupný pouze 32 dotázaných, kteří tvoří 4 %.

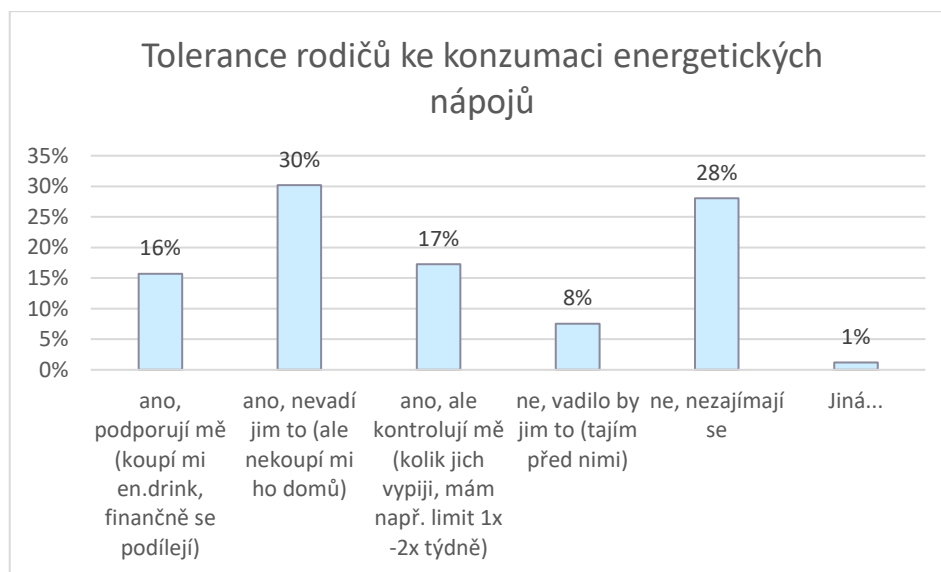
Tabulka 12 Dostupnost energetických nápojů (Autorka, 2024)

Zdroj	Zcela dostupný	Spíše dostupný	Jak kdy	Spíše nedostupný	Zcela nedostupný
Doma	272 (32 %)	173 (21 %)	91 (11 %)	266 (32 %)	32 (4 %)
Ve škole (jídlna, bufet, automat)	69 (8 %)	106 (13 %)	119 (14 %)	254 (30 %)	286 (34 %)
V obchodě po cestě	691 (83 %)	116 (14 %)	11 (1 %)	16 (2 %)	0 (0 %)
Venku s kamarády	638 (76 %)	83 (10 %)	55 (7 %)	39 (5 %)	19 (2 %)
Od kamarádů	476 (57 %)	198 (24 %)	76 (9 %)	84 (10 %)	0 (0 %)
Od rodičů	116 (14 %)	166 (20 %)	128 (15 %)	243 (29 %)	181 (22 %)

Otázka 17: Tolerance rodičů k užívání energetického nápoje

Jak je patrné, graf naznačuje kontrolovanou konzumaci u 17 % , tedy 144 respondentů, což může souviset s relativně vysokou domácí dostupností. Zároveň třetina respondentů uvedla, že rodičům konzumace nevadí, ale domu nápoje nekupují, což se týká 30 %, tedy 252 dotázaných. Téměř 7,5 %, tedy 63 oslovených žáků konzumaci před rodiči tají, jelikož jsou přesvědčeni, že by jim to vadilo. V porovnání s předchozí otázkou dostupnosti

je zarážející, že ač by užívání u 7 % respondentu rodičům nebylo po vůli, nedostupnost nápoje doma je jen okolo 4 %, ale zároveň nedostupnost od rodičů se týká je přibližně 22 %. To lze hodnotit jako podporující odpověď dostupnosti od širší rodiny. Necelých 16 % dotázaných, 131 jedinců uvedlo, že jsou rodiči podporováni v konzumaci, a rodiče 234 žáků se podle jejich vyjádření o tuto tematiku nezajímá. Necelé 1 % zastoupené 10 žáky uvedlo odpověď jiné, v níž 4 uvedli, že jim nápoje kupuje prarodič.



Graf 14 Rodiče a konzumace energetických nápojů

Zdroj: zpracováno autorkou

Otázka 18: Seřad'te nápoje dle oblíbené značky jako ve škole, první je nejoblíbenější

Otázka zjišťovala oblíbenost nápojů bez ohledu na cenu, chuť či sociální užívání. Nápoje byly seřazeny abecedně, úkolem respondentů bylo seřadit nápoje podle oblíbenosti (první je nejoblíbenější, poslední nejméně oblíbený). Nejoblíbenějším nápoje je Red Bull. Téměř stejně oblíbené jsou Tiger a Monster. Monster je cenově dostupnější a disponuje velkou škálou příchutí. Největší propad oblíbenosti je mezi nápoji Crazy Wolf a Kong Strong, který patří do kategorie cenově výhodnějších produktů. Nejméně oblíbený je potom nápoj Semtex a jiná značka, u které převažovala odpověď Bomba.

Po zjištění jednotlivých četností následoval vážený průměr, jehož výsledky určili pořadí uvedené v tabulce.

Tabulka 13 Oblíbenost EN podle značky (Autorka, 2024)

Odpověď	Vážený průměr	Pořadí oblíbenosti
Red Bull	133,31	1
Tiger	124,24	2
Monster	122,89	3
Big Shock	107,33	4
Crazy Wolf	101,73	5
Kong Strong	76,51	6
Rock Star	70,38	7
Semtex	65,24	8
Jiná značka	32,36	9

Otázka 19: Který z energy drinků jste pili v posledních 30 dnech?

Z tabulky vyplývá, že několikrát za den žáci zvolili za poslední měsíc Monster a Tiger shodně v 5 případech (0,6 %), Red Bull a Crazy Wolf taktéž shodně v 6 případech (0,7%). Denně respondenti označili Red Bull byl v 23 případech (2,8 %), což je nejvíce ze všech značek, následovaný Tigerem označeným 21 (2,5%) a nápojem Rock Star s četností 19 (2,3 %). Nejméně užití bylo označeno v kategorii denně u nápoje Big Shock, který užilo za poslední měsíc jen 6 respondentů (0,7 %). Ve frekvenci 3 – 4krát týdně byl opět nejčastěji konzumovaným nápojem Red Bull byl s 47 případy (5,6 %), zatímco Big Shock byl na spodním konci se 5 případy (0,6 %). Red Bull dále dominuje s 103 výskyty konzumace (12,4 %)u frekvence 2krát týdně, kde má nejnižší zastoupení opět Big Shock, který pilo 22 žáků (2,6 %). Za poslední měsíc jedenkrát užilo nejvíce respondentů Tiger a to v 252 případech (30,2 %) a nejméně nápoj jiné značky (36 žáků, 4,3 %) Značku ale žáci blíže nespécifikovali. Z kategorie nikdy jsem neužil za poslední měsíc získal největší počet

Big Shock s 688 označeními (82,5 %) a nejméně odpovědí potom měl Red Bull u počtu 411 žáků (49,3 %).

Tabulka 14 Četnosti užití za posledních 30 dní podle značky nápoje (Autorka, 2024)

	Několikrát za den		Denně		3-4 x týdně		2 x týdně		1 x měsíc		Nikdy		Celkem	
Monster	0,6%	5	1,1%	9	2,3%	19	10,9%	91	26,1%	218	59,0%	492	100,0%	834
Red Bull	0,7%	6	2,8%	23	5,6%	47	12,4%	103	29,3%	244	49,3%	411	100,0%	834
Tiger	0,6%	5	2,5%	21	5,4%	45	11,4%	95	30,2%	252	49,9%	416	100,0%	834
Crazy Wolf	0,7%	6	1,2%	10	5,0%	42	7,9%	66	28,5%	238	56,6%	472	100,0%	834
Semtex	0,0%	0	1,0%	8	1,9%	16	2,9%	24	18,7%	156	75,5%	630	100,0%	834
Kong Strong	0,0%	0	1,6%	13	2,0%	17	4,7%	39	12,2%	102	79,5%	663	100,0%	834
Big Shock	0,0%	0	0,7%	6	0,6%	5	2,6%	22	13,5%	113	82,5%	688	100,0%	834
Rock Star	0,0%	0	2,3%	19	4,4%	37	5,5%	46	16,1%	134	71,7%	598	100,0%	834
Jiná značka	0,0%	0	0,8%	7	2,8%	23	5,0%	42	4,3%	36	87,1%	726	100,0%	834

Otázka 20: Hodnocení účinku energetického nápoje po konzumaci

Po konzumaci energetického nápoje se respondenti cítí spíše klidní. Teoreticky je možné, že tato skutečnost může souviset s vysokým obsahem cukru, ovšem podle respondentů tuto skutečnost buď nesledují, nebo užívají s cukrem jen v 10 %. Pětina respondentů sleduje složení z hlediska cukru a užívá s umělými sladidly. Většina z nich odpovídala, na stupnici těsně pod průměrem. Nelze tedy posoudit, zda je možné spojovat souvislost s obsahem cukr. V oblasti hydratace a jejího subjektivního hodnocení se více respondentů přiklání směrem k nízká, přestože se jedná o nápoj. Narušenou kvalitu spánku hodnotí jako narušenou zejména pravidelní konzumenti 3 – 5krát týdně. Tito také uvedli, že pijí energetické nápoje proti únavě a pro větší množství energie. Někteří z nich vyhledávají alternativní zdroje jako je MADMONQ, zejména respondenti hrající PC hry denně.

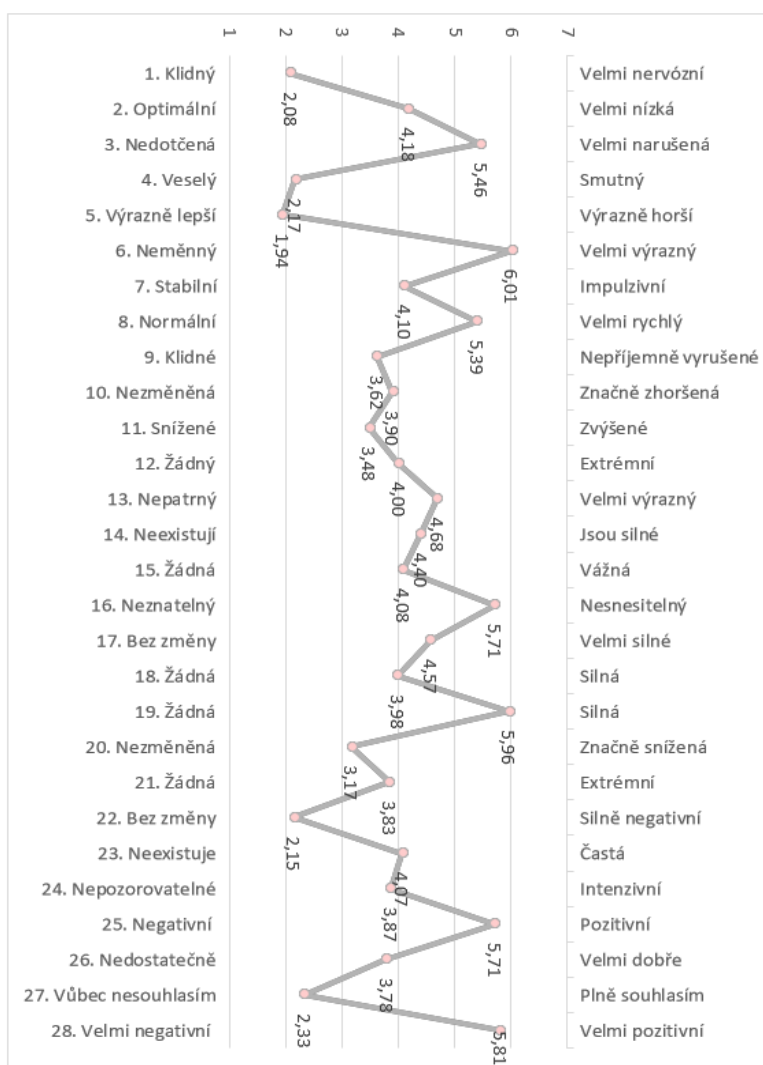
Stran emocí následujících po vypití energetického nápoje uváděli respondenti spíše veselost, smutek v míře nad průměrem byl spíše výjimečný, což se nedá říci o pozornosti, která u naprosté většiny konzumentů výrazně lepší. Po vyprcháání účinku nápoje cítí výraznou únavu téměř všichni respondenti konzumující energetické nápoje, a to bez ohledu na frekvenci konzumace. Byla porovnána data uživatelů, kteří cílí na menší únavu, tito pak uváděli velmi výraznou únavu po odeznění účinku energetického nápoje.

Chování po užití nápoje bylo hodnoceno mírně nad průměrem, tedy necítí se impulzivní, ale ani stabilní či vyrovnaní. Je zde tedy patrný mírný vliv na emoce, ale ten je možné přisuzovat i osobnostnímu ladění. Naopak energetickému nápoji lze přisuzovat velký vliv na zrychlující se tepovou frekvenci, kterou uvedla taktéž většina respondentů.

Zajímavé výsledky přineslo porovnání dat u respondentů, kteří pravidelně sportují a užívají energetické nápoje 1 – 2krát měsíčně. Právě u této skupiny byl nejvíce pozorován velmi rychlý tep. Lze tedy předpokládat, že u konzumentů častější frekvence je tolerance vyšší a srdce tak je přizpůsobeno časté sympatické inervaci, což odpovídá eustresu při sportovnímu výkonu. Ovlivnění, respektive zrychlení střevní peristaltiky a vnímání stresu se pohybuje v pásmu průměru, tedy není možné identifikovat v těchto oblastech velký výkyv, stejně jako pocit duševní pohody je průměrný, ani vyšší, ani nižší. V porovnání s tímto, ačkoli respondenti necítí změnu duševní pohody, či výraznou impulzivitu, pociťují většino lehkou nervozitu, ta může být spojená s excitací po inervaci sympatiku, jehož funkcí je adaptace na stres, tedy útěk nebo boj, kterému těž lze částečně přisoudit výrazný třes.

Třes pociťují všechny skupiny dle frekvence konzumace, nejvíce z nich pak konzumenti 1krát týdně a méně často. Pokud porovnáme respondenty, třes označili ve většině konzumenti, kteří uvedli, že pijí energetické nápoje proti únavě ve frekvenci méně než 1krát týdně. Toto zjištění by mohlo dle literatury korelovat s tolerancí kofeinu. V tomto případě by tedy platila přímá úměra, čím častěji je užíván energetický nápoj, tím se zvyšuje tolerance na kofein a tím méně pociťují uživatelé nižší frekvence třes po požití oproti uživatelům s vyšší frekvencí.

Nespavost je překvapivě méně často označena než kvalita spánku. Tedy lze usuzovat, že nespavost je považována za běžný efekt, zatímco zhoršená kvalita spánku za jev nežádoucí.



Graf 15 Subjektivní hodnocení změny stavu po konzumaci energetického nápoje

Zdroj: Zpracováno autorkou

Otázka 21: Kolik vašich přátel pije energetický nápoj v dané frekvenci?

Z výsledků dotazníku vyplývá, že všichni v okruhu respondentů někdy užili energetický nápoj a někteří jej užívají pravidelně. Tabulka ukazuje počty dotázaných, kteří označili jak často a jaká část jejich přátel užívá energetické nápoje. Nejčastěji pije polovina přátel respondentů energetické nápoje pravidelně, a 168 respondentů (20 %) celkem uvedlo, že nikdo z jejich přátel nepije energetické nápoje.

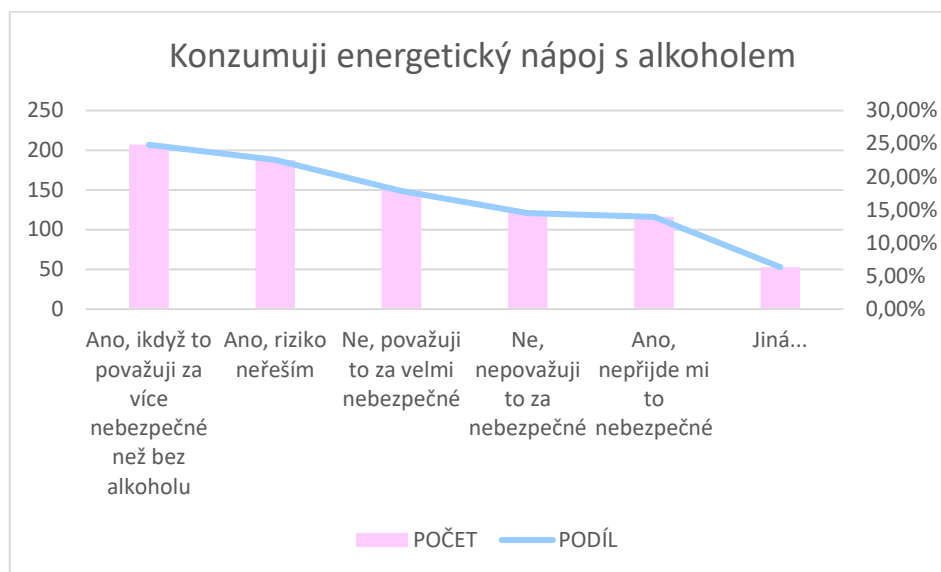
Tabulka 15 Přehled konzumace energetických nápojů ve skupině přátel či kamarádů (Autorka, 2024)

	Nikdo		Méně než čtvrtina		Polovina		Více než polovina		Všichni	
Vyjimečně	5	0,65%	27	3,27%	267	32,03%	382	45,75%	153	18,30%
Příležitostně	31	3,72%	87	10,46%	336	40,29%	312	37,41%	68	8,15%
Obvykle	23	2,76%	71	8,50%	354	42,48%	343	41,18%	43	5,23%
Pravidelně	109	13,07%	136	16,34%	387	46,41%	174	20,92%	27	3,27%

Otázka 22: Konzumuji energetický nápoj s alkoholem?

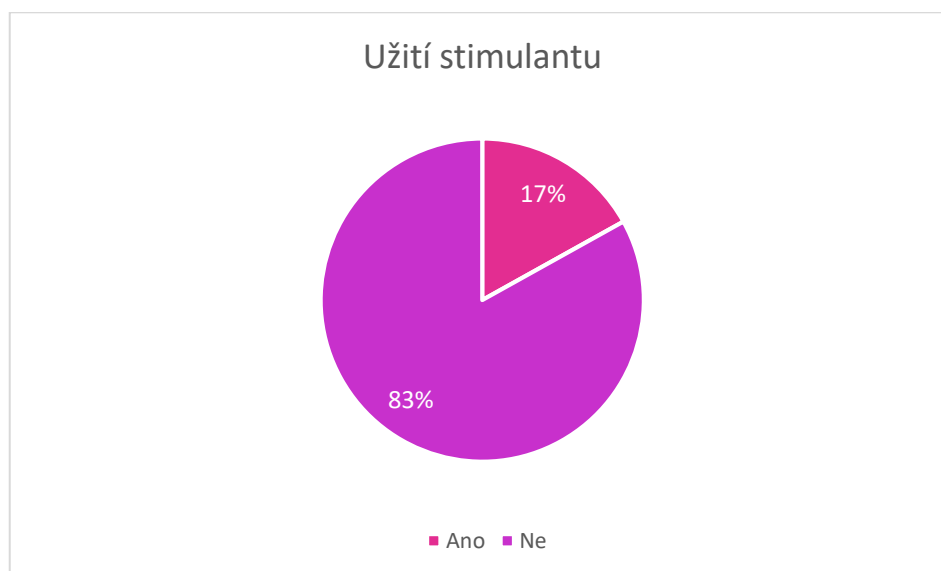
Energetický nápoj v kombinaci s alkoholem užilo 207 respondentů (25 %), ačkoli takovou konzumaci považuje za více nebezpečnou než konzumaci bez alkoholu. Tuto kombinaci neřeší a užilo 188 respondentů (22,5 %). Jelikož užívání alkoholu s energetickým nápojem považují za velmi nebezpečné, neužívá tuto kombinaci 149 respondentů (téměř 18 %). Alkohol s energetickým nápojem nepovažuje za nebezpečné 121 (14,5 %) respondentů, kteří tuto kombinaci ale neužili. A naopak energetický nápoj s alkoholem konzumovalo 116 respondentů (14 %), kteří taktéž nepovažují tuto kombinaci za nebezpečnou.

Tabulka 16 Postoj ke konzumaci energetického nápoje s alkoholem (Autorka, 2024)



Otázka 23: Užili jste někdy z vlastní iniciativy alternativní stimulační látku s cílem zlepšit výkon při studiu? Například, abyste byli déle vzhůru a učili se celou noc nebo abyste se učili lépe, rychleji. Nezahrnujte kávu, čaj nebo kolové ani energetické nápoje.

Z výsledků plyne, že 17 % respondentů (141) užilo stimulační látku s cílem zlepšit svůj výkon při studiu.



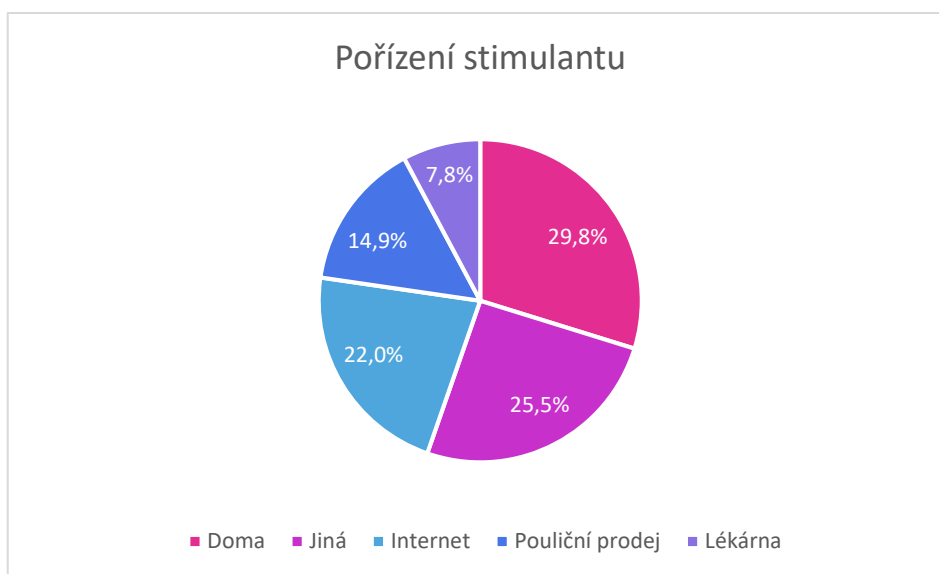
Graf 16 Užití stimulační látky s cílem zlepšení výkonnosti

Zdroj: zpracováno autorkou

Z respondentů, kteří uvedli, že užili někdy stimulační látku s cílem zlepšit svůj výkon při studiu odpovědělo téměř 30 % (42) respondentů, že látku získali doma (od rodičů,

sourozenců apod.), 25,5 % (36) respondentů zvolila možnost jiná, z nichž uvedlo odpověď na akci (party, v klubu) 19 respondentů, ostatní odpověď neuvedli). Na internetu pak pořídilo tuto látku 31 žáků (22 %), z pouličního prodeje uvedlo 21 (15 %) respondentů a pořízení v lékárně pak necelých 8 % (11) respondentů.

Otázka 24: Kde jste látku získali?



Graf 17 Pořízení stimulantu

Zdroj: Zpracováno autorkou

Otázka 25: Hodnocení rizik

Otázka 25 zkoumala vnímání rizik spojených s konzumací energetických nápojů. Respondenti vyjádřili výraznou shodu s odbornými informacemi v oblasti potenciálních zdravotních rizik, kde největší souhlas panuje ohledně možnosti poškození ledvin a nadledvin, stejně jako s návykovostí těchto nápojů. Značná shoda byla také uznána u negativních účinků barviv na chování, jako je hyperaktivita nebo agresivita. Naopak, respondenti nejvíce nesouhlasili s tvrzením, že energetické nápoje snižují srdeční frekvenci nebo krevní tlak, což koresponduje s odbornými zjištěními o stimulačním účinku těchto nápojů. Celkově bylo hodnocení rizik ve vztahu k negativním účinkům energetických nápojů úzce spojeno s dostupnými odbornými informacemi, což naznačuje, že respondenti správně identifikovali tyto nežádoucí účinky.

Jak vyplývá z dat zpracovaných v tabulce 17, s tvrzením, že energetické nápoje zvyšují krevní tlak, zcela nesouhlasí 4 žáci (0,5 %), spíše nesouhlasí 62 žáků (7,4 %), nevím uvedlo 208 žáků (24,9 %), spíše souhlasí 216 žáků (25,9 %) a zcela souhlasí 344 žáků (41,2 %).

V otázce, zda energetické nápoje snižují krevní tlak, uvádí, že zcela nesouhlasí 236 žáků (28,3 %), spíše nesouhlasí 82 žáků (9,8 %), nevím odpovědělo 394 žáků (47,2 %), spíše souhlasí 65 žáků (7,8 %) a zcela souhlasí 57 žáků (6,8 %).

Pokud jde o tvrzení, že energetické nápoje zvyšují tělesnou teplotu, zcela nesouhlasí 63 žáků (7,6 %), spíše nesouhlasí 86 žáků (10,3 %), nevím si rady 543 žáků (65,1 %), spíše souhlasí 93 žáků (11,2 %) a zcela souhlasí 49 žáků (5,9 %).

S názorem, že energetické nápoje snižují tělesnou teplotu, zcela nesouhlasí 137 žáků (16,4 %), spíše nesouhlasí 67 žáků (8 %), nevím má 546 žáků (65,5 %), spíše souhlasí 16 žáků (1,9 %) a zcela souhlasí 38 žáků (4,6 %).

Energetické nápoje zvyšují dechovou frekvenci, podle žáků následovně: zcela nesouhlasí 51 žáků (6,1 %), spíše nesouhlasí 103 žáků (12,3 %), nevím přiznává 324 žáků (38,8 %), spíše souhlasí 213 žáků (25,5 %) a zcela souhlasí 143 žáků (17,1 %).

S tvrzením, že energetické nápoje snižují dechovou frekvenci, zcela nesouhlasí 172 respondentů (20,6 %), spíše nesouhlasí 94 respondentů (11,3 %), neví 488 respondentů (58,5 %), spíše souhlasí 27 respondentů (3,2 %) a zcela souhlasí 53 respondentů (6,4 %).

Při hodnocení zvýšení srdeční frekvence 17 respondentů (2,0 %) zcela nesouhlasí, a 68 respondentů (8,2 %) spíše nesouhlasí. Neví to 136 respondentů (16,3 %), zatímco 162 (19,4 %) a 451 respondentů (54,1 %) spíše, respektive zcela souhlasí.

Až 298 respondentů (35,7 %) zcela nesouhlasí a 73 respondentů (8,8 %) spíše nesouhlasí s myšlenkou, že energetické nápoje snižují srdeční frekvenci. Nejasný názor má 373 respondentů (44,7 %), zatímco 29 (3,5 %) a 61 respondentů (7,3 %) vyjádřili souhlas, respektive plný souhlas.

V reakci na to, zda energetické nápoje způsobují citelné bušení srdce, 38 respondentů (4,6 %) a 59 respondentů (7,1 %) zcela, respektive spíše nesouhlasí. Nejistota panuje mezi 207 respondenty (24,8 %), zatímco 184 (22,1 %) a 346 respondentů (41,5 %) vyjadřují mírný, respektive plný souhlas.

Na otázku, zda energetické nápoje způsobují třes těla, reagovalo 82 respondentů (9,8 %) úplným nesouhlasem, 88 respondentů (10,6 %) spíše nesouhlasilo, 296 respondentů (35,5 %) nevědělo, 170 respondentů (20,4 %) spíše souhlasilo a 198 respondentů (23,7 %) souhlasilo zcela.

Ohledně možnosti, že nadměrné užívání energetických nápojů může vést k srdečnímu infarktu, 82 respondentů (9,8 %) a 88 respondentů (10,6 %) zcela, respektive spíše nesouhlasí. Nejistotu vyjádřilo 296 respondentů (35,5 %), přičemž 170 (20,4 %) a 198 respondentů (23,7 %) si myslí, že je to pravděpodobné.

Na možnost, že nadměrné užívání energetických nápojů může způsobit mozkovou mrtvici, 26 respondentů (3,1 %) zcela nesouhlasí a 71 respondentů (8,5 %) má podobný názor. Nejasný postoj zaujímá 149 respondentů (14,9 %), zatímco 166 (19,9 %) a 447 respondentů (53,6 %) vyjadřují mírný až plný souhlas.

K tvrzení, zda energetické nápoje mohou vyvolat pálení žáhy nebo jiné žaludeční problémy, uvedlo 49 respondentů (5,9 %) a 67 respondentů (8,0 %) zcela, respektive spíše nesouhlasí. Nejistých je 444 respondentů (53,2 %), přičemž 93 (11,2 %) a 181 respondentů (21,7 %) mají tendenci k souhlasu.

Co se týče názoru, že větší konzumace energetických nápojů může poškodit žaludek, 38 respondentů (4,6 %) a 115 respondentů (13,8 %) vyjadřují zcela, respektive spíše nesouhlas. Nejasný postoj má 395 respondentů (47,4 %), zatímco 154 (18,5 %) a 176 respondentů (21,1 %) považují tento účinek za pravděpodobný.

Kombinace energetických nápojů a alkoholu zvyšující pravděpodobnost poškození CNS, srdce nebo trávicího systému jsou zpochybňovány 18 respondenty (2,2 %) a 118 respondenty (14,1 %). Nejistotu vyjadřuje 227 respondentů (27,2 %), zatímco 203 (24,3 %) a 268 respondentů (32,1 %) souhlasí s potenciálním rizikem.

Respondenti dále hodnotili, zda konzumace energetických nápojů souvisí se vznikem úzkosti či poruchami nálad. K tomu bylo zjištěno, že 19 respondentů (2,0 %) a 118 respondentů (8,6 %) vyjádřili zcela, respektive spíše nesouhlas. Nejasný názor má 399 respondentů (32,3 %), přičemž 199 (11,9 %) a 377 respondentů (45,2 %) věří v možnou souvislost.

K tvrzení, že vzhledem ke svému složení vedou energetické nápoje k obezitě nebo cukrovce vyjádřili respondenti svoje názory takto: 165 respondentů (19,8 %) zcela nesouhlasí, 126 respondentů (15,1 %) spíše nesouhlasí, 328 respondentů (39,3 %) neví, 99 respondentů (11,9 %) spíše souhlasí a 116 respondentů (13,9 %) zcela souhlasí.

V rámci dotazníku byly zkoumány také obavy týkající se potenciálního poškození ledvin a nadledvin způsobeného konzumací energetických nápojů. V této oblasti vyjádřilo značnou míru nejistoty 129 respondentů (15,5 %). 11 respondentů (1,3 %), se vyjádřilo proti tomuto tvrzení zcela a 84 respondentů (10,1 %) spíše nesouhlasilo. 236 respondentů (28,3 %) souhlasilo, že energetické nápoje mohou mít negativní dopad na ledviny a nadledviny, zatímco výrazná část, 374 respondentů (44,8 %), s tímto názorem plně souhlasila.

Další zkoumanou oblastí byl vliv barviv v energetických nápojích na chování, kde byly otázky zaměřeny na možné vyvolání hyperaktivity, agresivity, záchvatů vzteku, křiku nebo pláče. V této kategorii byla nejistota ještě výraznější, 315 respondentů (37,8 %) nezaujalo jasný postoj. Pouze 6 respondentů (0,7 %) zcela odmítlo možný vliv barviv, zatímco 86 respondentů (10,3 %) s možností nesouhlasilo. Naopak, 183 respondentů (21,9 %) vyjádřilo částečný souhlas k této možnosti a 244 respondentů (29,3 %) plně připustilo, že barviva v energetických nápojích mohou vyvolávat zmíněné chování.

Výsledky dotazníku ukazují, že vnímání potenciální závislosti na energetických nápojích mezi respondenty je rozdílné. Celkem 402 respondentů (48,2 %) nebylo schopno zaujmout jasné stanovisko. Pro možnost závislosti se vyslovilo 313 respondentů, kde 159 (19,1 %) vyjádřilo částečný souhlas a 154 (18,5 %) plný souhlas. Naopak proti bylo 119 respondentů, z toho 67 (8,0 %) spíše nesouhlasilo a 52 (6,2 %) zcela nesouhlasilo.

Tabulka 17 Hodnocení rizik, přehled relativních četností (Autorka, 2024)

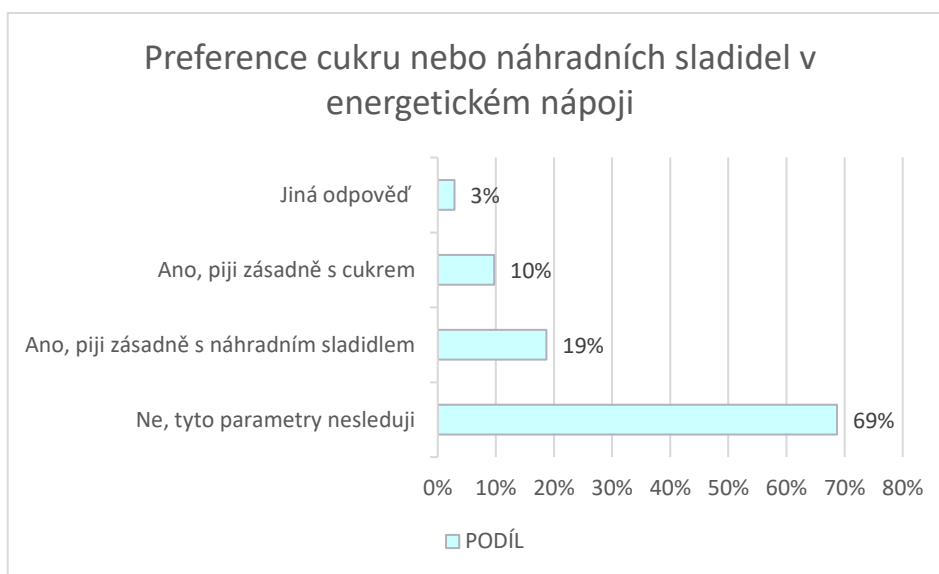
Energetické nápoje	Zcela nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nevím	Spíše souhlasím, riziko není veliké	Zcela souhlasím	Celkem
Zvyšují krevní tlak	0,5 %	7,4 %	24,9 %	25,9 %	41,2 %	100 %
Snižují krevní tlak	28,3 %	9,8 %	47,2 %	7,8 %	6,8 %	100 %
Zvyšují tělesnou teplotu	7,6 %	10,3 %	65,1 %	11,2 %	5,9 %	100 %
Snižují tělesnou teplotu	16,4 %	8,0 %	69,1 %	1,9 %	4,6 %	100 %
Zvyšují dechovou frekvenci	6,1 %	12,4 %	38,8 %	25,5 %	17,1 %	100 %
Snižují dechová frekvenci	20,6 %	11,3 %	58,5 %	3,2 %	6,4 %	100 %
Zvyšují srdeční frekvenci	2,0 %	8,2 %	16,3 %	19,4 %	54,1 %	100 %
Snižují srdeční frekvenci	35,7 %	8,8 %	44,7 %	3,5 %	7,3 %	100 %
Způsobují citelné bušení srdce	4,6 %	7,1 %	24,8 %	22,1 %	41,5 %	100 %
Způsobují třes těla	9,8 %	10,6 %	35,5 %	20,4 %	23,7 %	100 %
Při nadměrném užívání mohou způsobit srdeční infarkt	3,1 %	8,5 %	14,9 %	19,9 %	53,6 %	100 %
Při nadměrném užívání mohou způsobit mozkovou mrtvici	5,9 %	8,0 %	53,2 %	11,2 %	21,7 %	100 %
Mohou způsobit pálení žáhy a jiné žaludeční potíže	4,6 %	8,5 %	47,4 %	18,5 %	21,1 %	100 %
Ve vyšší míře mohou poškodit žaludek	2,6 %	13,8 %	26,3 %	31,7 %	25,7 %	100 %
V kombinaci s alkoholem zvyšují pravděpodobnost poškození CNS, srdce nebo trávicího systému	2,2 %	14,1 %	27,2 %	32,1 %	24,3 %	100 %
Souvisí se vznikem úzkosti, poruch nálad nebo depresí	2,0 %	8,6 %	32,3 %	11,9 %	45,2 %	100 %
Vzhledem ke složení vedou k obezitě a cukrovce	19,8 %	15,1 %	39,3 %	11,9 %	13,9 %	100 %
Mohou poškodit ledviny a nadledviny	1,3 %	10,1 %	15,5 %	28,3 %	44,8 %	100 %
Obsahují barviva, která mají podporují hyperaktivitu, agresivitu, záchvaty vzteku, křiku nebo pláče	0,7 %	10,3 %	37,8 %	21,9 %	29,3 %	100 %
Jsou rizikové vznikem závislosti	6,2 %	8,0 %	48,2 %	19,1 %	18,5 %	100 %

Tabulka 18 Hodnocení rizik, přehled absolutních četností (Autorka, 2024)

Energetické nápoje	Zcela nesouhlasím	Spiše nesouhlasím	Nevím	Spiše souhlasím, riziko není veliké	Zcela souhlasím	Celkem
Zvyšují krevní tlak	4	62	208	216	344	834
Snižují krevní tlak	236	82	394	65	57	834
Zvyšují tělesnou teplotu	63	86	543	93	49	834
Snižují tělesnou teplotu	137	67	576	16	38	834
Zvyšují dechovou frekvenci	51	103	324	213	143	834
Snižují dechová frekvenci	172	94	488	27	53	834
Zvyšují srdeční frekvenci	17	68	136	162	451	834
Snižují srdeční frekvenci	298	73	373	29	61	834
Způsobují citelné bušení srdce	38	59	207	184	346	834
Způsobují třes těla	82	88	296	170	198	834
Při nadměrném užívání mohou způsobit srdeční infarkt	26	71	124	166	447	834
Při nadměrném užívání mohou způsobit mozkovou mrtvici	49	67	444	93	181	834
Mohou způsobit pálení žáhy a jiné žaludeční potíže	38	71	395	154	176	834
Ve vyšší míře mohou poškodit žaludek	22	115	219	264	214	834
V kombinace s alkoholem zvyšují pravděpodobnost poškození CNS, srdce nebo trávicího systému	18	118	227	268	203	834
Souvisí se vznikem úzkosti, poruch nálad nebo depresí	17	72	269	99	377	834
Vhledem ke složení vedou k obezitě a cukrovce	165	126	328	99	116	834
Mohou poškodit ledviny a nadledviny	11	84	129	236	374	834
Obsahují barviva, která mají podporují hyperaktivitu, agresivitu, záchvaty vzteku, křiku nebo pláče	6	86	315	183	244	834
Jsou rizikové vznikem závislosti	52	67	402	159	154	834

Otázka 26: Sledujete složení z hlediska cukru nebo náhradních sladidel?

Dle výsledků nesleduje složení z hlediska sladidel 69 % (573) respondentů, cukr preferuje 10 % dotázaných (81) a s náhradním sladidlem užívá 19 %, tedy 156 respondentů. Ostatní uvedli jinou možnost, kde ve většině psali, že: „nepiju to vůbec, takže mě nezajímá, co v tom je“.



Graf 18 Preference sladidla energetického nápoje

Zdroj: Zpracováno autorkou

Otázka 27: Prostor pro doplnění dotazníku

V odpovědích pro doplnění dotazníku se nejčastěji vyskytovalo odpověď hodně štěstí, byly zde uvedeny 3 emailové adresy pro zaslání výsledných zjištění práce.

2.5 Diskuze, komparace dat a zhodnocení

Hlavním cílem této diplomové práce bylo zjistit a porovnat míru užívání, důvody konzumace, pozitivní a negativní účinky energetických nápojů u žáků vybraných středních škol. Výsledky práce přinesly náhled do konzumačních vzorců a postojů studentů k energetickým nápojům. Zjištění umožňují vyhodnotit, zda se míra užívání liší v závislosti na studovaném oboru, jak bylo předpokládáno.

Předpoklad, že míra užívání energetických nápojů se liší v závislosti na studovaném oboru byl prokázán jen částečně. V souvislosti s výslednými zjištěními se ukázalo, že preference energetických nápojů a frekvence jejich konzumace jsou u žáků různých studijních oborů

rozdílné, avšak klíčovým faktorem nemusí být pouze specifika oboru, ale také faktory vrstevnické v rámci těchto oborů. Tato zjištění naznačují, že výběr energetických nápojů a míra jejich konzumace mohou být více ovlivněny sociálním prostředím a vnímanými normami než samotným akademickým zaměřením.

Výsledky týkající se důvodů konzumace ukázaly, že hlavními faktory jsou zlepšení koncentrace a zvýšení energie, což studenti považují za potřebné pro zvládání školních povinností a aktivit. Tato zjištění jsou v souladu s výzkumnou otázkou týkající se toho, jak se liší důvody konzumace mezi obory.

Negativní účinky, které byly identifikovány, zahrnují nespavost, zvýšenou nervozitu a možnost vzniku tolerance na kofein. Tyto účinky jsou zvláště znepokojivé vzhledem k četnosti užívání energetických nápojů. Bylo také pozorováno, že studenti mají tendenci podceňovat rizika spojená s pravidelným pitím těchto nápojů, což je v rozporu s relativně dobrými znalostmi o potenciálních rizicích, které byly zaznamenány. Lze tedy usuzovat, že ačkoli rizika znají poměrně dobře, přesto užívají energetické nápoje poměrně často, tedy na hranici rizikového užívání. Hlavní cíl byl plněn cestou dílčích cílů 1 – 5.

Dílčí cíl zjištění prevalence užívání energetických nápojů mezi studenty středních škol se týkal předpokladu, že více než pětina žáků užívá energetické nápoje častěji než 1krát týdně, což reflektovala výzkumná otázka: Jak často žáci konzumují energetické nápoje?

Podle výsledků lze tento předpoklad potvrdit, jelikož součet studentů, kteří konzumují energetické nápoje vícekrát než jednou týdně činí 39,7 %. Jedná o významný podíl studentů, kteří považují konzumaci energetických nápojů za pravidelnou část svého života. V počtu 331 žáků nelze tuto konzumaci považovat za sporadickou, potvrzuje tedy předpoklad většinové konzumace v pásmu rizika. (Kalman et al, 2024). Jak bylo uvedeno v první části práce, jsou zjištěná data porovnána s výsledky studie ESPAD (2019). V této souvislosti vyplynulo, že dotázaní žáci středních škol v Kladně poprvé konzumovali energetický nápoj do věku 16 let v 95 %, což je v porovnání s výsledky studie ESPAD o 4 % více. Dále studie uvádí, že energetické nápoje jsou často kombinovány s alkoholem, což v případě provedeného výzkumu lze porovnat s 61 % respondentů, kteří uvedli, že konzumují energetický nápoj s alkoholem. Nebyla však ani v jednom případě zkoumána četnost, jelikož samotná kombinace je považována za nebezpečnou bez ohledu na frekvenci (ESPAD, 2019).

V porovnání s výsledky studie HBSC užívá 10,9 % lidí do 16 let rizikově energetické nápoje. Pojem riziková konzumace se ve studii rozumí užití dvou energetických nápojů týdně. Z výsledků této práce vyplývá, že rizikově užívá energetické nápoje 12,9 % respondentů, tedy o 2 % více než v případě výsledků ze studie HBSC Kalmana et al (2024). Zarážející je rozdíl v denní konzumaci, kdy ve studii HBSC je výsledek 3,3 %, z dotazníku vyplynula denní konzumace o 5 % vyšší. Výsledky se shodují v tvrzení, že častější konzumenti energetických nápojů vykazují horší kvalitu a kratší dobu spánku. Rozdíl může být dán vzorkem respondentů, přičemž v rozdílu počtu respondentů mohlo dojít ke zkreslení.(Kalman, 2024)

Druhý dílčí cíl si kladl za prioritu identifikaci výhod konzumace energetických nápojů u žáků středních škol. Předpokladem bylo, že více než polovina žáků konzumuje energetické nápoje za účelem zmírnění pocitu únavy, což reflektovala otázka: Jaké výhody plynoucí z konzumace energetických nápojů vnímají žáci středních škol?

Výsledky ukazují, že hlavními vnímanými výhodami konzumace energetických nápojů jsou chuť, rychlý přísun energie a redukce pocitu únavy. Ukázalo se, že energetické nápoje jsou vnímány jako rychlého řešení pro zlepšení energie a soustředění, zejména v souvislosti se školním prostředím.

Předpoklad, že více než polovina žáků konzumuje energetické nápoje za účelem zmírnění pocitu únavy, nebyl plně potvrzen, neboť pouze 18 % respondentů uvedlo menší únavu a 19 % rychlý přísun energie jako hlavní důvod konzumace. Takový výsledek naznačuje, že ačkoli je redukce únavy důležitým faktorem, není hlavním důvodem, proč většina žáků sahá po energetických nápojích. Zjištění dále ukazuje, že žáci vnímají několik dalších výhod, včetně zlepšení soustředění (12,5 %), lepší schopnosti učit se (10,6 %) a zlepšení schopnosti být aktivní (9,6 %). Vnímání výhod konzumace energetických nápojů tak vykazuje širokou škálu důvodů, proč žáci mohou tyto nápoje užívat.

Nebyla zjištěna souvislost mezi žáky, kteří hrají počítačové hry několikrát týdně až téměř denně, a žáky, kteří ve stejné frekvenci sportují. Obě skupiny konzumují energetické nápoje ve shodné míře. Z hlediska spánku ukazují výsledky v souladu s předpokladem, že žáci konzumující častěji energetické nápoje udávají ve větší míře kratší spánek a horší kvalitu spánku. V tomto ohledu nelze odlišit, co je příčinou poruch spánku či snížené míry spánku. Potřeba spánku je u člověka individuální, Pantesco et al. (2023) rozděluje spáče do několika

kategorií právě dle potřeby na short sleepers, kteří jsou odpočinutí již po 3–5 h spánku a long sleepers, kteří potřebují i 9 hodin a více za den. V souvislosti s touto limitací v případném zkreslení výsledků byla v průzkumu hodnocena udaná potřeba spánku. V tomto porovnání uvedlo téměř 10 % delší potřebu (8 – 10 hodin) oproti aktuální délce 4 – 6 nebo 6 – 8 hodin spánku. Polovina respondentů uvedla, že spí dostatečně dlouho jen 2krát v týdnu. Pokud zhodnotíme odpovědi respondentů, po spánku se cítí odpočinutí ti, kteří se věnují alespoň jednou týdně osobní aktivitě a nepijí energetické nápoje častěji než 2 krát týdně. Naopak méně často se cítí odpočinutí konzumenti 3 – 5 krát týdně a častěji. Více než třetina respondentů se řídí téměř denně vlastním biorytmem, tedy pokud pocítí potřebu spánku, jdou spát a v porovnání s konzumací energetických nápojů jsou to respondenti, kteří užívají energetické nápoje méně než 3 – 5krát týdně. Zároveň se jedná o skupinu, v níž převažuje trend sportu alespoň jednou týdně a asi dvě třetiny z těchto konzumentů dodržují pravidelnou dobu spánku a vstávání.

Dále za účelem hodnocení identifikovaných výhod konzumace respondenti uvedli, že velmi preferovaná je volba příchutě v souvislosti se stimulačním účinkem a rychlým přísunem energie. Lze tedy konstatovat, že žáci užívají energetické nápoje za účelem zvýšení energie, ale oproti jiným variantám považují energetický nápoj za lahodnější variantu než například kávu.

Pro zvýšení energie konzumují respondenti v počtu 505 nápoje v ranních a večerních hodinách, což tvoří 60 % dotázaných. Z dat vyplývá, že žáci, kteří konzumují ráno kávu na zmírnění únavy zároveň ve větší míře konzumují dopoledne energetické nápoje. Skupina, která konzumuje energetické nápoje zejména večer tak činí s cílem menší únavy a lepšího učení. Zároveň ranní konzumenti energetických nápojů cílí na získání energie a lepší soustředění. Žáci, kteří vyhledávají nápoje za účelem menší únavy, užívají energetické nápoje v malé míře odpoledne, více večer. Z těchto respondentů, kteří konzumují odpoledne a večer, byla porovnána skupina žáků, kteří hrají PC hry nebo pravidelně sportují. Hráči PC her uvádí konzumaci za účelem zmírnění únavy a skupina žáků, kteří pravidelně sportují užívá nápoje za účelem zlepšení okamžité výkonnosti. Tato zjištění vyvrací předpoklad, že více než polovina respondentů konzumuje energetické nápoje za účelem snížení únavy.

Třetím dílčím cíle práce bylo zjistit vliv konzumace stran subjektivních nežádoucích účinků.

Zde byl formulován předpoklad, že žáci konzumující energetické nápoje pocítují nežádoucí účinky jako jsou poruchy spánku, třes a výrazné bušení srdce, na jehož potvrzení cílil otázka: Jaké jsou nejčastější negativní důsledky konzumace energetických nápojů mezi žáky středních škol?

Výzkumem bylo zjištěno, že žáci konzumující energetické nápoje často zaznamenávají menší míru negativních účinků. Na toto zjištění lze nahlížet v souvislosti s vývojem tolerance na kofein při jeho pravidelném užívání ve vysokých dávkách. Tento názor podporuje teorie, že pravidelná konzumace může vést k adaptaci těla na stimulační účinky kofeinu. Pro toto potvrzení lze uvést zjištění, že žáci, kteří pili energetické nápoje častěji, pocívali nežádoucí účinky, ale v menší míře než bylo očekáváno, což naznačuje adaptaci nebo tolerance na kofein. Přesto je zřejmé, že i nepravidelná konzumace těchto nápojů je spojena s negativními účinky. Pro lepší porozumění subjektivních negativních účinků energetických nápojů během nebo po konzumaci energetického nápoje byl použit dotazník metodou sémantického diferenciálu. Napříč skupinami uživatelů se po konzumaci energetického nápoje respondenti cítí spíše klidní. Teoreticky je možné, že tato skutečnost může souviset s vysokým obsahem cukru, ovšem podle dat z otázek sledování složení, tuto skutečnost buď respondenti nesledují, nebo užívají s cukrem jen v 10 % případech. Pětina respondentů sleduje složení z hlediska cukru a užívá s náhradními sladidly. Většina z nich odpovídala, na stupnici těsně pod průměrem. Nelze tedy posoudit, zda je možné spojovat souvislost s obsahem cukru.

Z další analýzy vyplynulo následující. Největší výsledky v dotazníku měla kvalita spánku, která byla hodnocena jako velmi narušená (5,46), únava po vyprcháání účinku nápoje jako výrazná (6,01), zrychlený tep hodnocen jako velmi rychlý (5,39), nesnesitelný třes rukou (5,71), úzkost po odeznění účinku hodnocena jako silná (5,96) a v mírně menší míře s ostatními bušení srdce (4,08).

Všechny zmíněné nežádoucí účinky mohou dle literatury (Thorp, 2015) souviset s inervací sympatického nervového systému kofeinem. V oblasti hydratace a jejího subjektivního hodnocení se více respondentů přiklání směrem k velmi nízká (4,18), přestože se jedná o nápoj. V této oblasti lze konstatovat, že ačkoli se jedná o tekutinu, nemá konzumace subjektivně pozitivní vliv na hydrataci. Jak je uvedeno výše, překračuje-li množství kofeinu za den doporučený limit, může dojít k jeho vysokému diuretickému účinku, který

byl pozorován u dávek nad 500 mg. U uživatelů bez tolerance na kofein byla patrná vyšší diuréza i u nižších jednorázových dávek (Harvard T.H. Chan School of Public Health, 2020, Thorp, 2015; Killer, 2014; Nehlig, 2002). Odpovědi respondentů tedy korelují s teoretickými poznatky o účinku energetického nápoje a jeho případném riziku dehydratace při vysokých dávkách. U konzumentů, kteří užívají energetický nápoj téměř denně či několikrát denně se ovšem může zvyšovat tolerance ke kofeinu, a tím snižovat jeho nežádoucí diuretický účinek. Je tedy paradoxem, že pravidelná konzumace nemusí vést tak často k dehydrataci jako jednorázová, zato vysoká konzumace (Killer, 2014; Nehlig, 2002; Iliades, 2001). Vezmeme-li v úvahu pravidelného uživatele, který pije nápoj denně nebo vícekrát denně a porovnáme s uživatelem, který užívá méně často, avšak za účelem zábavy, a to ještě v kombinaci s alkoholem, je riziko dehydratace vyšší u uživatele náhodného. Připustíme-li konzumaci s alkoholem za cílem zábavy snadno takový uživatel překročí nejen doporučené množství kofeinu, ale kombinací s alkoholem dochází ještě k blokaci antidiuretického hormonu (ADH), který má za úkol v našem těle hospodařit s vodou, což násobí riziko dehydratace. Vylučování ADH je alkoholem sníženo, takže dochází k velkým ztrátám vody, iontové nerovnováze a následné dehydrataci, k čemuž kofein v dávce 160 až 200 mg (běžná plechovka energetického nápoje a poloviční dávka denního bezpečného množství kofeinu) přispívá svým, ač mírným, přesto diuretickým účinkem (Traxer, 2003).

Kvalitu spánku hodnotí jako narušenou zejména pravidelní konzumenti 3 – 5krát týdně. Tito také uvedli, že pijí energetické nápoje proti únavě a pro větší množství energie. Někteří z nich vyhledávají alternativní zdroje jako je MADMONQ, a to zejména respondenti hrající PC hry denně. Po vyprchání účinku nápoje cítí v menší či větší míře únavu téměř všichni respondenti konzumující energetické nápoje, a to bez ohledu na frekvenci konzumace. Byla porovnána data uživatelů, kteří cílí na menší únavu, tito pak uváděli velmi výraznou únavu po odeznění účinku energetického nápoje častěji, oproti uživatelům, kteří užívají nápoj, protože jim chutná. Zvýšený pocit únavy po odeznění účinku nápoje může souviset s poklesem hladiny taurinu nebo kyseliny panthotenové, jejichž účinek v nápojích je právě ve prospěch odstranění únavy (Hlúbik a Opltová, 2004; Werner a Fukuda, 2017). Přestože byly EFSA hlášeny nežádoucí účinky jako je ovlivnění, respektive zrychlení střevní peristaltiky, které uvádí jako nežádoucí účinek i Clauson et al. (2008), pohybuje se výsledek v pásmu průměru, tedy není možné identifikovat v těchto oblastech velký výkyv, stejně jako

v Clausonově práci. Podobně lze hodnotit subjektivně vnímaný pocit duševní pohody, který je udáván jako průměrný.

Stran emocí následujících po vypití energetického nápoje uváděli respondenti spíše veselost, smutek v míře nad průměrem byl spíše výjimečný, což se nedá konstatovat o pozornosti, která je u naprosté většiny konzumentů subjektivně hodnocena jako výrazně lepší. Tato pravděpodobně může souviset se sympatickým nervovým systémem a různým obsahem L-karnitinu v nápojích, který je uveden jako složka pozitivně působící na tuto kognitivní funkci. Také je z dotazníku zmíněna úzkost, kterou Winston (2005) spojuje s vysokými dávkami kofeinu. Žáci identifikují jak fyzické, tak psychické symptomy, které vykazují podobnost s negativními účinky obsahovaných složek popsaných v odborné literatuře. Lze tedy konstatovat, že vzorek žáků odpovídá svými výsledky vědeckým studiím prováděným v obvykle širším měřítku za podpory laboratorní kontroly. Chování po užití nápoje bylo hodnoceno mírně nad průměrem, tedy respondenti se necítí impulzivní, ale ani stabilní či vyrovnaní. Je zde tedy patrný mírný vliv na emoce, ale ten je možné přisuzovat i osobnostnímu ladění. Naopak účinku energetického nápoje lze přisuzovat velký vliv na zrychlující se tepovou frekvenci, kterou uvedla taktéž většina respondentů. O tachykardii a palpitacích hovoří společně s třesem rukou například Majori (2017), ale i Hlúbik a Opltová (2004).

K potížím spojeným s výrazným bušením srdce, které podle Mlčocha (2012) patří k významným projevům nežádoucích účinků nebo odeznívajících účinků po podráždění sympatického nervového systému, se přiklonila mírně nadprůměrně více než polovina respondentů. Podráždění sympatiku projevující se palpitací může být spojeno s vyšším vyplavením adrenalinu, což může mít podle Alicia Thorp (2015) za následek právě nežádoucí a výrazné bušení srdce, třes a anxiózní stavy. Zajímavé výsledky přineslo porovnání dat u respondentů, kteří pravidelně sportují a užívají energetické nápoje 1 – 2krát měsíčně. Právě u této skupiny byl subjektivně nejvíce pozorován velmi rychlý tep. Lze tedy předpokládat, že u konzumentů častější frekvence je tolerance vyšší a srdce tak je přizpůsobeno časté sympatické inervaci, což odpovídá eustresu při sportovnímu výkonu. Přitom právě tachykardie a palpitace s ní spojené jsou v kombinaci s hypertenzí (kterou nelze bez měření u respondentů prokázat či vyvrátit) jsou projevy s největším

rizikem pro onemocnění a náhlé příhody srdce a kardiovaskulárního systému, ať v podobě infarktu myokardu, cévní mozkové příhody či plicní embolie.

Ačkoli respondenti popsali, že se cítí spíše klidní, nepocítují subjektivně změnu duševní pohody, či výraznou impulzivitu, pocítují většinou lehkou nervozitu, ta může být spojená s excitací po inervaci sympatiku, jehož funkcí je adaptace na stres, tedy útek nebo boj, kterému též lze částečně přisoudit výrazný třes.

Třes pocítují všechny skupiny dle frekvence konzumace, nejvíce z nich pak konzumenti 1x krát týdně a méně často. Pokud porovnáme respondenty, třes označili ve většině konzumenti, kteří uvedli, že pijí energetické nápoje proti únavě ve frekvenci méně než 1krát týdně. Toto zjištění by mohlo dle literatury korelovat s tolerancí kofeinu. V tomto případě by tedy platila přímá úměra, čím častěji je užíván energetický nápoj, tím se zvyšuje tolerance na kofein a tím méně pocítují uživatelé vyšší frekvence třes po požití oproti uživatelům s nižší frekvencí užívání. Nespavost je překvapivě méně často označena než kvalita spánku. Tedy lze usuzovat, že nespavost je považována za běžný efekt energetického nápoje, zatímco zhoršená kvalita spánku za jev nežádoucí.

Dle složení a účinku jednotlivých ingrediencí (taurin, GABA, guarana, vitamíny skupiny a další) lze usuzovat, že by měla mít konzumace energetického nápoje potenciálně lepší vliv na soustředění, což podle výsledků pocítují respondenti nadprůměrně ve většině. V dotazníku odpověděli průměrnou hodnotou 5,71 na škále 1 – 7. Přičemž na stejné škále uvedli respondenti velmi pozitivní vztah k užívání energetických nápojů, a to i přes velmi dobré znalosti rizik. Dá se tedy usuzovat, že ačkoli znají rizika konzumace, pocítují nežádoucí projevy při a zejména po konzumaci, jejich pozitivní postoj může značit preferenci v chuti či neznalost možných alternativ nebo neochotu rizika připouštět v jejich věku, či vysokou potřebu být často výkonný, pozorný a aktivní po většinu dne, což skutečně může souviset s tlakem či požadavky současné společnosti na jednotlivce (Nehlig, 2002; Killer 2014).

Podle předpokladu bylo potvrzeno, že poruchy spánku uvádějí respondenti, kteří konzumují nápoje častěji než 1krát týdně. Bylo však vyvráceno, že žáci častější konzumace více udávají třes a výrazné bušení srdce.

K otázce reflektující čtvrtý dílčí cíl, která skupina žáků hodnotí více rizik bylo provedeno hodnocení odpovědí podle studijních oborů. Ve výsledku u otázky na riziko zvyšování

krevního tlaku více než 76 % žáků dále MOB souhlasí, ať zcela nebo spíše, s tímto efektem, respektive rizikem konzumace, u žáků MOZ je to 67,5 % , u žáků VYUC je rozložení souhlasu méně jisté, ale srovnatelné v součtu 75 %.

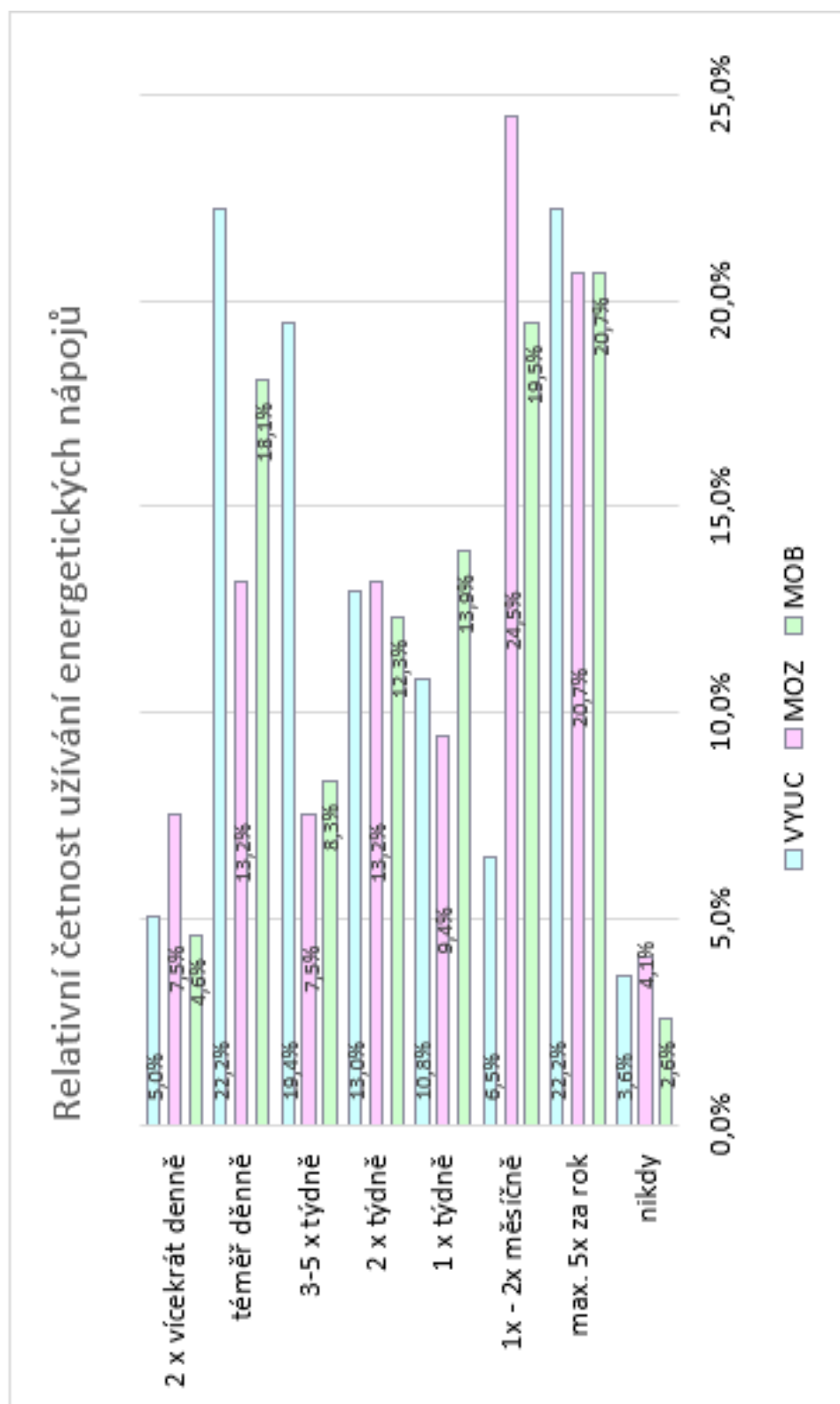
Nutno tedy konstatovat, že v rozporu s předpokladem lépe v součtu hodnotili rizika žáci ať maturitních, či nematuritních oborů bez sociálního či zdravotnického zaměření oproti žákům se zaměřením. Zarážející může být, že žáci oborů se sociálním a zdravotnickým zaměřením mají výuku rozšířenou o předměty specificky cílící na zdraví životní styl a prevenci, například civilizačních onemocnění, a přesto tato rizika identifikovali nejméně ze všech tří skupin.

V případě hodnocení rizika zrychleného tepu, přes 73 % žáků MOB, 68 % MOZ souhlasí s tímto tvrzením, v porovnání s téměř 84 % mezi žáků VYUC. Nejvyšší převahu žáci nematuritních oborů s výučním listem vykazují u otázky posouzení bušení srdce s téměř 92 % oproti 70 % MOB a 80 % MOZ. Co se týká rizika infarktu myokardu lze mezi žáky konstatovat přibližnou procentuální shodu v rozmezí 70 – 73 %. U rizika poškození ledvin a vzniku ledvinových kamenů je rozdíl výraznější. Zatímco u maturitních oborů je souhlas u žáků MOB 46%, MOZ 57 % a VYUC je to 77 %. Z těchto dat je možné usuzovat, že žáci nematuritních oborů mají tendenci vnímat negativní zdravotní důsledky konzumace energetických nápojů jako závažnější ve srovnání s žáky maturitních oborů. Tento rozdíl může být způsoben řadou faktorů jako častější užívání, které ze získaných dat četnosti konzumace vyplývá.

Tabulka 19 Hodnocení rizik dle studijních oborů (Autorka, 2024)

Obor/Odpověď	Zvyšuje krevní tlak					Celkem
	zcela souhlasím	spíše souhlasím	nevím	spíše nesouhlasím	zcela nesouhlasím	
MOB	42,4%	34,6%	17,1%	4,1%	1,8%	100,00%
MOZ	44,7%	22,8%	20,0%	11,4%	1,1%	100,00%
VYUC	36,3%	38,5%	22,2%	1,1%	1,9%	100,00%
Obor/Odpověď	Zrychluje tep					0,00%
	zcela souhlasím	spíše souhlasím	nevím	spíše nesouhlasím	zcela nesouhlasím	0,00%
MOB	48,1%	24,8%	13,4%	7,4%	6,4%	100,00%
MOZ	51,7%	16,4%	17,8%	10,8%	3,3%	100,00%
VYUC	60,7%	23,0%	9,6%	1,5%	5,2%	100,00%
Obor/Odpověď	Bušení srdce					Celkem
	zcela souhlasím	spíše souhlasím	nevím	spíše nesouhlasím	zcela nesouhlasím	
MOB	46,9%	23,0%	16,8%	10,0%	3,2%	100,00%
MOZ	51,9%	27,2%	13,6%	6,4%	0,8%	100,00%
VYUC	90,4%	1,7%	5,2%	1,3%	1,5%	100,00%
Obor/Odpověď	Riziko IM					Celkem
	zcela souhlasím	spíše souhlasím	nevím	spíše nesouhlasím	zcela nesouhlasím	
MOB	51,6%	20,9%	15,9%	9,5%	2,1%	100,00%
MOZ	60,8%	9,7%	14,2%	13,6%	1,7%	100,00%
VYUC	43,0%	27,4%	8,9%	12,6%	8,2%	100,00%
Obor/Odpověď	Riziko poškození ledvin, vznik kamenů					Celkem
	zcela souhlasím	spíše souhlasím	nevím	spíše nesouhlasím	zcela nesouhlasím	
MOB	23,9%	22,4%	38,6%	11,5%	3,5%	100,00%
MOZ	39,7%	17,2%	31,4%	9,2%	2,5%	100,00%
VYUC	54,1%	23,0%	5,2%	11,9%	5,9%	100,00%

Zjištění, že pouhá 3 % oslovených žáků považují energetický nápoj za doma nedostupný a třetina za spíše nedostupný je překvapivým důkazem vysoké dostupnosti pro nezletilé žáky. Bohužel v údajích o rodině nebylo zahrnuto více informací o rodičích či rodině, což by mohlo sloužit k lepší analýze tohoto jevu. Dle předpokladu jsou nápoje dostupné pro více než většinu respondentů v obchodě či venku s kamarády a spíše nebo zcela nedostupné ve školením prostředí. Paradoxem zůstává, že doma či od rodičů je pro žáky nápoj dostupnější než ve škole, jelikož na rodiče či rodinu nejsou obvykle mířeny preventivní programy.



Graf 19 Relativní četnost konzumace EN dle oborů

Zdroj: Zpracováno autorkou

Za účelem zhodnocení předpokladu týkajícího se nižší míry užívání v závislosti na studijním oboru byli respondenti rozděleni do tří skupin podle studovaného oboru, a to i za účelem zachování anonymity. Skupina žáků, kteří studují obor se sociálním či zdravotnickým zaměřením získala pro účely vyhodnocení zkratku MOZ, skupina žáků, kteří studují bez zmíněného zaměření zkratku MOB a žáci, kteří studují obor, který není ukončen maturitní zkouškou VYUC. Ze získaných dat byly porovnány nejprve porovnány výsledky četnosti konzumace žáků podle oborů. V kategorii užívání energetického nápoje v četnosti maximálně 5krát do roka mírně převažují žáci VYUC o přibližně 1,5 %. Ve frekvenci konzumace 1 až 2krát měsíčně výrazně převažují žáci MOZ ku žákům MOB asi o 5 %, dále pak ku žákům VYUC o 18 %. Dále jsou výsledky v četnost 1krát a 2krát týdně porovnatelné. Ovšem v kategorii 3 až 5krát týdně výrazně převyšují žáci VYUC o 11 – 12 % ku žákům maturitních oborů. Pokud bychom aplikovali vážený průměr pro zjištění nejvíce rizikové skupiny z hlediska úvahy, že nejnižší riziko 5krát za rok má nejnižší váhu a nejvyšší riziko vícekrát denně nejvyšší váhu, získáme přehled o skupině žáků s nejvíce rizikovým užíváním. Skupina která užívá energetické nápoje VYUC a následovaná skupinou MOZ. Nejlépe pak z váženého průměru vychází skupina MOB.

Tato rozvaha podporuje předpoklad, že žáci maturitních oborů užívají méně rizikově energetické nápoje než žáci, kteří maturitní obor nestudují. V této otázce tedy výsledek práce zcela koreluje s výsledky studie ESPAD 2019, která uvádí, že častějšími uživateli jsou žáci odborných učilišť.

Jak vyplynulo z průzkumu, přestože někteří žáci dobře identifikují rizika energetických nápojů, konzumují je častěji než je uváděná riziková míra.

2.6 Edukační výstup

Pro návrh edukačního výstupu v podobě informačního letáku a pracovního listu mě dovedly předpoklady této práce, tedy že je nutné lépe cílit na informace a rizika spojená s užíváním energetických nápojů. Informační leták má za úkol šokovat, vzbudit zájem o téma a spustit diskuzi. Slouží jako mimo vyučovací informační materiál. K pracovnímu listu mě vedlo zjištění, že žáci, kteří mají ve svých vzdělávacích plánech výuku Výchovy ke zdraví neidentifikovali dobře rizika energetických nápojů a proto je nutno se tomuto fenoménu věnovat více.

Informační leták byl zvolen proto, že ho lze považovat za nástroj pro podprahové vnímání, ale také za efektivní prostředek k vyvolání hlubšího zamyšlení a motivace žáků. Využití vizuálně atraktivního informačního letáku umožňuje žákům nenásilnou formou přijímat klíčové informace, které se jim pozvolna usazují v podvědomí. Leták, který je strategicky umístěn na viditelných místech ve třídě či škole, funguje jako stálý zdroj podnětů, které mohou v žácích vyvolat zájem a zvědavost. Tato metoda je ideální pro otevírání diskuzí a samostatného myšlení, což je nezbytné pro dlouhodobé osvojování znalostí. Když se žáci setkávají opakovaně s informacemi v letáku, jsou motivováni k dalšímu bádání a reflexi, což je základním kamenem efektivního vzdělávacího procesu.

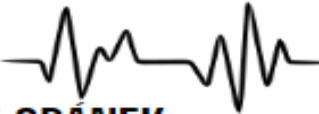

Pracovní listy představují z mého pohledu velmi dobrou formu pro aktivní zapojení žáků do výuky díky jejich schopnosti podporovat spolupráci, auto evaluaci a individuální přístup k učení. Pracovní list obsahuje strukturované a jasně definované úkoly, které žáky vedou ke kritickému myšlení. Učení cestou pracovních listů a závěrečné diskuze podporuje interakci mezi žáky, což je klíčové pro rozvoj jejich komunikačních, sociálních a personálních kompetencí. Takový způsob učení považuji za vhodný pro budování sebevědomí a samostatnosti žáků, což jsou nezbytné předpoklady pro jejich budoucí úspěch. Pracovní listy tedy nejsou pasivním nástrojem, ale dynamickým prostředkem, který aktivně podporuje komplexní rozvoj žáků. Návrh letáku byl vytvořen v programu Canva, který využívá umělou inteligenci.

Leták:

Obrázek 1 Informační leták str.1



**VYSOKÉ MNOŽSTVÍ KOFEINU JE RIZIKO PRO
SRDCE**



MOC KOFEINU = ŠPATNÝ SPÁNEK

KONZUMACE VEDE K ÚZKOSTEM A DEPRESÍM

**VELKÉ MNOŽSTVÍ VITAMINŮ B MŮŽE BÝT
PROBLÉM PRO JÁTRA**

**CHUTNAT SKVĚLE MŮŽE I VODA, KDYŽ JÍ
OCHUTÍŠ A JE BEZPEČNÁ**



**POTŘEBUJĚŠ “NAKOPNOUT” ZKUS OVOCE,
ČOKOLÁDU NEBO KÁVU**

1 NÁPOJ = 14 KOSTEK CUKRU



**1 NÁPOJ TÝDNĚ PŘEDSTAVUJE VYŠŠÍ RIZIKO
INFARKTU**



YOUR CHOICE, YOUR LIFE

Určeno pro žáky 8+9 ročníků ZŠ + 1.+2.ročníků SŠ

Rozsah: 2 VH

Cíl hodiny:

Prohloubit a rozšířit vědomostí žáků o užívání energetických nápojů a souvisejících rizicích.

Formovat aktivní postoj žáka k problematice užívání energetických nápojů.

Zlepšit dovednosti žáků argumentovat názor založených na faktech.

Očekávané výstupy:

Žák identifikuje hlavní rizika spojená s konzumací energetických nápojů.

Žák diskutuje o vlivu nápojů na zdraví.

Žák vyjádří svůj názor na konzumaci energetických nápojů a reflektuje možná zdravotní rizika.

Rozvoj kompetencí:

Kompetence k učení

- žák umí efektivně vyhledávat a zpracovávat informace

Kompetence k řešení problémů

- žák volí prostředky a způsoby vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívá zkušenosti a vědomosti dříve získané
- žák spolupracuje při řešení problémů s ostatními členy skupiny

Kompetence komunikativní:

- formuluje srozumitelně a souvisle své myšlenky, v písemné podobě přehledně a jazykově správně
- aktivně se účastní diskusí, formuluje a obhajuje své názory a postoje

Pomůcky a vybavení:

- pracovní list pro každého žáka
- tablety nebo přístup k internetu

Hodina se zaměřuje na zamyšlení o rizicích energetických nápojů. Bude zahrnovat vyhledávání a hodnocení vyhledaných informací– rizika energetických nápojů, vlastní

zkušenost žáka, zhodnocení míry rizikovosti vlastní konzumace žáka, ujasnění postoje k vlastnímu zdraví a následnou diskuzi, kde budou žáci vedeni k obhajobě vlastního názoru na základě zjištění. Aktivita by měla žáky vést k zamyšlení nad vlivem energetických nápojů na jejich zdraví a následně dovednosti se informovaně rozhodnout o zodpovědném užívání či neužívání energetických nápojů.

Struktura hodiny:

Úvod do tématu, představení cílů

Brainstorming o zkušenostech s energetickými nápoji

Vyhledání informací o rizicích energetických nápojů a diskuse o potenciálních rizicích.

Práce s pracovním listem (jednotlivci nebo dvojice).

Závěrečná reflektivní diskuse PL1 je založena na sdílení názorů ve skupině (princip sněhové koule, najdi spolužáka, který má stejný počet bodů z otázek ANO/NE, první 4 žáci, kteří se potkají tvoří skupinu) nebo první lavice diskutuje výsledky s druhou, třetí se čtvrtou, v učebně s vybavením možno rozdělit skupiny například podle preference barev sedacích vaků, či využít jinou metodu pro náhodnou či všdomou tvorbu skupin podle složení třídy. Preferuji podobné složení skupiny pro snadnější diskuzi a menší kontroverze ve skupině. Diskuze končí pokud jsou prodiskutovány a ujasněny položky myšlenkové mapy.

Závěrečná reflektivní diskuse k PL 2 je směřována na shrnutí hlavních bodů.

Přehled základních složek energetických nápojů diskutovaných ve třídě, včetně jejich možného dopadu na zdraví, porovnání účinků složek zjištěných žáky.

Diskuze o účincích jednotlivých složek jako jsou cukr, kofein, taurin, a vitamíny skupiny B, na lidské tělo.

Zvážení zdravotních rizik a výhod. Jak nadměrná konzumace energetických nápojů může ovlivnit zdraví, výhody a nevýhody (rizika) energetických nápojů.

Zhodnotit návrhy vlastních receptů, zvolit nápoj a v rámci hodin následujících připravit a vyzkoušet.

Výzva k přemýšlení: zamyšlení nad vlastními návyky konzumace energetických nápojů.

Vést žáky ke znalosti rizik a žádoucímu postoji k jejich konzumaci.

Obrázky byly vytvořeny za použití programu Canva, který využívá umělou inteligenci.

V části Přílohy jsou uvedena jak autorská, tak žákovská řešení navržených pracovních listů.



Obrázek 1 Zdroj AI

Co vyjadřuje obrázek vytvořený umělou inteligencí?

1. Co symbolizují blesky vycházející z plechovky energetického nápoje na obrázku?
 - a) Elektrickou energii
 - b) Chemickou reakci
 - c) Energií, kterou poskytuje nápoj
2. Které zdravotní riziko není znázorněno?
 - a) Riziko onemocnění srdce
 - b) Riziko zubního kazu
 - c) Riziko ztráty sluchu
3. Jaká je hlavní myšlenka obrázku?
 - a) Energetické nápoje jsou zdravé pro srdce, mozek a zuby
 - b) Energetické nápoje nabízejí trvalou energii bez jakýchkoli vedlejších účinků
 - c) Je důležité zvážit potenciální zdravotní rizika spojená s konzumací energetických nápojů

Jaká jsou zdravotní rizika spojená s konzumací energetického nápoje?

Jaké účinky jsem na sobě pozoroval, o jakých vím, že se mohou objevit?

Odpověz na otázky, za každé ano si přičti 1 bod.



Piješ energetický nápoj více než jednou týdně?

Ano / Ne

Piješ energetický jako zdroj tekutin?

Ano / Ne



Cítíš potřebu pít energetický nápoj, aby sis udržel/a běžnou úroveň energie během dne?

Ano / Ne

Máš po vypití energetického nápoje potíže se spánkem nebo se cítíš nervózní?

Ano / Ne

Myslíš, že je pravidelné pití energetického nápoje bezpečné?

Ano / Ne

Podívejte se na obrázek, který vytvořila umělá inteligence a doplňte pětílístek:

Energetický nápoj

dvě přídavná jména - jaký je?

sloveso - co dělá?

Napiš větu o energetickém nápoji

Doplň synonymum pro energetický nápoj



Obrázek 1 Zdroj AI

Napiš 3 příklady energetických nápojů a zapiš jejich základní složky:

Pokud je ve složení něco, co neznáš, napiš zde: _____

1. _____ Obsahuje: _____
2. _____ Obsahuje: _____
3. _____ Obsahuje: _____

Co mají společného a jaký je v nich rozdíl?

Stejně:

Rozdílné:

Co je to inositol?

Jaký je vliv energetických nápojů na člověka? (Může být více šipek k jedné odpovědi)

Kofein

A) Zvýšení energie a bdělosti

Cukr

B) Rychlé zvýšení hladiny cukru v krvi

Taurin

C) Potenciální riziko pro zdraví při nadměrné konzumaci

Vitamíny skupiny B

D) Podpora metabolismu

Umělá sladidla

E) Možný vliv na chuť k jídlu a tělesnou hmotnost

Obrázek 6 Návrh pracovního listu PL 2 str.2

Vyberte si jednu složku energetických nápojů. Proveďte krátký výzkum o tom, jak tato složka ovlivňuje lidské tělo, a připravte krátkou prezentaci podle osnovy:

1.Co to je 2. Jaký je výhodný účinek 3.Jaká jsou rizika 4. Proč bychom měli/neměli konzumovat

Navrhňte vlastní recept na zdravý „energetický“ nápoj. Uveďte složení a vysvětlete volbu, postup přípravy a očekávané účinky na zdraví.

Po diskuzi o složkách a receptu mohou říct o energetickém nápoji:

Energetický nápoj

dvě přídavná jména - jaký je?

sloveso - co dělá?

Napiš větu o energetickém nápoji

Doplň synonymum pro energetický nápoj

3 Závěr

Diplomová práce měla za cíl souhrn informací o užívání energetických nápojů žáky vybraných středních škol, analýzu vzorců konzumace, zhodnocení znalostí výhod a rizik, které konzumace přináší. Hlavním výstupem bylo vyhodnocení dotazníku, jehož cílem bylo zjistit odpovědi na výzkumné otázky, zhodnocení odpovědí, porovnání s dostupnými studii ESPAD 2019 a HBSC a následné vytvoření edukačních materiálů zaměřených na prevenci rizikové konzumace.

Práce úspěšně reflektuje první cíl, tedy zjištění prevalence konzumace energetických nápojů a to prostřednictvím sběru a analýzy dat z dotazníkového šetření. Výsledky naznačují, že značná část žáků skutečně konzumuje energetické nápoje častěji než jednou týdně, což potvrzuje předpoklad.

Analýza ukázala, že i když mnoho studentů užívá energetické nápoje k zmírnění únavy, nebylo potvrzeno, že z tohoto důvodu užívá více než polovina studentů. Výhody jako zlepšení koncentrace a okamžitý přísun energie byly běžně uvedené, což koresponduje s druhým cílem práce.

U třetího cíle data potvrdila, že studenti zaznamenávají nežádoucí účinky spojené s konzumací, a to v souladu s předpokladem. Poruchy spánku, zvýšená nervozita a kardiovaskulární problémy byly shledány jako běžné.

Výsledná zjištění u předposledního cíle ukázala, že žáci nematuritních oborů vnímají rizika konzumace energetických nápojů jako závažnější a identifikovali je častěji správně. Toto zjištění je tedy v rozporu s předpokladem, že identifikace rizik závisí na studovaném oboru, avšak může záviset na četnosti užívání, na což poukazují výsledky pátého cíle. Žáci nematuritních oborů mají tendenci konzumovat energetické nápoje častěji než žáci maturitních oborů.

Z mého pohledu mohu konstatovat, že práce obsahuje souhrn podstatných informací v teoretické části a zjištění konzumačních vzorců v části praktické, což poskytuje dobrý prostor k tvorbě návrhu edukačního materiálu, který byl vytvořen jako reflexe výsledků této diplomové práce.

Práce reflektuje stanovené předpoklady a odpovídá na hlavní a dílčí výzkumné cíle cestou dotazníkového šetření. Vytvořila jsem návrh edukačního materiálu, který může sloužit jako

materiál pro preventivní workshop či materiál k podpoře výuky Výchově ke zdraví jak na základní, tak střední škole. Materiál má charakter informačního letáku, který cílí na sebereflexi jednotlivce a pracovních listů, které mohou doplnit výuku. Informace, které jsem získala při zpracovávání diplomové práce mohou využít v přípravách do vlastních hodin Výchovy ke zdraví a Zdravotní nauky, ale i sdílet s kolegy, kterým může pomoci se lépe seznámit s vzorci konzumace a vytvořit tak efektivní preventivní opatření pro snížení rizikové konzumace energetických nápojů u jejich žáků.

4 Použité zdroje

- AMINOACIDSGUIDE, 2023. *L-Carnitine*. Online. In: AminoAcidsGuide. Dostupné z: <https://aminoacidsguide.com/carnitine-guide.html>. [cit. 2024-03-19].
- ANDRE, 2022. *Energy Drinks Banned In These 7 Countries*. Online. In: Dejjitr. Dostupné z: <https://dejjitr.com/7-countries-that-banned-energy-drinks-you-may-not-know/>. [cit. 2024-01-17].
- AP, 2016. *Latvia bans sales of energy drinks to under-18s*. Online. In: AP the associated press. Dostupné z: <https://apnews.com/general-news-66a923c883a047a3b6906a692ba4de6c>. [cit. 2024-01-19].
- ARNOLD, Eugene, AMATO, Antonino, BOZZOLO, Hernan, HOLLWAY, Jill, COOK, Amy, RAMADA, Yaser et al, 2008. *Acetyl-L-Carnitine (ALC) in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Multi-Site, Placebo-Controlled Pilot Trial*. Online. Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology. vol. 38, no. 6, s. 791-802. ISSN 10445463. Dostupné z: <http://doi.org/10.1089/cap.2007.018>. [cit. 2024-03-28].
- BELLIS, Mary, 2019. *The History of Coca-Cola: John Pemberton was the inventor of Coca-Cola*. Online. In: ThoughtCo. Dostupné z: <https://www.thoughtco.com/history-of-coca-cola-1991477>. [cit. 2024-03-28].
- BERNSTEIN, Gail, CARROLL, Marilyn, THURAS, Paul, COSGROVE, Kelly a ROTH, Megan, 2022. *Caffeine dependence in teenagers*. Drug and Alcohol Dependence. Online. vol. 66, no. 1, s. 1-6. ISSN 0376-8716. Dostupné z: doi: [https://doi.org/10.1016/S0376-8716\(01\)00181-8](https://doi.org/10.1016/S0376-8716(01)00181-8). [cit. 2024-01-17].
- BEZPEČNOST POTRAVIN, 2024a. *Vitamin B1*. Online. In: Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství. Dostupné z: <https://bezpecnostpotravin.cz/termin/vitamin-b1/>. [cit. 2024-03-17].
- BEZPEČNOST POTRAVIN, 2024b. *Vitamin B2*. Online. In: Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství. Dostupné z: <https://bezpecnostpotravin.cz/termin/vitamin-b2/>. [cit. 2024-03-17].
- BEZPEČNOST POTRAVIN, 2024c. *Aspartam*. Online. In: Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství. Dostupné z: <https://bezpecnostpotravin.cz/termin/aspartam/>. [cit. 2024-03-17].
- BOEKEMA, Paul, SAMSOM, Melvin, HENEGOUWEN, G. a SMOUT, A., 1999. *Coffee and Gastrointestinal Function: Facts and Fiction: A Review*. Scandinavian journal of gastroenterology. Online. vol. 230, no. 34, s. 27-40. ISSN 1502-7708. Dostupné z: <http://doi.org/10.1080/00365529975002552>. [cit. 2024-01-17].
- BRANT, Emma, 2012. *Supermarket energy drink ban for under 16s*. Online. In: Bbc news. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/newsbeat-25052241>. [cit. 2023-11-17].

BRASKY, Theodore, WHITE, Emily a CHEN, Chi-Ling. 2017. *Long-Term, Supplemental, One-Carbon Metabolism–Related Vitamin B Use in Relation to Lung Cancer Risk in the Vitamins and Lifestyle (VITAL) Cohort*. Journal of Clinical Oncology. Online. vol. 35, no. 30, s. 34-38. ISSN 2218-4333. Dostupné z: <http://doi.org/10.1200/JCO.2017.72.7735> [cit. 2024-03-18].

BROMOVÁ, Martina, DALIHODOVÁ, Andrea, HOLINKOVÁ, Petra, LICHTENBERGEROVÁ, Iva, MAXOVÁ, Marie et al., 2010. *Zdravotní rizika energetických nápojů*. Online. Prevence úrazů, otrav a násilí. roč. 4, č. 2, s. 205-224. ISSN 1804-7858. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/359842974_zdravotni_rizika_energetickych_napaju_health_risks_of_energy_drinks. [cit. 2024-03-18].

BUTRAGUEÑO LAISECA, Laura, TOLEDO DEL CASTILLO, Blanca a MIRANDA HERRERO, Maria. 2019. *Energy drinks as a trigger factor for seizures in paediatric patients: A case report*. Neurologia. Online. vol. 34, no. 5, s. 343-345. Dostupné z: doi: 10.1016/j.nrl.2016.09.005. [cit. 2024-03-18].

CAHN, Lauren, 2021. *The Real Reason Monster Energy Drinks Were Banned In India*. Online. In: Mashed. Dostupné z: <https://www.mashed.com/425539/the-real-reason-monster-energy-drinks-were-banned-in-india/>. [cit. 2023-11-17].

CAINE, Jonathan J. a D. GERACIOTI, Thomas. 2016. *Taurine, energy drinks, and neuroendocrine effects*. Cleveland Clinic Journal of Medicine December [online]. vol. 83, no. 12, s. 895-904. ISSN 1939-2869. Dostupné z: <https://doi.org/10.3949/ccjm.83a.15050>. [cit. 2024-04-01].

CARTER, Alan, 2023. *Inositol: Uses, benefits, and risks*. Online. In: Medical News Today. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/inositol>. [cit. 2024-01-19].

CLAUSON, Kevin, SHIELDS, Kely, MCQUEEN, Cydney a PERSAD, Nikki. 2008. *Safety issues associated with commercially available energy drinks*. Journal of the American Pharmacists Association. Online. vol. 48, no. 3, s. 55-67. ISSN 1544-3191. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1331/JAPhA.2008.07055>. [cit. 2024-03-17].

COMMITTEE ON TOXICITY, nedatováno. *Committee on toxicity of chemicals in food, consumer products and the environment: statement on the reproductive effects of caffeine*. Online. In: Committee on Toxicity. Dostupné z: <https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/cot/cotstatementcaffeine200804.pdf>. [cit. 2024-03-29].

DEBRAS, Charlotte, CHAZELAS, Eloi, SROUR, Bernard a DRUESNE-PECOLLO, Nathalie. 2022. *Artificial sweeteners and cancer risk: Results from the NutriNet-Santé population-based cohort study*. PLoS medicine. Online. vol. 19, no. 3, s. 1-20. ISSN 1549-1676. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pmed.1003950. [cit. 2024-03-19].

- DHIR, Shibani, TARASENKO, Maya, NAPOLI, Eleonora a GIULIVI, Cecilia. 2019. *Neurological, Psychiatric, and Biochemical Aspects of Thiamine Deficiency in Children and Adults*. *Frontiers in Psychiatry*. Online. vol. 2019, no. 10, s. 40-44. Dostupné z: doi:10.3389/fpsy.2019.0020. [cit. 2024-03-17].
- DOLEŽAL, Martin, 2009. *Sladidla používaná ve farmacii a potravinářství*. Online. *Praktické lékařství*. Roč. 5, č. 1, s. 29-31. ISSN 1801-2434. Dostupné z: chrome-extension://gphandlahdpffmccakmbngmbjnjiihp/https://katedry.czu.cz/storage/197/5915659d-6_sladidla_v_potravinarstvi.pdf. [cit. 2024-04-08].
- DTEST, 2012. *Šestka znervózňujících éček*. DTEST. Online. Praha, roč. 2012, č. 5, s. 10. ISSN 1210-731X. Dostupné z: https://www.dtest.cz/clanek-2195/sestka-znervoznujicich-ecek. [cit. 2024-03-19].
- DWYER, Marge, 2013. *Coffee drinking tied to lower risk of suicide*. Online. In: *The Harvard gazette*. Dostupné z: https://news.harvard.edu/gazette/story/2013/07/drinking-coffee-may-reduce-risk-of-suicide-by-50/. [cit. 2023-10-17].
- E-DUHA, 2017. *Preventivní programy pro základní a střední školy*. Online. In: *E-duha*. Dostupné z: https://www.e-duha.cz/o-nas/. [cit. 2024-03-19].
- EFSA [EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY], 2009. *The use of taurine and D-glucurono-gamma-lactone as constituents of the so-called “energy” drinks*. Online. In: *European food Safety authority*. Dostupné z: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/935. [cit. 2024-04-08].
- EFSA [EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY], 2010. *Scientific Opinion on the appropriateness of the food azo-colours Tartrazine (E 102), Sunset Yellow FCF (E 110), Carmoisine (E 122), Amaranth (E 123), Ponceau 4R (E 124), Allura Red AC (E 129), Brilliant Black BN (E 151), Brown FK (E 154), Brown HT (E 155) and Litholrubine BK (E 180) for inclusion in the list of food ingredients set up in Annex IIIa of Directive 2000/13/EC*. Online. In: *European Food Safety Authority*. US: *The EFSA JOURNAL*, s. 1-11. ISSN 1831-4732. Dostupné z: https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1778. [cit. 2024-03-19].
- EFSA [EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY], 2013. *Energy drinks report*. Online. In: *EFSA European food safety authority*. Dostupné z: https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/130306. [cit. 2024-03-19].
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY [EFSA], 2015. *EFSA vysvětluje hodnocení rizik-Kofein*. Online. ISBN 978-92-9199-892-0. Dostupné z: https://data.europa.eu/doi/10.2805/547511. [cit. 2024-03-28].
- ESSA, Musthafa Mohamed, BISHIR, Muhammed, BHAT, Abid, CHIDAMBARAM, Saravana Babu et al. 2021. *Functional foods and their impact on health*. *Journal of Food Science and Technology*. Online. vol. 60, no. 1, s. 820-834. ISSN 0975-8402. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1007/s13197-021-05193-3 [cit. 2024-03-17].

- EVOLVE, 2023. *L-Carnitine Injections: Uses, Dosage, Side Effects, Pricing: What is L-Carnitine?* Online. In: Evolve. Dostupné z: <https://evolvetelemed.com/weight-loss/l-carnitine-injections/>. [cit. 2024-03-29].
- FDA, ©2023a. *Aspartame and Other Sweeteners in Food*. Online. In: FDA. Dostupné z: <https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/aspartame-and-other-sweeteners-food>. [cit. 2024-01-19].
- FDA, ©2023b. *Methylsynephrine in Dietary Supplements*. Online. In: FDA. Dostupné z: <https://www.fda.gov/food/information-select-dietary-supplement-ingredients-and-other-substances/methylsynephrine-dietary-supplements> . [cit. 2024-01-19].
- FÉR POTRAVINA, ©2024a. *E101 - Riboflavin*. Online. In: FÉR potravina. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E101>. [cit. 2024-03-19].
- FÉR POTRAVINA, ©2024b. *E104 - Chinolinová žlut'*. Online. In: FÉR potravina. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E104>. [cit. 2024-03-19].
- FÉR POTRAVINA, ©2024c. *E110-žlut' sy*. Online. In: FÉR potravina. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E110> . [cit. 2024-03-19].
- FINNEGAN, Derek, 2003. The health effects of stimulant drinks. Online. Nutrition Bulletin. Vol. 28, no.2, s. 147-155. ISSN 1471-9827. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1046/j.1467-3010.2003.00345.x>. [cit. 2023-09-17].
- FONTANA, Josef; ŠAJDÍKOVÁ, Martina a MAĎA, Patrik. ©2024. *Játra a biotransformace xenobiotik*. Skripta. In: Funkce buněk a lidského těla. Dostupné z: <https://fblt.cz/skripta/ix-travici-soustava/5-jatra-a-biotransformace-xenobiotik/>. [cit. 2024-03-17].
- FOOD STANDARDS AGENCY, 2008. *Board discusses colours advice*. Online. In: The national archives Food Standards Agency. Dostupné z: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20120412031334/http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2008/apr/coloursadvice>. [cit. 2024-04-01].
- FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2022. *Safety aspects of dietary caffeine*. Online. In: Food Standards Australia New Zealand. Dostupné z: <https://www.foodstandards.gov.au/publications/Safety-aspects-of-dietary-caffeine>. [cit. 2023-02-17].
- FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND, 2023. *Caffeine*. Online. In: Food Standards Australia New Zealand. Dostupné z: <https://www.foodstandards.gov.au/consumer/prevention-of-foodborne-illness/caffeine>. [cit. 2023-02-17].
- GÁLIKOVÁ, Zuzana, 2023. *Synefrin: jaký vliv má na zrychlení metabolismu, hubnutí a jak ho dávkovat?* Online. In: GymBeam. Dostupné z: <https://gymbeam.cz/blog/synefrin-jaky-vliv-ma-na-zrychleni-metabolismu-hubnuti-a-jak-ho-davkovat/>. [cit. 2023-07-19].

GB, 2022. *Dietrich Mateschitz: the man who made Red Bull a global brand*. Online. In: GB blog. Dostupné z: <https://www.gpblog.com/en/news/155084/dietrich-mateschitz-the-man-who-made-red-bull-a-global-brand.html>. [cit. 2024-03-28].

GLOBAL AND PUBLIC HEALTH GROUP, OBESITY BRANCH a CHILDHOOD OBESITY TEAM, 2018. *Consultation on proposal to end the sale of energy drinks to children*. Online. In: assets.publishing.service.gov.uk. Londýn: Gov.UK, s. 1-12 [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5b85532c40f0b62140d127f6/consultation-on-ending-the-sale-of-energy-drinks-to-children.pdf>

GRZEGORZEWSKI, Jan, BARTSCH, Florian, KÖNIG, Matthias a KÖLLER, Adrian. 2021. Pharmacokinetics of caffeine: A systematic analysis of reported data for application in metabolic phenotyping and liver function testing. *Frontiers in pharmacology*. Online. vol. 12, no. 752826, s. 1-29. ISSN 1663-9812. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1101/2021.07.12.452094](https://doi.org/10.1101/2021.07.12.452094). [cit. 2023-12-17].

GUARDIAN, 2009. *German states ban Red Bull cola after cocaine trace found*. Online. In: Guardian. Dostupné z: <https://www.theguardian.com/world/2009/may/25/red-bull-banned-germany-cocaine-test>. [cit. 2024-02-17].

HARB, Jennifer, TAYLOR, Zachary, KHULLAR, Vikas a SATTARI, Maryam, 2016. *Rare cause of acute hepatitis: a common energy drink*. BMJ Publishing Group. Online. Roč. 2016, č. bcr-2016-216612, s. 1-3. ISSN 7057-790. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bcr-2016-216612>. [cit. 2024-03-16].

HARRIS, Jennifer a MUNSELL, Christina. 2015. Energy drinks and adolescents: What's the harm. *Nutrition Reviews*. Online. vol, 73, no. 4, s. 247-257. ISSN 1753-4887. Dostupné z: <http://doi.org/10.1093/nutrit/nuu061>. [cit. 2024-03-19].

HARVARD T.H. CHAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, 2024. *Caffeine*. Online. In: The president and fellows of harvard college. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Dostupné z: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/caffeine/>. [cit. 2024-03-17].

HARVARD T.H. CHAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, 2023a. *B Vitamins*. Online. In: The president and fellows of harvard college. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Dostupné z: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/vitamins/vitamin-b/>. [cit. 2024-03-17].

HARVARD T.H. CHAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, 2023b. *Vitamin B12*. Online. In: The president and fellows of harvard college. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Dostupné z: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/vitamin-b12/>. [cit. 2024-03-17].

HITT, Caitlyn, 2021. *Red Bull, Four Loko and 5 Hour Energy: The history of energy drinks*. Online. In: Thrillist. Dostupné z: <https://www.thrillist.com/news/nation/history-of-energy-drinks>. [cit. 2024-11-17].

HLÚBIK, Pavel a OPLTOVÁ, Libuše, 2004. *Vitaminy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-6363-7.

HLÚBIK, Pavel. 2001. *Vitaminy - důležitý faktor ovlivňující zdraví - 2. část - Metabolismus hydrosolubních vitaminů*. Interní medicína pro praxi. Online. roč. 3, č. 12, s. 364-367. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2001/12/06.pdf>. [cit. 2024-03-17].

HORVATH, Deanna, MURPHY, Robyn, MOLLICA, Janelle, HAYES, Alan a GOODMAN, Craig, 2016. *The effect of taurine and β -alanine supplementation on taurine transporter protein and fatigue resistance in skeletal muscle from mdx mice*. *Journal of amino acids*. Online. Roč. 48, č. 1, s. 2635–2645. ISSN 2090-0112. Dostupné z: <http://doi.org/10.1152/japophysiol.00255.2016>. [cit. 2024-01-17].

CHOMYNOVÁ, Pavla a MRAVČÍK, Viktor, 2020. *Evropská školní studie o alkoholu a jiných drogách (ESPAD)*. Zaostřeno. Online. Roč. 6, č. 5, s. 1-2. ISSN 2336-8241. Dostupné z: https://www.drogy-info.cz/data/obj_files/33292/1057/Zaostreno%202020-05_ESPAD%202019.pdf. [cit. 2024-03-28].

ILIADES, Chris, 2021. *How Does Caffeine Affect The Brain and the Brain's Grey Matter?* Online. In: University Health News. Dostupné z: <https://universityhealthnews.com/daily/memory/how-does-caffeine-affect-the-brain-and-the-brains-grey-matter/>. [cit. 2024-02-17].

INSTITUTE OF MEDICINE US, 1998. *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*. 1. Washington (DC): National Academies Press (US). ISBN 978-0-309-06411-8.

JILANI, Talha, PREUSS, Charles a SHARMA, Sandeep, 2023. *Theophylline*. Online. In: National Library of Medicine. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519024/>. [cit. 2023-12-17].

JOHNSON, Larry E., 2023. *Niacin Toxicity*. Online. In: Merck Manual. Dostupné z: <https://www.merckmanuals.com/professional/nutritional-disorders/vitamin-deficiency,-dependency,-and-toxicity/niacin-toxicity>. [cit. 2024-01-18].

KADLEC, Pavel, 2002. *Technologie potravin II*. Praha: VŠCHT. ISBN 978-80-7080-510-7.

KALMAN, Michal. et al. (2024). „*Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Study: Česká republika*.“ Univerzita Palackého v Olomouci. Dostupné z: <https://hbsc.cz>. [cit. 2024-01-17].

KONIECZNY, Tomáš, 2023. *Guarana: co to je a jaké má účinky*. Online. In: Herbalus. Dostupné z: <https://www.herbalus.cz/blog/4260458-guarana-co-to-je-a-jake-ma-ucinky>. [cit. 2024-03-17].

KILLER, Sophie, BLANNIN, Andrew a JEUKENDRUP, Asker, 2014. *No Evidence of Dehydration with Moderate Daily Coffee Intake: A Counterbalanced Cross-Over Study in*

a Free-Living Population. PLOS one. Online. Roč. 9, č. 1. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084154>. [cit. 2024-01-17].

LATORRE PALMA, Cláudia, LERA, Andrea, LERNER, Tatiana, et al., 2015. *Guarana (Paullinia cupana) Improves Anorexia in Patients with Advanced Cancer*. *Journal of Dietary Supplements*. Online. Roč. 13, č. 2, s. 221-231. ISSN 19390211. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/19390211.2015.1008612>. [cit. 2024-03-29].

LI, Pengzhu, HAAS, Nikolaus, DALLA-POZZA, Robert, JAKOB, André, OBERHOFFER, Felix, et al., 2023. *Energy Drinks and Adverse Health Events in Children and Adolescents: A Literature Review*. *Nutrients*. Online. Roč. 15, č. 11. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu15112537>. [cit. 2024-04-01]

LIEBERMAN, Harris R., AGARWAL, Sanjiv a FULGONI, Victor L., 2019. *Daily Patterns of Caffeine Intake and the Association of Intake with Multiple Sociodemographic and Lifestyle Factors in US Adults Based on the NHANES 2007-2012 Surveys*. *J Acad Nutr Diet*. Online. Roč. 19, č. 1, s. 106-114. ISSN 2212-2672. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2018.08.152>. [cit. 2024-04-01].

LÜBECK, Walter, 2002. *Guarana: elixír dlouhověkosti: detoxikace a čištění krve*. Léčivé rostliny pro zdraví. Olomouc: Fontána. ISBN 80-86179-99-0.

MAIA, L. a De MENDONÇA, A., 2002. *Does caffeine intake protect from Alzheimer's disease?* *European Journal of Neurology*. Online. Roč. 9, č. 2002, s. 377-382. ISSN 1351-5101. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2002.00421.x>. [cit. 2023-09-17]

MAJORI, Silvia, PILATI, S., JACOPO, Paiano, FERRARI, S. a CHECCHIN, E., 2017. *Energy drinks consumption in Italian university students: A cross sectional study*. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. Online. Roč. 58, č. 2, s. 130-140. ISSN 2421-4248. Dostupné z: <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2018.59.1.813>. [cit. 2023-09-17].

MALINAUSKAS, Brenda, AEBY, Victor, OVERTON, Reginald a CARPENTER-AEBY, Tracy, 2007. *A Survey of Energy Drink Consumption Patterns Among College Students*. *Nutrition Journal*. Online. Roč. 6, č. 1. ISSN 1475-2891. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1475-2891-6-35>. [cit. 2024-04-01].

MARKON, André, DING, Ming, CHAVARRO, Jorge a WOLPERT, Beverly, 2022. *Demographic and Behavioural Correlates of Energy Drink Consumption*. *Public Health Nutrition*. Online. Roč. 26, č. 7, s. 1-28. ISSN 1475-2727. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S1368980022001902>. [cit. 2024-03-19].

MARQUES, Matilde, BERRINGTON DE GONZALEZ, Amy, BELAND, Frederick a BROWNE, Patience, 2019. *Advisory Group recommendations on priorities for the IARC Monographs*. *The Lancet Oncology*. Online. Roč. 20, č. 6, s. 763-764. ISSN 1474-5488. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30246-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30246-3). [cit. 2024-03-19]

MASLOV, L., LISHMANOV, Yu. a ARBUZOV, A., 2009. *Antiarrhythmic Activity of Phytoadaptogens in Short-Term Ischemia-Reperfusion of the Heart and Postinfarction*

Cardiosclerosis. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. Online. Roč. 2008, č. 3, s. 303-306. ISSN 1573-8221. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10517-009-0502-6>. [cit. 2024-01-17].

MATTEI, R., DIAS, R.F., ESPINOLA, E.B., CARLINI, E.A. a BARROS, S.B.M., 1998. *Guarana (Paullinia cupana): toxic behavioral effects in laboratory animals and antioxidant activity in vitro*. Journal of Ethnopharmacology. Online. Roč. 60, č. 2, s. 111-116. ISSN 0378-8741. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(97\)00141-4](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(97)00141-4). [cit. 2023-08-17].

MAWER, Rudy a VAN DE WALLE, Gavin, 2023. *What Is Taurine?: Benefits, Side Effects, and More*. In: Healthline. Online. 2023. Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/what-is-aurine>. [cit. 2023-11-17].

MCCARTY, M.F., 2002. *Co-administration of equimolar doses of betaine may alleviate the hepatotoxic risk associated with niacin therapy*. Medical Hypotheses. Online. Roč. 55, č. 3, s. 189-194. ISSN 0306-9877. Dostupné z: <https://doi.org/10.1054/mehy.1999.1011>. [cit. 2024-01-18].

MLČOCH, Zbyněk, 2012. *Závislost na energetických nápojích, jaké látky obsahují energy drinky*. Online. In: MLČOCHOVÁ, Eva a MLČOCH, Zbyněk. Mudr. Zbyněk Mlčoch. Dostupné z: <https://www.zbynekmlcoch.cz/texty/jidlo-strava/zavislost-na-energetickych-napojich-jake-latky-obsahuji-energy-drinky>. [cit. 2024-03-16].

MONASTRA, Giovanni, DINICOLA, Simona a UNFER, Vittorio. *Physiological and pathophysiological roles of inositols - A Clinical Guide to Inositols*. Online. Academic Press. S. 9-29. ISSN 9780323916738. Dostupné z: <https://doi.org/9780323916738>. [cit. 2024-03-18].

MORGANTE, Giuseppe, ORVIETO, Raoul, SABATINO, Alessandra, MUSACCHIO, Maria C. a LEO, Vincenzo de, 2011. *The role of inositol supplementation in patients with polycystic ovary syndrome, with insulin resistance, undergoing the low-dose gonadotropin ovulation induction regimen*. Online. Fertility and Sterility. vol.. 95, no. 8, s. 2642-2644. ISSN 0015-0282. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.fertnstert.2011.01.035>. [cit. 2024-03-19].

MŮRNIECE, I., 2016. *Law On the Handling of Energy Drinks*. Online. In: Faolex. Dostupné z: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/lat174435.pdf>. [cit. 2024-03-28].

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION, ©2024a. *Caffeine*. Online. In: National Library of Medicine. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/caffeine>. [cit. 2023-09-09].

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION ©2024b. *Glucuro lactone*. Online. In: National Library of Medicine. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/92283>. [cit. 2023-09-09].

- NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION, ©2024c. *Pyridoxine*. Online. In: National Library of Medicine. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Pyridoxine>. [cit. 2023-09-09].
- NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION, 2018. *Energy drinks*. In: National Library of Medicine [online]. [cit. 2023-09-09]. Dostupné z: <https://www.nccih.nih.gov/health/energy-drinks>
- NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH, 2018. *Energy Drinks*. Online. In: National Center for Complementary and Integrative Health. Dostupné z: <https://www.nccih.nih.gov/health/energy-drinks>. [cit. 2024-03-28].
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2021. *Vitamin C: Fact Sheet for Health Professionals*. Online. In: National Institutes of Health Office of Dietary Supplements. Dostupné z: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-HealthProfessional/>. [cit. 2023-09-16].
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2022. *Niacin: Fact Sheet for Health Professionals*. Online. In: National Institutes of Health Office of Dietary Supplements. Dostupné z: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Niacin-HealthProfessional/>. [cit. 2023-09-16].
- NEHLIG, Astrid, 1999. *Are we dependent upon coffee and caffeine? A review on human and animal data*. Online. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. Vol. 23, no.4, s. 563-576. ISSN 0149-7634. Dostupné z: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(98\)00050-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0149-7634(98)00050-5). [cit. 2024-03-17].
- NZIP, 2023. *Vitamin B3 (niacin)*. Online. In: Národní zdravotnický informační portál. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1136-vitamin-b3-niacin>. [cit. 2024-03-17].
- NZIP, ©2024a. *Kyselina glukuronová*. Online. In: Národní zdravotnický informační portál. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/4054>. [cit. 2024-03-17].
- NZIP, ©2024b. *Vitamin B1 (thiamin)*. Online. In: Národní zdravotnický informační portál. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1134-vitamin-b1-thiamin>. [cit. 2024-03-17].
- NZIP, ©2024c. *Kurděže*. Online. In: Národní zdravotnický informační portál. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/3058>. [cit. 2024-03-17].
- O'NEIL, Darcy, 2011. *Energy Drinks and Alcohol: L- Carnitine*. Online. In: Art of Drink. Dostupné z: <https://www.artofdrink.com/blog/energy-drinks-alcohol-l-carnitine>. [cit. 2024-03-19].
- ODBOR ŽIVNOSTÍ A SPOTŘEBITELSKÉ LEGISLATIVY, 2023. *Kulatý stůl "Problematika konzumace energetických nápojů u dětí a mladistvých"*. Online. In: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/regulace-reklamy/aktualni-informace/pro-informaci--kulaty-stul-problematika-konzumace-energeticky-napoj-u-deti-a-mladistvych--278656/>. [cit. 2024-03-28].

OLFAT, Nafisa, ASHOORI, Marziyeh a SAEDISOMEOLIA, Ahmad, 2022. *Riboflavin is an antioxidant: a review update*. British Journal of Nutrition. Online. Roč. 128, č. 10, s. 1887-1895. ISSN 1475-2662. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S0007114521005031>. [cit. 2024-03-17].

PANTESCO, Elizabeth J. a KAN, Irene P., 2023. *Short and long sleeper prototypes: Perceptions of sleep duration and personality traits*. Sleep Epidemiology. Online. Roč. 3, č. 3. ISSN 2667-3436. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.100051>. [cit. 2024-03-17].

PLANTONE, Domenico, PARDINI, Matteo a RINALDI, Giuseppe, 2021. *Riboflavin in Neurological Diseases: A Narrative Review*. Clinical Drug Investigation. Online. Roč. 41, č. 6. ISSN 1173-2563. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40261-021-01038-1>. [cit. 2024-03-17].

POOLE, Robin, KENNEDY, Oliver, RODERICK, Paul, FALLOWFIELD, Jonathan, HAYES, Peter, et al., 2017. *Coffee consumption and health: umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes*. BMJ. Online. Roč. 359, č. 22. ISSN 1756-1833. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmj.k194>. [cit. 2024-04-08].

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UK. *Přednáška 3: Neuropřenašeče: excitační a inhibiční aminokyseliny*. Online přednáška. PRAHA: PŘF UK, nedatováno. Dostupné z: https://www.natur.cuni.cz/biologie/fyziologie-zivocichu/prednasky-1/neurochem_3.pdf

RAHIMPOUR - ANARAKI, Shiva, AALI, Yasaman; NIKBAF-SHANDIZ, Mahlagha, RASAEI, Niloufar, KHADEM, Alireza, et al., 2024. *The Effects of L-Carnitine Supplementation on Blood Pressure in Adults: A Systematic Review and Dose-response Meta-analysis*. Clinical Therapeutics. Online. Roč. 46, č. 2, s. 73-86. ISSN 0149-2918. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2023.11.002>. [cit. 2024-03-19].

RAIS, Nadeem, VED, Akash, AHMAD, Rizwan a PARVEEN, Kehkashan, 2023. *S-allyl cysteine and Taurine attenuate diabetic nephropathy in rats via the inhibition of oxidative stress and recovering histopathological changes*. Arab Gulf Journal of Scientific Research. Online. Roč. 42, č. 2, s. 34-45. ISSN 1985-9899. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/AGJSR-09-2022-0196>. [cit. 2024-03-20]

RIDDER, M, 2024. *Coca-Cola Company - statistics & facts*. Online. In: Statista. Dostupné z: <https://www.statista.com/topics/1392/coca-cola-company/#topicOverview>. [cit. 2024-09-16].

RITZAU, 2023. *Sale of popular Prime energy drink not legal in Denmark*. Online. In: The Local. Dostupné z: <https://www.thelocal.dk/20230502/sales-of-prime-drink-in-denmark-are-illegal-agency>. [cit. 2024-01-17].

ROȘCA, A.E., VLĂDĂREANU, M., MIRICA, R., ANGHEL-TIMARU, C. M. a MITITELU, A., et al., 2022. *Taurine and Its Derivatives: Analysis of the Inhibitory Effect on Platelet Function and Their Antithrombotic Potential*. Journal of Clinical Medicine.

Online. Roč. 11, č. 3, s. 2-25. ISSN 2077-0383. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcm11030666>. [cit. 2024-03-17].

ROXBY, Philippa, 2024. *More evidence to ban energy drinks for children: study finds*. In: BBC. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/health-67962147>. [cit. 2024-03-28].

RUPRICH, J., 2023. *Kolagen ve výživě pleti*. In: Státní zdravotní ústav. Online. Dostupné z: <https://szu.cz/centra/centrum-zdravi-vyzivy-a-potravin/kolagen/>. [cit. 2024-01-18].

SARKAR, Poulami, BASAK, Priyanka, GHOSH, Sumit, KUNDU, Mousumi a SIL, Parames, 2017. *Prophylactic role of taurine and its derivatives against diabetes mellitus and its related complications*. Food and Chemical Toxicology. Online. Roč. 110, č. 2017, s. 109-121. ISSN 0278-6915. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.10.022>. [cit. 2024-03-20].

SEIFERT, SM, SCHAECHTER, JL a HERSHORIN, ER, 2016. *Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults*. Pediatrics. Online. Roč. 127, č. 3, s. 511-528. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3592>. [cit. 2024-03-28].

SEKRETARIÁT RADY VLÁDY PRO KOORDINACI PROTIDROGOVÉ POLITIKY, 2019. *Národní strategie prevence a snižování škod spojených se závislostním chováním 2019–2027*. Online. Praha: Úřad vlády České republiky, s. 5-54. ISBN 978-80-7440-231-9. Dostupné z: https://vlada.gov.cz/assets/ppov/protidrogova-politika/strategie-a-plany/Narodni_strategie_2019-2027_fin.pdf. [cit. 2024-03-19].

SEŇ, Kaja a ZEMĽA-PACUD, Žaneta, 2024. *From January 2024, major restrictions on sale and advertising of energy drinks are envisaged*. Online. In: Chambers and Partners. Dostupné z: <https://chambers.com/articles/from-january-2024-major-restrictions-on-sale-and-advertising-of-energy-drinks-are-envisaged>. [cit. 2023-09-17].

SHAN, Liang, ZHAI, Dandan, LV, Xiangyun a WANG, Fengling, 2022. *Caffeine in liver diseases: Pharmacology and toxicology*. Frontiers in Pharmacology. Online. Roč. 13, č. 1, s. 1-13. Licence: CC BY 4.0. ISSN 1663-9812. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1030173>. [cit. 2024-01-17].

SHIRINI, Farhad a DANESHVAR, Nader, 2016. *Introduction of taurine (2-aminoethanesulfonic acid) as a green bio-organic catalyst for the promotion of organic reactions under green conditions*. Royal Society of Chemistry Advances. Online. Roč. 2016, č. 6, s. 110190-110205. ISSN 2046-2069. Dostupné z: <https://doi.org/10.1039/c6ra15432h>. [cit. 2024-03-20].

SCHINETSKY, Robert, 2018. *The Complete History of Energy Drinks*. Online. In: TF. Dostupné z: <https://www.tigerfitness.com/blogs/nutrition/the-complete-history-of-energy-drinks>. [cit. 2024-03-28].

SCHUETZE, Christopher, 2022. *Dietrich Mateschitz, Creator of the Red Bull Empire, Dies at 78*. Online. The New York Times. Vol. 2022, s. 23. ISSN 1553-8095. Dostupné

z: <https://www.nytimes.com/2022/10/24/world/europe/dietrich-mateschitz-dead.html>. [cit. 2024-11-17].

SOUZA, Gislaine, SANTOS-MARIANO, Ann, LIMA-SILVA, Adriano a COSTA, Poliana, 2022. *Panax ginseng Supplementation Increases Muscle Recruitment, Attenuates Perceived Effort, and Accelerates Muscle Force Recovery After an Eccentric-Based Exercise in Athletes*. Online. *Journal of strength and conditioning research*. Vol. 34, no.6, s. 991-997. ISSN 1533-4287. Dostupné z: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003555>. [cit. 2024-03-17].

STAIKOGLOU, Nikolaos, POLANAGNOSTAKI, Aspasia, LAMPROU, Viktoria a CHARTAMPILAS, Evengelos, 2022. *Posterior cerebral artery dissection after excessive caffeine consumption in a teenager*. Online. *Journal of Radiology Case Reports*. Vol. 17, no. 6, s. 2081-2084. ISSN 1943-0922. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2022.02.035>. [cit. 2024-04-01].

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV [SZÚ], 2023. *Každý desátý mladý Čech má sklon k rizikové konzumaci energetických nápojů*. Online. In: Státní zdravotní ústav. Dostupné z: <https://szu.cz/aktuality/kazdy-desaty-mlady-cech-ma-sklon-k-rizikove-konzumaci-energeticky-napoju/>. [cit. 2023-07-16].

SUCHOPÁR, Josef a VALENTOVÁ, Štěpánka (ed.). *Compendium: léčiva používaná v podmínkách ČR*. Páté vydání. Praha: Panax, 2018. ISBN 978-80-902806-7-0.

SÚKL [Státní ústav pro kontrolu léčiv], 2021. *Novirus*. Online. In: SÚKL - Státní ústav pro kontrolu léčiv. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/farmaceuticky-prumysl/novirus?highlightWords=novirus>. [cit. 2024-03-29].

THAKUR, K., TOMAR, SK., SINGH, AK., MANDAL, S. a ARORA, S., 2017. *Riboflavin and health: A review of recent human research*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Vol. 57, no. 17, s. 3650-3660. ISSN 1549-7852. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1145104>. [cit. 2024-03-18].

THE COCA-COLA COMPANY, 2024. *Coca-Cola History*. In: The Coca-Cola Company. Dostupné z: <https://www.coca-colacompany.com/about-us/history>. [cit. 2024-03-16].

THORP, Alicia a SCHLAICH, Markus, 2015. *Relevance of sympathetic nervous system activation in obesity and metabolic syndrome*. *Journal of Diabetes Research*. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2015/341583>. [cit. 2024-03-18].

TRAXER, Olivier, HUET, Beverly, POINDEXTER, John, PAK, Charles a PEARLE, Margaret, 2003. *Effect of ascorbic acid consumption on urinary stone risk factors*. *Urology*. Vol. 170, no. 2, s. 397-401. ISSN 1442-2042. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000076001.21606.53>. [cit. 2024-04-01].

TRINCHIERI, Alberto, 2008. *Epidemiology of urolithiasis: An update*. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*. Vol. 5, no. 2, s. 101-106. ISSN 17248914. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/223989734_Epidemiology_of_urolithiasis_An_update. [cit. 2024-01-18].

UNIVERSITY OF DELAWARE, ©2024. *The Chemistry of Caffeine*. In: University of Delaware. Dostupné z:

<https://www1.udel.edu/chem/C465/senior/fall00/Caffeine/Chemistry>. [cit. 2023-12-17].

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI a ÚŘAD VLÁDY ČESKÉ REPUBLIKY, 2024. *Tisková zpráva: Rizikové chování: S čím experimentují české děti?* Online. In:

Drogy-info. Dostupné z: https://www.drogy-info.cz/data/obj_files/35583/1267/TZ%202024-03-21%20HBSC%20rizikove-chovani_final.pdf. [cit. 2024-03-28].

URQUHART, Gerald a HEIDEMANN, Merle, 2005. *A Can of Bull? Do Energy Drinks Really Provide a Source of Energy?* Online. Journal of College Science Teaching. Vol. 35, no.2, s. 40-44. ISSN 1943-4898. Dostupné

z: https://www.researchgate.net/publication/272943848_A_Can_of_Bull_Do_Energy_Drinks_Really_Provide_a_Source_of_Energy. [cit. 2024-03-16].

ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR [ÚZIS].,

2024. *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů*.

Online. 10. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. ISBN 978-80-7472-168-7. [cit. 2024-03-28].

INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE, 2023. *WADA publishes the prohibited list*. Online. In: International olympic committee. Dostupné

z: <https://olympics.com/ioc/news/wada-publishes-the-2004-prohibited-list>. [cit. 2024-02-17].

WARD, Luke, 2023. *A Brief History Of Lucozade*. Online. In: Fact site. Dostupné

z: <https://www.thefactsite.com/history-of-lucozade/>. [cit. 2023-01-17].

WEBMD, 2020. *L-carnitine - Uses, Side Effects, and More*. Online. In: WebMD.

Dostupné z: <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-1026/l-carnitine>. [cit. 202-09-19n. 1.0].

WECKERLE, Caroline, STUTZ, Michael a BAUMANN, Thomas, 2003. *Purine alkaloids in Paullinia*. Online. Phytochemistry. vol. 64, no. 3, s. 725-742. ISSN 1873-3700.

Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(03\)00372-8](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00372-8). [cit. 2024-03-20].

WERNER, Kilb a FUKUDA, Atsuo, 2017. *Taurine as an Essential Neuromodulator during Perinatal Cortical Development*. Online. Frontiers in Cellular Neuroscience. Vol.

11, no.3, s. 1-13. Licence: CC BY 4.0. ISSN 1662-5102. Dostupné

z: <https://doi.org/10.3389/fncel.2017.00328>. [cit. 2023-10-17].

WEST, Helen, 2023. *The benefits and risks of acesulfame potassium*. Online. In: Medical

News Today. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318604>. [cit. 2024-01-19].

- WHELAN, Ian, 2018. *L-Karnitin: Co to je? Benefity, Kdy užívat & dávkování*. Online. In: MyProtein. Dostupné z: <https://www.myprotein.cz/blog/doplňky-stravy/1%e2%80%90karnitin-co-to-je-benefity-kdy-uzivat-davkovani/>. [cit. 2024-02-19].
- WILSON, Ryan, KADO, Herman, SAMSON, Rohan a MILLER, Alan, 2012. *A case of caffeine-induced coronary artery vasospasm of a 17-year-old male*. Online. Cardiovascular Toxicology. vol. 12, no. 2, s. 175-179. ISSN 1559-0259. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12012-011-9152-9>. PMID: 22231478. [cit. 2024-04-01].
- WINKLEROVÁ, D, 2010. „Energy drinks“ a „Smart drinks“. *Výživa a potraviny*, Roč. 65, č. 2, s. 48-49. ISSN 1211-846X.
- WINSTON, Anthony, 2005. *Neuropsychiatric effects of caffeine*. Online. Advances in Psychiatric Treatment. Vol. 11, no.6, s. 432-439. ISSN 1355-5146. Dostupné z: <https://doi.org/10.1192/apt.11.6.432>. [cit. 2024-03-17].
- WÓJCIK, Oktawia, KOENIG, Karen, COSTA, Max a CHEN, Yu, 2009. *The potential protective effects of taurine on coronary heart disease*. Online. Atherosclerosis Journal. vol. 208, no. 1, s. 19-25. ISSN 0021-9150. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.06.002>. [cit. 2024-03-20].
- WORLD HEALTH ORGANISATION [WHO], 2015. *Guideline: sugars intake for adults and children*. Online. Geneva: World Health organization, s. 4-59. ISBN 978 92 4 154902 8. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>. [cit. 2024-04-08].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO], 2023. *WHO advises not to use non-sugar sweeteners for weight control in newly released guideline*. Online. In: World Health organization. Dostupné z: <https://www.who.int/news/item/15-05-2023-who-advises-not-to-use-non-sugar-sweeteners-for-weight-control-in-newly-released-guideline>. [cit. 2024-01-19].
- YAMAGUTI-SASAKI, Elza, ITO, Lia, CANTELI, Vanessa, USHIRBIRA, Tabua, UEDA-NAKAMURA, Taba et al., 2007. *Settings Order Article Reprints Open Access Article Antioxidant Capacity and In Vitro Prevention of Dental Plaque Formation by Extracts and Condensed Tannins of Paullinia cupana*. Molecules. vol. 12, no. 8, s. 1950-1963. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/12081950>. [cit. 2024-03-20].
- YU, Qiu Jian, SANG, Shaoming, CHEN, Lulen, ZHAO, Yingya, WANG, Yun et al., 2018. *Thiamine deficiency contributes to synapse and neural circuit defects*. Online. Biological Research. Vol. 35, no.2018. ISSN 0717-6287. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.1186/s40659-018-0184-5>. [cit. 2024-03-17].
- ZADÁK, Zdeněk, 2008. *Výživa v intenzivní péči*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2844-5.

ZDRAVÁ GENERACE, 2024. *Školáci pijí méně limonád: Ale objevili energetické nápoje.* Online. In: Zdravá generace?!. Dostupné z: <https://zdravagenerace.cz/reporty/energeticke-napoje/>. [cit. 2024-04-01].

5 Seznam příloh

Příloha 1	<u>Dotazník</u>
Příloha 2	<u>Autorské řešení PL 1</u>
Příloha 3	<u>Autorské řešení PL 2</u>
Příloha 4	<u>Žákovské řešení PL 1</u>
Příloha 5	<u>Žákovské řešení PL 2</u>

6 Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled vybraných složek energetických nápojů (Li et al. 2023)	- 15 -
Tabulka 2 Průměrná konzumace a doporučené dávky kofeinu dle věku (EFSA, 2015)	- 16 -
Tabulka 3 Obsah kofeinu v mg (SÚKL, 2021)	- 17 -
Tabulka 4 Obsah Taurinu v běžných potravinách (Caine a Geraciotti,2016)	- 21 -
Tabulka 5 Doporučené dávky guarany (Konieczny, 2023)	- 25 -
Tabulka 6 Obsah vitamínu B1 ve vybraných potravinách (Hlúbik, 2001)	- 28 -
Tabulka 7 Přehled doporučené denní dávky vitamínů a jejich obsah v energetickém nápoji (Hlúbik a Opltová, 2004)	- 35 -
Tabulka 8 Obsah barviv v energetických nápojích (Dtest (2012)	- 43 -
Tabulka 9 Přehled doporučení a bezpečného limitu užití kofeinu, přidaného cukru a niacinu (EFSA,2015)	- 45 -
Tabulka 10 Četnost aktivit (Autorka, 2024)	- 52 -
Tabulka 11 Subjektivní hodnocení kvality spánku (Autorka, 2024)	- 56 -
Tabulka 12 Dostupnost energetických nápojů (Autorka, 2024)	- 63 -
Tabulka 13 Oblíbenost EN podle značky (Autorka, 2024)	- 65 -
Tabulka 14 Četnosti užití za posledních 30 dní podle značky nápoje (Autorka, 2024)	- 66 -
Tabulka 15 Přehled konzumace energetických nápojů ve skupině přátel či kamarádů (Autorka, 2024)	- 69 -
Tabulka 16 Postoj ke konzumaci energetického nápoje s alkoholem (Autorka, 2024)	- 70 -
Tabulka 17 Hodnocení rizik, přehled relativních četností (Autorka, 2024)	- 75 -
Tabulka 18 Hodnocení rizik, přehled absolutních četností (Autorka, 2024)	- 76 -
Tabulka 19 Hodnocení rizik dle studijních oborů (Autorka, 2024)	- 86 -

7 Seznam obrázků

Obrázek 1 Informační leták str.1	- 90 -
Obrázek 2 Informační leták str.2	- 91 -
Obrázek 3 Návrh pracovního listu PL 1 str.1	- 95 -
Obrázek 4 Návrh pracovního listu PL 1 str.2	- 96 -
Obrázek 5 Návrh pracovního listu PL 2 str.1	- 97 -
Obrázek 6 Návrh pracovního listu PL 2 str.2	- 98 -

8 Seznam grafů

Graf 1 Pohlaví.....	- 49 -
Graf 2 Rok narození	- 49 -
Graf 3 Respondenti dle školy	- 50 -
Graf 4 Respondenti dle oboru.....	- 51 -
Graf 5 Konzumace energetického nápoje.....	- 53 -
Graf 6 Délka spánku	- 53 -
Graf 7 Čas hodnocený jako nutný k regeneraci.....	- 54 -
Graf 8 Preferované zdroje získání energie	- 57 -
Graf 9 Preference denní doby u konzumentů energetických nápojů.....	- 58 -
Graf 10 Výhody konzumace.....	- 59 -
Graf 11 Příčiny konzumace	- 60 -
Graf 12 Hodnocení energetického nápoje	- 61 -
Graf 13 Konzumace dle věku	- 61 -
Graf 14 Rodiče a konzumace energetických nápojů	- 64 -
Graf 15 Subjektivní hodnocení změny stavu po konzumaci energetického nápoje	- 68 -
Graf 16 Užití stimulační látky s cílem zlepšení výkonnosti.....	- 70 -
Graf 17 Pořízení stimulantu.....	- 71 -
Graf 18 Preference sladidla energetického nápoje	- 77 -
Graf 19 Relativní četnost konzumace EN dle oborů	- 87 -

9 Seznam zkratk

ADH	Antidiuretický hormon
AMP	Adenosinmonofosfát
ATP	Adenosintrifosfát
BBC	British Broadcasting Corporation
CNS	Centrální nervový systém
ECMO	Mimotělní membránová oxygenace
EEG	Elektroencefalogram
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin

EKG	Elektrokardiogram
ESPAD	Evropská školní studie o alkoholu a jiných návykových látkách
FDA	Úřadu pro kontrolu potravin a léčiv USA
FSSAI	Úřad pro bezpečnost potravin a standardy Indie (dále
HBSC	Health Behaviour in School-aged Children
IARC	Mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
LD50	Střední letální dávka
MKN	Mezinárodní klasifikace nemocí
MOB	Žáci studující maturitní obor bez sociálního nebo zdravotnického zaměření
MOZ	Žáci studující maturitní obor se sociálním nebo zdravotnickým zaměřením
MRI	Magnetická rezonance
NE	Ekvivalent niacinu
NZIP	Národní zdravotnická informační portál
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
SZU	Státní zdravotní ústav
VYUC	Žáci studující obor ukončený výučním listem
WHO	World Health Organization

10 Přílohy

Příloha 1 Dotazník

1. Pohlaví

1. Muž
2. Žena

2. Rok narození

- 2002 a dříve
- 2003-2004
- 2006-2007
- 2008 a později

3. Na které škole studujete?

- SOŠ a SOU Kladno
- SZŠ a VZŠ Kladno
- KŠPA Kladno

4. Jaký obor studujete?

- Obor zakončený maturitní zkouškou se zaměřením sociální práci nebo zdravotnictví (Praktická sestra, Sociální činnost, Kombinované lyceum)
- Obor zakončený maturitní zkouškou bez zdravotnického či sociálního zaměření (Cestovní ruch, Ekonomika a podnikání, Grafický design, IT, Logistika, Veřejná správa)
- Obor zakončený závěrečnou zkouškou s výučním listem (Kuchař-číšník, Aranžér, Prodavač)
- Jiný obor

5. Jak často děláte následující aktivity: Vyberte u každé činnosti právě jednu odpověď.

Četnost aktivit	Nikdy	Několikrát za rok	1-2 x za měsíc	Jednou týdně	Téměř denně	Několikrát denně
Hraji počítačové hry						
Aktivně sportuji nebo cvičím						
Čtu knihu						
Jdu večer ven (zábava)						
Věnuji se svému koníčku mimo sport						
Chodím s přáteli na procházky						
Využívám internet (hry, sociální sítě atd.)						
Hraji na hracích automatech						

6. Jak často konzumujete energetický nápoj:

- Nikdy
- Max.5x za rok
- 1-2xměsíčně
- 1x týdně
- 2x týdně
- 3-5x týdně
- Téměř denně
- 2x a vícekrát denně

7. Kolik hodin denně spíte?

- 4-6
- 6-8
- 8-10
- 10-12

8. Kolik hodin spánku potřebujete k úplné fyzické i duševní regeneraci?

- Méně než 4
- 4-6
- 6-8
- 8-10
- Více než 10

9. O svém spánku během školního roku můžete říci, že:

Stav	Vůbec nikdy	Max. 2x v týdnu	3-4x týdně	5-6x týdně	Denně
Po spánku se cítím odpočínutý/a					
Využívám pravidelné rituály pro zlepšení kvality spánku					
Můj spánek považuji za kvalitní					
Užívám léky (nebo jiné podpůrné prostředky) na spaní					
Spím dostatečně dlouho					
Řídím se biologickým rytmem, pokud se mi chce spát, jdu spát					
Udržuji pravidelnou (stejnou, např. každý den 22-6) dobu usínání a vstávání					

10. Pokud jsem ráno po spánku unavený, využívám tyto zdroje ke zvýšení energie:

- Káva
- Čaj
- Cukr
- Čokoláda
- Energetický nápoj
- Ovoce
- Sladký nápoj (typu Coca Cola, Pepsi, Fanta)
- Sušenka nebo tyčinka
- Iontový nápoj typu Dr.Witt apod.
- Jiná...

11. V jakou denní dobu užíváte obvykle energetický nápoj?

- Nikdy
- Ráno
- Dopoledne
- Odpoledne
- Večer

12. Jaké výhody spatřujete v konzumaci energetického nápoje?

- Chutná mi více než jiné pití
- Lépe se učím
- Menší únava
- Nezůstanu stranou
- Rychlý přísun energie
- Zlepšují soustředění
- Zůstat vzhůru a být aktivní ve společnosti
- Žádné výhody
- Jiný důvod

13. Podle čeho si vybírám energetický nápoj, co je rozhodující pro výběr?

Hodnocení: Nezajímá mě, téměř nesleduji, občas sleduji, vždy sleduji

- Zvyk
- Složení (obsah kofeinu nebo taurinu)
- Cena
- Chuť
- Sociální důvody (ostatní ho pijí)

14. Co nejčastěji hodnotím u energetického nápoje

(Když si mohu koupit ten, který opravdu chci, vyberu si ho podle čeho?)

Hodnocení: Nezajímá mě, téměř nesleduji, občas hodnotím, vždy hodnotím

- Složení
- Cena
- Chuť
- Pijí ho ostatní
- Jiné

15. První a pravidelná konzumace-v jakém věku jste pili poprvé energetický nápoj a odkdy konzumujete pravidelně?

Hodnocení: Nikdy, 9let a dříve, 10-12, 13-14, 15-16, 17 a později

- První konzumace
- Pravidelná konzumace

16. Dostupnost energetického nápoje. Uved'te jak dostupný považujete nápoj v daných kategoriích.

	Zcela dostupný	Spíše dostupný	Jak kdy	Spíše nedostupný	Zcela nedostupný
Doma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ve škole (jídelna, bufet, automat)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
V obchodě po cestě do nebo ze školy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Venku s kamarády	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Od kamarádů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Od rodičů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Tolerance rodičů k užívání energetického nápoje

- ano, podporují mě (koupí mi en. drink, finančně se podílejí)
- ano, nevadí jim to (ale nekoupí mi ho domů)
- ano, ale kontrolují mě (kolik jich vypiji, mám např. limit 1x -2x týdně)
- ne, vadilo by jim to (tajím před nimi)
- ne, nezajímají se
- Jiná...

18. Nápoje jsou seřazeny abecedně, seřad'te nápoje podle oblíbenosti (první, který piji nejvíce, poslední, který nejméně)

- Big Shock
- Crazy Wolf
- Kong Strong
- Monster
- Red Bull
- Rock Star
- Semtex
- Tiger
- Jiná značka

19. Který z energy drinků jste pili v posledních 30 dnech?

Hodnocení pomocí matice: nikdy, 1 x za poslední měsíc, 1x týdně, 2 x týdně, 3-4x týdně, denně, několikrát za den

- Big Shock
- Crazy Wolf
- Kong Strong
- Monster
- Red Bull
- Rock Star
- Semtex
- Tiger
- Jiná značka

20. Hodnocení účinků konzumace energetických nápojů:

- | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|----------------|
| 1 | Po konzumaci energetického nápoje se cítím... | | | | | | | | | |
| | Klidný | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Velmi nervózní | |
| 2 | Míra mé hydratace po pití energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Optimální | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Velmi nízká | |
| 3 | Kvalita mého spánku po konzumaci energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Nedotčena | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Velmi narušena |
| 4 | Po pití energetického nápoje se cítím... | | | | | | | | | |
| | Veselý | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Smutný | |
| 5 | Moje koncentrace po pití energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Výrazně lepší | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Výrazně horší | |
| 6 | Pocit únavy po vyprchání účinku energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Neměnný | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Velmi výrazný | |
| 7 | Mé chování po konzumaci energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Stabilní | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Impulzivní | |
| 8 | Můj tep po vypití energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Normální | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Velmi rychlý | |
| 9 | Mé zažívání po pití energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Klidné | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Velmi rychlé | |
| 10 | Moje duševní pohoda po konzumaci energetického nápoje je | | | | | | | | | |
| | Nezměněná | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Značně zhoršená | |
| 11 | Mé vnímání stresu po pití energetického nápoje je... | | | | | | | | | |
| | Snížené | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Zvýšené | |
| 12 | Nával energie po energetickém nápoji | | | | | | | | | |
| | Žádný | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Extrémní | |

13	Pocit nervozity po vypití energetického nápoje								
	Nepatrný	1	2	3	4	5	6	7	Velmi výraz
14	Pocity dehydratace po konzumaci energetického nápoje								
	Neexistují	1	2	3	4	5	6	7	Jsou silné
15	Nespavost po konzumaci energetického nápoje								
	Žádná	1	2	3	4	5	6	7	Vážná
16	Třes rukou po vypití energetického nápoje								
	Neznatelný	1	2	3	4	5	6	7	Nesnesitelný
17	Bušení srdce po požití energetického nápoje								
	Bez změny	1	2	3	4	5	6	7	Velmi silné
18	Bolest hlavy po konzumaci energetického nápoje								
	Žádná	1	2	3	4	5	6	7	Silná
19	Po odeznění účinku energetického nápoje pociťuji úzkost.								
	Žádná	1	2	3	4	5	6	7	Silná
20	Schopnost soustředění po vypití energetického nápoje								
	Nezměněná	1	2	3	4	5	6	7	Značně snižená
21	Míra únavy po účinku energetického nápoje								
	Žádná	1	2	3	4	5	6	7	Extrémní
22	Změna chuti po konzumaci energetického nápoje								
	Bez změny	1	2	3	4	5	6	7	Silně negativní
23	Myslíte si, že závislost na energetických nápojích								
	Neexistuje	1	2	3	4	5	6	7	Častá
24	Pozoruješ při abstinenci specifické příznaky či potíže?								
	Nepozorovatelné	1	2	3	4	5	6	7	Intenzivní
25	Jaký účinek má podle vás konzumace energetických nápojů na vaši energii a koncentraci při studiu nebo sportu?								
	Negativní	1	2	3	4	5	6	7	Pozitivní

26 Znáám rizika pravidelného užívání energetických nápojů
Nedostatečně 1 2 3 4 5 6 7 Velmi dobře

27 Jak moc souhlasíte s tvrzením, že konzumace energetických nápojů je reakcí na tlak vrstevníků?

Vůbec nesouhlasím 1 2 3 4 5 6 7 Plně souhlasím

28 Jaký je váš celkový postoj k užívání energetických nápojů?

Velmi negativní 1 2 3 4 5 6 7 Velmi pozitivní

21. Jaká část vašich přátel pije pravidelně energy drink?

Frekvence	Nikdo	Méně než čtvrtina	Polovina	Více než polovina	Všichni
Výjimečně	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Příležitostně	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obvykle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pravidelně	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Konzumují EN s alkoholem?

- Ano, nepřijde mi to nebezpečné
- Ano, i když to považuji za více nebezpečné než bez alkoholu
- Ano, riziko neřeším
- Ne, považuji to za velmi nebezpečné
- Ne, nepovažuji to za nebezpečné
- Jiná...

23. Užili jste někdy v životě z vlastní iniciativy (bez lékařského předpisu) nějakou stimulační látku s cílem zlepšit váš výkon při studiu? Například, abyste byli vzhůru a učili se celou noc nebo abyste se učili rychleji. Nezahrnujte kávu, čaj nebo kolové nápoje ani energetické nápoje.

ano ne (pokud zvolíte ano, bude následovat doplňková otázka)

24. Kde jste látku získali?

- od rodičů, příbuzných,
- od přátel, známých venku (pouliční prodej)
- na internetu

- v lékárně (bez předpisu o volně prodejný lék)
- Jiná...

25. Hodnocení rizik

	Zcela nesouhlasím	Spíše nesouhlasím	Nevím	Spíše souhlasím, riziko není veliké	Zcela souhlasím
zvyšují krevní tlak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
snižují krevní tlak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zvyšují tělesnou teplotu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
snižují tělesnou teplotu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zvyšují dechovou frekvenci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
snižují dechová frekvenci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zvyšují srdeční frekvenci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
snižují srdeční frekvenci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
způsobují znatelné bušení srdce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
způsobují třes těla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
při nadměrném užívání způsobují srdeční infarkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
při nadměrném užívání způsobuje mozkovou mrtvici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
užívání způsobuje pálení žáhy a jiné žaludeční potíže	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
užívání může poškodit žaludek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kombinace s alkoholem zvyšuje pravděpodobnost poškození CNS, srdce nebo trávicího systému	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pití energetiků způsobuje úzkost a deprese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pití energ.nápojů vede k obezitě a cukrovce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konzumace poškozuje ledviny a nadledviny	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Barviva v ED způsobují hyperaktivitu, agresivitu záchvaty vzteku, křiku nebo pláče	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Riziko závislosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Zajímá Vás složení nápoje z pohledu cukru nebo umělých sladidel?

- Ne, tyto parametry nesleduji
- Ano, piji zásadně s cukrem
- Ano, piji zásadně s umělým sladidlem
- Jiná...

27. Prostor pro doplnění dotazníku:

.....
.....

Příloha 2 Autorské řešení PL 1



Obrázek 1 Zdroj AI

Co vyjadřuje obrázek vytvořený umělou inteligencí?

1. Co symbolizují blesky vycházející z plechovky energetického nápoje na obrázku?
 - a) Elektrickou energii
 - b) Chemickou reakci
 - c) energii, kterou poskytuje nápoj
2. Které zdravotní riziko není znázorněno?
 - a) Riziko onemocnění srdce
 - b) Riziko zubního kazu
 - c) riziko ztráty sluchu
3. Jaká je hlavní myšlenka obrázku?
 - a) Energetické nápoje jsou zdravé pro srdce, mozek a zuby
 - b) Energetické nápoje nabízejí trvalou energii bez jakýchkoli vedlejších účinků
 - c) Je důležité zvážit potenciální zdravotní rizika spojená s konzumací energetických nápojů

Jaká jsou zdravotní rizika spojená s konzumací energetického nápoje?

(žáci se ve dvojicích diskutují nad prekoncepty v souvislosti s obrázkem 1, v závěrečné diskusi témata rozvedou a ujasní)

*Paškození srdce a kardiovaskulárního systému (vysoký krevní tlak, bušení srdce, rozmazané vidění)
Symbol toxicity (poškození jater zejména v kombinaci s alkoholem, ledvin)
Závislost
Paškození žaludku
Velká stimulace mozku a následné emocionální výkyvy
Zubní kaz
Zvýšení hmotnosti*

Jaké účinky jsem na sobě pozoroval nebo o jakých vím, že se mohou objevit?

(žáci zaplňují účinky energetických nápojů, které na sobě někdy pozorovali)

*Bušení srdce, častější močení
Bolest břicha
Třes rukou
Nervozita, nespavost
Zvýšená energie, snížená chuť k jídlu*

Odpověz na otázky, za každé ano si přičti 1 bod.



Piješ energetický nápoj více než jednou týdně?

Ano / Ne

Piješ energetický jako zdroj tekutin?

Ano / Ne



Cítíš potřebu pít energetický nápoj, aby sis udržel/a běžnou úroveň energie během dne?

Ano / Ne

Máš po vypití energetického nápoje potíže se spánkem nebo se cítíš nervózní?

Ano / Ne

Myslíš, že je pravidelné pití energetického nápoje bezpečné?

Ano / Ne

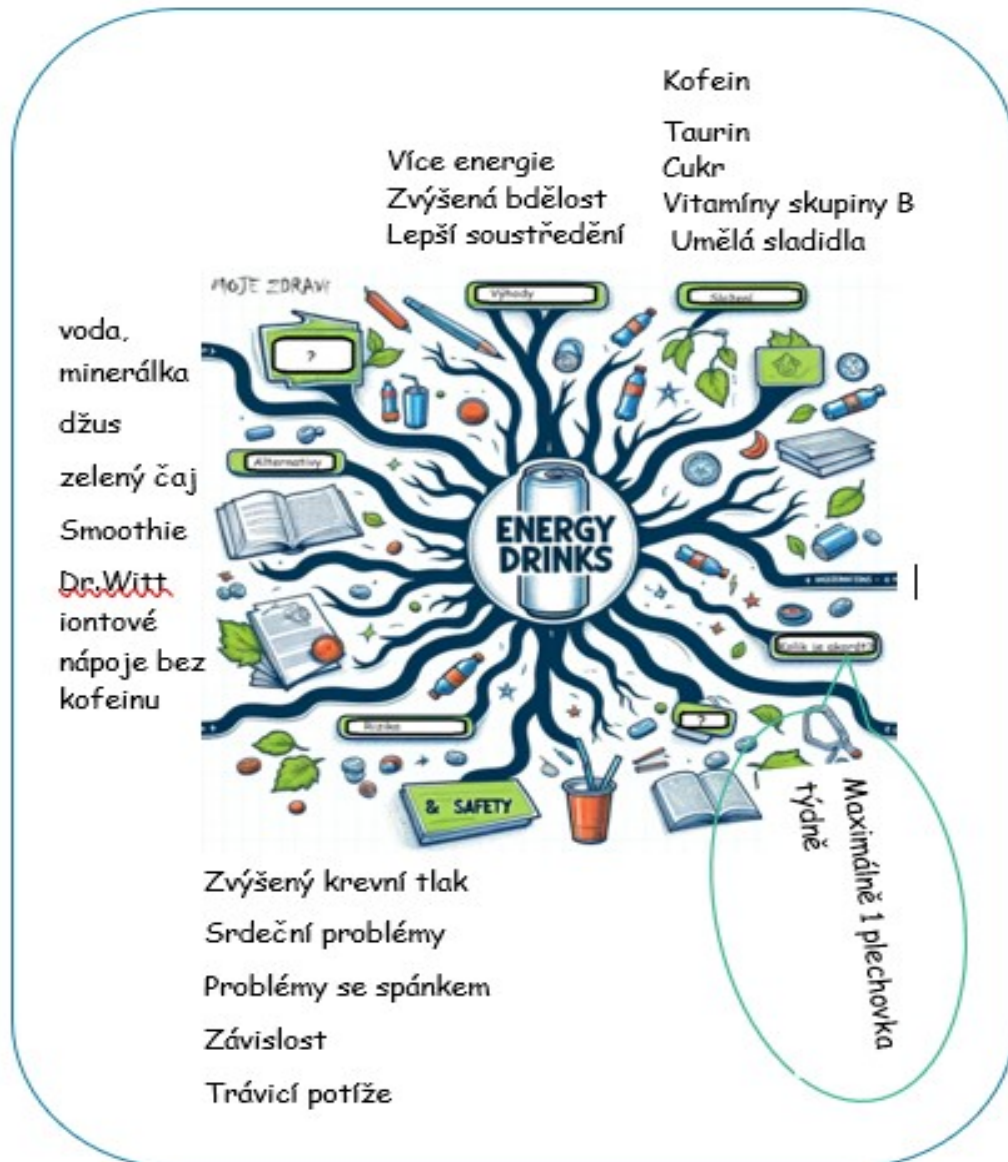
Hodnocení:

0-1 Konzumace energetických nápojů se zdá být v bezpečných mezích. Pamatuji, že i přiměřená konzumace by měla být doplněna zdravým životním stylem.

2-3 Měl/a bys být opatrnější s konzumací energetických nápojů. Zkus snížit frekvenci a vyber si alternativní zdroj energie

4-5 Konzumace energetických nápojů může být riziková. Zkus snížit frekvenci, vyber si alternativní zdroj energie a lépe pečuj o své zdraví

Znám energetické nápoje? Doplň myšlenkovou mapu



Příloha 3 Autorské řešení PL 2

Podívejte se na obrázek, který vytvořila umělá inteligence a doplňte pětílístek:

Energetický nápoj

Sladký perlivý

dvě přídavná jména - jaký je?

Stimuluje, osvěžuje, probouzí

sloveso - co dělá?

Rychle dodává energii

Napiš větu o energetickém nápoji

Povzbuzení v plechovce

Dopíš synonymum pro energetický nápoj



Obrázek 1 Zdroj AI

Napiš 3 příklady energetických nápojů a zapiš jejich základní složky:

Pokud je ve složení něco, co neznáš, napiš zde: **glukuronolakton, inositol**

1. **RED BULL** Obsahuje: kofein, taurin, cukr
2. **MONSTER** Obsahuje: Kofein, inositol, guarana
3. **RockStar** Obsahuje: Kofein, taurin, guarana, umělá sladidla

Co mají společného a jaký je v nich rozdíl?

Stejně:

Kofein, taurin, povzbuzují, perlivé

Rozdílné:

množství, složení, barva, příchut'

Co je to inositol?

Inositol je někdy nazývaný také jako vitamín B8. Přirozeně se vyskytuje v lidském organismu. Působí hlavně tak, že pomáhá nervovým buňkám správně komunikovat mezi sebou. To je důležité pro regulaci nálady a pomáhá udržet mentální klid. Ve vysokých dávkách může mít negativní účinky na trávicí soustavu, či vést k neklidu a úzkostem.

Jaký je vliv energetických nápojů na člověka? (Může být více šipek k jedné odpovědi)

Kofein (A,C,D)

A) Zvýšení energie a bdělosti

Cukr (A,B,C,E)

B) Rychlé zvýšení hladiny cukru v krvi

Taurin (A,C,D)

C) Potenciální riziko pro zdraví při nadměrné konzumaci

Vitamíny skupiny B (C,D)

D) Podpora metabolismu

Umělá sladidla (B,C,E)

E) Možný vliv na chuť k jídlu a tělesnou hmotnost

Vyberte si jednu složku energetických nápojů. Proveďte krátký výzkum o tom, jak tato složka ovlivňuje lidské tělo, a připravte krátkou prezentaci podle osnovy:

1.Co to je 2. Jaký je výhodný účinek 3.Jaká jsou rizika 4. Proč bychom měli/neměli konzumovat

Glukuronolakton je přirozená látka, která se vyskytuje v lidském těle jako součást pojivových tkání. V energetických nápojích je často přidáván jako detoxikační složka, která má pomáhat při odstraňování škodlivých látek z těla.

Jaký je výhodný účinek?

Glukuronolakton je propagován jako látka zvyšující energii a výkonnost, zlepšující mentální bdělost a reakční dobu, a také jako podporující detoxikaci těla.

Jaká jsou rizika?

I když je glukuronolakton považován za bezpečný ve standardních množstvích, jeho nadměrná konzumace může teoreticky zatížit játra a ledviny, které musí zpracovat a vyloučit tuto látku z těla.

Proč bychom měli/neměli konzumovat

Konzumace glukuronolaktoru v mírném množství může být prospěšná pro ty, kteří vyhledávají zlepšení výkonu a energie. Nicméně, je důležité nepřekračovat doporučené dávky, zvláště lidé s rizikem onemocnění jater nebo ledvin by měli být opatrní.

KOFEIN

Kofein je stimulant centrálního nervového systému, který je nejznámější svými povzbuzujícími účinky na lidský mozek, zvyšující bdělost a odbourávající únavu.

Jaký je výhodný účinek?

Zvyšuje bdělost, zlepšuje koncentraci, zvyšuje fyzickou výkonnost a pomáhá s rychlejší regenerací po fyzické aktivitě.

Jaká jsou rizika?

Nadměrný příjem kofeinu může vést k nervozitě, nespavosti, zvýšenému srdečnímu tepu, vysokému krevnímu tlaku a v extrémních případech k závislosti.

Proč bychom měli/neměli konzumovat

Kofein v mírných množstvích může být prospěšný pro zvýšení mentální a fyzické výkonnosti. Nicméně, důležité je dodržovat doporučené denní limity (obvykle do 400 mg pro dospělé) a být si vědom možných negativních účinků při jeho nadměrném užívání.

Navrhněte vlastní recept na zdravý „energetický“ nápoj. Uveďte složení a vysvětlete volbu, postup přípravy a očekávané účinky na zdraví.

Složení:

Voda (500 ml) - základní hydratační složka

Čerstvá citronová šťáva (z 1 citronu) - přírodní zdroj vitamínu C, který podporuje imunitní systém

Med (1 lžice) - přírodní sladidlo, které dodá energii a má antibakteriální účinky

Špetka mořské soli - obsahuje elektrolyty, které pomáhají udržet hydrataci těla

Zázvor (1 cm čerstvého, nastrohaného) - má protizánětlivé účinky a podporuje trávení

Máta (několik listů) - osvěžuje a stimuluje

Postup přípravy:

Vodu nalijte do větší láhve nebo džbánu.

Přidejte čerstvě vymačkanou citronovou šťávu a med. Dobře promíchejte, dokud se med nerozpustí.

Přidejte nastrohaný zázvor a špetku mořské soli. Opět dobře promíchejte.

Na závěr přidejte máty a nechte nápoj chvíli odstát, ideálně v chladničce, aby se chutě spojily.

Před podáváním můžete nápoj přefiltrovat nebo jen vyjmout listy máty a kousky zázvoru.

Očekávané účinky na zdraví:

Hydratace: Voda a mořská sůl pomáhají udržet tělo hydratované, což je klíčové pro udržení energie.

Podpora imunitního systému: Citron a med posilují imunitní systém, což je obzvláště užitečné v obdobích zvýšené fyzické aktivity nebo stresu.

~~Energetizace~~: Med dodává rychlou, ale zdravou energii bez prudkých výkyvů hladiny cukru v krvi.

Protizánětlivý účinek: Zázvor může pomoci zmírnit zánět a podporovat zdraví trávicího systému.

Osvěžení a stimulace: Máta osvěžuje a může mírně stimulovat nervový systém.

Po diskuzi o složkách a receptu mohu říct o energetickém nápoji:

Energetický nápoj

Ambivalentní, rizikový, příliš stimulační, návykový

dvě přídavná jména - jaký je?

stimuluje může poškodit narušuje spánek

slovesa - co dělá?

může být povzbudující i nebezpečný, při vysoké a časté konzumaci

Napíš větu o energetickém nápoji

životabudič, blesk, srdcebuš, bomba

Doplň synonymum pro energetický nápoj

Příloha 4 Žákovské řešení PL 1



Obrázek 1 Zdroj AI

Co vyjadřuje obrázek vytvořený umělou inteligencí?

1. Co symbolizují blesky vycházející z plechovky energetického nápoje na obrázku?

- a) Elektrickou energii
- b) Chemickou reakci
- c) energii, kterou poskytuje nápoj

2. Které zdravotní riziko není znázorněno?

- a) Riziko onemocnění srdce
- b) Riziko zubního kazu
- c) Riziko ztráty sluchu

3. Jaká je hlavní myšlenka obrázku?

- a) Energetické nápoje jsou zdravé pro srdce, mozek a zuby
- b) Energetické nápoje nabízejí trvalou energii bez jakýchkoli vedlejších účinků
- c) Je důležité zvážit potenciální zdravotní rizika spojená s konzumací energetických nápojů

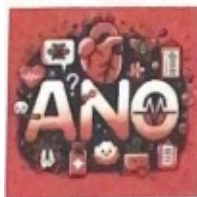
Jaká jsou zdravotní rizika spojená s konzumací energetického nápoje?

nespavost, cukrovka, závislost, zubní kazy, srdeční problémy

Jaké účinky jsem na sobě pozoroval nebo o jakých vím, že se mohou objevit?

zhoršení spánkového režimu (nespavost, asi máce spánku)

Odpověz na otázky, za každé ano si přičti 1 bod.



Piješ energetický nápoj více než jednou týdně?

Ano / Ne

Piješ energetický jako zdroj tekutin?

Ano / Ne



Cítíš potřebu pít energetický nápoj, aby sis udržel/a běžnou úroveň energie během dne?

Ano / Ne

Máš po vypití energetického nápoje potíže se spánkem nebo se cítíš nervózní?

Ano / Ne

Myslíš, že je pravidelné pití energetického nápoje bezpečné?

Ano / Ne

Hodnocení:

0-1 Konzumace energetických nápojů se zdá být v bezpečných mezích. Pamatuji, že i přiměřená konzumace by měla být doplněna zdravým životním stylem.

2-3 Měl/a bys být opatrnější s konzumací energetických nápojů. Zkus snížit frekvenci a vyber si alternativní zdroj energie

4-5 Konzumace energetických nápojů může být riziková. Zkus snížit frekvenci, vyber si alternativní zdroj energie a lépe pečuj o své zdraví

Znám energetické nápoje? Doplň myšlenkovou mapu



Podívejte se na obrázek, který vytvořila umělá inteligence a doplňte pětílístek:

Energetický nápoj

sladký silný
dvě přídavná jména - jaký je?

nabučí osvěží usadí
slovesa - co dělá?

kompozice zjem energetické nápoje
Napiš větu o energetickém nápoji

kafe (z plechu)
Doplň synonymum pro energetický nápoj



Obrázek 1 Zdroj AI

Napiš 3 příklady energetických nápojů a zapiš jejich základní složky:

Pokud je ve složení něco, co neznáš, napiš zde: miacim

- | | |
|--------------------|---|
| 1. <u>Monster</u> | Obsahuje: <u>taurín kofein cukr</u> |
| 2. <u>Tiger</u> | Obsahuje: <u>taurín kofein sladidla</u> |
| 3. <u>Red Bull</u> | Obsahuje: <u>taurín kofein sladidla</u> |

Co mají společného a jaký je v nich rozdíl?

Stejně:
složením
účinky

Rozdílné:
cena
kvalita
příchuť
barva
slazení

Co je to inositol?

Jaký je vliv energetických nápojů na člověka? (Může být více šipek k jedné odpovědi)

- | | | |
|--------------------|---|---|
| Kofein | → | A) Zvýšení energie a bdělosti |
| Cukr | → | B) Rychlé zvýšení hladiny cukru v krvi |
| Taurin | → | C) Potenciální riziko pro zdraví při nadměrné konzumaci |
| Vitamíny skupiny B | → | D) Podpora metabolismu |
| Umělá sladidla | → | E) Možný vliv na chuť k jídlu a tělesnou hmotnost |

Vyberte si jednu složku energetických nápojů. Proveďte krátký výzkum o tom, jak tato složka ovlivňuje lidské tělo, a připravte krátkou prezentaci podle osnovy:

1. Co to je 2. Jaký je výhodný účinek 3. Jaká jsou rizika 4. Proč bychom měli/neměli konzumovat

Taurin

→ Nachází se v mnoha tkáních (srdce, mozek, oči, svaly).
 Podílí se na tvorbě silových vláken, které pomáhají trávení.
 1. zvyšuje výkon, vytrvalost, 50 při pravidelném užívání může dojít k závislosti, může způsobit problémy se spánkem (málo spánku nebo naopak příliš spánku), což může vyvolávat aš ~~RA~~ *

Navrhněte vlastní recept na zdravý „energetický“ nápoj. Uveďte složení a vysvětlete volbu, postup přípravy a očekávané účinky na zdraví.

vitamíny které dodávají energii
 přírodní sladidla
 běžné množství kofeinu (nem moc, ne málo)
 taurin, sladidla vynechat *

Po diskuzi o složkách a receptu mohu říct o energetickém nápoji:

Energetický nápoj

při nadměrném užívání - nebezpečný

sladký silný

dva přídavná jména - jaký je?

málo se s alkoholem prodává se dětem

staven - co dělá?

omezení energetických nápojů může vyřešit sportovní pití

Nápoj větu o energetickém nápoji

kafe (s plechem) (fyzické i psychické)

Doplň synonymum pro energetický nápoj

* většími porukám spánku (špatné sny, spánkové paralyzy atd.)

4. 1. závislost => 2. poruchy spánku => 3. úzkost
4. zdravotní problémy mají: infarkt