

Vliv n-butanolu na olejovou náplň spalovacího motoru

EFFECT OF N-BUTANOL ON OIL IN COMBUSTION ENGINE

Bohuslav Peterka, Martin Pexa, Zdeněk Aleš, Jindřich Pavlů, Kateřina Veselá, Jakub Čedík
Česká zemědělská univerzita v Praze

V posledních letech věnuje Evropská unie stále větší pozornost možnostem využívání biopaliv jako zdroje energie pro dopravu. EU přijala rozhodnutí dosáhnout do roku 2020 snížení emisí skleníkových plynů nejméně o 20 %. Pro splnění tohoto úkolu, navrhla EU závazné cíle:

- zlepšit energetickou účinnost o 20 %,
- dosažení 20% podílu energie z obnovitelných zdrojů,
- dosažení 10% podílu biopaliv na trhu pohonných hmot (1).

Jako důvod podpory biopaliv, jako energie pro dopravu v průmyslových zemích, je uváděno především vyčerpání ložisek ropy, obavy ze zabezpečení dodávek energie a globální oteplování. Úplná substituce benzínu a nafty je sice technicky možná, ale podmínky udržitelnosti jsou překážkou, a tak je v dlouhodobém horizontu možné počítat s jejich podílem kolem 10–15 % (2).

Jedním z hlavních podnětů pro rozšíření výroby a používání biopaliv v celosvětovém měřítku je komplexní potenciální přínos pro životní prostředí, a to z hlediska úspory neobnovitelných zdrojů a snižování skleníkových plynů. Biopaliva mohou být získána nahrazením ropných paliv palivy z obnovitelných zdrojů a biomasy (3). Pro používání většiny biopaliv je nezbytné v současných vozidlech modifikovat motor nebo komponenty palivového systému. Další alternativou je pořízení automobilu s motorem Flexi Fuel Vehicle (FFV), který je přímo z výroby přizpůsoben na použití jak fosilního paliva, tak biopaliva (4–7).

Jedním z velmi zajímavých alternativních paliv je butanol. Butanol je čistý alkohol s podobným energetickým obsahem (hustotou) jako benzin. Nemusí být skladován v tlaku odolných

nádržích jako stlačený zemní plyn a může být míchán s benzinem od 10 do 99 % i používán jako výhradní palivo (100 %) (8). Butanol je možné získat pomocí několika chemických technologií. Je také možné, aby produkce butanolu probíhala pomocí kvasného procesu využitím bakterií rodu *Clostridium*. Tento proces probíhá za anaerobních podmínek, a butanol je jedním z produktů, jako tzv. biobutanol (9, 10). Mezi nejpoužívanější druhy bakterií pro fermentaci jsou *Clostridium acetobutylicum* (ABE (aceton-butanol-ethanol), typický poměr této sloučeniny je 3 : 6 : 1) (11, 12). Srovnání vlastností biobutanolu a benzínu je uvedeno v tab. I.

Cílem příspěvku je sledovat změnu viskozity a kódu čistoty motorového oleje při použití butanolu jako paliva pro spalovací motor. Předpokládá se, že vinou nižší viskozity butanolu než motorového oleje bude docházet k poklesu viskozity oleje, a tím dojde ke snížení mazacích vlastností motorového oleje.

Materiál a metody

Pro realizaci dlouhodobějších experimentů s n-butanolem byl zvolen elektrický generátor poháněn jednoválcovým motorem s přípravou palivové směsi s karburátorem. Generátor elektrické energie je vybaven motorem Briggs & Stratton Vanguard OHV o maximálním elektrickém výkonu 2 700 W (13).

Při měření na generátoru byl použit výrobcem doporučený motorový olej od společnosti Briggs & Stratton 5W30. Výměnný interval je výrobcem přepsán na 50 mth. Pouze v období záběhu je interval pro první výměnu stanoven na 5 mth. Vzorek oleje je odebírán v pravidelném intervalu cca 10 mth o objemu 20 ml (větší objem vzorku není možný vzhledem k celkovému objemu motorového oleje 0,7 l).

Generátor je během provozu zatížen elektrickým výkonem 2 000 W, což představuje přibližně 80 % jeho efektivní hodnoty, a to v místnosti, která má konstantní teplotu 22 °C ± 2 °C. K zatížení byl použit odpor, který je součástí přímotopů. Vzhledem k parametrům paliva n-butanolu (tlak par) je nutné motor centrály spouštět na benzin a po jejím krátkém zahřátí se přechází na testované palivo. Spalování testovaného paliva probíhá blízko stechiometrickému poměru 12 : 1 (součinitel přebytku vzduchu 1). Aby bylo možné této hodnoty dosáhnout, je nutné vyměnit trysky v karburátoru nebo škrtil sání spalovacího motoru generátoru, a to tak, aby se součinitel přebytku vzduchu pohyboval v rozmezí 1 až 1,3.

Vzorek motorového oleje byl odebírán prostřednictvím olejové měřky a podroben analýze hustoty a viskozity (Stabingerův viskozimetr) a analýze částic (Laserový analyzátor částic LNF-C).

Tab. I. Srovnání vlastností benzínu a biobutanolu (17, 18)

Parametr	Benzin	N-butanol
Hustota energie (MJ.l ⁻¹)	32–35	29,2
Kilometrový výkon (%)	100	83–91
Poměr vzduch-palivo	14,6	11,2
Výzkumné oktanové číslo – RON	91–99	96
Motorové oktanové číslo – MON	81–89	78
Tlak páry (hPa)	35–90 (při 20 °C)	6,7 (při 20 °C)
Bod vzplanutí (°C)	< –20	35–37
Entalpie odpařování (MJ.kg ⁻¹)	0,36	0,43
Kinematická viskozita (mm ² .s ⁻¹)	0,4–0,8 (při 20 °C)	3,6 (při 20 °C)

Stabingerův viskozimetr SVM 3000 je modifikovaný rotační viskozimetr, který slouží pro měření viskozity a hustoty olejů a kapalných paliv podle ASTM D7042. Ze změřených hodnot dynamické viskozity a hustoty přístroj automaticky spočítá kinematickou viskozitu a viskozitní index podle ASTM D 2270/ISO 2909. Principem stanovení dynamické viskozity je určení stabilní rychlosti měřicího rotoru s integrovaným magnetem, který plave ve vzorku, jímž je naplněna trubice rotující konstantní rychlostí. Při přepočtu hodnot dynamické viskozity na kinematickou viskozitu je nutné znát příslušnou hustotu. Z tohoto důvodu má SVM 3000 integrovanou hustotní celu založenou na ověřeném a přesném principu oscilující U-trubice. Obě cely jsou naplněny vzorkem v jednom měřicím cyklu (14).

LNF-C je laboratorní analytický přístroj, který kombinuje techniku analýzy olejů podle tvaru částic, a zároveň klasifikuje jejich počet. Monitorování je založeno především na morfologických analýzách a velikosti částic abnormálního opotřebení, které jsou vytvořeny z vnitřních částí stroje. Podle obrýsu jsou klasifikovány částice s nejdelším rozměrem, větším než 20 μm , do několika kategorií, a to částice abrazivního, únavového opotřebení a adhezivního opotřebení, nekovové částice, vlákna, kapky vody a vzduchové bubliny. Tvar částic specifikuje software podle testu kruhovitosti, aby byly odstraněny bubliny a kapky větší než 20 μm z částic, které počítá za výsledek. Počet částic a jejich velikost jsou také hodnoceny tak, aby bylo možné výsledky zobrazit podle normy ISO 4406:1999, kódu čistoty (množství částic v kapalině – oleji) pro tři hraniční pásma, a to $\geq 4 \mu\text{m}$, $\geq 6 \mu\text{m}$ a $\geq 14 \mu\text{m}$ (15, 16).

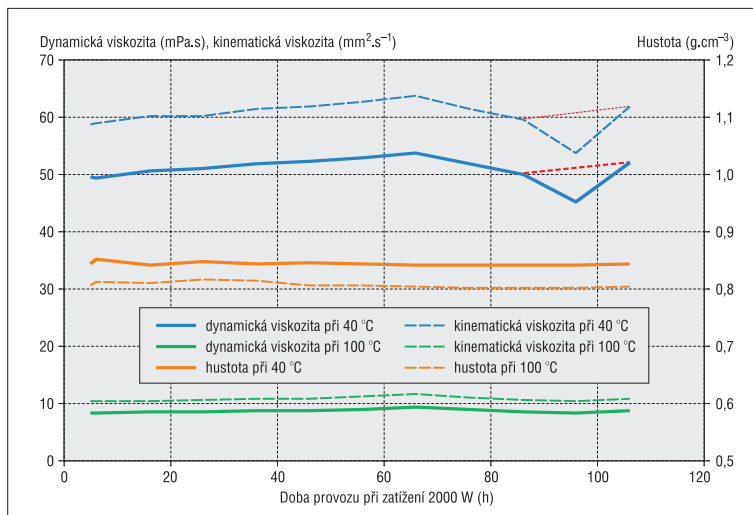
Výsledky

Výsledné hodnoty naměřené viskozity jsou zaznamenány během dvou (při započtení doby záběhu tří) výměnných intervalů motorového oleje a jsou zobrazeny na obr. 1. Vzhledem k omezenému objemu vzorku je nutné počítat s tím, že skoková změna měřené hodnoty může znamenat chybně zaznamenanou hodnotu. Právě k takovéto skokové změně došlo u měřené hodnoty vzorku při 96 h provozu při sledování viskozity. Proto je tato hodnota z měření vyloučena a na obr. 1. je spojnice bodů (86 a 106 h provozu) zobrazena červeně.

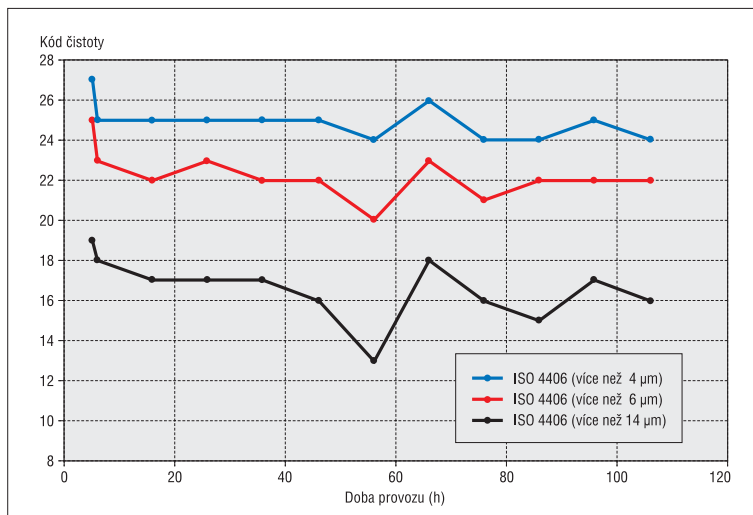
Z obr. 1. je zřejmé, že hustota motorového oleje se téměř nemění a zůstává konstantní (rozdíl hodnot je nejvýše o 2%). Tomu přispívá i fakt, že hustota n-butanolu je vyšší než hustota benzínu a více se tak blíží hustotě motorového oleje. Viskozita motorového oleje již kolísá více, i když ne dramatičtější. Rozdíl nejvyšší a nejnižší naměřené hodnoty viskozity činí při 40 °C přibližně 9 % a při 100 °C přibližně 13 %. Během prvního výměnného intervalu oleje (6–56 h provozu) se jeví mírný nárůst a ve druhém výměnném intervalu (56–106 h provozu) se zdá, že se jedná o mírný pokles.

Kód čistoty podle normy ISO 4406:1999 pro stupně velikosti částic 4 μm , 6 μm a 14 μm je znázorněn na obr. 2. Vysoký kód čistoty u prvního vzorku souvisí s obdobím záběhu. U ostatních vzorků již došlo k ustálení, a to pro částice 4 μm na kód čistoty 24–25, pro částice 6 μm na kód čistoty 21–22 a pro částice 14 μm na kód čistoty 15–17.

Obr. 1. Kinematická a dynamická viskozita a hustota motorového oleje při teplotě 40 °C a 100 °C



Obr. 2. Kód čistoty pro 4 μm , 6 μm a 14 μm v závislosti na době provozu

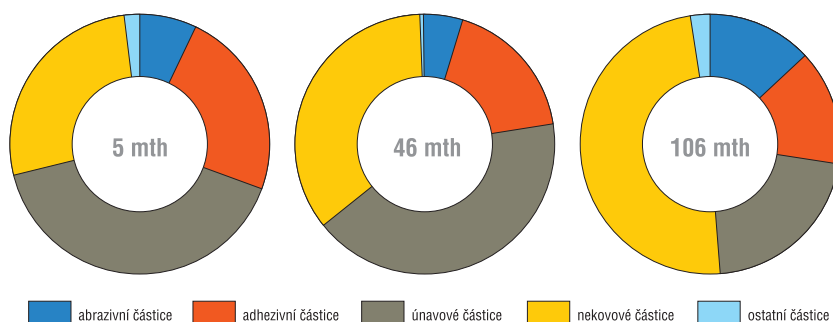


Z hlediska celkového počtu částic, které se v motorovém oleji vyskytují, tak lze konstatovat, že po prvním vzorku (doba záběhu) již zůstává počet částic bez výrazných změn (ustálený kód čistoty). Postupně se však mění zastoupení částic, což je zobrazeno na obr. 3. U prvního vzorku při 5 mth byly dominantní částice únavové, postupně však jejich podíl klesl a v době provozu 106 mth jsou již dominantní částice nekovové.

Závěr a diskuse

V příspěvku je sledován vliv n-butanolu na parametry motorového oleje. Motorem je v tomto případě elektrocentrála, která pracuje na palivo, kterým je 100% n-butanol. Pro bezproblémové spalování n-butanolu je upraven směšovací poměr tak, aby byl blíže k stechiometrickému poměru. Během prvních 106 h provozu (při zatížení 2000 W – 80 %) byly zjištěny závěry: – Vzhledem k parametrům paliva n-butanol (nízké viskozitě) se očekával výrazný vliv paliva na snížení viskozity motorového oleje. Očekávání se však nepotvrdilo. Ke změně viskozity sice

Obr. 3. Zastoupení částic opotřebení ve vzorku oleje po 6, 46 a 106 mth (%)



došlo, ale rozdíl nejvyšší a nejnižší naměřené hodnoty při 40 °C činil 9 % a při 100 °C pak 13 %. Během prvního výměnného intervalu motorového oleje viskozita mírně rostla a ve druhém intervalu zase klesala. Aby byl vyloučen vliv vlhkosti, bylo provedeno měření množství vody ve vzorku oleje, a to titrační metodou. Všechny vzorky obsahovaly méně než 0,2 % vody. – Se změnou viskozity se očekávalo také zvýšené opotřebení částí spalovacího motoru. Proto byl měřen kód čistoty. Kromě prvního vzorku bylo dosaženo vyrovnané hodnoty kódu čistoty. Přičemž u prvního vzorku se vyšší počet očekával, protože se jednalo o období záběhu.

Na základě provedených sledování a následných analýz se zdá, že palivo n-butanol nemá žádný zásadní vliv na motorový olej. Očekávalo se, že n-butanol bude mít podobný vliv jako ethanol v palivu E85. Očekávání se nepotvrdilo a důvodem mohou být i rozdílné provozní podmínky. Elektrocentrála pracovala v uzavřeném prostoru se stálou teplotou, kdežto palivo E85 bylo testováno v běžném silničním vozidle, kde za provozu značně kolísají provozní o okolní podmínky spalovacího motoru.

Odkaz na grant CIGA: CIGA 20173001 – Využití butanolu ve vznětových motorech generátorů.

Souhrn

Evropská unie směřuje k úsilí na podporu používání biopaliv. Velmi rozšířeným biopalivem je palivo na bázi ethanolu, a tím je E85. Podobných vlastností jako ethanol dosahuje n-butanol. Vliv n-butanolu na motorový olej byl sledován během provozu elektrocentrály při trvalém zatížení 2000 W. Výsledky ukázaly, že palivo n-butanol nemá zásadní vliv na motorový olej, viskozita kolísala v rozpětí minimální a maximální hodnoty o 13 %, kód čistoty (množství částic v motorovém oleji) byl stabilní a množství vody v oleji nepřekročilo obvyklé množství 0,2 %. Pro trvalý provoz se tak jeví toto palivo jako vhodné.

Klíčová slova: biopalivo, butanol, motorový olej.

Literatura

1. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Brusel, 2009, [online] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:en:pdf>, cit. 3. 11. 2015.
2. GNANSOUNOU, E. ET AL.: Life cycle assessment of biofuels: Energy and greenhouse gas balances. *Bioresource Technology*, 100, 2009 (21), s. 4919–4930.

3. DUKULIS, I. ET AL.: Exhaust Emissions from Vehicles Operating on Rapeseed Oil Fuel. *Agronomy Research*, 8, 2010, s. 39–46.
4. AAKKO-SAKSA, P.T.; RANTANEN-KOLEHMAINEN, L.; SCHYTAT, E.: Ethanol, isobutanol, and biohydrocarbons as gaseous emissions components in relation to gaseous emissions and particulate matter. *Environ. Sci. and Technol.*, 48, 2014 (17), s. 10489–10496.
5. GONZÁLEZ-GARCÍA, S. ET AL.: Life cycle assessment of flax shives derived second generation ethanol fueled automobiles in Spain. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13, 2009 (8), s. 1922–1933.
6. GONZÁLEZ-GARCÍA, S.; MOREIRA, M. T.; FEJOO, G.: Environmental aspects of eucalyptus based ethanol production and use. *Science of the Total Environment*, 2012 (438), s. 1–8.
7. MACKINNON, L. ET AL.: Aviation biofuels: Canbiotech make a difference? *Industrial Biotechnology. Canada: Ind. Biotechnology J.*, 7, 2011 (3), s. 172–179.
8. SLADKÝ, V.: *Biobutanol – vhodnější náhrada benzínu*. [online] <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/biobutanol-vhodnejsi-nahrada-benzinu>, cit. 17. 5. 2017.
9. DÜRRE, P.: Fermentative butanol production bulk chemical and biofuel. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1125, 2008, s. 353–362.
10. QURESHI, N. ET AL.: Butanol production from wheat straw by simultaneous saccharification and fermentation using *Clostridium beijerinckii*: Part I – Batch fermentation. *Biomass Bioener.*, 32, 2008 (32), s. 168–175.
11. QURESHI, N.; MADDOX, I. S.: Continuous production of acetone-butanol-ethanol using immobilized cells of *Clostridium acetobutylicum* and integration with product removal by liquid-liquid extraction. *J. Ferment. Bioeng.*, 80, 1995 (2), s. 185–189.
12. FATIH DEMIRBAS, M.; BALAT, M.; BALAT, H.: Biowastes-to-biofuels. *Energy Conversion and Management*, 52, 2011 (4), s. 1815–1828.
13. Briggs & Stratton ProMax 3500A AVR 3.5KVA/2.7kW Framed Petrol Generator. *Energy generator sales*, [online] <http://www.energygeneratorsales.co.uk/briggs-stratton-generator-sales/product-detail/briggs-stratton-promax-3500a-avr-35kva27kw-framed>, cit. 17. 5. 2017.
14. SEJKOROVÁ, M.; LAŠTŮVKA, J.; JELÍNEK, K.: *Metody technické diagnostiky*. 1. vyd., VŠB-TU Ostrava, Univerzita Pardubice, 2013, 111 s., ISBN 978-80-248-3280-7.
15. FILICKY, D. ET AL.: Laser Net Fines – A New Tool for the Oil Analysis Toolbox. *Machinery Lubrication*, Noria. [online] <http://www.machinerylubrication.com/Read/383/lasernet-fines-oilanalysis>, cit. 17. 5. 2017.
16. *LaserNet Fines (LNF) – Particle Counting and Shape Recognition for In-Service Oils*. Spectron Inc., Industry tribology Systems, USA, s. 1–13.
17. HA, S. H.; NGOC MAI, N. L.; KOO, Y. M.: Butanol recovery from aqueous solution into ionic liquids by liquid-liquid extraction. *Process Biochem.*, 45, 2010, s. 1899–1903.
18. KÖPKE, M.; NOACK, S.; DÜRRE, P.: The Past, Present and Future of Biofuels – Biobutanol as Promising Alternative. *Biofuel Production-Recent Developments and Prospects*, 2011, s. 451–456.

Peterka B., Pexa M., Aleš Z., Pavlů J., Veselá K., Čedík J.: Effect of n-Butanol on Oil in Combustion Engine

The European Union aims to promote the use of biofuels. One widespread biofuel is ethanol-based fuel E85. Ethanol has similar properties as n-butanol. The effect of n-butanol on engine oil was monitored during the operation of a power plant at a constant load of 2,000 W. The results showed that n-butanol as fuel has no significant effect on the engine oil; viscosity varied between the minimum and maximum values by 13%; purity (the amount of particles in engine

oil) was stable and the amount of water in the oil did not exceed the usual amount of 0.2%. This fuel has thus proven to be suitable for a continuous operation.

Key words: biofuel, butanol, engine oil.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Kateřina Veselá, Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, Katedra jakosti a spolehlivosti strojů, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, Česká republika, e-mail: katerina86@email.cz

Možnosti využití otevřených dat v sektoru cukr – cukrová řepa

POSSIBILITIES OF USING OPEN DATA IN SUGAR & SUGAR BEET SECTOR

Michal Stočes, Edita Šilerová, Jiří Vaněk, Jan Jarolímek, Pavel Šimek
Provozně ekonomická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze

Informační zdroje zabývající se problematikou pěstování a zpracování cukrové řepy jsou jako podklady pro rozhodovací procesy v odvětví klíčové. Tyto zdroje jsou distribuovány zejména on-line službami využívajícími celosvětové počítačové sítě internet (webové stránky, email apod.) a jsou vytvářeny a následně publikovány především institucemi státní správy nebo orgány EU, např.:

– **MZe** (Ministerstvo zemědělství ČR):

– *Situační a výhledová zpráva: cukr – cukrová řepa* – dostupná na adrese <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/situačni-a-vyhledove-zpravy/roslinnekomodity/cukr-a-cukrova-repa/>.

– *Statistika komodity cukr – cukrová řepa v České republice* – dostupná na adrese <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/statistika/cukr/>.

– **SZIF** (Státní zemědělský a intervenční fond): tržní informační systém – Bulletin pro obilniny a olejiny – dostupné na adrese <https://www.szif.cz/irj/portal/szif/zpravy-o-trhu?cdr=05>.

– **UZEI** (Ústav zemědělské ekonomiky): nákladovost zemědělských výrobků, bilanční tabulky – údaje jsou dostupné na adrese <http://www.uzei.cz/nakladovost-zemedelskych-vyrobku/>.

– **ČSÚ** (Český statistický úřad): různé statistické údaje z oboru dostupné na adrese <https://www.czso.cz/>, a to konkrétně např. v těchto dokumentech:

– zemědělství – časové řady (*Osevní plochy zemědělských plodin – Cukrovka technická, Sklizeň zemědělských plodin – Cukrovka technická, Souborný zemědělský účet – Cukrovka*) dostupné na adrese https://www.czso.cz/csu/czso/zem_cr,

– šetření průměrných cen vybraných výrobků – potravinářské výrobky – časové řady (*Cukr krystalový*) – dostupné jsou na webově adrese <https://www.czso.cz/csu/czso/setreni-prumernych-cen-vybranych-vyrobku-potravinarske-vyrobky-casove-razy> (obr. 1.),

– **Eurostat** – různé statistické údaje z oboru – dostupné jsou na adrese <http://ec.europa.eu/eurostat>. Dnes existuje v souborech dat Eurostatu přes 350 databází a dokumentů obsahujících klíčové slovo „sugar beet“, a to např.:

– *Prodejní ceny cukrové řepy* – dostupné na adrese <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tag00064> (obr. 2.),

– *Cukrová řepa* – počet zemědělských podniků a ploch podle zemědělské velikosti zemědělské půdy – dostupné na adrese http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ef_alsbeet,

– *Okopaniny a rostliny sklizené zelené* (tj. pícniny apod.) z orné půdy podle oblasti – dostupné na adrese <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tag00103>,

– **EC** (Evropská komise) EU Sugar Market Observatory (Evropská pozorovatelna trhu s cukrem) – dostupné na adrese <https://ec.europa.eu/agriculture/market-observatory/sugar>.

Obr. 1. ČSÚ: Průměrné spotřebitelské ceny potravin – Cukr krystalový

Český statistický úřad | Veřejná databáze

Úvod > Statistika > Cen. inflace > Inflace, spotřebitelské ceny > Výběr parametrů > Tabulka

Průměrné spotřebitelské ceny potravin - územní srovnání¹

Měsíční jednotka: Kč
Cukr krystalový [1 kg]

ČR, kraje	Rok 2017											
	Měsíc											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2. týden	7. týden	11. týden	15. týden	20. týden	24. týden	28. týden	33. týden	37. týden	41. týden	46. týden	50. týden
Česká republika	20,04	20,54	20,36	19,97	19,83	20,10	20,26	20,61	20,23	20,40	19,44	17,75
Hlavní město Praha	19,88	20,25	19,42	19,21	19,21	19,75	19,82	19,53	19,57	19,86	19,65	17,23
Středočeský kraj	19,50	21,15	20,90	20,75	20,50	20,25	20,67	20,58	19,92	21,00	20,58	18,08
Jihočeský kraj	19,23	21,01	20,46	20,34	20,34	19,79	20,12	19,79	19,12	20,46	20,23	18,34
Píseňský kraj	19,46	19,90	20,01	19,57	19,23	20,12	19,57	20,68	19,34	20,68	19,23	19,46
Karlovarský kraj	20,73	19,73	19,73	18,07	17,73	17,90	19,07	19,73	21,40	19,90	19,90	16,90
Ústecký kraj	18,23	19,57	19,23	19,01	18,90	18,68	18,68	19,23	17,90	19,90	19,23	16,12
Liberecký kraj	20,23	20,57	20,67	20,38	19,83	20,33	20,33	21,17	20,17	21,17	18,17	16,67
Královéhradecký kraj	21,92	22,83	22,33	22,33	22,67	23,25	23,25	23,25	23,25	20,73	18,40	16,57
Pardubický kraj	20,13	20,47	20,07	19,73	18,73	19,23	20,23	20,07	20,07	20,73	20,73	17,73
Kraj Vysočina	19,67	20,72	20,67	19,83	20,90	20,90	20,67	20,67	19,67	19,50	18,90	17,57
Jihomoravský kraj	21,23	20,83	20,97	20,90	20,77	21,03	20,90	21,57	20,83	20,10	19,37	16,70
Olomoucký kraj	19,68	20,23	20,34	19,79	19,57	20,16	20,38	20,93	20,12	20,71	19,57	19,90
Zlínský kraj	20,23	20,23	20,23	19,79	19,79	20,01	20,01	20,23	20,90	20,90	19,68	17,90
Moravskoslezský kraj	20,47	20,06	20,03	19,82	19,42	20,02	20,02	21,07	21,01	19,94	18,54	19,27

Kód: CEN11/21

¹ Od ledna 2018 jsou kódy reprezentantů pro celou časovou řadu vztaheny k nově zavedené klasifikaci ECOICOP. Do prosince 2017 byly používány kódy reprezentantů na úrovni indexu spočtený jako podíl z průměrných cen uvedených v této tabulce nemusí odpovídat oficiálně publikovaným indexům (viz metodická příručka Indexu spotřeby).

Značky použité v tabulkách
- ležatá čárka (pomlčka) na místě čísla značí, že se jev nevyskytoval
- tečka na místě čísla značí, že údaj není k dispozici nebo je nespolehlivý