



[Základní informace](#)

[Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR](#)

[H- a P-věty](#)

[Základní charakteristika](#)

[Použití](#)

[Zdroje úniků](#)

[Dopady na životní prostředí](#)

[Dopady na zdraví člověka, rizika](#)

[Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí](#)

[Způsoby zjišťování a měření](#)

[Další informace, zajímavosti](#)

[Informační zdroje](#)

[Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let \(kg/rok\)](#)

[Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let](#)

Základní informace

Pořadové číslo látky v IRZ/E-PRTR	22
Další názvy	slitiny niklu – Monelův kov, Alnico, bílé zlato
Číslo CAS*	7440-02-0
Chemický vzorec*	Ni

Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR

Úniky do ovzduší (kg/rok)	50
Úniky do vody (kg/rok)	20
Úniky do půdy (kg/rok)	20
Přenosy v odpadních vodách (kg/rok)	20

Přenosy v odpadech (kg/rok)	500
Rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda

### H- a P-věty\*

Číslo CAS 1313-99-1; Indexové číslo 028-003-00-2*	
Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci	P261 Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte.
H350i Podezření na vyvolání rakoviny	P272 Kontaminovaný pracovní oděv neodnášejte z pracoviště.
H372 Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici	P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.
H413 Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy	P302+P352 PŘI STYKU S KŮŽÍ: Omyjte velkým množstvím vody/...
	P333+P313 Při podráždění kůže nebo vyrážce: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
	P362+P364 Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím vyperte.
	P201 Před použitím si obzarejte speciální instrukce.
	P202 Nepoužívejte, dokud jste si nepřečetli všechny bezpečnostní pokyny a neporozuměli jim.
	P308+P313 PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
	P260 Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.
	P270 Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.
	P314 Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.
	P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

\* Indexové číslo, harmonizovaná klasifikace dle přílohy VI, nařízení (ES) č. 1272/2008, ve znění pozdějších předpisů.

## Základní charakteristika

Nikl je bílý, feromagnetický, kujný a tažný kov. Je dobrým vodičem tepla a elektřiny. Nejběžnějším oxidačním stavem je +2. V komplexních sloučeninách se může vyskytovat i s oxidačním číslem 0, +1 a +3.

## Použití

Asi 65 % niklu se spotřebovává na výrobu nerez oceli. Dalších 12 % se využívá na výrobu vysoce legovaných slitin. Zbývajících 23% niklu se používá na výrobu slitin, nabíjecích baterií, katalyzátorů a dalších chemikálií, keramiky, mincí a odlitků, k barvení skla (na zeleno) a k pokovování.

Díky poměrně velmi dobré stálosti kovového niklu vůči atmosférickým vlivům i vodě se často nanáší velmi tenká niklová vrstva na povrchy méně odolných kovů, nejčastěji železa. Běžně se takto upravují jednoduché pracovní nástroje jako šroubováky nebo klíče, ale také některé chirurgické nástroje a pomůcky se niklují. Značné odolnosti kovového niklu se využívá při výrobě chemického nádobí, které je možno vystavit účinkům alkalických tavenin. Nikl patří společně se železem, chromem a manganem mezi základními kovy, které slouží pro legování ocelí. Jemně rozptýlený elementární nikl je velmi účinným hydrogenačním katalyzátorem. Využívá se v potravinářství k výrobě ztužených tuků z rostlinných olejů.

Nikl je součástí velmi odolných slitin jako např. Monelův kov o složení 68% Ni a 32 % Cu se stopami manganu a železa, používaný pro výrobu lodních šroubů ale i kuchyňského vybavení. Slitiny Alnico se skládají z železa, kobaltu, niklu, hliníku a mědi a slouží pro výrobu velmi silných permanentních magnetů. Významné místo patří slitinám niklu ve výrobě šperků. V současné době poměrně populární bílé zlato je obvykle právě slitinou zlata, niklu, mědi a zinku. Zvláštní slitina niklu a stříbra slouží často jako materiál pro výrobu elektrických kontaktů v silně namáhaných silnoproudých spínačích, které musí vykazovat vysokou úroveň spolehlivosti. Jde o směs o složení přibližně 90 % stříbra + 10 % niklu. Výslednému materiálu potom stříbro dodává vynikající elektrickou vodivost a nikl zase výhodné mechanické vlastnosti - tvrdost a odolnost proti otěru.

Značná část celosvětově vyrobeného niklu končí v současné době jako surovina pro výrobu elektrických článků s možností mnohonásobného dobíjení. Nikl-hydridové baterie slouží jako zdroj elektrické energie v řadě mobilních telefonů, přenosných svítilen a dalších. Pro zdroje s vyšší elektrickou kapacitou se používají spíše nikl - kadmiové galvanické elektrické články. Vzhledem k prokázané toxicitě kadmia se však výroba těchto baterií postupně omezuje.

## Zdroje úniků

Přírodním zdrojem niklu v atmosféře jsou aerosoly z mořské hladiny, půdní prachy a sopečný popel. Nikl se také uvolňuje při lesních požárech. Část atmosférického niklu pochází z meteoritického prachu. Meteority obsahují 5 – 50 % niklu. Antropogenním zdrojem je těžba a zpracování niklu a spalování fosilních paliv a odpadů.

Nikl může vstupovat do vody přirozeně rozpouštěním minerálů dna nebo může být obsažen vdešťové vodě. Antropogenním zdrojem jsou především odpadní vody z povrchové úpravy

kovů a dále odpadní vody z barevné metalurgie. Dalším zdrojem mohou být poniklované části zařízení přicházejících do styku s vodou. Zvýšení koncentrace niklu v půdě může být způsobeno aplikací čistírenských kalů. Významný podíl zaujímají spalovací procesy a rafinerie ropy a plynu.

Mezi nejvýznamnější antropogenní emise patří:

- spalování fosilních paliv a odpadů;
- rafinerie ropy a plynu;
- těžba a zpracování niklu;
- aplikace čistírenských kalů do půdy.

### Dopady na životní prostředí

Nikl přítomný v ovzduší se může atmosférickou depozicí dostávat do půdy nebo vody. Nikl se váže na částice obsahující železo a mangan, které se často vyskytují v půdě a sedimentech. Proto se zde vyskytuje většina niklu v prostředí. V přírodní vodě při pH 5 - 9 je dominantní formou výskytu  $\text{Ni}^{2+}$ . V tomto rozmezí pH se nikl může sorbovat na oxidy železa a manganu nebo tvořit komplexní sloučeniny s anorganickými ligandy. Toxicita niklu pro některé vodní organismy je poměrně vysoká, proto je jeho přípustná koncentrace ve vodárenských tocích limitována přísněji než v pitné vodě. Rostliny přijímají nikl z půdy převážně kořeny, jsou schopné ho akumulovat. Snížením pH se zvyšuje mobilita niklu a tím i příjem rostlinami.

### Dopady na zdraví člověka, rizika

Nikl patří mezi několik málo prvků, jejichž vliv na zdravotní stav lidského organismu je jednoznačně negativní. Vyskytuje se ve stopách v organismu, např. v některých enzymech. Jeho biologická funkce však zatím není známá. Při kontaktu způsobuje vznik kožní dermatitidy, nazývané niklový svrab. 6 – 10 % obyvatelstva trpí alergií na nikl. Projevuje se zarudnutím kůže a později až vznikem kožních ekzémů při trvalém styku s předměty z niklu. Zvláště nebezpečné jsou náušnice, protože oblast ucha patří mezi velice senzitivní části lidského těla a alergické působení zde může nabývat dramatičtějších rozměrů – otoky hlavy, astmatické záchvaty. Nikl je podezřelý karcinogen (rakovina plic, nosní přepážky a vzácněji hltanu. Akutní otrava má za následek poškození zažívacího traktu, cév, ledvin, srdce a centrální nervové soustavy. Dlouhodobá expozice vysokým dávkám niklu způsobuje snížení váhy, poškození srdce a jater a záněty kůže.

Nikl může být přijímán potravou (90 % celkového příjmu), inhalačně nebo pokožkou. Příjem potravou však nepředstavuje velké riziko, protože pouze 2-3 % niklu přijatého potravou je skutečně absorbováno. Ohroženou skupinou jsou kuřáci, protože v cigaretovém kouři se vyskytuje velmi toxický tetrakarbonyl niklu.

V České republice platí pro koncentrace niklu a jeho sloučenin následující limity v ovzduší pracovišť:

pro nikl: PEL –  $0,5 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ , NPK - P –  $1 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ;

pro tetrakarbonyl niklu: PEL –  $0,01 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ , NPK - P –  $0,02 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ;

pro sloučeniny niklu s výjimkou tetrakarbonylu niklu: PEL –  $0,05 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ , NPK - P –  $0,25 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$

### Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Nikl je nebezpečný hlavně pro vodní organismy. Proto je v povrchových vodách limitován přísněji než ve vodách pitných.

### Způsoby zjišťování a měření

Množství emitovaného niklu je možné odhadnout z rozdílu mezi koncentracemi niklu v surovině a v produktu. Nikl ve vodných vzorcích je možné stanovit atomovou absorpční spektrometrií (atomizace plamenem nebo elektrotermicky) nebo hmotnostní spektrometrií. Pevné vzorky (půda, prašný aerosol) je nutné před vlastním stanovením mineralizovat kyselinou dusičnou. Služby poskytují komerční laboratoře.

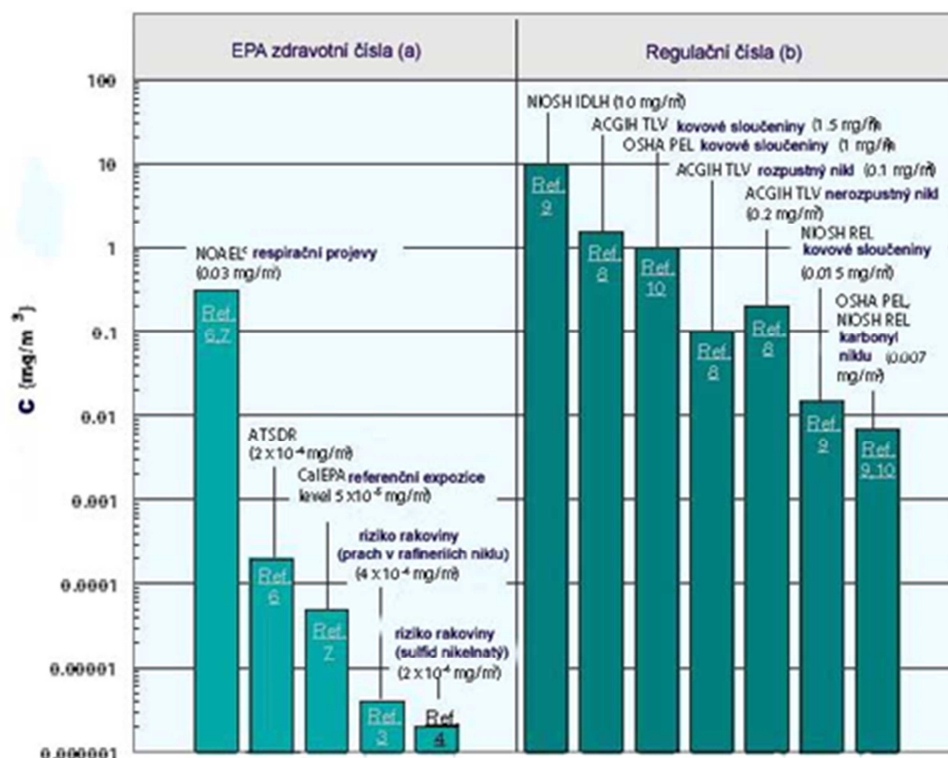
Při koncentraci niklu  $50 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  v odpadní vodě odpovídá dosažení ohlašovacího prahu pro emise a přenosy do vody vypuštění  $400 \text{ m}^3$  odpadní vody ročně. Práh pro emise po ovzduší je dosažen při vypouštění  $500\,000 \text{ m}^3$  odpadního vzduchu o koncentraci  $100 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$  (pokud byl údaj o koncentraci uveden při stejné teplotě a tlaku jako objem plynu).

### Další informace, zajímavosti

Nikl patří již dlouhou dobu mezi tzv. mincovní kovy, používané k ražení mincí, obvykle ve slitinách s mědí. V České republice jsou z těchto slitin vyráběny především mince o nominální hodnotě 1, 2 a 5 Kč. V Evropské unii se tento problém týká mincí s nominální hodnotou 1 a 2 eura.

Obrázek 1 ukazuje vztahy mezi koncentrací niklu a možným ohrožením. Graf je k dispozici na webových stránkách agentury EPA (USA).





Obrázek 1: Vztahy mezi koncentrací niklu a možným zdravotním rizikem

### Informační zdroje

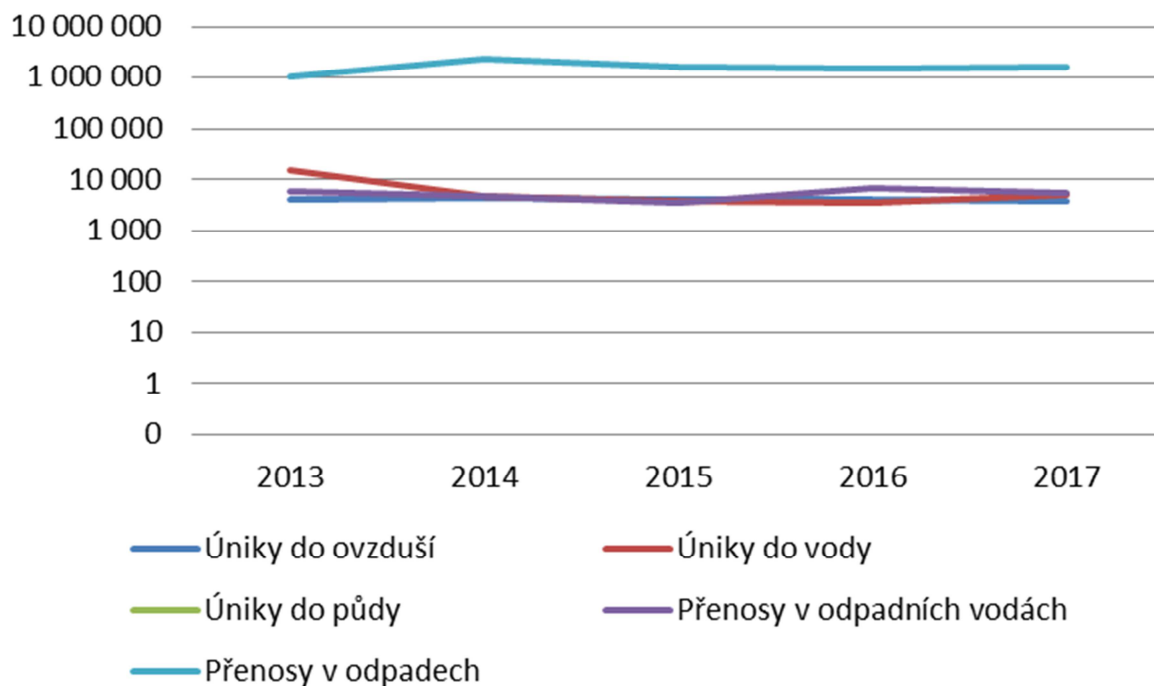
- Encyklopedie Wikipedia, <https://cs.wikipedia.org/wiki/Nikl>  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Nickel>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, <https://www.atsdr.cdc.gov>
- Hazardous Substance Fact Sheets, State of New Jersey Department of Health, <http://www.state.nj.us/>
- Ekotoxikologická databáze, [www.piskac.cz/ETD](http://www.piskac.cz/ETD)
- Environment Agency, <https://www.gov.uk/government/organisations/environment-agency>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/shutdown.html>
- National Safety Council, <http://www.nsc.org/Pages/home-old.aspx>
- Scorecard, The Pollution Information Site, [http://scorecard.goodguide.com/chemical-profiles/summary.tcl?edf\\_substance\\_id=+7440-02-0](http://scorecard.goodguide.com/chemical-profiles/summary.tcl?edf_substance_id=+7440-02-0)
- PubChem, Open Chemistry Database, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/935>
- Toxicological Data Network, <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~H9gN3O:3>
- Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/niosh/topics/nickel/>

- Databáze Eurochem, <https://chemax.cz/#/record/eEFjNUtCdZUyVVE9>
- Harte J., Holdren C., Schneider R., Shirley Ch.: Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards, University of California Press, 1991
- Weiner E. R.: Applications of Environmental Chemistry, A Practical Guide for Environmental Professionals, Lewis Publishers, 2000
- Pitter P.: Hydrochemie, Vydavatelství VŠCHT, 1999
- Horáková M.: Analytika vody, VŠCHT Praha, 2003

N

H

### Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let (kg/rok)



### Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

