

**Hodnocení zdravotních rizik při nakládání s odpady v pandemii
COVID-19
teorie a praxe**

Magdalena Zimová, Zdeňka Podolská

***Státní zdravotní ústav v Praze,
Národní referenční centrum pro hygienu půdy a odpadů***

**Konference Analytika odpadů VII
Kutná Hora 21.–22.10. 2021**

Úvod

Pandemie COVIDU-19 v Česku je probíhající epidemie virové nemoci COVID-19 způsobené koronavirem SARS-CoV-2 na území České republiky a je součástí **celosvětové pandemie COVIDU-19**.

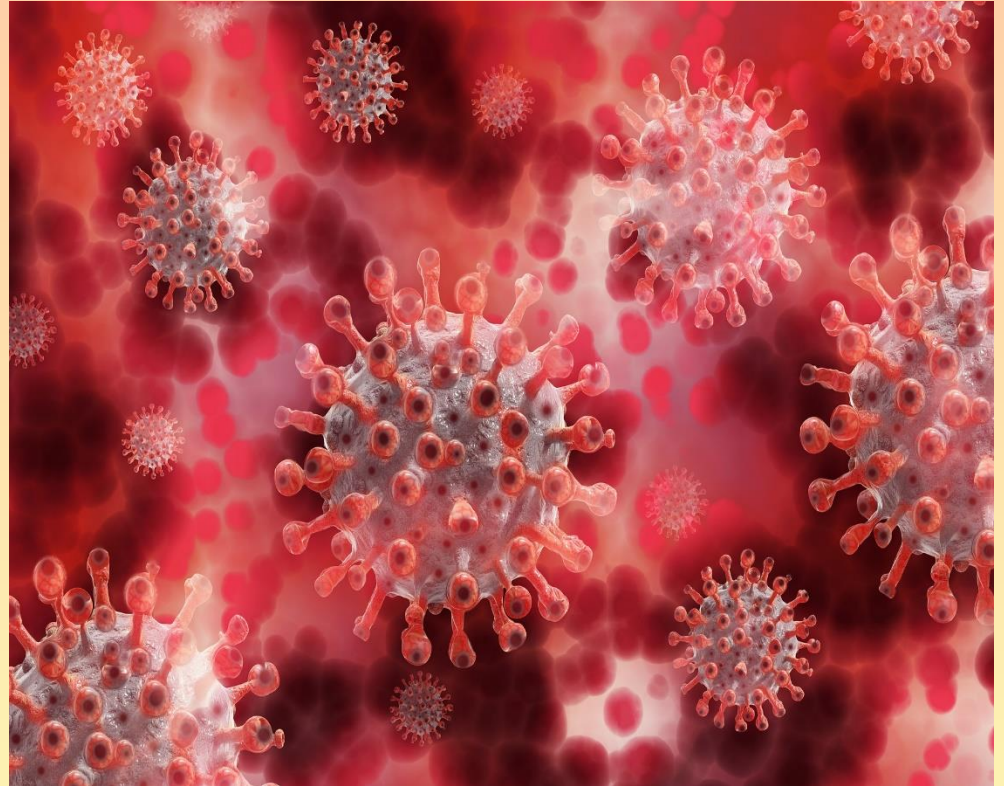
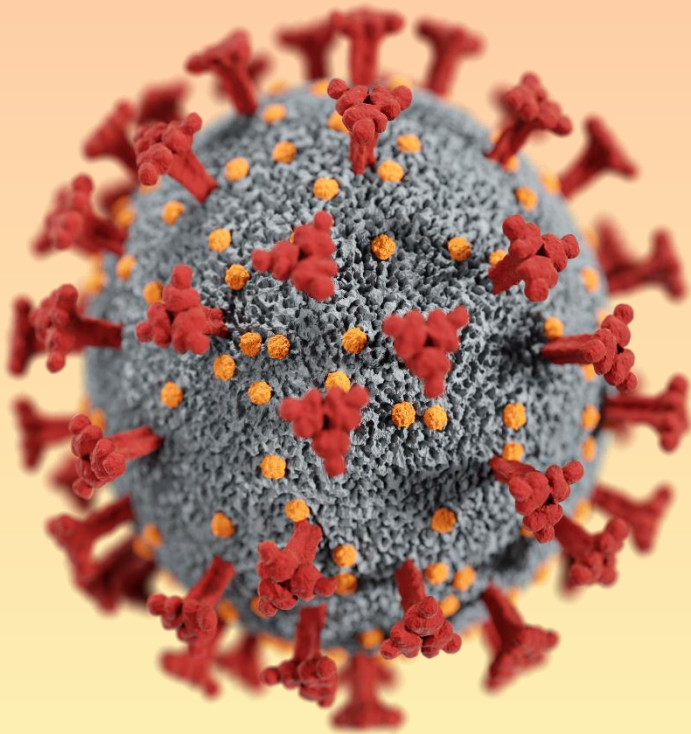
- **30. ledna 2020** vyhlásila **WHO** epidemii onemocnění COVID-19 za mimořádnou událost v oblasti veřejného zdraví mezinárodního významu (Public Health Emergency of International concern, PHEIC)
- a pověřila „Committees advice“ k vydání doporučení Mezinárodních zdravotnických předpisů (též Mezinárodní zdravotní řád) – International Health Regulations, **IHR**.
- První případy onemocnění v ČR potvrzeny **v březnu 2020**
- **Ke dni 19. října 2021** bylo celkem v České republice
nakaženo bylo **1 718 761 osob** ;
zemřelo **30 570**;
potvrzené případy za posledních 7 dní **na 100 000 obyvatele 117**;



Úvod

- **Onemocnění způsobuje respirační virus SARS-CoV-2**
- do organismu vstupuje nejčastěji **přes sliznice nosu, úst a oční spojivku**
- při průniku do hostitelských buněk využívá řadu receptorů
- **jako receptor pro virus SARS-CoV-2 byl identifikován receptor pro angiotensin - konvertující enzym 2 (ACE2).**
- virus SARS-CoV-2 je snadno přenosný, což je dáno především jeho 3× až 10× vyšší afinitou zejména k receptorům ACE2.
- K přenosu infekce od infikované osoby může docházet **1-3 dny před nástupem onemocnění (presymptomatický přenos)**
- virus se podařilo izolovat ze vzorků odebraných z dolních cest dýchacích, po reverzní transkripci **je detekována DNA ve stěrech z nosohltanu i hrdla, séru, krvi, výtěrech z konečníku, ve slinách, moči a stolici**

Úvod



Varianty SARS-CoV-2

- **Varianty koronaviru SARS-CoV-2 viry, včetně koronaviru, se neustále mění, dochází u nich k častým mutacím,** tedy chybám, které vznikají během replikace viru, proto lze očekávat, že se v průběhu času objeví další nové varianty viru, jejichž genom obsahuje právě jednu konkrétní sadu mutací.
- Bez experimentálního testování nevíme, jaký vliv na virus mutace má: zda povede k lepším výsledkům (např. mutace snižuje přenositelnost viru), k horším (např. mutace zvyšuje jeho virulenci) nebo žádným (např. mutace nevytváří žádné vlastnosti, které by „zmutovaný“ virus odlišovaly od původního viru).
- **Některé varianty koronaviru se v průběhu pandemie objeví a zmizí, jiné varianty jsou úspěšnější, přetrvávají a šíří se v populaci.** Dosud bylo během pandemie covid-19 na celém světě zdokumentováno několik variant viru SARS-CoV-2.

Varianty koronaviru

- **Britská varianta** Spojené království (UK) identifikovalo v září roku 2020 variantu nazvanou B.1.1.7 s velkým počtem mutací. Rozšíření varianty B.1.1.7 (celkem 91 států a 44 států USA), podle GISAID k 5.3.2021
- **Jihoafrická varianta** V Jižní Africe se nezávisle na B.1.1.7 objevila další varianta zvaná B.1.351. Původně byla detekována počátkem října 2020 a sdílí některé mutace s B.1.1.7. Případy způsobené touto variantou byly v USA hlášeny na konci ledna 2021. Nyní se šíří v dalších zemích Evropy, Afriky, Asie, Austrálie a Oceánie.
- **Další jihoafrická varianta E484K** není sama o sobě novou variantou, jedná se o mutaci, která se vyskytuje v různých variantách a již byla nalezena v jihoafrických (B.1.351) a brazilských (B.1.1.28) variantách.
- **Variety viru SARS-CoV-2, které vedou ke snazšímu šíření nebo obcházení imunity, mají sklon postupně vytlačit původní varianty. Zásadní jsou včasné opatření v ohnisku nákazy, která jako jediná mohou daný virus zlikvidovat.**
- Pokud již dojde k rozšíření na konkrétním území, zastavit další šíření prakticky již nelze, lze provádět pouze opatření v rámci mitigace dopadu, především očkování a ochranu vnímavé populace.
- **Z mutací koronaviru v Česku nadále dominuje nakažlivější delta, stejně jako v minulých týdnech je ve zhruba 95 procentech z kontrolovaných pozitivních testů.**

Doba vylučování viru a infekčnost

- **Vylučování viru je vyšší v době počátků příznaků a zeslabuje se v rámci dní až týdnů.** Obvykle bývá virus v dýchacím ústrojí nositele nalezen jeden až dva dny před propuknutím příznaků. **V případě lehkého průběhu je obvyklé, že tělo virus vylučuje až osm dní. U těžších případů je doba delší.**
- **Mezi vylučování viru a infekčnost se ale nedá dát jasné rovnítko.** Znamená to, že virus byl detekován PCR testem, který potvrdil jeho přítomnost v těle. Podle srpnové [studie](#) recenzované lékařským časopisem vydávaným Oxfordskou univerzitou **klesá infekčnost okolo desátého dne u lehkých případů a okolo patnáctého dne u těch těžších.**
- Nejdelší pozorovaná doba množení viru v těle byla okolo 20 dní od počátku příznaků.

Způsoby přenosu

- **Kontakt a přenos kapénkami**

Přenos přímým, nepřímým nebo úzkým kontaktem (v okruhu 1 metr) s infikovanou osobou prostřednictvím infekčních sekretů, jako jsou sliny a respirační sekrety nebo jejich respirační kapénky, které jsou vylučovány při kašli, kýchání, mluvení nebo zpívání. Respirační kapénky jsou v průměru větší než 5–10 mikronu (1 milióntina metru), zatímco kapénky menší jsou označovány jako aerosol (jádra kapének).

- **Přenos vzduchem (airborne transmission)**

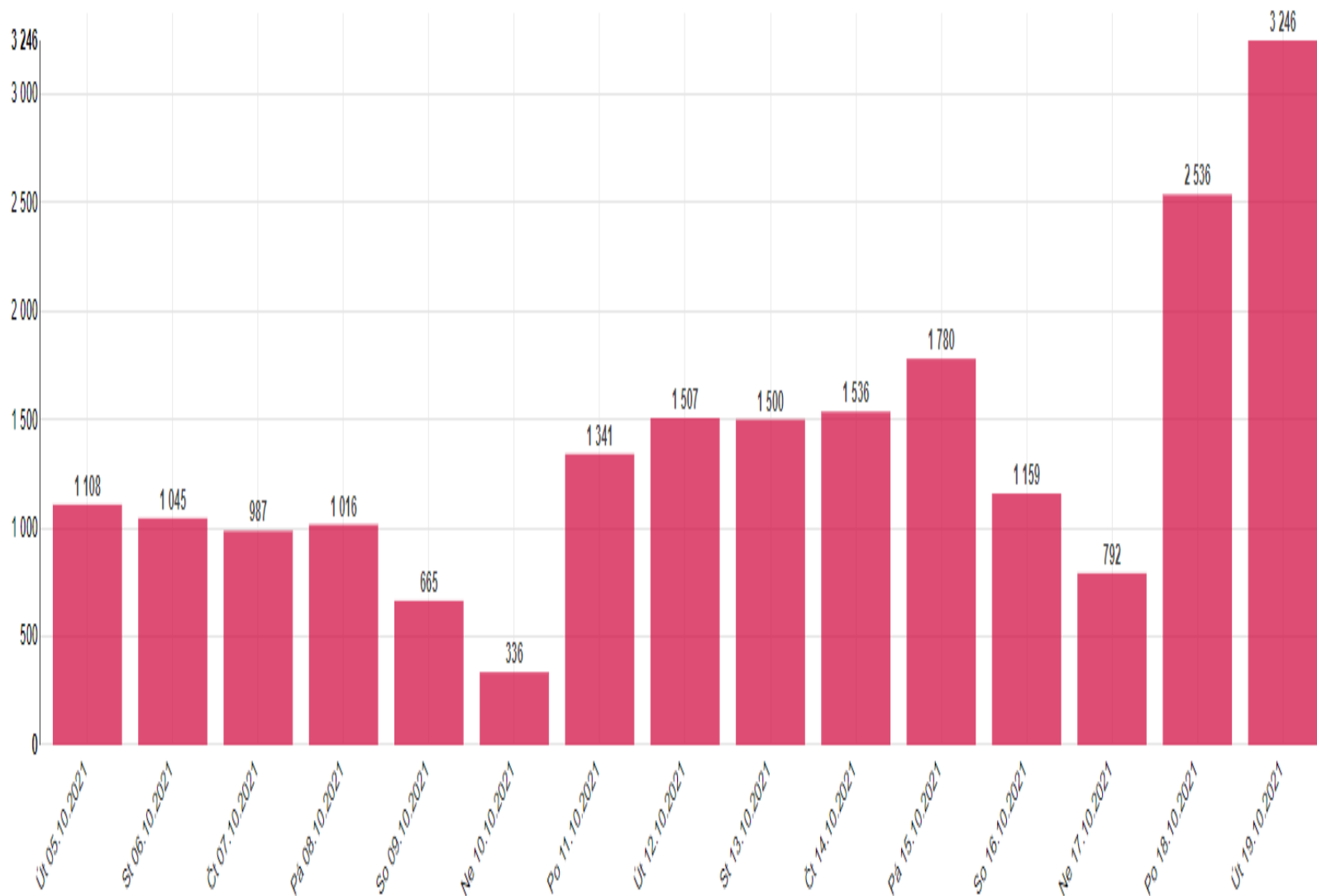
Šíření infekčního agens způsobené diseminací (rozsevem) infekčních aerosolů vznášejících se ve vzduchu na velké vzdálenosti po dlouhou dobu. Tento způsob přenosu viru SARS-CoV2 se může uplatnit zejména během lékařských pracovních postupů, při kterých vzniká aerosol.

- **Přenos kontaminovanými povrchy**

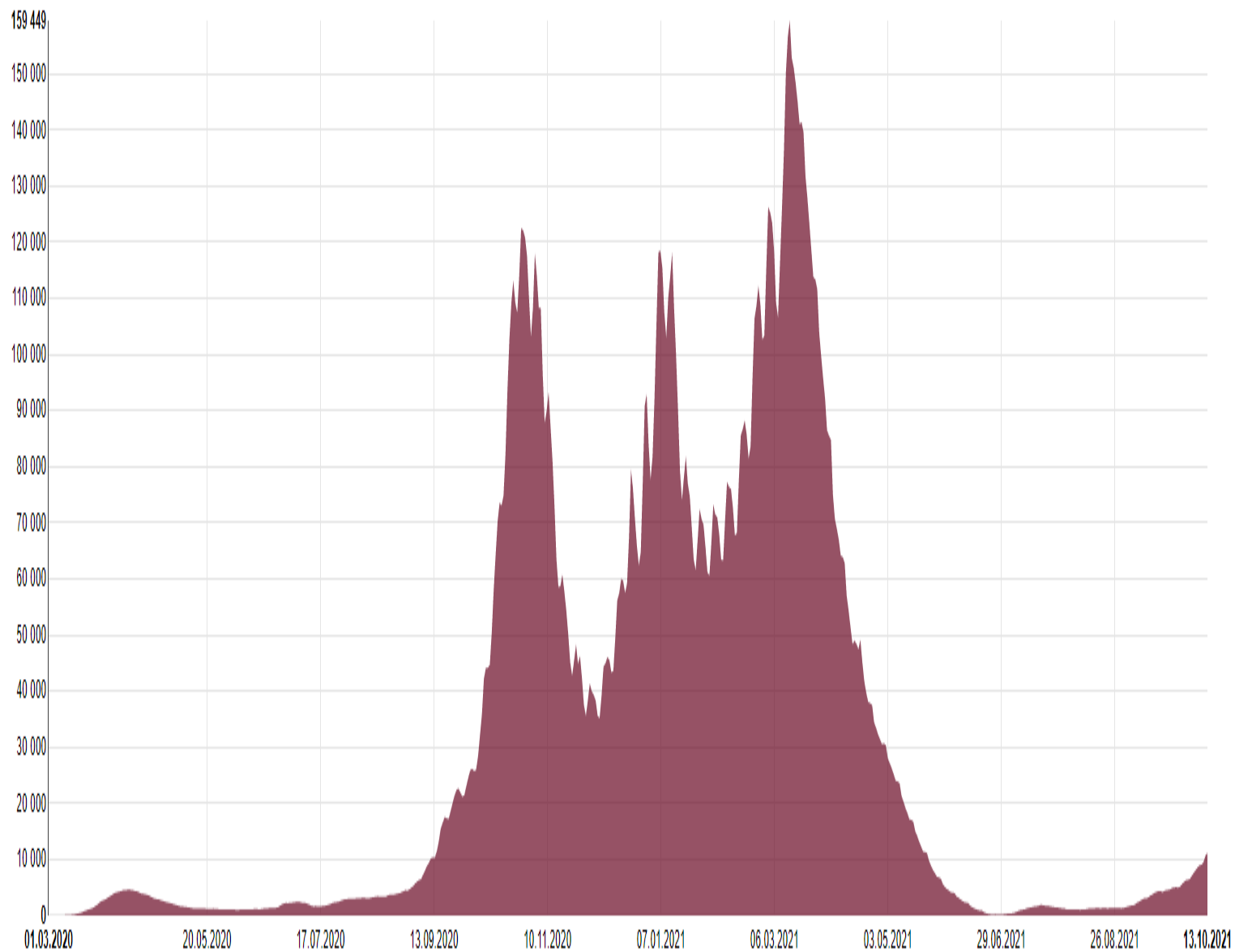
Respirační sekrety nebo kapénky vylučované infikovaným jedincem mohou kontaminovat povrchy a předměty. K přenosu může docházet nepřímo dotykem kontaminovaných povrchů nebo předmětů (např. stetoskopy, teploměry) a následně dotykem úst, nosu nebo očí. Tímto způsobem se mohou obecně přenášet i ostatní koronaviry a další respirační viry.

Denní přehled počtu osob s nově prokázaným onemocněním COVID-19 dle hlášení krajských hygienických stanic a laboratoří

[Přehled za posledních 15 dní](#) | [Kompletní přehled za celé období](#) | [Tabulkový přehled](#)



Trendový profil osob s laboratorně prokázaným onemocněním COVID-19



Přežívání viru v prostředí

- **Podle studií je virus SARS-CoV-2 několik hodin až dní stabilní v aerosolech a na površích.**
- Virus SARS-CoV-2 byl detekovatelný
- v aerosolech **i po třech hodinách;**
- na mědi **po čtyřech hodinách,**
- **na kartonu i po 24 hodinách;**
- **dva až tři dny na plastu a nerezové oceli;**
- Neporézní povrchy tedy umožňují delší přežívání viru.
- Běžné povrchy, jako je sklo, nerezová ocel a papírové i polymerové bankovky, byly exponovány virové náloži, která odpovídala nejvyšším titrům u infekčních pacientů.
- **Při pokojové teplotě 20 °C byl životaschopný virus izolován i po 28 dnech**
- **Při teplotě 40 °C přežil virus na některých površích méně než 24 hodin.**
- **Předměty a povrchy mohou hrát roli při přenosu SARS-CoV-2, ale relativní význam této cesty přenosu ve srovnání s přímým vystavením respiračním kapénkám je stále nejasný.**

Prevence a léčba

- **Jediná prevence onemocnění je očkování.**
- V ČR ke dni 19.9. 2021 je 18+ naočkováno jednou dávkou **67.6 %**, oběma dávkami **63.7 %**.
- Kdybychom měli proočkováno ne 56 procent populace, ale 80 procent populace, podle Duškova modelu bychom dnes byli na třikrát menších číslech.
- Proti koronaviru může i pomoci hygiena, podpora imunity i respirátor. – 3R
- **Léčba je pouze symptomatická**

Monitoring z hlediska výskytu SARS-CoV-2 a jeho variantách v odpadních vodách.

- Dne 30. listopadu 2020 uspořádala Světová zdravotnická organizace (WHO) odbornou konzultaci o potřebách v oblasti veřejného zdraví souvisejících s dohledem nad virem SARS-CoV-2 v odpadních vodách a dospěla k závěru, že zmíněný dohled může orgánům veřejného zdraví poskytnout důležité doplňující a nezávislé informace.
- **Nenahrazuje však stávající přístupy a strategie testování na COVID-19.**
- **Doplňkový nástroj pro shromažďování a správu údajů** v souvislosti s pandemií COVID-19, přičemž se klade důraz na vznik a šíření variant viru SARS-CoV-2.
- **DOPORUČENÍ KOMISE (EU) 2021/472 ze dne 17. března 2021 o společném přístupu k zavedení systematického dohledu nad virem SARS-CoV-2 a jeho variantami v odpadních vodách v EU.**
- **Členské státy se důrazně vyzývají, aby co nejdříve, nejpozději však do 1. října 2021, zavedly vnitrostátní systém dohledu nad odpadními vodami zaměřený na sběr údajů o viru SARS-CoV-2 a jeho variantách v odpadních vodách.**

Nakládání s odpady kontaminovanými COVID-19

Doporučení je možno obecně rozdělit

- na prevenci rizik při nakládání s odpadem **vznikajícím při péči o pacienty s COVID-19 ve zdravotnických a jim podobným zařízeních**
- a nakládání s komunálními odpady osobami s **potvrzeným onemocněním COVID-19 a osobami v domácí karanténě.**
- SZÚ - vypracována též stanoviska k prevenci nákazy COVID-19 u **pracovníků provozů kanalizací a čistíren odpadních vod, k nakládání s kaly s ČOV** a některá další.

Všechna doporučení vycházela ze stanovisek WHO, byla projednána s epidemiology.

Viz web SZÚ:

<http://www.szu.cz/tema/prevence/stanovisko-narodniho-referencniho-centra-pro-hygieny-pudy-a-3>

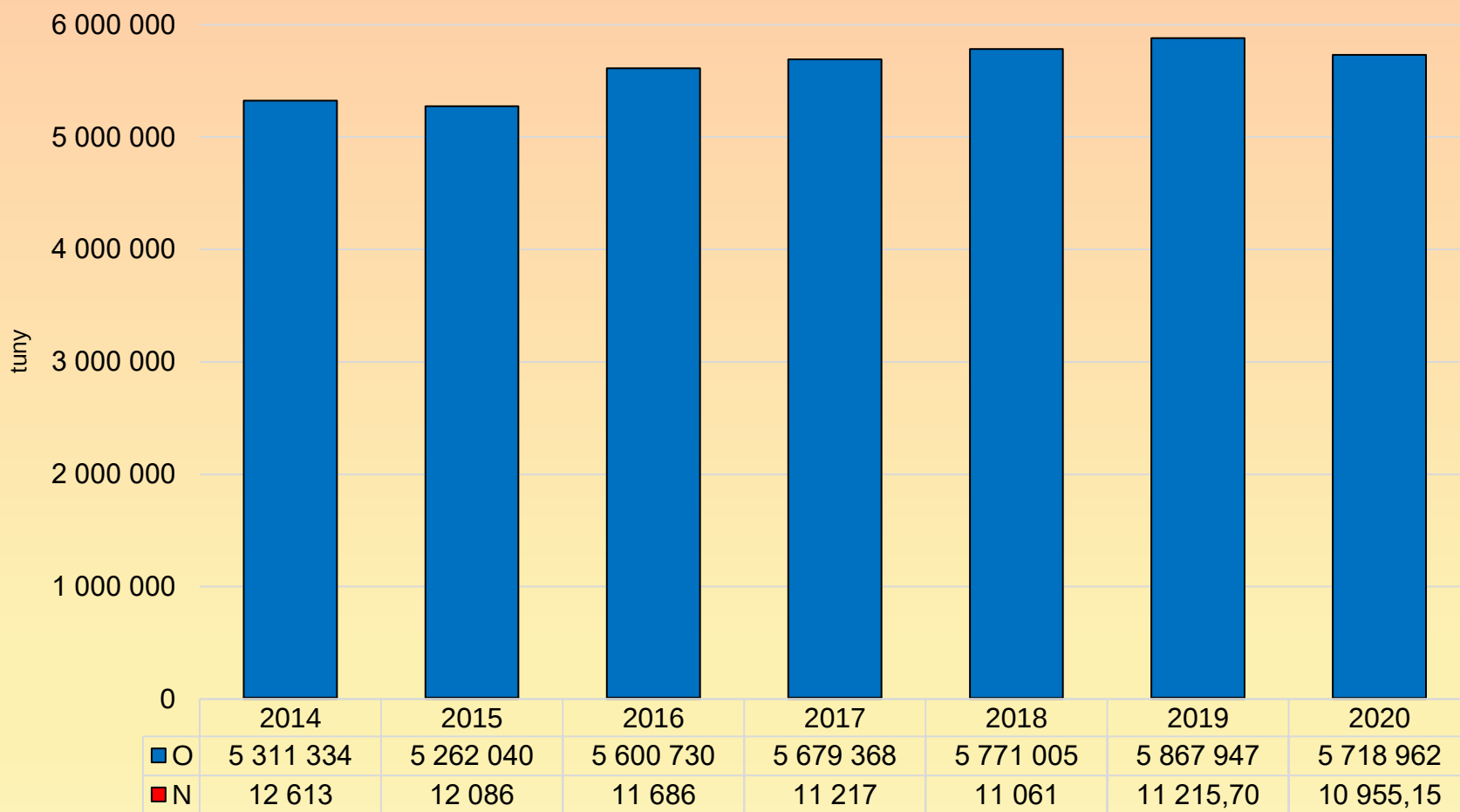
Nakládání s odpady kontaminovanými COVID-19

Na odpad, u kterého existuje podezření nebo je známo, že byl **kontaminován SARS-CoV-2**, se vztahují **povinnosti pro nakládání s infekčním odpadem**.

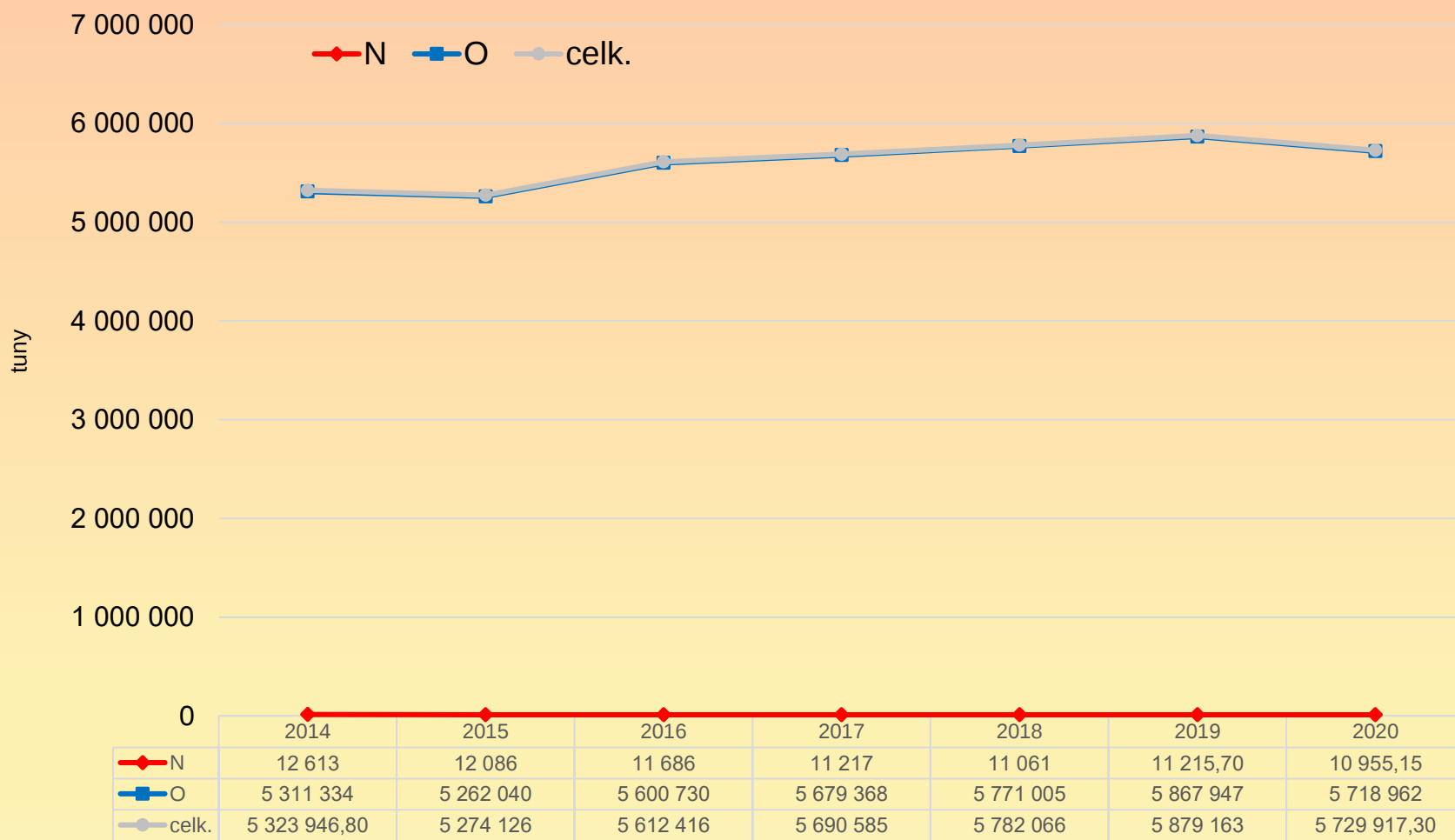
- **Infekční odpad** - odpad, který obsahuje životaschopné mikroorganismy nebo jejich toxiny, o nichž je známo nebo lze spolehlivě předpokládat, že způsobují onemocnění člověka nebo jiných živých organismů
- **musí být označen a shromažďován odděleně od jiného odpadu**, do uzavíratelných a spalitelných obalů s pevnou stěnou bez další manipulace s ním. Při nakládání s infekčním odpadem je třeba dodržovat osvědčené postupy pro bezpečné nakládání, včetně stanovení odpovědnosti a dostatečných lidských a materiálních zdrojů.
- **Národní referenční centrum pro hygienu půdy a odpadů** vypracovalo od počátku vzniku epidemie COVID-19 **řadu doporučení**, která se týkají nakládání s odpady se zaměřením na ochranu veřejného zdraví i zdraví pracovníků, kteří nakládají s odpady. Nakládání s odpady patří mezi nezbytné služby, které jsou přímo navázané na činnost kritické infrastruktury.



Produkce komunálních odpadů v letech 2014 až 2020 (v tunách) (Zdroj: VISOH)



Produkce komunálních odpadů v letech 2014 až 2020 (v tunách) (Zdroj: VISOH)



Nakládání s odpady kontaminovanými COVID-19, doporučení SZÚ

- Stanovisko Národního referenčního centra pro hygienu půdy a odpadů k prevenci nákazy u pracovníků nakládajících s odpadem kontaminovaným nebo potencionálně kontaminovaným SARS-CoV-2 způsobující onemocnění COVID-19
- Nakládání s odpady vznikajícími v domácnosti u osob s potvrzeným onemocněním COVID-19 v domácí léčbě a u osob v domácí karanténě
- Nakládání s komunálními odpady v obcích za současné epidemiologické situace v souvislosti s onemocněním COVID-19, které je způsobeno virem SARS-CoV-2
- Doporučení k odstranění použitých jednorázových rukavic nebo jiných obdobných ochranných prostředků na ruce (např. mikrotenový sáček), které byly použity zákazníky pro nákup potravin se samoobslužným prodejem
- Doporučení k nakládání s jednorázovými rouškami, respirátory, rukavicemi u pracovníků na pracovištích bez rizika infekce v souvislosti s onemocněním COVID-19
- Doporučení NRC pro hygienu půdy a odpadů k nakládání s jednorázovými rouškami, respirátory, rukavicemi u lidí s rizikem infekce v souvislosti s onemocněním COVID-19

Nakládání s komunálními odpady v obcích za současné epidemiologické situace v souvislosti s onemocněním COVID-19

Dle předchozího i nového ***zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech*** je **směsný komunální odpad odpadem nebezpečným**, a proto pracovníci, kteří s ním nakládají, musí být vybaveni odpovídajícími OOP.

Obce v rámci své působnosti mohly vydávat **místní vyhlášky**, kde mohou specifikovat požadavky na nakládání s odpady dle místních podmínek.

Doporučujeme:

- **větší osvětu a vzdělávání občanů** (snaha o maximální vytrídění odpadů a minimalizace ukládání nebezpečných odpadů do směsného komunálního odpadu)
- **v případě potenciálního nebo prokazatelně infekčního odpadu zachovávat jeho ukládání do plastových pytlů** (ochrana zdraví především pracovníků, kteří s odpadem dále nakládají, ale i těch, kteří s odpadem často manipulují)

Závěr

Naše doporučení vycházela z doporučení WHO k nakládání s odpadem a byla zapracována do dalších doporučení vydávaných MŽP, ASOH, SOVAK a odpadářských firem. Obce doporučení využila při vypracování vlastních vyhlášek a doporučení.

Většina občanů i měst se doporučeními řídí a jsou kladně přijímána. Vždy se ale najdou jedinci, kteří doporučení nedodržují; dle informace firem však jde o menší problémy, které zásadně neohrožují zdraví pracovníků odpadářských firem.



Jak nakládat s odpadem v době koronavirové pandemie

Ministerstvo životního prostředí

2 DOMÁCNOSTI S NENAKAŽENÝMI OSOBAMI BEZ NAŘÍZENÝCH KARANTÉNNÍCH OPATŘENÍ:

- Nakládejte s komunálním odpadem jako obvykle.
- Třídte jako obvykle do barevných kontejnerů (pytlů).
- Směsný komunální odpad odkládejte do černých kontejnerů (na místa k tomu určená).
- Jednorázové ochranné pomůcky (roušky/respirátory/rukavice) můžete po použití odkládat do směsného komunálního odpadu. Vždy je ale předtím vložte do plastového obalu a následně ještě do dalšího plastového obalu, který pevně zavážete.
- Nikdy nedávejte zavázané pytle mimo černé kontejnery. Chráníte tak zdraví „popelářů“.
- Před a po manipulaci s odpady si pokaždé umyjte pečlivě ruce mýdlem a teplou vodou nebo použijte dezinfekční gel.
- Buďte ohleduplní.

2 DOMÁCNOSTI S MINIMÁLNĚ JEDNOU OSOBU V POVINNÉ NAŘÍZENÉ KARANTÉNĚ:

- Odpady netřídíte.
- Veškerý odpad (včetně roušek, respirátorů, rukavic a kapesníků) od osob v karanténě, u kterých není prokázáno onemocnění COVID-19, ukládejte do plastového pytle na odpady.
- Plastové pytle by měly mít minimální tloušťku 0,2 mm. Po naplnění (nejpozději však do 24 hodin) pytel pevně zavážete a na povrchu ošetříte dezinfekčním prostředkem.
- Jsou-li použity pytle z tenčího materiálu, je nutné takové obaly zdvojit. Plastový pytel proto vložte ještě do druhého pytle a zavážete.
- Povrch vnějšího pytle ošetříte dezinfekčním prostředkem a zavázaný pytel až pak dejte do černého kontejneru na směsný komunální odpad.
- Nikdy nenechávejte odpad mimo sběrnou nádobu. Chráníte tak zdraví „popelářů“.
- Před a po manipulaci s odpady si pokaždé pečlivě umyjte ruce mýdlem a teplou vodou nebo použijte dezinfekční gel.
- Buďte ohleduplní.

2 DOMÁCNOSTI S POTVRZENOU NÁKAZOU NEMOCÍ COVID-19:

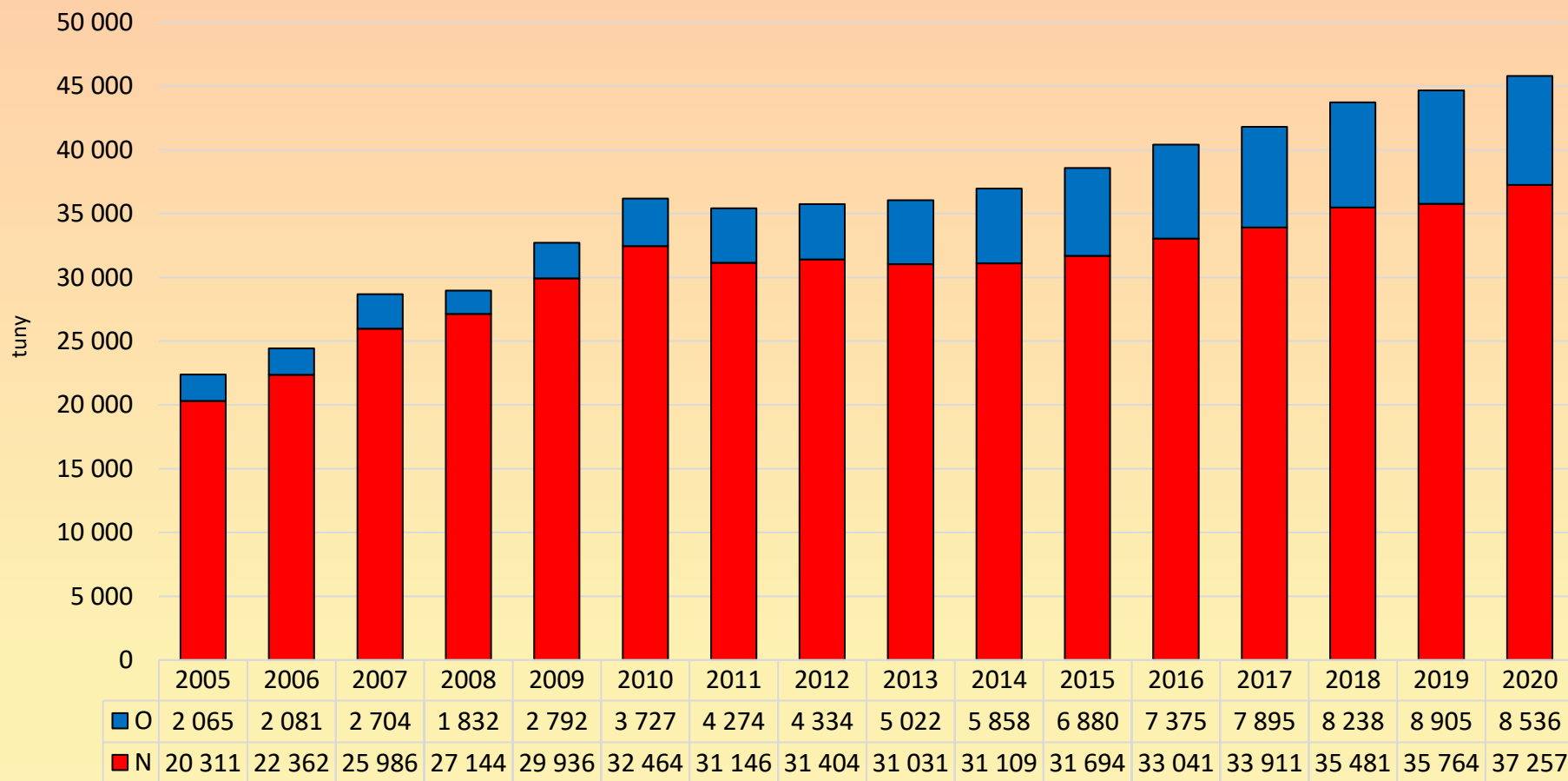
- Odpady netřídíte.
- Veškerý odpad (včetně roušek, respirátorů, rukavic a kapesníků) od osob s prokázaným onemocněním COVID-19 ukládejte do plastového pytle na odpady.
- Plastové pytle by měly mít minimální tloušťku 0,2 mm. Po naplnění (nejpozději však do 24 hodin) pytel pevně zavážete a na povrchu ošetříte dezinfekčním prostředkem.
- Jsou-li použity pytle z tenčího materiálu, je třeba takové obaly zdvojit. Plastový pytel proto vložte ještě do druhého pytle a zavážete.
- Povrch vnějšího pytle ošetříte dezinfekčním prostředkem a zavázaný pytel až pak dejte do černého kontejneru na směsný komunální odpad.
- Nikdy nenechávejte odpad mimo sběrnou nádobu. Chráníte tak zdraví „popelářů“.
- Buďte ohleduplní.
- Před a po manipulaci s odpady si pokaždé pečlivě umyjte ruce mýdlem a teplou vodou nebo použijte dezinfekční gel.
- Ukládání odpadu do sběrné nádoby, svoz odpadu a jeho konečné odstranění by však mělo vycházet z lokálních možností bezpečného odstraňování směsného komunálního odpadu a minimalizace rizika pro pracovníky, kteří nakládají s odpady, ale i rizika pro ostatní občany.



Nakládání s odpady kontaminovanými COVID-19, metodika a doporučení SZÚ

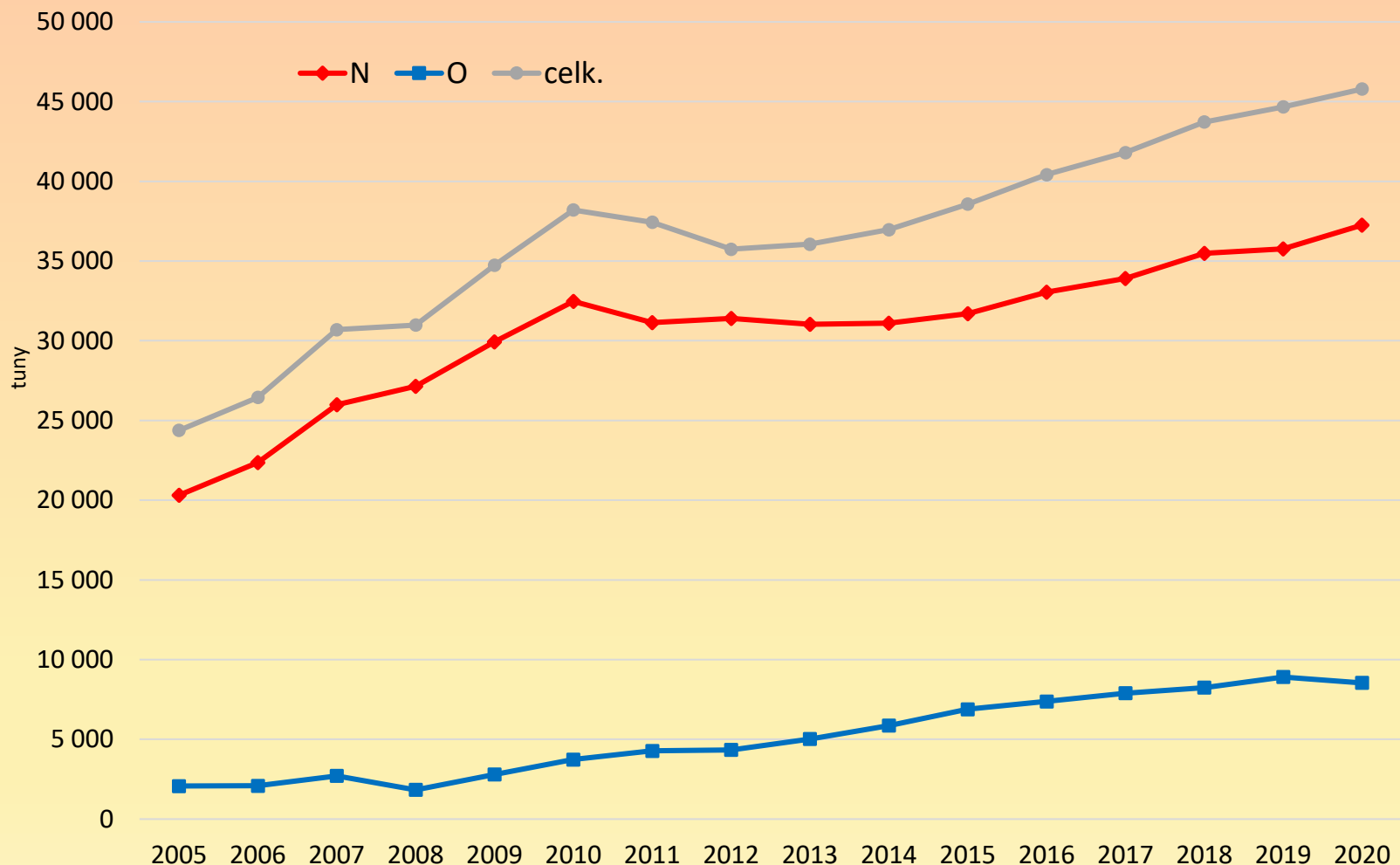
- **Metodika pro nakládání s odpady ze zdravotnických, veterinárních a jim podobných zařízení**
(certifikována MŽP dne 15. 12. 2016 a lze ji najít např. na:
http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/puda/legislativa_odpady/metodika.pdf
- Doporučení Národního referenčního centra pro hygienu půdy a odpadů **k nakládání s odpadem vzniklým při provádění antigenních testů**
- Doporučení Národního referenčního centra pro hygienu půdy a odpadů **k nakládání s použitými inkontinenčními pomůckami od pacientů s onemocněním covid-19**, které byly podrobeny dekontaminaci v přístrojích typu Vakumet a Medivak
- Stanovisko národního referenčního centra pro hygienu půdy a odpadů **k prevenci nákazy COVID – 19 u pracovníků provozů kanalizací a čistíren odpadních vod**

Produkce odpadů 18 01 v letech 2005 až 2020
(18 01 Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí) (Zdroj: VISOH)



Produkce odpadů 18 01 v letech 2005 až 2020

(18 01 Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí) (Zdroj: VISOH)



Nárůst produkce nebezpečných odpadů 18 01 i infekčních odpadů - rozdíl od vyspělých států EU

Příčiny nepříznivého trendu:

- **nedostatečné třídění** (např. není důsledně tříděn odpad patologicko-anatomický, který je pravděpodobně odstraňován částečně jako odpad infekční ve spalovnách nebezpečných odpadů, ostré předměty, nepoužitelná léčiva apod.)
- **ve větší míře používání jednorázových pomůcek** (plen, podložek, OOPP apod.) a ostrých předmětů na jednorázové použití
- **nové léčebné a diagnostické postupy a technologie**
- **Minimální počet dekontaminačních metod**
- Krajskými úřady **udělování souhlasů od upuštění třídění odpadů některým nemocnicím** – orgány ochrany veřejného zdraví nejsou informovány, chybí spolupráce

Nakládání s odpadem vznikajícím při péči o pacienty s COVID-19 ve zdravotnických a jim podobným zařízeních

Základní cíl - bezpečnost procesu od vzniku odpadu až po jeho konečné odstranění nebo využití

Z těchto důvodů jsou ***stanoveny právními a metodickými předpisy bezpečné postupy nakládání*** s touto komoditou odpadů s ohledem na zdraví personálu nemocnic, pacientů, pracovníků odpadářských firem i ochranu veřejného zdraví.

Ministerstvo zdravotnictví vydalo dne 23. 12. 2020 mimořádné opatření č. j. MZDR 6240/2020-1/MIN/KAN, které upravovalo do ukončení nouzového stavu ***lhůty možného shromažďování ve spalovnách, a to na dobu 72 hodin nebo 60 dnů, pokud bude odpad umístěn v mrazícím nebo chlazeném prostoru.***

Nakládání s odpadem vznikajícím při péči o pacienty s COVID-19 ve zdravotnických a jim podobným zařízeních

ČAOH požadovala shromažďování odpadů po dobu 30 dnů i ve spalovnách. Tento požadavek však neodpovídal základním hygienickým požadavkům na bezpečné nakládání s nebezpečnými odpady. ***Není možné po 30 dnů skladovat infekční odpad bez chlazení*** ve velkoobjemových kontejnerech na volném prostranství. Navržený postup ***by vedl ke vzniku vysoce infekčního odpadu***. Při běžných klimatických podmínkách dochází k pomnožení infekčního agens, rozkladu biologického odpadu a tím následně k ohrožení zdraví pracovníků a k možnému ovlivnění i veřejného zdraví v okolí skladovacího prostoru s infekčním agens, např. přenosem ovzduším při manipulaci s odpadem.

!!! V roce 2020 nedošlo k prudkému navýšení NO odpadu klasifikovaného pod 18 01 (viz grafy výše). V roce 2019 bylo vykázáno v této kategorii NO cca 35 763 t odpadu a v roce 2020 cca 37 257 t odpadu. Rozdíl je cca 1 500 t odpadu.

Závěr

- Mnoho potřebných údajů a znalostí o viru a onemocnění zatím zůstává nejasných (např. zda imunita po onemocnění je dlouhodobá, zda protilátky mají ochranný účinek a jak dlouho apod.)
- **V případě onemocnění je nutné:**
- **důsledně dodržovat nařízenou izolaci** (domácí nebo ve zdravotnickém zařízení), aby nedocházelo k dalšímu šíření onemocnění
- **spolupracovat s ošetřujícím lékařem**
- **spolupracovat s orgány ochrany veřejného zdraví** při dohledávání osob, které přišly s nemocným do kontaktu, aby se zamezilo dalšímu šíření onemocnění.

DĚKUJI ZA POZORNOST



Covid ARO nemocnice v Náchodě | Foto: Deník / Michal Fanta

Zdroj: <https://jindrichohradecky.denik.cz/cesi-v-cislech/koronavirus-pacienti-bez-priznaku.html>