

ODPADY ZE ZDRAVOTNÍ PÉČE – AKTUÁLNÍ SITUACE A PŘECHOD NA OBĚHOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

MEDICAL WASTE – CURRENT SITUATION AND THE TRANSITION TO A CIRCULAR ECONOMY

JANA LOOSOVÁ^{1, 2}, JULIE MOKRÁ²

¹Krajská hygienická stanice Libereckého kraje se sídlem v Liberci, Liberec, Česká republika

²Technická univerzita v Liberci, Liberec, Česká republika

SOUHRN

Analýza a následná vizualizace změn v produkci odpadu vztažená k různým úrovním územních celků odráží základní trendy ve změnách struktury poskytované péče v letech 2020–2021. Problematika rizik vyplývajících z nakládání s odpady ze zdravotní péče je na světové úrovni posouvána směrem k cirkulární ekonomice ve smyslu managementu materiálových toků ve specifickém prostředí zdravotnictví a jeho nárokům na bezpečnost. Role orgánu ochrany veřejného zdraví v této oblasti spočívá v dozoru, jehož obsah lze prakticky strukturovat do podoby kontrolních listů a tím nalézt bezpečné způsoby pro zavedení principů oběhového hospodářství do zdravotnických zařízení. Tlak na společenskou a environmentální odpovědnost ve zdravotnictví ve spojení s řízením materiálových toků a zvýšením míry recyklace vede v současné době k intenzivní diskuzi nejen v akademické sféře, ale i na úrovni politik jednotlivých výrobců zdravotnické techniky a zdravotnických prostředků. Hledání bezpečné cesty pro recyklaci materiálů, které jsou v současnosti převážně spalovány, je úkolem pro všechny zúčastněné aktéry.

Klíčová slova: odpady ze zdravotnických zařízení, zdravotnické prostředky, udržitelnost, veřejné zdraví – ochrana

SUMMARY

The analysis and subsequent visualisation of changes in waste production related to different levels of territorial units reflect the basic trends of changes in the structure of healthcare provision between 2020 and 2021. The issue of risks arising from healthcare waste management is shifting towards a circular economy at the global level in terms of managing material flows in the specific environment of healthcare and its safety requirements. The role of the public health authority in this matter resides in supervision, the content of which can be practically structured into the form of checklists enabling to find safe ways of introducing the principles of circular economy into healthcare facilities. The pursuit of social and environmental responsibility in the healthcare sector in association with the management of material flows and increased recycling rates is currently being intensively discussed not only in academia but also at the policy level of individual manufacturers of medical devices and equipment. Finding a safe way to recycle materials that are currently predominantly incinerated is a challenge for all stakeholders.

Key words: medical waste, medical devices, sustainability, public health – protection

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1860>

Úvod

Cílem článku je vytvořit přehled o situaci v oblasti odpadů ve zdravotnictví v kontextu mimořádných událostí minulých let a nastínit další směřování oboru s ohledem na společenskou odpovědnost a environmentální udržitelnost, která se postupně propisuje do národní legislativy vztahující se i na orgány ochrany veřejného zdraví. V první části článek poukazuje na současnou produkci odpadů ze zdravotnictví v České republice. Kromě popisu produkce odpadů v obcích s rozšířenou působností (dále jen ORP) je vztažena produkce nebezpečného odpadu na obyvatele a na lékaře. Cílem je i zjistit, zda

a do jaké míry pandemie covidu-19 ovlivnila produkci odpadů ze zdravotní péče napříč ČR.

Navazující část článku se zabývá obecným vývojem situace v oblasti zdravotnického odpadu ve světě. Další část poukazuje na roli orgánů ochrany veřejného zdraví při ovlivňování udržitelného provozu zdravotnických zařízení z pohledu environmentálních a zdravotních rizik a na možnosti využití některých metod užívaných krajskými hygienickými stanicemi, které lze uplatnit při vyhledávání rizik v rámci nakládání s odpady jak v preventivním, tak v běžném hygienickém dozoru. Poslední část článku je věnovaná problematice zdravotnických prostředků ve

zdravotnických zařízeních, jejichž množství a spotřeba v rámci poskytování zdravotní péče narůstá a vzhledem k nezakotvenosti postupů je výzvou pro všechny aktéry v rámci odpadového a oběhového hospodářství včetně orgánů ochrany veřejného zdraví.

Situace s produkcí zdravotnických odpadů v ČR v návaznosti na proběhlou pandemii covidu-19

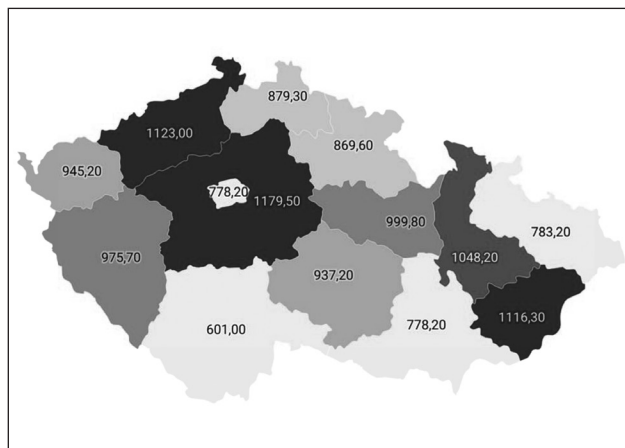
Analýza se opírá o data z první verze veřejného informačního systému odpadového hospodářství Ministerstva životního prostředí (dále VISOH), jehož činnost byla ukončena k 31. 12. 2023. Předmětem analýzy jsou odpady podskupiny 18 01, které tvoří hlavní složku odpadů ze zdravotnických zařízení. Celková produkce odpadu ze zdravotní péče se od roku 2013 do roku 2021 v ČR zvýšila o 35 %, růst této produkce je prakticky lineární. Lze pozorovat vliv pandemie v přesunu odpadu z kategorie O – ostatní do kategorie N – nebezpečný, a to i přes omezení některých druhů zdravotní péče. Největším původcem zdravotnických odpadů jsou nemocnice. Ty vyprodukují více než 55 % všech zdravotnických odpadů. Dalším významným původcem jsou léčebny dlouhodobě nemocných a domovy seniorů (více než 22 %). V ostatních zdravotnických zařízeních a mimo ně se každoročně vyprodukuje přes 20 % zdravotnických odpadů. Z domácí péče pochází 1–2 % produkce.

Od roku 2020 začíná klesat produkce zdravotnického odpadu kategorie O – ostatní, naopak produkce zdravotnického odpadu kategorie N – nebezpečný v roce 2021 vzrostla o více než 6 %. Vliv na tento nárůst měla i pandemická situace spojená s covidem-19. Konkrétní údaje pro jednotlivé typy zdravotnických zařízení lze sledovat v rámci předchozích publikací autorek (1, 2).

Vizualizaci změn v produkci odpadů ze zdravotní péče v rámci krajů lze pro veškerý odpad ze zdravotní péče sledovat na obrázcích 1 a 2. Úroveň obcí s rozšířenou působností pouze pro nebezpečný odpad vizualizují obrázky 3 a 4. Byla zvolena tzv. choropletová mapa ve formě nepravých kartogramů s rozdělením na 7 stupňů pomocí tzv. Jenksova algoritmu.

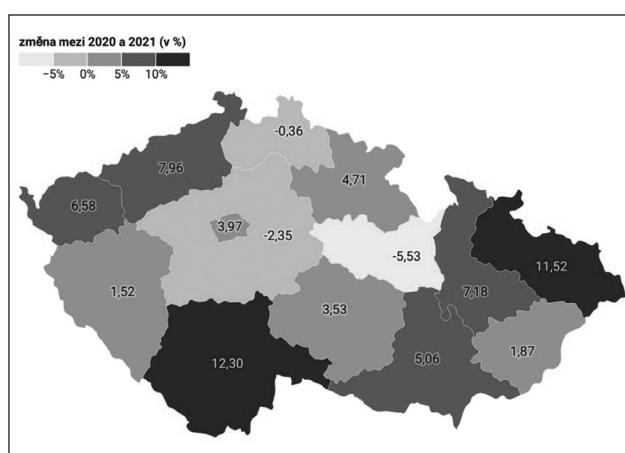
Limitace ve vizualizaci byla dána dostupností kombinovatelných dat pro jednotlivé úrovně územních jednotek. Pro produkci odpadu ze zdravotní péče bylo důležité zvolit vhodný vztažný parametr, který dlouhodobě koreluje s růstem produkce v rámci zvolené podrobnosti územních celků. Ze všech veřejně dostupných ukazatelů v rámci Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR lze uplatnit vybrané ukazatele zajištění zdravotní péče až od úrovně krajů, neboť na úrovni ORP se nevykazují. Při testování parametrů nejsilnější korelace ve vývoji produkce odpadů souvisela s vývojem přepočteného počtu lékařů v dané územní jednotce (kraji). Dalšími uvažovanými ukazateli byl počet lůžek nebo počet lůžko-dní, u nichž však korelace byla významně slabší.

Na obrázku 1 je znázorněn výchozí stav produkce odpadu (v kg) vztažený na počet lékařů v roce 2020. Obrázek 1 udává základní představu o produkci v absolutních číslech. Obrázek 2 vizualizuje změnu v produkci mezi roky 2020 a 2021 vyjádřenou v procentech. K největšímu nárůstu došlo v regionech s nízkou počáteční produkcí odpadu v přepočtu na lékaře.



Obr. 1: Celková produkce odpadů ze zdravotní péče podskupiny 18 01 v kg na přepočtený počet lékařů za rok 2020.

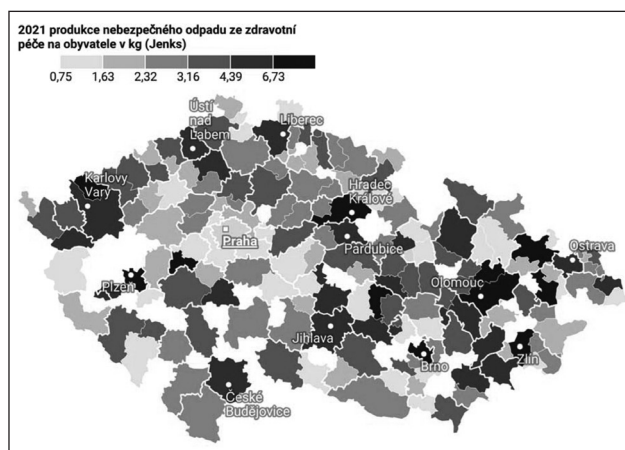
Zdroj dat: VISOH, ÚZIS



Obr. 2: Procentní změna produkce odpadu podskupiny 18 01 v krajích mezi roky 2020 a 2021 na přepočtený počet lékařů.

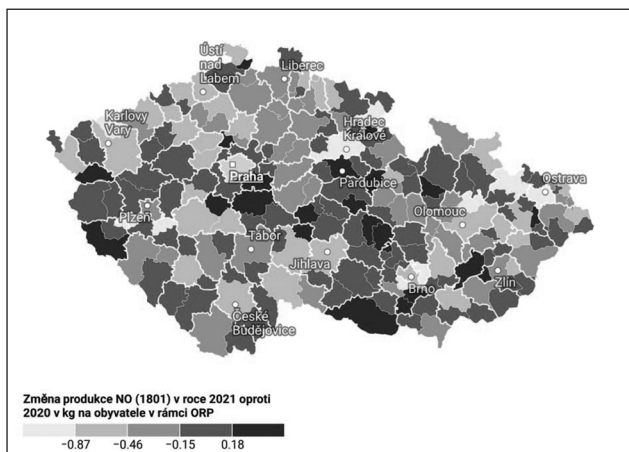
Zdroj dat: VISOH, ÚZIS

Obrázky 3 a 4 zobrazuje produkci odpadů podrobněji, tentokrát přepočtenou na obyvatele. VISOH umožňuje sledovat produkci odpadu na úrovni ORP, ale nelze již využít veřejně dostupná data z oblasti zdravotní statistiky pro tuto úroveň územního členění. Tento způsob vizualizace je zatížen nejistotami a zkreslením způsobeným geografickými rozdíly mezi počtem



Obr. 3: Produkce nebezpečného odpadu ze zdravotní péče za rok 2021 v kg na obyvatele bez hl. města Prahy.

Zdroj dat: VISOH, ČSÚ



Obr. 4: Změna v produkci nebezpečného odpadu ze zdravotní péče mezi lety 2020 a 2021 v kg na obyvatele v rámci ORP.

Zdroj dat: VISOH, ČSÚ

obyvatel a intenzitou zdravotní péče v rámci daného ORP. Nejprve je na obrázku 3 znázorněna absolutní produkce v kg na obyvatele a na obrázku 4 procentní změna odpadu mezi lety 2020 a 2021. Lze pozorovat relativně nerovnoměrný nárůst produkce.

Opět je nutné v interpretaci zohlednit povahu ukazatele, který zdůrazňuje inverzní povahu nárůstu produkce vzhledem k původně nízké úrovni produkce nebezpečného odpadu – čím nižší počáteční produkce odpadu byla v roce 2020, tím větší relativní meziroční nárůst nebo pokles nastal. Z dostupných dat tak nelze jednoznačně určit plošný nárůst produkce nebezpečných odpadů vlivem pandemie.

V samotné produkci odpadů v rámci jednotlivých ORP byly shledány pouze nízké jednotky statisticky významných odchylek v produkci mezi lety 2020 a 2021, které by mohly poukazovat na nejistoty spojené přímo s evidencí produkce odpadu. Tím lze použítá data za rok 2020 a 2021 ve smyslu vypovídací schopnosti evidence považovat za spolehlivá.

Z výše uvedených dat vyplývá, že produkce odpadů v případě mimořádné události není rovnoměrně rozložená a že také chybí rovnoměrné rozložení kapacity pro odstranění těchto odpadů v návaznosti na požadavky vyplývající z nové legislativy.

Nahlížení problematiky odpadů ze zdravotní péče v širším světovém kontextu

Obecně celosvětově nemocnice a další zdravotnická zařízení produkují stále větší množství odpadu, z něhož přibližně 15 % může být odpadem infekčním, toxickým nebo radioaktivním. V porovnání se zbytkem světa je již základní rozdíl v odpovědnosti při zařazování odpadu a v přístupu založeném na vyloučení nebezpečnosti. V České republice je tak potvrzena převaha infekčních odpadů, jak ostatně vyplývá z evidence odpadů ze zdravotnických zařízení v ČR v předchozích publikacích autorek (1, 2). Světová zdravotnická organizace (WHO) se touto problematikou zabývá již od 80. let 20. století. Zpočátku se zaměřila na postupy v zemích s vysokými příjmy, později se soustředila na země středněpříjmové a nízkopříjmové, přičemž hlavním problémem byly nebezpečné způsoby odstranění odpadu na skládkách

a nevyhovující spalovny z pohledu dopadů na zdraví populace (3, 4).

Postupně došlo k několika posunům v chápání problematiky nakládání s odpady. První posun se týkal rozšíření zaměření nejen na složku zdravotnického odpadu považovanou za nebezpečnou, ale na ostatní typy odpadu, které zdravotní péče přináší, především v kontextu nutnosti čelit stárnutí populace, a tím i přesunu části péče mimo systémy nakládání s infekčními odpady ve zdravotnických zařízeních (5, 6). Druhý významný posun spočívá v převzetí odpovědnosti za vznik zdravotnického odpadu a zaměření na prevenci a předcházení jeho vzniku (7).

WHO opakovaně vyjadřuje znepokojení nad nedostatečným povědomím o zdravotních rizicích spojených s odpady ze zdravotnictví. Upozorňuje také na nedostatečné školení v oblasti správného nakládání s odpady, neexistenci systémů nakládání s odpady a jejich odstranění a nedostatečné finanční a lidské zdroje věnované tomuto tématu (2, 8). Problematiku řeší i Program OSN pro životní prostředí (UNEP) (3, 9) nebo mezinárodní nezisková organizace Healthcare Without Harm (HCWM) (4, 10). Překvapivé je, že podle výše uvedených zdrojů pouze 58 % zemí má v současné době zavedeny odpovídající systémy odstranění odpadu ze zdravotnictví, přičemž v mnoha z nich buď chybí konkrétní politika, nebo se nedaří prosazovat tu stávající. Pro řešení tohoto problému se výše uvedené organizace a jejich partneři zasazují o zavedení několika politik. Tyto politiky prosazují třídění odpadu, bezpečné a ekologicky odpovědné zpracování nebezpečného zdravotnického odpadu a rozvoj komplexních systémů a strategií založených na zvýšené informovanosti o tomto problému.

Budování infrastruktury pro nakládání s odpady ze zdravotní péče bylo poznamenáno celospolečenskými požadavky, kde proti sobě vystupuje téma bezpečnosti pacienta při akutní péči a zaměstnanců ve zdravotnictví a na druhé straně regulace v oblasti bezpečného provozu technologií z hlediska dopadů na životní prostředí a veřejné zdraví.

To se promítá i do protichůdných požadavků na úrovně zajištění samotné péče, kde se kvůli bezpečnosti pro pacienty přiklání WHO např. k využívání jednorázových zdravotnických prostředků, a to z důvodu incidentů způsobených pochybením při znovuzavádění opakovaně využitelných zdravotnických prostředků bez vhodné technické infrastruktury, zejména u zdravotnických prostředků z vyšších rizikových tříd, které jsou zaváděny do těla pacienta.

Z obecného pohledu ochrany veřejného zdraví bylo v celé řadě vysokopříjmových zemí aplikováno opatření, kterým je snížení rizika hned u zdroje, tj. odstranění nebezpečných vlastností odpadu již u lůžka pacienta nebo přímo na sále. Svou roli hrála odpovědnost původce za případné nežádoucí události (11). Zdravotnická zařízení původně využívala vlastní zařízení pro termickou úpravu, ale vzhledem k rostoucím požadavkům na environmentálně bezpečný provoz těchto zařízení se později dle finančních možností vybavila alternativními systémy pro dekontaminace a úpravy odpadu tak, aby se vyhnula regulacím spojeným s provozem spaloven, a přitom ze zařízení odcházel již inertní odpad vhodný k jakémukoliv formě skládkování,

kteřé celosvětově představovalo nejméně nákladný způsob konečného odstranění.

V závislosti na procesu odstranění může být stejný materiál buď výhradně odpadem, nebo naopak cennou surovinou. Určitá forma zpracování odpadu může mít pozitivní, avšak jen krátkodobé účinky. Z dlouhodobého hlediska pak může mít ve výsledku negativní dopady, případně lze hovořit o pozitivních výsledcích, avšak jen pro některé skupiny obyvatel (pacienti a zaměstnanci ve zdravotnictví), navíc s negativními důsledky pro širokou veřejnost. Z pohledu zdraví tak může pouze docházet k redistribuci zdravotních rizik směrem k chronickým expozicím prostřednictvím složek životního prostředí (voda, vzduch, půda) (12).

Role orgánů ochrany veřejného zdraví

Krajské hygienické stanice ovlivňují zdravotnická zařízení komplexně, buď ve fázi projektování a výstavby, nebo během rekonstrukce daného zdravotnického zařízení (nastavení pracoviště zaručující minimalizaci zdravotních rizik, protiepidemická opatření při rekonstrukcích zdravotnických zařízení zamezující kontaminaci stávajícího provozu). Děje se tak prostřednictvím schvalování provozního řádu, kde jsou nastavena hygienická a protiepidemická pravidla (opatření) k zajištění bezpečného provozu zařízení, a dále během kontroly plnění legislativních požadavků a kontroly dodržování provozního řádu ve zdravotnickém zařízení během jeho provozu.

Provozní řád zdravotnického zařízení je preventivní nástroj a zpracovává se vždy nově pro budoucí zdravotnické pracoviště. U stávajících zdravotnických zařízení se aktualizuje pokaždé, když dojde ke změně dispozičního uspořádání pracoviště, nebo pokud je pracoviště vybaveno novými přístroji, případně pokud je rozšířeno poskytování zdravotních služeb daného zařízení apod. Provozní řád zahrnuje mimo jiné i pokyny pro nakládání s odpady. Krajské hygienické stanice zveřejnily „manuál“ na zpracování pokynů a ten byl vydán i v rámci metodiky aktualizované Státním zdravotním ústavem v Praze (13), která je základem pro posuzování nakládání s odpadem ve zdravotnických zařízeních. Cílem provozních řádů je minimalizace zdravotních rizik například kladením důrazu na třídění odpadů v místě jejich vzniku a ukládání do vhodných obalů (nádob), na správné značení nádob nebo například na pravidelné školení pracovníků na všech stupních řízení i u přímého nakládání s odpady.

Pro zhodnocení úplnosti provozního řádu využívá často orgán ochrany veřejného zdraví kontrolní list, který zaručuje, že pokyny obsahují vše podstatné. Tuto pomůcku lze využít při aktualizacích provozních řádů nebo při schvalování nového provozního řádu při zřízení nového zdravotnického zařízení. Měla by zaručit, že nastavená pravidla odpovídají konkrétním zdravotním rizikům v zařízení a režimu nakládání s odpady.

V rámci státního zdravotního dozoru se krajské hygienické stanice zaměřují na pracovní prostředí, stravování a komunální prostředí. Kontrolují, zda zdravotnická zařízení dodržují povinnosti týkající předcházení vzniku a šíření infekcí, a to zejména v rámci boje proti nozokomiálním nákazám.

Pro danou oblast lze využít kontrolní list státního zdravotního dozoru (14) obsahující následující oblasti kontroly v tabulce 1.

Kontrolní list zahrnuje jak kompetence kontroly svěřené jen orgánům ochrany veřejného zdraví, tak kompetence připadající dalším kontrolujícím subjektům. Daná oblast je upravena zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, zákonem č. 262/2006 Sb., zákoník práce, zákonem č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, vyhláškou č. 306/2012 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče a vyhláškou č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpadem. Výčet konkrétních ustanovení právních předpisů usnadňuje při kontrole orientaci v předmětech kontroly, jejichž regulace je promítnuta napříč legislativou.

Tabulka 1: Seznam témat pro kontrolní list státního zdravotního dozoru

1.	evidence rizikových prací
2.	zřízení kontrolovaného pásma (cytostatika)
3.	evidence spojená s kontrolovaným pásmem
4.	zákazy v kontrolovaném pásmu, vyhrazené prostory a používání osobních ochranných pracovních prostředků (dále jen OOPP)
5.	OOPP (při nakládání s nebezpečným odpadem, při havárii)
6.	zajištění pracovně-lékařských služeb
7.	školení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
8.	zařazení práce do kategorie
9.	oznámení prací zařazených do druhé kategorie
10.	lékárnička
11.	zajištění pitné vody
12.	sanitární zařízení
13.	místnost pro odpočinek
14.	zpracování pokynů nakládání s odpady
15.	zajištění nakládání s odpady ze zdravotní péče fyzickou osobou odborně způsobilou
16.	proškolení zaměstnance nakládajícího s odpadem
17.	uchovávání záznamu o školení zaměstnance
18.	sběr odpadu v mobilním zařízení
19.	poučení pacienta o způsobu nakládání s odpadem
20.	povinnosti při přepravě zdravotnického odpadu
21.	třídění odpadu v místě vzniku a ukládání do vhodných soustředovacích prostředků
22.	odstraňování nebezpečného odpadu
23.	maximální doba mezi shromážděním odpadu a konečným odstraněním odpadu je nejdéle 3 dny
24.	podmínky skladování nebezpečného odpadu
25.	postup u vysoce infekčního odpadu

Další pomůckou využitelnou k vyhledávání rizik v systému nakládání s odpady je kontrolní list k identifikaci rizikových míst (15). Tento nástroj může využívat jak zdravotnické zařízení, tak orgán ochrany veřejného zdraví. Jednotlivé body kontroly jsou zaměřeny na oblasti vyjmenované v tabulce 2. Na jednotlivé otázky spojené s kontrolním bodem je v případě negativní odpovědi potřeba navázat provedením vhodného opatření.

Zdravotnické prostředky jako nová výzva pro oběhové hospodářství

S vývojem vědy a rozmachem nových zdravotnických prostředků, a především kvůli příklonu k prostředkům na jednorázové použití vyvstává potřeba řešit tuto oblast z pohledu společensky a environmentálně odpovědného zdravotnictví. Zdravotnické prostředky jsou vzhledem ke kontaminaci biologickým materiálem považovány za odpad s nebezpečnou vlastností a končí ve spalovnách nebezpečného odpadu. Avšak vzhledem k materiálům, ze kterých jsou zdravotnické prostředky vyrobeny, mohou být zajímavou komoditou pro jiná řešení než odstranění spalováním (16). Recyklace nebo repasování vyžaduje změnu v toku odpadů v rámci zdravotnického zařízení již ve fázi důsledného třídění.

Jednou z možností řešení je zavedení zpětného odběru velkých zdravotnických přístrojů, jako jsou skenery MRI, CT a rentgenové přístroje, které jsou zavedeny u některých výrobců v rámci EU. Ty zajišťují jejich renovaci a prodej, případně demontáž s následnou recyklací materiálů (16).

Jednorázové nástroje, tzv. „sálové nástroje“, z chromované oceli typu kleště, nůžky, svorky atd., by mohly být buď dekontaminovány a dále použity k recyklaci, nebo alespoň po spálení odděleny od popela a předány

k využití. Komplexní jednorázové nástroje typu katetr lze při vhodném designu proměnit na hybridní a po použití oddělit kontaminované části. Nosiče nástrojů typu podnos nebo kazeta bývají směsí slitin a plastů. I zde se otevírá možnost jejich využití, resp. redesign pro další efektivní využití (17).

Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, jednoznačně ze své regulace vyjímá zdravotnické prostředky, pokud se očekává, že budou před ukončením životnosti zdrojem nákazy, a aktivní implantabilní zdravotnické prostředky. Tudíž se na oblast jeho působnosti aktuálně nevztahuje systém zpětného odběru.

Jednou z možností je odpad prohlásit za výrobek, tak jak to umožňuje § 10 zákona o odpadech, za předpokladu splnění zákonných požadavků včetně hlediska dopadů na zdraví lidí a hodnocení zdravotních rizik. Tak by to například mohlo být v případě dekontaminovaných jednorázových chirurgických nástrojů vyrobených z oceli před předáním k metalurgické recyklaci.

V praxi recyklace většinou naráží na to, že musí být ekonomická a nesmí být chemicky (například plasty) či fyzikálně obtížná. Recyklace zdravotnických prostředků by se dle literatury měla opírat o ochotu k inovacím, podporu ze strany politik, zhodnocení zdravotních rizik a také o ochotu měnit design zdravotnického prostředku. Ve výsledku se tak jedná i o změnu způsobu nakládání s tímto odpadem v samotném zdravotnickém zařízení.

Závěr

Problematiku odpadu ze zdravotní péče lze interpretovat jako příklad současného všeobecného boje společnosti s obecným nárůstem produkce odpadu, a to v situaci, kdy je řešena agenda „zeleného údělu“ v EU, přechod na cirkulární ekonomiku, dekarbonizace

Tabulka 2: Tematické oblasti kontrolního listu pro vyhledávání rizik ve zdravotnickém zařízení

Sledovaná oblast	Ukázka kontrolní otázky
Administrativní část	Pokud produkuji více než 10 tun nebezpečného odpadu ročně, mám proškolené zaměstnance jednou za rok? Jsem při přepravě nebezpečných odpadů v roli odesílatele (na dokladech)? Pokud ano, ohlašuji nebo kontroluji ohlášenou přepravu v systému přepravy nebezpečných odpadů (www.sepno.cz)?
Hygiena práce	Vedu si u každého zaměstnance od dne přidělení rizikové práce požadovanou evidenci (počet směn, provedené lékařské preventivní prohlídky, provedená zvláštní očkování, výsledky sledování zátěže)?
Jednotlivé kroky nakládání s odpady	Mám zajištěno správné značení soustředovacích prostředků z hlediska zařazení odpadu na jednotlivých pracovištích? Kontroluji správné označení soustředovacího prostředku? Nastalo poranění způsobené nesprávně nastaveným postupem odstranění odpadu? Narůstají mi případy poranění?
Přeprava odpadu uvnitř zdravotnického zařízení	Má zaměstnanec zajištěn bezproblémový přesun odpadů na shromažďovací místo? Vede preferovaná cesta mimo exponovaná místa? Vyhovují přepravní prostředky požadavku na snadnou a bezpečnou manipulaci? Je k dispozici havarijní souprava pro případ rozlití/rozsypání odpadu?
Dekontaminační zařízení	Zajišťuji pravidelnou kontrolu účinnosti zařízení a vedu o tom evidenci?
Spalovací zařízení	Splňuje zařízení požadavky legislativy na životní prostředí? Mám správně označené a vybavené mobilní zařízení (havarijní souprava, balená pitná voda, dezinfekce atd.)?

ekonomiky a další související aspekty udržitelnosti. Oproti tomu rostou nároky na bezpečnost pacienta i zdravotnických zaměstnanců a s tím spojené povinnosti pro výrobce i poskytovatele zdravotní péče vyplývající z nového nařízení EU 2017/745 o zdravotnických prostředcích (MDR Regulation).

V souvislosti s přicházejícími požadavky na péči se mění i nakládání s odpady a je třeba k tomu ve zdravotnických zařízeních nastavit takový systém, který bude řešit dopady na zdraví, předcházet vzniku odpadů, snižovat vliv na životní prostředí při zachování ekonomické udržitelnosti, a to nejen v období relativně klidném, ale i v případě mimořádných událostí s ohledem na kapacity daných zařízení.

Střet zájmů: žádný.

ORCID

Jana Loosová <https://orcid.org/0000-0002-3437-7397>

Julie Mokrý <https://orcid.org/0000-0002-2884-0955>

LITERATURA

- Loosová J, Mokrý J, Grusman P. Odpady ve zdravotnictví a nové výzvy. *Hygiena*. 2021;66(3):73-9.
- Mokrý J, Loosová J, Grusman P. Medical waste in the Czech Republic. *Waste Forum* [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 2]; (4):252-63. Available from: <https://www.tretiruka.cz/media-a-odpady/waste-forum/archiv/2023/waste-forum-4-2023/>.
- Tait PW, Brew J, Che A, Costanzo A, Danyluk A, Davis M, et al. The health impacts of waste incineration: a systematic review. *Aust N Z J Public Health*. 2020 Feb;44(1):40-8.
- Domingo JL, Marquès M, Mari M, Schuhmacher M. Adverse health effects for populations living near waste incinerators with special attention to hazardous waste incinerators. A review of the scientific literature. *Environ Res*. 2020 Aug;187:109631. doi: 10.1016/j.envres.2020.109631.
- Francis K, Pang SM, Cohen B, Salter H, Homel P. Disposable versus reusable absorbent underpads for prevention of hospital-acquired incontinence-associated dermatitis and pressure injuries. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2017 Jul/Aug;44(4):374-9.
- Ikeda Y. Importance of patient education on home medical care waste disposal in Japan. *Waste Manag*. 2014 Jul;34(7):1330-4.
- Leiden A, Cerdas F, Noriega D, Beyerlein J, Herrmann C. Life cycle assessment of a disposable and a reusable surgery instrument set for spinal fusion surgeries. *Resour Conserv Recycl*. 2020 May;156:Art.no. 104704.
- WHO. Overview of technologies for the treatment of infectious and sharp waste from health care facilities. Geneva: World Health Organization; 2019.
- Emmanuel J, editor. *Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste* [Internet]. Osaka: United Nations Environment Programme; 2012 [cited 2020 Jul 23]. Available from: <http://www.unenvironment.org/resources/report/compendium-technologies-treatmentdestruction-healthcare-waste>.
- HCWH. Sustainable healthcare waste management in the EU Circular Economy model [Internet]. Brussels: Health Care Without Harm Europe; 2020 [cited 2021 Jul 21]. Available from: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/toolkits-guidelines/sustainable-healthcare-waste-management-eu-circular-economy-model>.
- MHRA UK. Single-use medical devices: implications and consequences of re-use [Internet]. London: Medicines and Healthcare products Regulatory Agency; 2013 [cited 2024 May 21]. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/single-use-medical-devices-implications-and-consequences-of-re-use>.
- de Titto E, Savino A. Environmental and health risks related to waste incineration. *Waste Manag Res*. 2019 Oct;37(10):976-86.
- Zimová M, Podolská Z, Loosová J. Metodika pro nakládání s odpady ze zdravotní a veterinární péče. *Acta Hyg Epidemiol Microbiol*. 2022 [online]; (3), 1-80 [cit. 2024-09-02]. Dostupné z: <https://szu.cz/knihovna/ahem>.
- Grusman P, Kamenický J, Kunc V, Loosová J, Očenáš F, Mokrý J a kol. Kontrolní list – orgán ochrany zdraví při státním zdravotním dozoru. Liberec: Technická univerzita v Liberci; 2023.
- Grusman P, Kamenický J, Kunc V, Loosová J, Očenáš F, Mokrý J a kol. Kontrolní list - Vyhledávání rizik v rámci zdravotnického zařízení. Příloha k Metodice nakládání s odpady ve zdravotnických zařízeních z hlediska dopadů na zdraví pomocí metody health impact assessment. Liberec: Technická univerzita v Liberci; 2023.
- Kane GM, Bakker CA, Balkenende AR. Towards design strategies for circular medical products. *Resour Conserv Recycl*. 2018 Aug;135:38-47.
- van Straten B, Dankelman J, van der Eijk A, Horeman T. A Circular Healthcare Economy; a feasibility study to reduce surgical stainless steel waste. *Sustain Prod Consum*. 2021 Jul;27:169-75.

Došlo do redakce: 24. 5. 2024

Přijato k tisku: 30. 8. 2024

*Ing. Jana Loosová, Ph.D.
Krajská hygienická stanice Libereckého kraje
se sídlem v Liberci
Husova 186/64
460 31 Liberec 1
Česká republika*