



## Adaptace komunálních služeb na potřeby stárnoucí populace a jiné socio-demografické změny v Ústeckém kraji

Kristýna Rybová, Jan Slavík, Michal Struk, Martina Vrbová, Martin Stachoň

### Manažerské shrnutí

Ústecký kraj prochází výraznými demografickými změnami, které zásadně ovlivňují fungování komunálních služeb, včetně odpadového hospodářství. Populace kraje dlouhodobě klesá vlivem přirozeného úbytku obyvatel, zároveň rychle stárne a mění se její věková struktura. Tím roste podíl seniorů, zmenšuje se velikost domácností a oslabuje dostupná pracovní síla. Tyto trendy zvyšují nároky na komfortní a dostupné služby, zatímco tradiční modely svozu a financování komunálních služeb se stávají méně efektivními.

Stárnutí obyvatelstva i pracovní síly v odpadovém hospodářství vyžaduje zásadní modernizaci technologických i organizačních procesů. Inspirací mohou být příklady z Německa: digitalizace, automatizace, přizpůsobení stárnoucím zaměstnancům, využívání senzorů či optimalizace svozových tras. Neméně důležité je posílení místních kapacit pro nakládání s komunálním odpadem a jeho složkami, které mohou vytvářet nová pracovní místa a snižovat závislost na skládkování. Finančně udržitelné modely musí kombinovat stabilitu příjmů systému s motivací domácností a reflektovat rozdílné demografické struktury obcí.

Aby region dokázal demografické změny využít jako příležitost, je nutné koordinované zapojení krajských institucí, obcí, svozových firem, vzdělávacích organizací i dalších aktérů transformace Ústeckého kraje. Modernizace odpadového hospodářství má potenciál posílit kvalitu života, podpořit sociální soudržnost a stát se součástí širší transformace regionu směrem k udržitelné, inovativní a konkurenceschopné ekonomice. Strategickým cílem musí být systém služeb, který je dlouhodobě finančně, environmentálně i personálně udržitelný a reaguje na potřeby současné i budoucí populace.

### Executive summary

The Ústí Region is undergoing significant demographic changes that fundamentally influence the functioning of municipal services, including waste management. The region's population has been declining for a long time due to natural population decrease, while simultaneously ageing rapidly and changing its age structure. As a result, the share of older residents is increasing, household size is shrinking, and the available labour force is diminishing. These trends raise the demand for comfortable and accessible services, while traditional models of collection and financing of municipal services are becoming less effective.

The ageing of both the population and the workforce in the waste management sector requires substantial modernisation of technological and organisational processes. Examples from Germany offer inspiration: digitalisation, automation, adjustments to the needs of ageing employees, the use of sensors, and optimisation of collection routes. Equally important is strengthening local capacities for handling municipal waste and its components, which can create new jobs and reduce reliance on landfilling. Financially sustainable models must combine system revenue stability with household incentives and reflect the differing demographic structures of municipalities.

For the region to turn demographic change into an opportunity, coordinated involvement of regional institutions, municipalities, collection companies, educational organisations, and other key actors in



the transformation of the Ústí Region is essential. The modernisation of waste management has the potential to enhance quality of life, support social cohesion, and become part of a broader regional transformation toward a sustainable, innovative, and competitive economy. The strategic goal must be a service system that is financially, environmentally, and workforce-sustainable in the long term and responsive to the needs of both current and future populations.

### Klíčová slova

Odpadové hospodářství, demografické změny, stárnutí populace, Ústecký kraj, stárnutí pracovní síly, transformace, inovace služeb

### Key words

Waste management, demographic change, population ageing, Ústí Region, ageing workforce, transformation, service innovation

### Úvod

Demografické změny jsou jednou z významných výzev, které budou čelit všechny evropské regiony. Hlavními demografickými změnami, se kterými se potýká Evropa i řada dalších vyspělých zemí, jsou zpomalování populačního růstu, stárnutí obyvatel a zvětšující se role (mezinárodní) migrace. Tyto populační změny přinášejí pozitivní efekty, především zvyšování naděje dožití při narození a zlepšování zdravotního stavu obyvatel, ale je s nimi spojena i řada výzev či potenciálních rizik. Dopady demografických změn jsou diskutovány především v kontextu změn pracovního trhu, sociálního a důchodového systému (např. Kuitto, Helmdag, 2021) a také zdravotní péče (např. Rostgaard et al., 2022). Vliv probíhajících demografických změn na společnosti vyspělých zemí je ale mnohem komplexnější a ovlivňuje i řadu méně zřejmých oblastí včetně komunálních služeb (Jarzebski et al., 2021), a to jak z hlediska jejich nabídky (stárnutí pracovní síly zajišťující tyto služby), tak i poptávky (měnící se preference a potřeby obyvatel mimo jiné i v důsledku stárnutí obyvatel městských i venkovských oblastí, vylidňování některých regionů nebo zmenšování velikosti domácností).

Z hlediska plánování a přípravy na demografické změny může být problematické to, že tyto změny neprobíhají ve všech regionech stejně nebo stejně rychle, a tak se liší i jejich prostorové dopady. Procesy demografického stárnutí a depopulace, které probíhají velmi často společně, lze použít jako základ pro vymezení různých prostorových demografických typů. Např. dle Wiśniewski, Stępniaak a Szejgiec-Kolenda (2021) lze identifikovat dvě hlavní skupiny těchto typů. První skupinu tvoří oblasti s nepříznivou věkovou strukturou způsobenou dlouhodobou emigrací a přirozeným úbytkem obyvatel (zejména periferní regiony včetně vnitřních periferií, rurální regiony, ale i velká města postižená suburbanizací). Druhá skupina pak zahrnuje území s udržitelnějšími demografickými charakteristikami (zázemí velkých měst, regiony s vysokou imigrací mladých lidí a přirozeným přírůstkem obyvatel). Tyto dva typy regionů se potýkají s jinými problémy ve vztahu k vývoji počtu a struktury svých obyvatel a musí tak přijímat i jiná opatření.

Klíčové je zajištění dostupnosti přiměřené kvality komunálních služeb ve všech typech regionů, což vyžaduje spolupráci stakeholderů z různých úrovní státní správy i samosprávy a zapojení soukromého sektoru. Vyžadovány jsou investice do služeb, infrastruktury, technologií a digitalizace v regionech se stárnoucí populací (Evropská komise, 2022). Řada institucí i výzkumníků pracuje s koncepty měst či regionů přátelských ke stárnoucí populaci (tzv. age-friendly cities, např. Van Hoof, 2021), která podporují aktivní stárnutí a orientují se na vysokou kvalitu života stárnoucích obyvatel.



## 1. Vazba tématu na transformaci regionu

Ústecký kraj je z hlediska řady demografických charakteristik specifický. Přestože zde byla porodnost v mezikrajském srovnání dlouhodobě spíše nadprůměrná, potýká se již i Ústecký kraj v posledních letech s přirozeným úbytkem, který navíc není dostatečně kompenzován ani přírůstkem stěhování. V roce 2023 byl Ústecký kraj jedním ze dvou krajů, kde došlo k celkovému poklesu počtu obyvatel. V roce 2024 již pokles počtu obyvatel zaznamenalo deset ze čtrnácti českých krajů, v Ústeckém kraji však byl v absolutních hodnotách tento pokles druhý nejvyšší (po Moravskoslezském kraji). S výjimkou roku 2022 se tak již jedná o stav typický pro celou poslední dekádu. Populace kraje stejně jako zbytek Česka také dlouhodobě stárne. Ačkoli zde dochází ke zlepšování úmrtnostních poměrů a růstu naděje dožití při narození, je naděje dožití v Ústeckém kraji stále ze všech krajů nejnižší.

Celý kraj se však nevyvíjí identicky. Například ve zmiňovaném roce 2023, kdy celkový počet obyvatel kraje klesl, se naopak zvětšila populace okresů Teplice a Litoměřice. Dlouhodobě klesá počet obyvatel především v okresech Most a Děčín (ČSÚ, 2024). Tyto rozdíly ukazují na potřebu diferencovaného přístupu – zatímco některé okresy čelí problémům depopulace a údržby zbytnělé infrastruktury, jiné se musí připravit na zvládnutí růstu počtu obyvatel a s tím spojených nároků na komunální služby.

Pro Ústecký kraj je dále typická horší vzdělanostní úroveň ve srovnání s celou Českou republikou, a to zejména vyšší podíl osob se základním vzděláním včetně vzdělání neukončeného (16,7 % v kraji vs. 12,5 % v Česku), a naopak nižší zastoupení osob s vysokoškolským vzděláním (10,4 % v kraji vs. 17,6 % v Česku). Ačkoli zastoupení středoškoláků je v kraji dohromady podobné jako v celém Česku a tvoří dohromady přibližně 60 %, mírně zde převažují osoby starší 15 let se středoškolským vzděláním bez maturity. Ve všech okresech s výjimkou okresu Ústí nad Labem představují největší skupinu osoby se středoškolským vzděláním bez maturity, které má přibližně jedna třetina obyvatel.

Největší rozdíly mezi okresy však můžeme pozorovat právě v poměrech osob se základním a vysokoškolským vzděláním. Z hlediska zastoupení osob s vysokoškolským vzděláním se celorepublikové úrovni nejvíce blíží okres Ústí nad Labem se 13,2 % vysokoškoláků, vyšší zastoupení vysokoškoláků ve městech s vysokými školami či univerzitami je poměrně typické. Naopak nejméně vysokoškoláků (méně než 10 %) žije v okresech Děčín (8,5 %), Chomutov (9,0 %) a Most (9,5 %). V těchto třech okresech se nachází naopak nejvíce osob se základním vzděláním (více než 17 %). Nejméně osob s nejnižším vzděláním nalezneme v okrese Litoměřice (14,9 %) a Ústí nad Labem (15,2 %).

Tato demografická a vzdělanostní specifika mají přímý dopad na potřeby obyvatel a tím i na podobu a efektivitu poskytování komunálních služeb. Stárnutí populace v kombinaci s nižší nadějí dožití ukazuje na zátěž zdravotnických a sociálních služeb, stejně jako na nutnost zajištění mobility starších osob. Depopulace některých okresů klade nároky na efektivní správu a údržbu infrastruktury v obcích, kde klesá počet uživatelů. Nižší vzdělanostní struktura a vyšší podíl osob se základním vzděláním zároveň zvyšují riziko znevýhodnění obyvatel při zavádění digitalizace nebo nových technologií ve veřejných službách – což může posilovat nerovnosti mezi jednotlivými okresy i sociálními skupinami.

Z pohledu transformace Ústeckého kraje je proto nezbytné chápat adaptaci komunálních služeb jako integrální součást širší restrukturalizace regionu. Transformace kraje není jen otázkou ekonomického přechodu od těžby a průmyslu k novým odvětvím, ale také otázkou kvality života a sociální soudržnosti. Úspěšná transformace vyžaduje, aby služby reflektovaly potřeby stárnoucí a vzdělanostně méně vybavené populace, a zároveň aby byly dostupné jak ve strukturálně slabších periferních oblastech, tak v centrech zaznamenávajících růst počtu obyvatel i jejich lepší vzdělanostní strukturu.



## 2. Současný stav poznání a prostor pro inovace

Aktuálně probíhající demografické změny, tedy stárnutí populace, migrace obyvatel a jejich regionální diferenciaci, mají na komunální služby vliv hned z několika hledisek, významně totiž ovlivňují jak množství a složení komunálního odpadu, tak i organizaci a ekonomiku odpadového hospodářství.

Z hlediska množství a složení komunálního odpadu se na základě studia české i zahraniční literatury ukazuje, že největší vliv mají čtyři socio-demografické charakteristiky obyvatel, a to průměrná velikost domácnosti, věk, pohlaví a vzdělání.

Většina empirických studií potvrzuje, že s rostoucí velikostí domácnosti klesá průměrná produkce komunálního odpadu na osobu. Opačně však působí současný trend zmenšování průměrné velikosti domácností a rostoucí podíl jednočlenných domácností, který pravděpodobně vede ke zvyšování produkce odpadu na obyvatele. Analýza berlínských domácností například ukázala, že pokles průměrné velikosti domácnosti o 0,01 člena odpovídá nárůstu produkce odpadu o 0,63 kg na osobu a rok (Hoffmeister & Gellenbeck, 2009). Průměrná velikost domácnosti navíc představuje indikátor dalších sociálních a prostorových charakteristik obcí – koreluje s počtem dětí v domácnosti, strukturou ekonomické aktivity obyvatel i hustotou osídlení, přičemž vyšší hodnoty jsou typické pro venkovské oblasti (Lebersorger & Beigl, 2011).

Vztah mezi velikostí domácnosti a mírou třídění odpadu je méně jednoznačný. Zatímco některé studie žádnou souvislost neprokazují, jiné poukazují na vyšší míru třídění ve větších domácnostech (Jenkins et al., 2003; D'Elia, 2008; Starr & Nicolson, 2015). D'Elia (2008) tento jev vysvětluje dělbou domácích prací, která umožňuje vyčlenit čas na třídění, zatímco Starr a Nicolson (2015) upozorňují na vliv přítomnosti dětí, jež znalosti o třídění přenášejí ze školy do domácího prostředí.

Také výzkumy věnující se vlivu věku na produkci odpadu přinášejí nejednoznačné závěry. Některé studie uvádějí, že starší obyvatelé produkují méně odpadu díky úspornějšímu životnímu stylu (Sterner & Bartelings, 1999), jiné však poukazují na opačný trend, způsobený zejména rostoucím počtem osaměle žijících seniorů (Hoffmeister & Gellenbeck, 2009). Pokud jde o třídění, starší obyvatelé v něm bývají v průměru aktivnější (Sidique et al., 2010), i když jiní autoři tento vztah neprokazují (D'Elia, 2008). Mladší věkové skupiny naopak častěji reflektují environmentální hlediska při spotřebním chování, například při nákupu produktů s menším množstvím obalů (Bortoleto et al., 2012).

Rozdíly mezi pohlavími se jeví jako méně významné. Většina studií neprokazuje systematické odlišnosti v produkci odpadu (D'Elia, 2008), nicméně Talalaj a Walery (2015) upozorňují, že ženy mohou produkovat více odpadu v důsledku odlišného spotřebního chování. Ve vztahu k třídění odpadu se opakovaně potvrzuje, že ženy třídí častěji než muži (Fiorillo, 2013), což lze vysvětlit jejich častější přítomností v domácnosti a větší mírou zapojení do každodenních činností spojených s chodem domácnosti.

Vliv vzdělání je komplexní. Zatímco Benitez et al. (2008) zjistili, že osoby s nižším vzděláním produkují více odpadu, Keser et al. (2012) naopak spojují vyšší vzdělání s vyšší produkcí v důsledku vyšší životní úrovně. Převládající shoda však panuje v tom, že vzdělanější osoby více třídí (Barr, 2007; Fiorillo, 2013), což souvisí s lepší informovaností a environmentálním povědomím. Bach et al. (2004) ovšem upozorňují, že vyšší míra třídění může současně znamenat i vyšší produkci – například u papíru, který vzdělanější skupiny spotřebovávají ve větším množství.



Pro komplexnější uchopení souvislostí mezi demografickými proměnnými využívají někteří autoři koncept „životních fází“, který reflektuje věk, velikost domácnosti a příjem (Hoffmeister & Gellenbeck, 2009). Autoři identifikovali střídání fází s nadprůměrnou a podprůměrnou produkcí směsného odpadu, přičemž intenzita produkce se v průběhu životního cyklu mění v závislosti na ekonomické aktivitě a složení domácnosti.

Produkci i třídění odpadu ovlivňují rovněž charakteristiky bydlení a typu zástavby. Domácnosti s topením na pevná paliva mohou část odpadu spalovat (Dennison et al., 1996), zatímco vyšší míra třídění bývá spojována s vlastnictvím domu či bytu (Hage & Söderholm, 2008; Fiorillo, 2013). Vysvětlením může být větší prostor pro skladování tříděného odpadu i silnější vazba vlastníků na místní komunitu.

Významná je ale také stránka poskytování služeb v oblasti odpadového hospodářství, protože stárnoucí populace má zároveň i jiné potřeby a očekávání od poskytovaných komunálních služeb, což má vliv i na logistiku a organizaci svozu komunálního odpadu. Dle Franz et al. (2016) stárnoucí obyvatelstvo klade také jiné požadavky na komfort služeb, protože preferuje odvoz odpadu „od dveří“ před donáškou na sběrné dvory a vyžaduje vyšší míru asistence. Rozhodnutí, který systém odděleného sběru komunálního odpadu obec zvolí, má však i řadu dalších rozměrů a dopadů.

U odvozového systému je odpad svážen přímo z domácností, které jej shromažďují do menších nádob či pytlů umístěných v domě nebo v jeho blízkosti. Tento způsob je nejen staršími obyvateli vnímán jako komfortní, neboť nevyžaduje delší docházkovou vzdálenost a dosahuje vysoké účinnosti i kvality tříděných surovin. Výhodou je také nižší riziko poškození nádob a menší znečištění okolí. Naopak nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady, složitější organizace svozu a nutnost vyšší frekvence odvozu (Balner, 2003). V českých podmínkách je tento systém využíván zejména pro směsný komunální odpad a bioodpad.

Donáškový systém vyžaduje, aby občané odpad sami odnášeli na určená sběrná místa (tzv. hnízda), která bývají umístěována do frekventovaných lokalit – k obchodům, na zastávky veřejné dopravy či na křižovatky ulic. Výhodou jsou nižší pořizovací náklady a nižší frekvence svozu, nevýhodou pak nižší kvalita sebraného materiálu, častější znečištění okolí a menší zapojení obyvatel, které závisí na docházkové vzdálenosti ke sběrnému místu. V přepočtu na jednotku vytríděného materiálu může být tento systém i nákladnější než odvozový (Balner, 2003).

Empirické studie potvrzují, že odvozový systém přináší lepší výsledky v oblasti třídění odpadu. Kipperberg (2007) prokázal, že domácnosti s přístupem k tomuto systému více separují papír, plasty a bioodpad; obdobné závěry uvádí i Sidique et al. (2010). V českém kontextu tyto výsledky potvrzuje Struk (2017), podle něhož činila míra třídění papíru a plastů u donáškového systému 7,7 %, zatímco u odvozového 9,7 %. Z hlediska efektivity tedy vykazuje odvozový způsob sběru lepší výsledky, i když otázka jeho ekonomické rentability zůstává předmětem dalšího zkoumání.

Na straně poskytování komunálních služeb lze však pozorovat ještě další významnou oblast dopadů probíhajících demografických změn, a tou je stárnutí pracovní síly, a to jak té kvalifikované, tak i nekvalifikované. Stárnoucí pracovní trh pak nedokáže nabízet dostatek vhodných nových pracovníků (Buck, 2007). Do budoucna tak bude fyzicky i personálně náročný svoz odpadu muset vykonávat menší počet v průměru starších pracovníků, u kterých lze zároveň očekávat i vyšší nemocnost (Hollbach-Grömig et al., 2012). I zde se ale projevují regionální disparity. Již dnes je patrné, že v ekonomicky silnějších regionech s diverzifikovanou zaměstnaností je pracovní síla v odpadovém hospodářství sice rovněž stárnoucí, avšak stabilnější; naproti tomu v regionech se zmenšující populací hrozí akutní nedostatek kvalifikovaných pracovníků, který může ohrozit samotnou kontinuitu provozu



(Buchert et al., 2018). V této oblasti existuje také riziko ztráty odborného know-how. S odchodem zkušených pracovníků mizí specifické znalosti o technologiích, logistice i místních podmínkách (Franz et al., 2016).

Demografické změny, zejména stárnutí obyvatelstva i pracovní síly, tak představují pro komunální odpadové hospodářství do budoucna zásadní výzvu, která současně vytváří prostor pro technologické, organizační i sociální inovace. Jak zdůrazňují Franz et al. (2016) a Buchert et al. (2018), rostoucí věk zaměstnanců a nedostatek kvalifikovaných pracovníků vyžadují modernizaci provozů směrem k vyšší automatizaci, digitalizaci a ergonomii. Zavedení vozidel s automatickým nakládáním, chytrých kontejnerů se senzory naplněnosti či optimalizovaných tras svozu může výrazně snížit fyzickou zátěž pracovníků a současně zvýšit efektivitu provozu.

Nezbytná je rovněž inovace personální politiky. Podle Franz et al. (2016) a Buchert et al. (2018) musí podniky systematicky sledovat věkovou strukturu zaměstnanců a zavádět koncept věkově přizpůsobených pracovních podmínek. Obladen a Meetz (2015) přidávají ekonomickou perspektivu, podle níž by vzdělávání, mentoring a mezigenerační přenos znalostí měly být chápány jako investice do lidského kapitálu, nikoli jako náklad.

Vedle interních opatření se zdroje zaměřují i na přizpůsobení služeb stárnoucímu obyvatelstvu. Starší lidé podle Hollbach-Grömig et al. (2012) preferují pohodlnější systémy, jako je svaz „od dveří“ nebo menší nádoby pro tříděný odpad. Současně je třeba rozvíjet komunikační a informační nástroje, které zohledňují potřeby seniorů a podporují jejich zapojení do třídění odpadů.

Další oblastí inovací jsou ekonomické a organizační přístupy, které mají zajistit dlouhodobou udržitelnost systému. Buchert et al. (2018) doporučují zavádět demograficky odolné poplatkové modely a Obladen a Meetz (2015) zdůrazňují význam prediktivního controllingu a integrovaného plánování veřejných služeb. Hollbach-Grömig et al. (2012) navíc upozorňují na propojení s konceptem oběhového hospodářství a „urban mining“, které může vytvořit nové pracovní příležitosti i v regionech s úbytkem obyvatel.

Celkově tedy demografické změny představují nejen hrozbu, ale i příležitost k modernizaci. Kombinace technických inovací, věkově přívětivého řízení lidských zdrojů a služeb orientovaných na potřeby stárnoucí a smřšťující se populace může přispět k udržitelnosti a vyšší efektivitě celého systému komunálního odpadového hospodářství.

### 3. Vlastní zpracování tématu, vlastní pojetí v kontextu transformace Ústeckého kraje

#### 3.1. Analýzy

##### Produkce a nakládání s komunálním odpadem v Ústeckém kraji

Produkce komunálního odpadu v Ústeckém kraji i v celé České republice v posledních letech mírně roste, konkrétní vykazovaná hodnota se liší dle použitého zdroje (např. data prezentovaná v Plánu odpadového hospodářství Ústeckého kraje uvádějí průměrnou produkci komunálního odpadu na osobu v roce 2021 ve výši 542 kg/osoba (Ústecký kraj, 2023), dle Českého statistického úřadu to v roce 2022 bylo 468 kg komunálního odpadu na osobu (ČSÚ, 2024)). Je třeba upozornit na to, že komunální odpady v Ústeckém kraji tvoří něco přes 10 % celkové produkce odpadu, většinu produkce celkového odpadu tak stejně jako ve všech ostatních krajích představují ostatní odpady, kam patří především stavební a demoliční odpady. V mezikrajském srovnání produkce komunálního odpadu v Ústeckém kraji se jedná o spíše nižší hodnotu, v roce 2022 se jednalo o třetí nejnižší objem komunálního odpadu



vyprodukovány 1 obyvatelem. Nejméně komunálního odpadu vyprodukovali v Karlovarském kraji (448 kg na 1 obyvatele), nejvíce naopak v Jihočeském kraji (553 kg) (ČSÚ, 2024).

Největší část komunálního odpadu stále tvoří směsný komunální odpad (přes 50 %), významné jsou dále skupiny objemný odpad (17 %), biologicky rozložitelný odpad (14 %) a papír a lepenka (5 %). Přestože dochází ke zvyšování materiálového využití odpadu (v roce 2021 bylo takto využito 40 % komunálního odpadu), většina komunálního odpadu je v kraji stále ukládána na skládky. Energetické využívání a spalování komunálních odpadů v Ústeckém kraji prakticky nehraje roli.

Směsný komunální odpad a jeho množství představují do budoucna značný problém, protože kraj musí plnit závazné cíle z hlediska množství tříděného odpadu i nakládání s komunálním odpadem. Možnosti využití směsného komunálního odpadu v jeho současné, neupravené struktuře jsou velmi omezené, reálnou možnost využití představuje pouze energetické využití, které je ale v kraji v současnosti využíváno naprosto zanedbatelně. Směsný komunální odpad stále obsahuje mnoho složek, které jsou potenciálně využitelné, pokud by se podařilo zvýšit jejich separaci odděleným sběrem u obyvatel nebo jejich dodatečným tříděním při úpravě. Jedná se především o biologicky rozložitelnou složku odpadu materiálově využitelnou složku, které dohromady tvoří téměř 80 % směsného komunálního odpadu (Ústecký kraj, 2023).

V Ústeckém kraji existuje poměrně hustá síť zařízení na nakládání s komunálním odpadem, nacházejí se zde např. 4 skládky nebezpečného odpadu, 11 skládek komunálního, resp. ostatního odpadu, jedna spalovna nebezpečného odpadu, řada sběrných dvorů, překladišť a skladů nebezpečného odpadu, třídírny, autovrakoviště a kompostárny. Některé kapacity jsou však nedostačující, jedná se např. o zařízení energetickému využití odpadu, které bylo v kraji pouze jedno. Nedostatečně využívány mohou být také produkty zařízení na nakládání s odpadem, zde jako příklad můžeme uvést nevyužitý potenciál uplatňování průmyslových kompostů vyrobených biologicky rozložitelných složek odpadu.

Veřejné náklady na likvidaci směsného komunálního odpadu, ale i na hospodaření s komunálními odpady vůbec, patří v Ústeckém kraji k nejvyšším v České republice a rozhodující podíl na těchto nákladech mají výdaje obcí na shromažďování a přepravu směsného komunálního odpadu. Podíl logistických služeb na celkových nákladech na likvidaci směsného komunálního odpadu je v Ústeckém kraji v mezikrajském srovnání dlouhodobě nadprůměrný. Teritoriální rozdělení trhu služeb v oblasti nakládání s komunálními odpady je v Ústeckém kraji velmi stabilní a za období 2009 – 2018 se prakticky nezměnilo. Z hlediska počtu obsluhovaných obyvatel i z hlediska kapacit mu výrazně dominují velké privátní korporace s nadnárodní působností, kdy např. ke konci roku 2018 ovládaly trh služeb v oblasti nakládání s komunálním odpadem na území Ústeckého kraje zhruba ze tří čtvrtin velké privátní korporace, disponující v kraji devadesáti procenty volné kapacity skládek. Na veřejný sektor pak připadaly tři skládky reprezentující ke konci roku 2018 necelou desetinu celkové disponibilní kapacity skládek (skládky Vrbička, SONO a České Hamry) a logistické systémy obsluhující zhruba čtvrtinu obyvatel kraje (Ústecký kraj, 2023).

Budoucí vývoj výkonnosti odpadového hospodářství v Ústeckém kraji stejně jako v celém Česku je do velké míry dán závaznými cíli, které stanovuje Plán odpadového hospodářství České republiky a kraje je přebírají do svých krajských plánů odpadového hospodářství. Tyto cíle se zaměřují především na předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů, minimalizaci nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí, udržitelný rozvoj společnosti a přechod k cirkulární ekonomice a maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů. Do roku 2035 by tak konkrétně měla zvýšit úroveň přípravy komunálního odpadu k opětovnému použití a



recyklaci nejméně na 65 % a dále by se mělo snížit množství skládkovaného komunálního odpadu na 10 nebo méně hmotnostních procent z celkového množství produkovaného komunálního odpadu.

Kraj počítá s tím, že tyto změny budou finančně i organizačně náročné, avšak umožní naplnit evropské cíle do roku 2035 a současně vytvoří nové příležitosti pro zaměstnanost v odpadovém hospodářství. Základním předpokladem úspěchu je podle Plánu odpadového hospodářství Ústeckého kraje koordinace obcí, firem a krajských institucí a využívání dostupných dotačních programů na modernizaci zařízení a zefektivnění svozu komunálního odpadu.

## Vývoj a sociodemografické charakteristiky obyvatel Ústeckého kraje

Jak bylo uvedeno výše, Ústecký kraj již dlouhodobě zaznamenává celkový pokles počtu obyvatel, který je důsledkem dlouhodobého přirozeného úbytku obyvatel. K tomu dochází, když počet zemřelých převažuje nad počtem narozených. Přirozený úbytek obyvatel zaznamenáváme v kraji pravidelně od roku 2011. Například v roce 2023 klesl počet obyvatel celého kraje v důsledku nižšího počtu narozených než zemřelých v porovnání s rokem 2022 o 3 185 osob. Úbytek v tomto období zaznamenaly i všechny okresy kraje, nejvíce obyvatel přirozenou měnou ubylo v okrese Děčín (586 obyvatel), nejméně v okrese Louny (343 obyvatel).

Naopak přírůstek obyvatel stěhováním je v kraji kladný od roku 2017 pouze s výjimkou roku 2020, kdy došlo k úbytku obyvatel kraje v důsledku stěhování o 1 115 osob. Nejvyšší migrační saldo za posledních deset let bylo v kraji v roce 2022, kdy se sem z jiných krajů Česka i zahraničí přistěhovalo o 16 061 osob více, než se z něj vystěhovalo. Významnou část přistěhovalých do Česka i Ústeckého kraje v tomto roce tvořili občané Ukrajiny, prchající před ozbrojeným konfliktem. Ačkoli kraj zaznamenal pozitivní migrační saldo i v roce 2023 bylo již ve srovnání s rokem 2022 významně nižší. Do kraje se v roce 2023 přistěhovalo celkem 12 198 osob, což byl druhý nejvyšší počet za období 2014–2023. Oproti roku 2022 to však znamenalo pokles počtu přistěhovalých o 10 750 osob (o 46,8 %). Mezi přistěhovalými mírně převažovali muži (50,2 %), což odpovídá dlouhodobým trendům. Výjimkou byl rok 2022, kdy mezi přistěhovalými převažovaly ženy (56,6 %). Mezi přistěhovalými byly nejčastěji osoby v produktivním věku, v roce 2023 dosáhl jejich podíl 75,5 %. Nejvíce přistěhovalých bylo ve věku 30–39 let. Naopak kraj v roce 2023 opustilo celkem 10 181 osob, což bylo nejvíce za období 2014–2023. Meziročně došlo k nárůstu počtu vystěhovalých o 3 294 osob (o 47,8 %). Mezi vystěhovalými převažovaly ženy (52,4 %). Nejčastěji se jednalo o osoby v produktivním věku, v roce 2023 dosáhl jejich podíl 74,9 %. Nejvíce vystěhovalých bylo ve věku 25–34 let.

Kromě toho, že se počet obyvatel Ústeckého kraje dlouhodobě pomalu snižuje, dochází také k jeho stárnutí, a to rychleji, než je odpovídá průměru celé republiky. Zatímco v letech 2001, 2002 a 2011–2017 byl Ústecký kraj druhým nejmladším a v letech 2003–2010 dokonce nejmladším krajem v Česku, v roce 2023 zde byl průměrný věk (42,9 let) až šestý nejnižší v mezikrajském srovnání. Při porovnání s průměrným věkem v Česku byl průměrný věk dosažený v roce 2023 v kraji o 0,1 roku vyšší, zatímco v roce 2001 činil tento rozdíl 0,9 roku ve prospěch Ústeckého kraje. Z vnitrokrajského pohledu byl nejvyšší průměrný věk v roce 2023 zjištěn v okrese Děčín (43,4 roku), kde byl zároveň i nejvyšší průměrný věk mužů (42,0 roku) i žen (44,8 roku). V průměru nejmladší obyvatelstvo žilo v roce 2023 v okrese Chomutov (42,6 roku), v tomto okrese spolu s okresem Louny byl zároveň nejnižší průměrný věk žen (43,9 roku). Nejnižší průměrný věk mužů byl zjištěn v okresech Chomutov, Most a Ústí nad Labem (41,3 roku).

S tím jak populace kraje stárne, se zvyšuje podíl seniorů na úkor dětské a produktivní složky obyvatel. To se promítá nejen v růstu průměrného věku obyvatel kraje, ale také v nárůstu indexu stáří (133,2 seniorů na 100 dětí) a ekonomické závislosti (72,1 dětí a seniorů na 100 osob ve věku 20–64 let). Tyto



hodnoty však dále porostou (ČSÚ, 2024). Dle prognózy, kterou pro kraj spočítal Český statistický úřad pouze v jedné variantě, lze očekávat, že v roce 2035 dosáhne index stáří hodnoty 169,6 a index ekonomické závislosti hodnoty 74,0. Do poloviny tohoto století by index stáří mohl v Ústeckém kraji překonat dokonce hranici 200, což znamená 200 osob ve věku 65 a více let na 100 obyvatel ve věku 0 až 14 let (ČSÚ, 2019).

Stárnutí obyvatelstva se projevuje také ve věkové struktuře pracovní síly. Podíl osob ve věku 45 let a více překročil v roce 2023 poprvé hranici 50 %. Mění se ale také vzdělanostní struktura pracovní síly, a to směrem k vyšší vzdělanosti. Zvyšuje se podíl osob s vysokoškolským vzděláním, naopak podíl osob se základním vzděláním se snižuje. V roce 2023 tvořily největší podíl pracovní síly osoby ve věku 45-59 let, a to 41,4 %. Tato věková skupina převažuje ve struktuře pracovní síly podle věku od roku 2020, kdy dosáhla podílu 38,7 %. Druhou nejpočetnější skupinou jsou osoby ve věku 30 až 44 let (34,4 % celkové pracovní síly v roce 2023). Podíl této věkové skupiny na pracovní síle byl za posledních 24 let nejvyšší v letech 2013 a 2014 (shodně 42,9 %) a od té doby převážně klesá. Dlouhodobě ale také v pracovní síle klesá podíl osob ve věku 15 až 29 let. Zatímco v roce 2001 byla pracovní síla tvořena osobami ve věku 15–29 z 27,4 %, v roce 2023 to bylo již jen 15,5 %. Naproti tomu roste podíl osob ve věku 60 a více let, které se vloni na pracovní síle podílely z 8,7 %. V roce 2001 to ale bylo jen 1,9 %.

Problematická je také ekonomická úroveň pracujících i seniorů v Ústeckém kraji. V rámci Česka patří hodnoty čistého disponibilního důchodu domácností na obyvatele v Ústeckém kraji k nejnižším a kraj se v období 2001–2022 opakovaně umísťoval na předposlední nebo poslední příčce. Výjimkou byly pouze roky 2001 a 2020. V roce 2022 zaostával Ústecký kraj za průměrem ČR o 33 981 Kč na 1 obyvatele a jednalo se o nejnižší čistý disponibilní důchod domácností na osobu mezi kraji. Čistý disponibilní důchod domácností v kraji tak odpovídal 89,6 % z úrovně celé republiky. Meziročně došlo k nárůstu tohoto podílu o 0,4 p. b., z dlouhodobého pohledu tento podíl ale spíše klesá. Za období 2001–2022 byl Ústecký kraj nejbližší úrovni Česka hned na začátku v roce 2001, kdy jeho disponibilní důchod na osobu dosáhl 92,6 % úrovně Česka. Nejhorší byla situace v letech 2014, 2015 a 2017, kdy kraj nedosahoval ani 86 % úrovně ČR.

V roce 2023 bylo v Ústeckém kraji celkem 175 474 příjemců starobních důchodů (bez poměrných) vč. souběhu s vdovským a vdoveckým, z toho bylo 40,4 % mužů a 59,6 % žen. Starobní důchodci tak tvořili 21,6 % celkové populace kraje. Celkový počet příjemců starobních důchodů v kraji v posledních 6 letech klesal. V letech 2018 a 2019 byl tento pokles velmi mírný (meziročně 0,1 %), v následujících letech již byly poklesy výraznější. Nejvíce se počty příjemců starobních důchodů snížily v období 2020 a 2021 v důsledku zvýšené úmrtnosti zapříčiněné pandemií Covid-19. V roce 2022 poklesly počty příjemců starobních důchodů meziročně o 0,7 % a v roce 2023 o 0,4 %.

Ačkoli rozdíl v důchodech nejsou mezi regiony příliš vysoké, i zde není postavení Ústeckého kraje nijak zvlášť dobré. Průměrné důchody v kraji byly v roce 2023 třetí nejnižší v Česku, za republikovým průměrem kraj zaostával o 289 Kč. Nejvyšší důchody měli v tomto roce důchodci v hlavním městě Praze (21 519 Kč). Z pohledu pohlaví na tom byly lépe v mezikrajovém srovnání důchody mužů. Ty byly vloni páté nejvyšší mezi kraji, za průměrem ČR zaostávaly pouze o 240 Kč. Ženy v kraji však měly čtvrté nejnižší důchody v Česku, zde byla hodnota oproti celostátnímu průměru nižší o 322 Kč. V rámci kraje byly vloni nejvyšší důchody vypláceny v okrese Most (20 490 Kč), nejnižší byly v okrese Děčín (19 370 Kč) (ČSÚ, 2024).

### 3.2. Vlastní návrh řešení

Nutnost adaptovat odpadové hospodářství na aktuálně probíhající demografické změny se sice dotýká většiny vyspělých zemí, v praktické rovině je však tomuto tématu největší pozornost věnována



v Německu, kde již existují praktické návody a postupy, jak komunální služby včetně odpadové hospodářství poskytovat v kontextu stárnutí populace i pracovní síly. V následujícím textu shrnujeme jednotlivé oblasti, kde je nějaká změna nutná a stručně popisujeme, jak by měla dle zahraničních zkušeností probíhat.

První oblastí, která bude vyžadovat adaptaci komunálních služeb na potřeby měnícího se počtu i struktury obyvatel, je způsob organizace a provoz celého systému svozu odpadu. Demografický vývoj – zejména úbytek obyvatelstva v mnoha venkovských regionech a růst v metropolitních oblastech – nutí provozovatele odpadového hospodářství k zásadní revizi organizační struktury a způsobu plánování infrastruktury. Podle Buchert et al. (2018) se musí zvýšit flexibilita a adaptivnost systémů, aby byly schopny reagovat na měnící se počet obyvatel i hustotu zástavby. Jako příklad úspěšného řešení se v tomto kontextu ukazuje meziobecní spolupráce a sdružování služeb, které umožní sdílení techniky, společné provozování zařízení a optimalizaci logistických sítí. Hollbach-Grömig et al. (2012) doporučuje neřešit odpadové hospodářství odděleně, ale jako součást širšího rámce integrovaného zajištění služeb pro obyvatelstvo, kam lze zařadit i vodohospodářství, dopravu či energetiku, což jsou další oblasti, kterých se demografické změny bezprostředně dotýkají nebo do budoucna budou dotýkat. V rostoucích městských regionech naopak převažuje potřeba kapacitního posílení svozu a modernizace zařízení, přičemž regionální plánování musí umožnit plynulé přesměrování toků odpadu mezi obcemi.

Důležitý je také význam regionálně individualizovaného přístupu, protože různá města i regiony se liší svým demografickým vývojem, což je staví před jiné výzvy v oblasti plánování a organizace odpadového hospodářství. V hustě osídlených oblastech lze očekávat růst objemu odpadu i zahuštění služeb, zatímco ve venkovských oblastech je nutné reagovat na rozptýlené osídlení a úbytek objemu odpadu. Buchert et al. (2018) navrhuje využívat digitální nástroje a geoinformační systémy pro optimalizaci tras, sdílení svozových kapacit a efektivnější plánování rozmístění sběrných míst. Podle Franz et al. (2016) by technická opatření měla reagovat i na stárnutí obyvatel – doporučuje se zavádět ergonomické nádoby, menší sběrné kontejnery či svoz odpadu „od dveří“, aby systém zůstal přístupný pro starší či méně pohyblivé obyvatele. Tam, kde populace klesá, lze prodloužit intervaly svozu nebo slučovat trasy, avšak vždy s ohledem na zachování hygienických standardů a akceptaci veřejnosti.

Moderní technologie a chytrá řešení mohou pomoci i na straně stárnutí pracovní síly v oblasti komunálních služeb. Je potřeba zaměřit se na takové technologie, které snižují fyzickou zátěž pracovníků a zvyšují efektivitu provozu. Patří sem automatizované svozové systémy, moderní nakládací zařízení, ergonomická vozidla a digitalizace řízení tras. Obladen a Meetz (2015) doplňují ekonomický pohled – technologické inovace jsou nejen reakcí na demografické změny, ale i nástrojem řízení nákladů a zvyšování produktivity. Hollbach-Grömig et al. (2012) přidávají environmentální rozměr. Modernizace by měla současně naplňovat cíle udržitelnosti, např. snižováním emisí z dopravy a podporou oběhového hospodářství. Doporučuje se také zavádět programy podpory zdraví, ergonomizaci pracovišť, zkrácené směny, případně změnu pracovních rolí pro starší zaměstnance.

Z demografických změn vyplývá i tlak na finanční udržitelnost odpadového hospodářství. Klesající množství odpadu a nižší počet poplatníků znamenají, že fixní náklady systému se rozkládají mezi menší počet obyvatel. Buchert et al. (2018) proto zdůrazňuje nutnost zavést tzv. „demograficky odolné“ poplatkové modely, které kombinují pevnou a variabilní složku. Variabilní část může být navázána na skutečné množství odpadu (např. vážením nebo systémem „Pay-As-You-Throw“), zatímco fixní složka zajišťuje základní udržitelnost pro financování celého systému. Obladen a Meetz (2015) zdůrazňují význam prediktivního controllingu, který umožní modelovat dopady změn ve velikosti a struktuře populace na náklady komunálních služeb a předem se na tyto změny připravovat. Hollbach-Grömig et



al. (2012) zároveň upozorňují, že i při růstu nákladů je klíčová transparentní komunikace vůči obyvatelům. Veřejnost musí rozumět důvodům úprav poplatků. Franz et al. (2016) doplňují sociální rozměr daný tím, že se v populaci zvyšuje podíl seniorů s nižšími příjmy, proto by měly být zaváděny sociální tarify, úlevy či splátkové systémy, aby se zabránilo vyloučení z odpadového systému.

Demografické změny mohou být také impulzem pro inovativní přístupy k materiálovému využití odpadu. Hollbach-Grömig et al. (2012) zdůrazňuje, že úbytek obyvatel a související demolice budov v některých regionech otevírají prostor pro „urban mining“, tedy využívání stavebního a demoličního odpadu jako zdroje druhotných surovin. Zároveň se doporučuje rozvíjet lokální systémy zpracování bioodpadu (např. komunitní kompostárny) či menší regionální recyklační uzly, které snižují potřebu dopravy. Podle Buchert et al. (2018) by měla být tato decentralizovaná zařízení součástí širší strategie materiálové soběstačnosti regionů. Tam, kde nelze udržet efektivní recyklaci kvůli malému objemu odpadu, je vhodné upřednostnit energetické využití s ohledem na klimatické cíle. Oběhové hospodářství tak představuje oblast, kde lze demografické změny přetavit ve výhodu a využít vznikající toky materiálů pro místní ekonomiku.

Obladen a Meetz (2015) rozvíjejí pojetí regionálních materiálových cyklů, které mohou být zdrojem nových pracovních míst a inovací. Koncept regionálních materiálových cyklů představuje strategii, jak propojit environmentální cíle s ekonomickým rozvojem a zaměstnaností v rámci odpadového hospodářství. Jde o přístup, v němž se materiály vznikající jako odpad zpracovávají a znovu využívají v rámci téhož regionu, čímž se uzavírají toky surovin na regionální úrovni. Cílem je omezit přepravu odpadů na velké vzdálenosti, posílit místní recyklační infrastrukturu a vytvořit lokální přidanou hodnotu prostřednictvím nových pracovních míst, investic a spolupráce mezi obcemi a podniky. Takové integrované sítě svozu, třídění, recyklace a výroby přispívají nejen k udržitelnosti a nižším emisím, ale i k hospodářské stabilitě regionů, které čelí demografickým změnám.

Ze zahraničních zkušeností se také ukazuje, že úspěšná adaptace vyžaduje dlouhodobé strategické řízení a otevřenou komunikaci. Hollbach-Grömig et al. (2012) doporučují propojit politiku životního prostředí s politikou demografickou a prostorovou, čímž lze lépe předvídat budoucí potřeby infrastruktury. Na úrovni obcí je nutné integrovat odpadové hospodářství do komplexních plánů rozvoje území a demografických strategií.

Buchert et al. (2018) dodávají, že adaptace vyžaduje trvalý monitoring demografických trendů a vyhodnocování dopadů na provozní ukazatele. Franz et al. (2016) zdůrazňují význam komunikace s obyvateli. Veřejnost by měla být aktivně zapojena do rozhodování o změnách komunálních služeb, například o snížení četnosti svozu nebo reorganizaci provozu. Transparentní informování a participace zvyšují důvěru a snižují odpor vůči nutným úpravám systému. Obladen a Meetz (2015) pak akcentují nutnost rozvíjet manažerské kompetence a podnikatelské přístupy v komunálních podnicích, které budou schopny reagovat na dynamické změny vnějšího prostředí.

Celkově nelze demografické změny vnímat pouze jako problém, jedná se o důsledek pozitivních změn zejména v úmrtnosti obyvatel a mohou se stát také motorem inovací. Kombinace technologického pokroku, věkově přívětivé personální politiky, nových ekonomických modelů a služeb orientovaných primárně na potřeby zákazníků může významně posílit efektivitu, udržitelnost a odolnost komunálního odpadového hospodářství vůči budoucím demografickým výzvám.

### 3.3. Praktická proveditelnost a udržitelnost řešení

Ústecký kraj patří k regionům, které jsou výrazně ovlivněny kombinací stárnutí obyvatelstva, úbytku pracovní síly a strukturální ekonomické transformace. Z poznatků německých studií o dopadech



demografických změn na komunální odpadové hospodářství vyplývá, že právě takové regiony čelí zvýšenému riziku ztráty kvalifikovaných pracovníků a rostoucím nákladům na provoz různých systémů, včetně odpadového hospodářství, ale současně mají potenciál stát se modelovým prostředím pro zavádění inovací a nových forem regionální spolupráce.

Prostředí Ústeckého kraje nabízí vhodné podmínky k testování inovativních přístupů prostřednictvím pilotních projektů kombinujících modernizaci svozových systémů, digitalizaci a vznik regionálních materiálových cyklů. Pilotní obce nebo mikroregiony mohou optimalizovat svozové trasy, zkusit inteligentní kontejnery se senzory naplněnosti a lokální recyklační centra pro bioodpad nebo stavební suť. Zároveň je zde také možné na příkladu konkrétních svozových firem analyzovat věkovou strukturu jejich zaměstnanců, zjistit, zda je zde stárnutí pracovní síly již aktuálním problémem nebo v jakém časovém horizontu se problémem může stát a naplánovat, jak zejména fyzicky náročný svoz odpadu přizpůsobit očekávanému vývoji (např. kratší pracovní doba, věkově smíšené pracovní týmy, přesun starších zaměstnanců na méně fyzicky náročné úkoly, podpora jejich další kvalifikace, prevence úrazů). Kombinace automatizace a decentralizace může zvýšit efektivitu i spokojenost zaměstnanců komunálních služeb i obyvatel kraje. Pilotní projekty zároveň umožní ověřit provozní náklady, technickou proveditelnost i společenskou akceptaci navrhovaných inovací.

Úspěch transformace je podmíněn širokým zapojením regionálních aktérů. Krajský úřad by měl plnit koordinační a strategickou funkci a propojit odpadové hospodářství s programy hospodářské transformace a rozvoje lidských zdrojů. Obce a svazky obcí představují klíčové partnery pro praktické zavádění nových technologií a pro sdílení investičních nákladů. Komunální podniky a dodavatelé služeb musí plánovat svou personální politiku s ohledem na stárnoucí pracovní sílu, zavádět flexibilní směny, mentoring a zdravotní programy. Obladen a Meetz (2015) doporučují chápat vzdělávání a rekvalifikace jako dlouhodobou investici do lidského kapitálu, což je v regionu s úbytkem pracovních sil zásadní. Zapojit je třeba také vzdělávací instituce a místní podniky do rozvoje regionálních materiálových cyklů, které umožní propojit sběr, recyklaci a využití odpadu v místní ekonomice.

Zavádění moderních technologií (pořízení senzorů, optimalizace tras nebo recyklačních uzlů) je spojeno s vyššími počátečními investicemi, avšak ve střednědobém horizontu by se měly projevit úspory provozních nákladů a personálních výdajů. Klíčové v tomto ohledu je uvažovat i v dlouhodobém časovém horizontu a modelovat fixní náklady v souvislosti s možným poklesem objemu odpadu a změnami jeho struktury. Obladen a Meetz (2015) doporučují využívat prediktivní controlling, který umožní sledovat návratnost investic a optimalizovat kombinaci veřejného a soukromého financování. Kraj i obce mohou využít dotační zdroje z transformačních fondů EU a vytvářet svazky obcí, které mohou sdílet zařízení i náklady systému.

Udržitelnost systému je třeba vnímat z různých pohledů. Personální a institucionální udržitelnost spočívá ve strategickém plánování pracovní síly, která v Ústeckém kraji stejně jako ve zbytku republiky stárne a bude stárnout dále, což je obzvláště problematické pro personálně i fyzicky náročný svoz komunálního odpadu. Je také potřeba zachovat existující know-how stárnoucích pracovníků při jejich odchodu do penze. Ekonomická udržitelnost vyžaduje zavedení demograficky odolných poplatkových modelů a zvýšení lokální přidané hodnoty díky prosazování vyšší míry zpracování jednotlivých složek odpadu přímo v regionu, především prostřednictvím recyklace a energetického využití odpadu. Sociální udržitelnost v kontextu odpadového hospodářství znamená především aktivní zapojování obyvatel obcí a kraje do diskuse o změnách systému svozu odpadu, zapojení seniorů do diskuse o změnách i třídění odpadu a zavádění sociálně citlivých tarifů, aby inovace byly vnímány jako přínos, nikoli zátěž. Environmentální udržitelnost spočívá v rozvoji regionálních materiálových cyklů, které



snižují přepravní vzdálenosti, emise a posilují soběstačnost regionu a ve zvýšení množství odděleně sbíraných složek komunálního odpadu.

Ústecký kraj může proměnit demografické výzvy ve strategickou příležitost. Kombinace moderních technologií, demograficky citlivé personální politiky a regionálních materiálových cyklů umožní zlepšit efektivitu a ekonomickou stabilitu systému, snížit environmentální dopady a vytvořit nové pracovní příležitosti v rámci zelené transformace regionu. Takto pojatá inovace odpovídá evropskému trendu smart waste management.

## Závěr

Demografické změny, které v současnosti probíhají napříč Evropou, patří k nejzásadnějším společenským výzvám nadcházejících desetiletí. Ústecký kraj se v tomto ohledu nachází v mimořádně citlivé situaci: dlouhodobě zde probíhá přirozený úbytek obyvatel, populace stárne rychleji než ve většině ostatních regionů Česka a přetrvávají zde výrazné prostorové rozdíly v počtu i strukturách obyvatelstva mezi jednotlivými okresy i mezi městy a venkovem. Tyto trendy zároveň doprovází nižší vzdělanostní struktura, podprůměrné příjmy domácností a postupné zmenšování pracovní síly. Dopady demografických změn se tak výrazně promítají nejen do sociálního a zdravotního systému, ale také do oblasti komunálních služeb, včetně odpadového hospodářství.

Z provedených analýz je zřejmé, že demografické změny ovlivňují jak množství a složení komunálního odpadu, tak organizaci, náklady a pracovní sílu celého systému. Stárnutí populace vede k jiným preferencím v oblasti poskytování služeb – například k vyšší poptávce po komfortu, dostupnosti a jednodušším způsobu třídění. Zmenšování domácností a růst jednočlenných domácností zvyšují produkci odpadu na osobu. Depopulace některých oblastí zároveň snižuje efektivitu tradičních modelů svozu a klade důraz na flexibilnější plánování a sdílení kapacit. Současně stárne i pracovní síla v odpadovém hospodářství, což vyžaduje technologické inovace, ergonomická opatření a nové modely personální politiky.

Pro Ústecký kraj má tato témata zcela zásadní význam, protože probíhající transformace regionu směřuje ke zvýšení kvality života, ekologické stabilitě a ekonomické diverzifikaci. Pokud má být transformace dlouhodobě úspěšná, je nezbytné, aby se komunální služby, včetně odpadového hospodářství, dokázaly přizpůsobit stárnoucí a měnící se populaci. Adaptace na demografické změny není okrajová záležitost, ale strukturální podmínka udržitelného rozvoje. Region, který se potýká s depopulací, úbytkem pracovní síly a vysokými sociálními nerovnostmi, musí klást důraz na dostupné, kvalitní a finančně udržitelné služby, protože právě ty jsou předpokladem pro stabilizaci populace a zvyšování atraktivity pro nové obyvatele.

Zahraniční zkušenosti, zejména z Německa, ukazují, že proces přizpůsobování se demografickým změnám lze proměnit v impulz pro zavádění inovací. Modernizace svozových systémů, digitalizace, chytré senzory, automatizace a technika přizpůsobená stárnoucí pracovní síle snižují nároky na pracovníky a současně zvyšují efektivitu celého systému. Regionální materiálové cykly, komunitní recyklační centra či využití stavebního odpadu formou „urban mining“ mohou posílit lokální ekonomiku a vytvářet nová pracovní místa. Demograficky odolné modely financování, které kombinují fixní a variabilní složky poplatků, jsou cestou k udržení dostačující kvality poskytovaných služeb i tam, kde počet obyvatel klesá. Klíčová je také integrace odpadového hospodářství do širších rozvojových strategií a propojení s oblastmi, jako jsou energetika, doprava a sociální služby.

Aby bylo možné tyto inovace v Ústeckém kraji realizovat, je nutné aktivně zapojit široké spektrum aktérů, jako jsou krajské instituce, obce, svazky obcí, komunální podniky, vzdělávací organizace i místní



firmy. Transformace nemůže být řízena izolovaně. Komunální služby musí být plánovány v návaznosti na demografický vývoj, potřeby seniorů, rozvoj lidských zdrojů a prostorové rozdíly mezi jednotlivými částmi kraje. Technické a technologické změny musí být doprovázeny i sociálními opatřeními, kdy musí být zachována dostupnost služeb pro seniory či různé ohrožené skupiny a finanční udržitelnost systémů pro domácnosti s nízkými příjmy. Klíčová je v tomto ohledu také proaktivní komunikace s obyvateli, která posiluje jejich důvěru v systém nakládání s komunálním odpadem a motivuje je k vyššímu třídění odpadů.

Celkově lze říci, že Ústecký kraj stojí před historickou příležitostí, jak spojit proces své ekonomické transformace s modernizací veřejných služeb a reagovat na demografické trendy způsobem, který pomáhá zvyšovat kvalitu života obyvatel, posiluje sociální soudržnost, podporuje udržitelný rozvoj a zvyšuje odbornou i institucionální odolnost regionu. Demografické změny tak nemusí být hrozbou, ale mohou se stát motorem inovací, které pomohou vytvořit moderní, dostupný a udržitelný systém odpadového hospodářství reflektující potřeby současné i budoucí populace Ústeckého kraje.

## Seznam zdrojů

- Bach, H., et al. (2004). Combining socio-demographic and logistic factors to explain the generation and collection of waste paper. *Resources, Conservation and Recycling*, 41(1), 65–73.  
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2003.08.004>
- Balner, P. (2003). *Hospodaření s odpady v obcích* (M. Vrbová, Ed.). EKO-KOM.
- Barr, S. (2007). Factors influencing environmental attitudes and behaviors: A U.K. case study of household waste management. *Environment and Behavior*, 39(4), 435–473.  
<https://doi.org/10.1177/0013916505283421>
- Benítez, S. O., Lozano-Olvera, G., Morelos, R. A., & Armijo de Vega, C. (2008). Mathematical modeling to predict residential solid waste generation. *Waste Management*, 28, S7–S13.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.020>
- Bortoletto, A. P., Kurisu, K. H., & Hanaki, K. (2012). Model development for household waste prevention behaviour. *Waste Management*, 32(12), 2195–2207.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.05.037>
- Buck, H. (2007). *Demographic change and the public sector: Summary of the European Expert Conference, Brühl, Germany, 2 May 2007*.  
[http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED\\_Verwaltung/Oeffentlicher\\_Dienst/Demographischer\\_Wandel\\_und\\_oeffentlicher\\_Dienst\\_en.pdf](http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED_Verwaltung/Oeffentlicher_Dienst/Demographischer_Wandel_und_oeffentlicher_Dienst_en.pdf)
- Buchert, M., Bleher, D., Dehoust, G., Gsell, M., Hay, D., Keimeyer, F., Kießling, L., Verbücheln, M., Dähler, S., & Pichl, J. (2018). *Demografischer Wandel und Auswirkungen auf die Abfallwirtschaft* (TEXTE 32/2018). Umweltbundesamt.
- Český statistický úřad. (2019). *Projekce obyvatelstva v krajích ČR – do roku 2070*.  
<https://csu.gov.cz/produkty/projekce-obyvatelstva-v-krajich-cr-do-roku-2070>
- Český statistický úřad. (2024). *Základní tendence demografického, sociálního a ekonomického vývoje Ústeckého kraje 2023*. <https://csu.gov.cz/docs/107508/d7bbe6c7-e0d8-7459-27c2-03f13b840384/33000624.pdf>



D'Elia, J. L. I. (2008). *Determinants of household waste recycling in Northern Ireland*. Economic Research Institute of Northern Ireland. <http://eservices.afbini.gov.uk/erini/pdf/ERINIMon23.pdf>

Dennison, G. J., Dodd, V. A., & Whelan, B. (1996). A socio-economic based survey of household waste characteristics in the city of Dublin, Ireland. II. Waste quantities. *Resources, Conservation and Recycling*, 17(3), 245–257. [https://doi.org/10.1016/0921-3449\(96\)01155-X](https://doi.org/10.1016/0921-3449(96)01155-X)

Evropská komise. (2022). *Green paper on ageing*. Úřad pro publikace Evropské unie.

Fiorillo, D. (2013). Household waste recycling: National survey evidence from Italy. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(8), 1125–1151. <https://doi.org/10.1080/09640568.2012.709180>

Franz, E., Lüthen, C., Neubauer, A., Schönfuß, T., Wüpper, M., & Dornbusch, H.-J. (2016). *Demografischer Wandel – Auswirkungen auf die kommunale Abfallwirtschaft und Stadtreinigung*. Verband kommunaler Unternehmen.

Hoffmeister, J., & Gellenbeck, K. (2009). *Einfluss demografischer und wirtschaftlicher Faktoren auf die Abfallmengenentwicklung in Berlin*. Prognos AG / INFA GmbH.

Hollbach-Grömig, B., Langel, N., & Wagner, A. (2012). *Demografischer Wandel – Herausforderungen und Handlungsempfehlungen für Umwelt- und Naturschutz*. Umweltbundesamt.

Jarzebski, M. P., et al. (2021). Ageing and population shrinking: Implications for sustainability in the urban century. *NPJ Urban Sustainability*, 1(1). <https://doi.org/10.1038/s42949-021-00023-7> (doplněno DOI tohoto článku)

Jenkins, R. R., et al. (2003). The determinants of household recycling: A material-specific analysis of recycling program features and unit pricing. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(2), 294–318. [https://doi.org/10.1016/S0095-0696\(02\)00054-2](https://doi.org/10.1016/S0095-0696(02)00054-2)

Keser, S., Duzgun, S., & Aksoy, A. (2012). Application of spatial and non-spatial data analysis to determine factors impacting municipal solid waste generation in Turkey. *Waste Management*, 32(3), 359–371. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.10.017>

Kipperberg, G. (2007). A comparison of household recycling behaviors in Norway and the United States. *Environmental and Resource Economics*, 36(2), 215–235. <https://doi.org/10.1007/s10640-006-9019-x>

Kuitto, K., & Helmdag, J. (2021). Extending working lives: How policies shape retirement and labour market participation of older workers. *Social Policy & Administration*, 55(3), 423–439.

Lebersorger, S., & Beigl, P. (2011). Municipal solid waste generation in municipalities: Quantifying impacts of household structure, commercial waste and domestic fuel. *Waste Management*, 31(9–10), 1907–1915. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.05.016>

Obladen, H.-P., & Meetz, M. (Eds.). (2015). *Betriebswirtschaftliche Strategien für die Abfallwirtschaft und Stadtreinigung*. Kassel University Press.

Rostgaard, T., et al. (2022). Revisiting the Nordic long-term care model for older people—Still equal? *European Journal of Ageing*, 19(2), 201–210.



Sidique, S. F., Joshi, S. V., & Lupi, F. (2010). Factors influencing the rate of recycling: An analysis of Minnesota counties. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(4), 242–249.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.08.006>

Starr, J., & Nicolson, C. (2015). Patterns in trash: Factors driving municipal recycling in Massachusetts. *Resources, Conservation and Recycling*, 99, 7–18. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.009>

Sterner, T., & Bartelings, H. (1999). Household waste management in a Swedish municipality: Determinants of waste disposal, recycling and composting. *Environmental and Resource Economics*, 13(4), 473–491. <https://doi.org/10.1023/A:1008214417099>

Struk, M. (2017). Distance and incentives matter: The separation of recyclable municipal waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 155–162.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.023>

Talalaj, I. A., & Walery, M. (2015). The effect of gender and age structure on municipal waste generation in Poland. *Waste Management*, 40, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.03.020>

Ústecký kraj. (2023). *Plán odpadového hospodářství Ústeckého kraje 2016–2025 s výhledem do roku 2035*. Krajský úřad Ústeckého kraje.

Van Hoof, J., et al. (2021). Ten questions concerning age-friendly cities and communities and the built environment. *Building and Environment*, 199. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107922>  
(doplněno DOI)

Wiśniewski, R., Stępnia, M., & Szejgiec-Kolenda, B. (2021). Accessibility of public services in the age of ageing and shrinking population: Are regions following trends? *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 103(1), 55–74.