



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra aplikované ekonomie a ekonomiky

Bakalářská práce

Dopravní infrastruktura v perspektivě cirkulární
ekonomiky

Vypracoval: Radek Křiklán
Vedoucí práce: Ing. Jiří Alina, Ph.D.

České Budějovice 2022

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Radek KŘIKLÁN**
Osobní číslo: **E19498**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**
Téma práce: **Dopravní infrastruktura v perspektivě cirkulární ekonomiky**
Zadávací katedra: **Katedra ekonomiky**

Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce bude návrh a doporučení řešení způsobu realizace dopravní infrastruktury v perspektivě cirkulární ekonomiky.

Osnova:

1. Základní dopravní pojmy
2. Dopravní infrastruktura
3. Vývoj a problematika cirkulární ekonomiky
4. Cirkulární ekonomika v praxi
5. Analýza současného stavu a její vyhodnocení
6. Návrh a doporučení

Rozsah pracovní zprávy: **40 – 50 stran**

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- Brůhová Foltýnová, H. (2009). Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy. Praha: Karolinum.
Eisler, J., Kunst, J., & Orava, F. (2011). Ekonomika dopravního systému. Praha: Oeconomica.
McCarthy, P. (2001). Transportation economics. Oxford (UK): Blackwell Publishers Ltd.
Mirvald, S. (2000). Geografie dopravy. II, Silniční a železniční doprava. Plzeň: Západočeská univerzita.
Pastor, O. (2007). Teorie dopravních systémů. Praha: ASPI.
Špalek, J. (2011). Veřejné statky. teorie a experiment. Praha: Beck, C. H., Beckova edice ekonomie.
Toušek, V., Kunc, J. & Vystoupil, J. (2008). Ekonomická a sociální geografie. Plzeň: Nakladatelství a vydavatelství Aleš Čeněk.
Veber, J. (2018). Digitalizace ekonomiky a společnosti. Praha: Management Press.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Alina, Ph.D.**
Katedra ekonomiky

Datum zadání bakalářské práce: 21. ledna 2020
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
STUDENTSKÝ ÚSTAV


doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová
děkanka


Ing. Jiří Alina, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. března 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma Dopravní infrastruktura v perspektivě cirkulární ekonomiky jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích 31. 8. 2022

.....

Radek Křiklán

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce, Ing. Jiřímu Alinovi, Ph.D. za spolupráci, za profesionální vedení a konstruktivní komentáře, které mi v průběhu tvorby bakalářské práce poskytoval a bez nichž by tato práce nedosahovala současné kvality. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a svým nejbližším, kteří mě během mého studia motivovali a podporovali.

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Základní dopravní pojmy	5
2.1	Doprava	5
2.1.1	Členění dopravy	10
2.1.2	Dopravní politika.....	11
3	Dopravní infrastruktura	14
3.1	Funkce dopravní infrastruktury	14
3.2	Aktuální stav dopravní infrastruktury v České republice	15
3.3	Financování dopravní infrastruktury	16
3.3.1	Financování dopravní infrastruktury z alternativních zdrojů	17
3.4	Výdaje do infrastruktury v ČR	18
4	Vývoj a problematika cirkulární ekonomiky.....	20
4.1	Model cirkulární vs lineární ekonomiky.....	23
4.2	Výhody a nevýhody cirkulární ekonomiky	24
5	Metodika a cíl práce	26
6	Cirkulární ekonomika v praxi.....	27
6.1	Příklady úspěšných oběhových ekonomik.....	27
6.2	Bariéry cirkulární ekonomiky v praxi.....	29
6.2.1	Kulturní bariéry	29
6.2.2	Tržní bariéry	30
6.2.3	Technologické bariéry	30
6.2.4	Regulační bariéry	31
7	Analýza současného stavu a její vyhodnocení.....	32
7.1	Současná situace odpadového hospodářství v ČR.....	33
7.2	Míra cirkulace materiálů v Evropské unii	39
7.3	Dopravní infrastruktura v perspektivě CE.....	41
8	Návrh a doporučení.....	46

9	Závěr	50
10	Summary	53
11	Seznam použité literatury	54
12	Seznam zkratek.....	61
13	Seznam tabulek, grafů a obrázků	63
14	Přílohy	64

1 Úvod

Ačkoli si to možná ne všichni uvědomujeme, doprava je tu s námi od počátku věků. Již přes 200 tisíc let je náš svět v neustálém pohybu. Za takové „první vlašťovky“ ve smyslu dopravy, lze považovat pěší cestování. V té době docházelo k minimálním údržbám cest a k první domestikaci zvířat za účelem využití jejich síly k tahu.

Již ve starověké Mezopotámii bylo zřejmě používáno kolové zařízení a za první rozsáhlou dopravní infrastrukturu můžeme poděkovat Římské říši, která vybuodovala síť „silnic“, dosahující délky až 83 tisíc km. S úpadkem říše Římské, byl zaznamenán také velký úpadek dopravy, dálkového obchodu a měst, která v té době byla centry obchodu. „Nový dech“ doprava zaznamenala až v 10. století, kdy se budovaly obchodní cesty podél velkých toků, které se začaly opět udržovat.

Záblesky prvních „pravidelných linek“ v podobě dostavníkové a kočárové dopravy bychom mohli označit za prvopočátky „hromadné osobní dopravy“. Až na přelomu 18. a 19. století skutečně můžeme hovořit o hromadné veřejné dopravě, kde bychom našli první myšlenky dnešního sdílení a počátky budování moderní dopravní infrastruktury. V té době tyto myšlenky sharingu jistojistě nebyly prioritou, ovšem cena cestování byla natolik ohromující, díky čemuž se cestování a přeprava zpřístupnila i obyčejným lidem.

Základy cirkularity také nejsou novinkou. Již už našich babiček můžeme pozorovat jistou míru těchto principů. A nemusíme ani chodit daleko, představ si jej můžeme na každodenních věcech, např. podíváme – li se do kuchyně, ve které vždy vznikalo velké množství zbytků jídla a biologického odpadu. Zbytky od stolu dostala domácí zvířata, která byla chovaná pro účely obživy rodiny. A biologický odpad přišel do kompostu, který se následovně využíval v podobě hnojiva na záhonech a políčkách. A tyto principy lze hledat také například v odívání (nové oblečení se nosilo „ve sváteční dny“, jako obnošené sloužilo na každodenní nošení, a když i tam dosloužilo, používalo se jako hadr na úklid), ve stavebnictví (sutí se i nadále zaváží polní a lesní cesty), atd. Zkrátka cirkulární ekonomika je mezi námi již dlouho, ovšem až moderní historií je znovu objeveným tématem.

Cirkulární ekonomika je v současné době velmi diskutovaným a populárním tématem. A v kontextu dopravy, která je velmi důležitým prvkem, jež se podílí i na tvorbě

HDP, přináší konkrétní kroky a výzvy, směřující k ekonomické udržitelnosti a globálnímu užití. Konečně se totiž přesouvá od politických debat do reality a praxe, jež v sobě nese prvky udržitelnosti, ekologie a také sdílení.

Recyklace jako taková, na jejímž základě je postavena cirkulární ekonomika, samozřejmě není „všespása“, ovšem v kombinaci s novými business příležitostmi, digitalizací odpadového hospodářství a regionální podporou, ve firmách dochází k úsporám, k tvorbě nových pracovních míst a zacyklení materiálových toků.

Do budoucna je toto téma velmi futuristické, inovativní a přináší mnoho výhod. Ovšem, pokud jako společnost budeme sami k sobě upřímní, cirkulární ekonomika jako taková mezi námi byla odjakživa a novodobá společnost navazuje na tyto základy, které také díky moderním technologiím povyšuje na vyšší „level“, díky čemuž se můžeme těšit např. z jízdy autobusy na plyn z biomasy, oblečení z recyklovaných surovin či užívat si zateplení domova z recyklované celulózové izolace.

Cirkulární ekonomika přináší inovativní řešení na cestě úspory neobnovitelných zdrojů, které jsou velmi zajímavé nejen pro civilizaci, společnost, stát, ale i samotné firmy a jejich manažery. V této souvislosti uvádí Cyril Klepek (Senior Innovation Designer, Direct People), že cirkulární ekonomiku je nutné řešit jako transformaci celé společnosti, při níž bude docházet k překonávání hned několika bariér (kulturní, tržní, technologické a regulatorní), při čemž právě bariéry kulturní a tržní označil jako zásadní (CIRKULÁRNÍ ČESKO: Cirkulární ekonomika jako příležitost pro úspěšné inovace českých firem, 2018).

2 Základní dopravní pojmy

Historickým základům dopravy a dopravní infrastruktury jsme se věnovali v krátkosti na samém úvodu, díky čemuž se nyní můžeme podívat na základní pojmy a problematiku moderní dopravy.

2.1 Doprava

Samotný pojem doprava v moderním pojetí definuje například Eisler (2005), Adamec (2008) nebo také Daněk (2001) definují dopravu jako záměrné přemísťování osob, zboží, věcí a surovin z jednoho místa do druhého za využití různých dopravních prostředků, technologií a v různých objemových, časových a prostorových jednotkách. Existuje mnoho definic, například Brůhová Foltýnová se o dopravě zmiňuje jako o prostředku, který napomáhá naplňovat potřeby mobility za využití dopravních prostředků, infrastruktur, energií (Brůhová – Foltýnová, 2008). Pernica dále zmiňuje také využití technologií, které s předchozími prostředky pomáhají překonávat např. přírodní, společenské či administrativní bariéry. Z technologického hlediska lze dopravu označit jako funkční pohyb z výchozího do cílového místa využívající dopravní prostředky (Pernica, 2001). Všechny realizované podněty, změnit jedno místo za druhé za účelem naplnění nějaké potřeby se označuje mobilita. Doprava je tedy pouze tím prostředkem, jenž naplňuje potřeby mobility. Na rozdíl od mobility je doprava měřitelná a lze ji vyjádřit v určitých jednotkách, například osobo – kilometry, mobilita je subjektivní veličina vycházející z psychologických, fyzických a technologických možností jednotlivců (Brůhová – Foltýnová, 2008).

V některých publikacích se občas objevuje termín přepravitelnost, který odpovídá vybavenosti území umožňující přepravu určitého množství osob, nákladů či informací, ježto závisí na:

- dopravních nákladech (vzdálenost, terminální náklady, osobní nákly, atd.),
- vlastnostech přepravovaného substrátu (např. křehkost, rychlé podlehnutí zkáze, velký objem, atd.),
- faktorech institucionální povahy (legislativa, průchodnost hranic, tarifní politika apod.) (Mirvald, 1993).

Cílem dopravy je podle Rodrigue (2013) překonávat určitý prostor, jež je utvářen nejen zmiňovaným administrativním rozdělením, ale také lidskými a fyzickými omezeními, vzdáleností, časem a topografií. Z ekonomického hlediska Rodrigue dopravu „definuje“ jako odvozenou poptávku, protože v ekonomických systémech, co se odehrává v jednom sektoru, poté má dopad na jiný (zboží nebo služba v jednom sektoru je odvozeno z jiného sektoru). Vysvětlení poskytuje na příkladu na poptávce spotřebitele na určitém zboží. Tím, že spotřebitel poptává například grafitovou tužku, vyvolává tím, poptávku po samotné výrobě, těžbě grafitu a dřeva, dopravě či distribuci. V dopravě se tato odvozená poptávka liší tím, že doprava nemůže existovat o samotě a nelze ji uložit (neprodaný výrobek, lze uložit na polici v obchodě, kdy „čeká na svého spotřebitele“, ovšem nevyužitá kapacita nákladu ve stejné době zůstává neprodaná a nelze ji vrátit jako dodatečnou kapacitu).

Z tohoto hlediska můžeme rozlišit dva druhy poptávky po mobilitě:

- poptávka vyvolaná přímo poptávkou – existence bariér dopravy je podmínkou pro uskutečnění některých ekonomických aktivit (např. bez dojíždění za prací bychom nemohli nic vyrábět; kdyby se nedovážel materiál, nebylo by ani z čeho vyrábět, atd.),
- poptávka vyvolaná nepřímo poptávkou – některé pohyby nejsou primárně vyvolávány ekonomickými aktivitami, ale dopravou jako takovou (přeprava ropy pro výrobu benzínu, přeprava energií jako takových, protože bez dopravy by vůbec nebyly spotřebovávány) (Gregory, 2000).

Rodrigue (2013) ve své publikaci *The geography of Transport Systems* přisuzuje dopravě geograficky – topografický význam. Říká: „*There would be no transportation without geography and there would be no geography without transportation.*“ Podle něj má doprava ryze geografický charakter, jelikož zajišťuje pohyb mezi místy s ekonomickými a vzácnými statky, jež jsou dále využívány. A stává se faktorem, jež pomáhá organizaci a strukturalizaci prostoru. Cíle dopravy je tedy podle Rodrigue (2013) přesun geografických atributů nákladů, lidí či informací z jednoho místa do druhého, čím dochází v průběhu tohoto procesu k udělení či zvýšení přidané hodnoty danému subjektu.

Význam dopravy je opravdu nezanedbatelný, nejenže je jedním z klíčových odvětví ekonomiky České republiky, ale také nabývá mezinárodního a celosvětového významu. Proces dopravy jako takový je velmi sofistikovaný proces obsahující několik prvků, ježto mu pomáhají propojovat koncepty z celé řady oborů. Urbanizace, nadnárodní korporace či ekonomická globalizace jsou příklady sil, které formují a využívají dopravu v rozdílných měřítcích. Právě proto je jako základní účel dopravy geografický – usnadňuje přesuny mezi různými místy (Rodrigue et al., 2013).

Podmínkou realizace dopravy je dostupnost výchozího a cílového místa. Brůhová – Foltýnová (2013) uvádí, že se dostupnost vztahuje k stupni obtížnosti dosahování konkrétních cílů, míst nebo činností. Dostupnost je ovlivňována řadou faktorů, jedním z nich jsou například náklady na ni, bezpečnost, čas potřebný k vykonání cesty, atd. Dopravní dostupnost jako taková je důležitým faktorem ovlivňujícím kvalitu života v daném regionu a kraji. Ovlivňuje dále rozvojový potenciál kraje, má vliv na rozvoj hospodářských aktivit i cestovního ruchu (Rodrigue et al., 2013).

Podle Křivdy (2006) však může být dopravní dostupnost ovšem chápána také jako vlastnost určitého místa, jež se vyznačuje stupněm „zvládnutelnosti“ dosažení daného místa z ostatních míst, jež jsou propojeny dopravní sítí, kterou samotnou tvoří vzájemně propojené dopravní cesty a uzly tvořící dopravní systém. Pojem dostupnost, ovšem v podání jiných autorů, může znamenat napojení venkovských sídel na dopravní infrastrukturu. Do jaké míry je venkovská oblast dostupná, záleží například na prostorovém využití reliéfu nebo na rozložení aktivit v daném regionu.

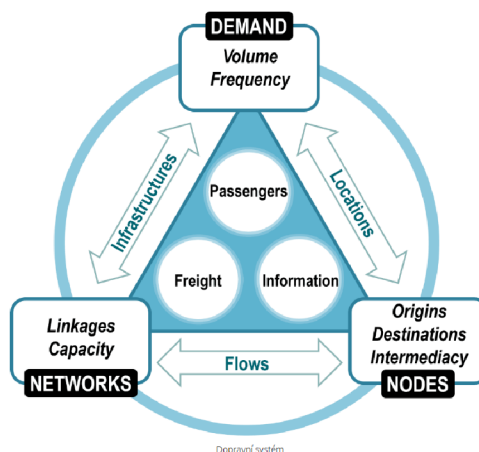
Seidenglanz (2007) rozčleňuje studium dopravní geografie na tři hlavní proudy – první proud se zabývá samotným dopravním fenoménem, druhý se zaměřuje na dopravu jako spoluaktéra změn v geografickém prostoru, třetí směr se zabývá udržitelností dopravních systémů, jakožto nového směru zkoumání.

Jednotlivé prvky, vyskytující se v dopravě tvoří celek, který se označuje dopravním systémem. Tyto dopravní systémy jsou podle Marady (2003) velmi hierarchicky uspořádané, podobně jako sociálně geografické jevy (Rodrigue et al., 2013).

Dopravní systém lze konceptualizovat jako soubor vztahů mezi uzly, sítěmi a poptávkou. Tento vztah je vyobrazen v obrázku č. 1. Tyto vztahy zahrnují místa prostorově vyjadřující tuto poptávku, toky mezi nimi a dopravní infrastrukturou navržené

tak, aby tyto toky zvládaly a propojovaly. Veškeré součásti dopravních systémů jsou navrhovány tak, aby usnadňovaly pohyb cestujících, nákladů a dále například informací, a to buď jako samostatných nebo společně.

Obrázek 1: Dopravní systém



Zdroj 1: Rodrigue et al, 2013

Podíváme – li se na obrázek číslo 1 trochu blíže, tak zjistíme, že podle Rodrigua (2013), se dopravní systémy skládají z poptávky po mobilitě osob, nákladů a informací pro různé socioekonomické aktivity. Další složkou jsou dopravní uzly, kterými prochází, začínají či končí toky v dopravní síti, která je další složkou dopravního systému. Dopravní síť jsou dány vazbami mezi místy a kapacitou pro manipulaci s objemy cestujících nebo náklady.

Neméně podstatnou složkou systému je také umístění, které společně s určitou mírou prostorové akumulace definuje poptávku a místo, kde se poptávka odehrává. Toky určují množství provozu v síti, která se skládá z uzlů a propojení, díky čemuž se stávají funkcí poptávky a kapacity vazeb. Infrastrukturu jako poslední článek dopravního systému tvoří dopravní prostředky, silnice, terminály atd., které vyjadřují fyzickou realitu sítě. Dopravní infrastruktura je navržena tak, aby byla schopna zvládat i poptávku se specifickými objemovými a frekvenčními charakteristikami (Rodrigue et al, 2013).

Brinke (1999) jako složky dopravních systémů uvádí tyto složky, které jsou navzájem provázané:

- dopravní prostředky – soubor pohyblivých zařízení,

- dopravní cesty – určitá část prostoru upravená či užívaná pro pohyb dopravních prostředků,
- dopravní zařízení – soubor technických objektů sloužící k dopravě (Brinke, 1999).

Již jsme si zmínili dopravní systém, proto nesmíme opomenout i další důležité prvky tvořící jeho základní složky. K základním dopravním pojmům neodmyslitelně patří také dopravní komunikace, která je tvořena pásem terénu spojující dva koncové body a na níž se uskutečňuje doprava. Místa ležící na dopravních cestách, na nichž se uskutečňuje nakládání, vykládání či překládání zboží či cestujících se v dopravní terminologii ustáleně pojmenovává jako dopravní bod. Dopravní uzly jsou pak dopravními body, v nichž se sbíhají nejméně tři dopravní cesty (hledisko topologické). Dopravními uzly také ovšem můžeme označit místa, kde dochází k prostorové reorganizaci přepravních proudů. Dopravní síť jako nadřazený celek je tvořen právě zmiňovanými dopravními cestami a dopravními body. Také ji můžeme popsat jako soustavu vzájemně propojených dopravních bodů, uzlů a cest (Brinke, 1999).

Dopravním prostředkem lze pak podle Sixty (2005) označit hmotný objekt, ježto je schopen pohybu po dopravních cestách, a který slouží k dopravě nebo přepravě materiálu, nákladu, zboží či osob. Dopravní prostředky jsou tzv. mobilní součástí dopravy. Můžeme je rozdělit na silniční motorové a silniční bezmotorové.

Infrastrukturním zařízením, jímž je možné zabezpečit každý „druh“ dopravy, je dopravní zařízení. Každá doprava využívá specifická dopravní zařízení jako např. železniční tratě, nádraží, mosty, křižovat, vodní kanály, přístavy atd. (Brinke, 1999).

Přepravní proudy jsou záležitostí prostorové organizace dopravy. Zjednodušeně lze říci, že každý přepravní proud má konec a začátek – tedy odkud kam se co převáží nebo kdo převáží. Každý přepravní proud lze charakterizovat určitou velikostí – prostorové rozložení, ekonomická a historická podmíněnost a dynamika v čase (Mírvald, 1993).

2.1.1 Členění dopravy

Členění dopravy je myšleno její klasifikace podle způsobu, jímž se zboží, informace či lidé přemísťují. Dalo by se říci, že co autor, to maličko odlišná klasifikace dopravy. Ovšem obsahují spojovací prvky, ježto lze zobecnit. Brůhová – Foltýnová (2008) zmiňuje, že nejčastěji se používá členění dopravy dle prostoru, v jakém se nalézá dopravní cesta. Tedy z tohoto pohledu lze dopravu klasifikovat na pozemní, vodní a leteckou. Adamec (2008) ještě přidává další možnosti klasifikace, které zahrnují klasifikaci podle předmětu a způsobu dopravy (osobní – osobní individuální, osobní hromadná; nákladní – nákladní veřejná a nákladní na vlastní účet), podle územního rozdělení přepravních potřeb (městská, místní, vnitrostátní, regionální a mezinárodní), a podle vztahu zdroje a cíle dopravy vzhledem k danému území (vnitřní, vnější a tranzitní).

Dalo by se téměř říci, co autor, to jiné rozdělení. Například zajímavou stránku klasifikace dopravy uvádí Ondříšková (2005), která rozděluje dopravu podle dopravního oboru, pohonu a podle frekvence. Mnoho autorů se v klasifikaci dopravy orientuje podle oboru, v němž působí. Příkladem je tomu například Francová (2003), která v publikaci *Cestovní ruch* člení dopravu dle teritoriálního hlediska (vnitrostátní a mezinárodní) a dle hlediska placení (placená a neplacená doprava).

Velmi zajímavé dělení dopravy používá Pastor (2007) v publikaci *Teorie dopravních systémů*, kde využívá členění dle:

- prostředí, ve kterém je realizována (pozemní, vodní, vzdušná),
- druhu přepravovaného substrátu (doprava nákladní, osobní a zpráv),
- použité dopravní cesty (doprava silniční, kolejová, říční, námořní, letecká, potrubní, dopravníková, lanovková aj.),
- dopravních prostředků (doprava na pěší, cyklistická, automobilová, tramvajová, trolejbusová, autobusová, železniční, kosmická aj.),
- hlediska vztahu dopravce a přepravce (doprava veřejná, neveřejná a individuální),
- hlediska územního rozsahu (doprava vnitrostátní nebo mezinárodní),

- hlediska přepravní vzdálenosti (doprava lokální, příměstská, dálková, kontinentální, aj.).

2.1.2 Dopravní politika

Dopravní politika vytváří jakýsi rámec všem dokumentům, plánům rozvoje a koncepcím týkajících se dopravy. Zajišťuje a vytváří podmínky dopravní obslužnosti na daném území, ale také ovlivňuje samotné chování aktérů a účastníků dopravní infrastruktury (Eisler, 2005).

V České republice je tímto stěžejním dokumentem Dopravní politika ČR pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050, který je také zobrazen v příloze číslo 1, a kde jsou také veškeré strategické dokumenty vztahující se k dopravě v ČR. Ministerstvo dopravy je zodpovědnou institucí, která odpovídá za implementaci dopravní politiky a která se také stará o hospodárnost o finanční zajištění celého dopravního procesu, který je též vrcholným strategickým dokumentem Vlády ČR.

Dopravní politika ČR pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050 navazuje na dokument *Dopravní politika ČR pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050*. Dokument je členěn na návrhovou část, východiska, vizi a hlavní cíl, řešené strategické a specifické cíle, dlouhodobý výhled, implementační část, návazné procesy, legislativní a informační nástroje a monitoring a závěrečnou evaluaci Dopravní politiky.

Dopravní politika ČR pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050 je podobně jako její předchůdce zaměřen na palčivé problémy sektoru doprava a na možný návrh jejich řešení. Rozsah celé dokumentace je již poměrně velký, proto není divu, že navrhovaná a řešená problematika není zkoumána do hloubky, ovšem veškeré detaily jsou uváděny v navazujících strategických dokumentech a v akčních plánech.

Princip, na němž je celá Dopravní politika ČR položena, není nikterak odlišný od svých předchůdců. Základem je deklarovat vše uskutečnitelné, potřebné a možné učinit státní mocí a exekutivou. *Dopravní politika ČR pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050* navazuje na hlavní průřezové cíle České republiky, Evropské unie a OSN. Z dlouhodobého hlediska vize dopravní soustavy ČR předpokládá, že Česká republika a její regiony budou vybaveny dopravní soustavou, jež uspokojí požadavky přepravních

potřeb, bude podporovat udržitelný rozvoj ekonomiky a inkluzivní politiku zaměřenou na strukturálně znevýhodněné regiony a jejich obyvatele. Dopravní systém musí také splňovat požadavky z hlediska udržitelnosti, jenž bude zároveň neutrální z hlediska globálních změn, bude mít co nejmenší vliv na veřejné zdraví, bude vyváženě využívat přírodní zdroje tak, aby nezvyšoval dluh vůči budoucím generacím.

Cílem je neomezovat dopravu, ale rozvíjet ji, nikoli v takové míře závislou na spotřebě energie (fosilních paliv). Zjednodušeně se tedy dá říci, že hlavním cílem je zvýšit energetickou účinnost dopravy a snížit spotřebu energie. Hlavním cíle dopravní politiky i nadále zůstává zajistit rozvoj kvalitní, funkční a spolehlivé dopravní soustavy založené na využívání technicko – ekonomicko-technologických vlastností jednotlivých druhů dopravy, na principech hospodářské soutěže. Ovšem s ohledem na její ekonomické a sociální vlivy a dopady na obyvatelstvo, bezpečnost a obranu státu a všechny složky životního prostředí, na principu udržitelného využívání přírodních zdrojů.

Hlavními východisky Dopravní politiky jsou následující evropské a celostátní průřezové strategické dokumenty včetně na ně navazujících koncepcí:

- Zelená dohoda pro Evropu
- Strategický rámec Česká republika 2030
- Státní politika životního prostředí
- Politika ochrany klimatu
- Národní program snižování emisí ČR
- Strategie regionálního rozvoje
- Národní plán podpory rovných příležitostí pro osoby se zdravotním postižením

Dopravní politika je vrcholovým dokumentem pro sektor doprava, jehož cíle jsou dále rozpracovány v návazných plánech, koncepcích, strategiích a procesech:

- Dopravní sektorové strategie,
- Koncepce veřejné dopravy,
- Koncepce nákladní dopravy,
- Koncepce městské a aktivní mobility pro období 2021 – 2030,

- Strategický plán rozvoje ITS v ČR do roku 2027 s výhledem do roku 2050,
- Národní akční plán čisté mobility,
- Národní strategie bezpečnosti silničního provozu,
- Daňová politika v dopravě se zohledněním externalit,
- Program rozvoje Rychlých železničních spojení v ČR,
- Národní kosmický plán 2020 – 2025,
- Vize rozvoje autonomní mobility a Akční plán autonomní mobility,
- Koncepce letecké dopravy,
- Koncepce vodní dopravy.

3 Dopravní infrastruktura

Dopravní infrastrukturou lze obecně označit systém spojnic, které tvoří jednotlivé druhy dopravy tak, jak jsme si je definovali v kapitole 2. 2 Členění dopravy.

Eisler (2000) se o dopravní infrastrukturu zmiňuje jako o národohospodářském odvětví, které zajišťuje rozvoj celé ekonomiky. Mluvíme-li o budování dopravní infrastruktury, hovoříme o budování dopravních a spojovacích systémů, energetických zdrojů, vodohospodářských zařízení, atd. Podle zákona č. 183/2006 Sb. se dopravní infrastrukturou rozumí pozemky, stavby a s nimi související zařízení, např. pozemních komunikací, drah, vodních cest a letišť. Brinke (1999) v *Úvod do geografie dopravy* mluví o dopravní infrastrukturu jako o technické výbavě potřebné k pohybu dopravních prostředků a k organizaci dopravy. Dopravní obslužnost pak zajišťuje potřeby občanů určitého území.

Představme si, že dojde k celosvětovému výpadku dopravní obslužnosti... došlo by k postupnému krachování společností, jež se zabývají produkcí, službami ale také například cestovním ruchem. Pokud by došlo ke „kolapsu“ celkové infrastruktury, zastavil by se chod společnosti. Proto je hlavním cílem zabezpečit plynulý tok zboží, služeb, surovin i pohyb osob za účelem cestování, aby spotřebitelé nebyli nuceni změnit priority ve své potřebě a nedošlo tak k narušení národního i mezinárodního ekonomického systému. Díky právě rozmanitosti krajín a rozvinuté dopravní infrastrukturu mohou zákazníci přesouvat své potřeby na mezinárodní až světové úrovni.

3.1 Funkce dopravní infrastruktury

Eisler (2011) na dopravní infrastrukturu nazírá jako na soubor dopravních sítí, jejichž vybavení jsou různé stavby, zařízení a dopravní prostředky, jež se na této síti pohybují. Toto pojetí je víceméně ekvivalentem souboru věcných prvků charakterizující dopravu a na něž má vliv chování a ekonomická rozhodnutí jednotlivých subjektů.

Užší pojetí dopravní infrastruktury, které klade důraz na stabilní charakter prvků, je souborem dopravních cest a jejich vybavení. Dalším rozdílem je sociální a ekonomický charakter dopravní infrastruktury i mobilních prostředků (Zelený, L., & Peřina, L. 2000).

Dopravní infrastruktura je nedílnou integrální součástí územního plánování, nikoli však jeho dominantní funkcí. Musí být v souladu s jeho cíli a v rámci svých technických možností taktéž v souladu s principy udržitelného rozvoje. Někdy však uspořádání dopravní infrastruktury a cíle mohou být protichůdné – požadavkem je komplexita, maximální výkon, rychlost, pohodlí, ovšem při minimálních nárocích na energetickou spotřebu, prostor a bez negativního vlivu na životní prostředí.

Ve veřejné infrastruktuře má dopravní infrastruktura velmi významnou roli – zastupují ji například dopravní cesty, dopravní zařízení, dopravní prostředky, atd. K tomu aby byla plně funkční a splňovala vysoké parametry kvality, je nutné na ni vynaložit nemálo finančních prostředků. Sama o sobě je dále náročná na prostor, specifické potřeby umístění dopravních cest i zařízení. Ačkoli je tedy doprava velmi významná, je spíše službou, proto při budování dopravní infrastruktury se musíme podřizovat životnímu prostředí a její ochraně a plánovat infrastrukturní síť s ohledem na technické a legitimní požadavky. V současné době vykazují pozemní komunikace více volnosti v uspořádání, začleňování do krajiny, území i osídlení. Z těchto důvodů je můžeme vhodně optimalizovat při využití územního plánování i ochrany ŽP.

Dopravní infrastruktura má zajistit bezpečnost všech účastníků dopravy, aktivně se podílet na tvorbě a ochraně krajiny a veřejných prostorů, má být službou pro rozvoj území, má minimalizovat nároky na zábor území, chránit životní prostředí, minimalizovat, nebo zcela odstraňovat negativní dopady dopravy, zabezpečovat veškeré nároky na přepravu, precizně obsluhovat území.

Proto, aby byly naplňované výše zmiňované zásady, je nutná existence srozumitelných legislativních podmínek a konstruktivní a jednoznačné spolupráce příslušných orgánů a organizací (Dopravní infrastruktura, 2006).

3.2 Aktuální stav dopravní infrastruktury v České republice

Dopravní infrastrukturu ČR v současné době nelze poměřovat s ostatními evropskými státy. Díky vývoji před rokem 1990, je naše dopravní infrastruktura poměrně kvalitativně i kvantitativně zanedbaná a zaostalá. Zlepšení této situace je dlouhodobého

charakteru a limitované finančními prostředky. Stav dopravní infrastruktury se hodnotí z hlediska státu i jednotlivých dopravních systémů, které mají své specifické problémy a nedostatky, jež lze stanovit porovnáním s podobnými rozvinutými systémy v EU.

Z hlediska hustoty sítí patří ČR na přední příčky v rámci zemí EU. Délka veškeré silniční sítě v ČR činí (k roku 2021) 55 837 km, z nichž jsou cca 2,3 % délky dálniční sítě (1 276 km). Zbývající část DI tvoří silnice I. třídy (5 826 km, tj. 10,6 %), silnice II. třídy (14 631,8 km), které jsou spojnicemi mezi okresy, silnice III. třídy (34 081, tj. 61 %), které spojují obce nebo je napojují na ostatní pozemní komunikace. Místní komunikace dosahují délky 74 919 km (Ministerstvo dopravy, 2021).

Infrastruktura dopravy je v evropských zemích ve srovnání s ČR do jisté míry na vyšší úrovni, a to z hlediska celé řady komponentů (např. bezpečnosti, vztahu k ŽP, k tvorbě veřejnému prostoru a k osídlení). Jedněmi možnými řešeními těchto rozdílů mohou pomoci různá regulační, organizační, stavební či ekonomická opatření, která ruku v ruce s kvalitní nabídkou veřejné i neveřejné dopravy pomáhají ke zlepšení těchto těžkostí (Dopravní infrastruktura, 2006).

3.3 Financování dopravní infrastruktury

Financování DI je ve větší míře závislé na peněžních prostředcích z veřejných rozpočtů. Ačkoli je sektor dopravy zatížen spotřební daní, ježto zpětně přivádí do sektoru značnou část prostředků, můžeme o něm tvrdit, že je schopný samofinancování.

Avšak za financování, údržbu a rozvoj DI je zodpovědný veřejný sektor. Meziroční nepředvídatelné změny rozpočtových rámců jsou obrovským zdrojem neefektivnosti, proto je nutné z hlediska dlouhodobého počítat v obdobích hospodářské recese a rozpočtových úspor, že nelze navyšovat rozpočet na dopravu, ale prioritou je stabilizace zdrojů. Z tohoto důvodu by bylo vhodné navrhnout jako jedno z možných řešení snížení dotací ze státního rozpočtu, které by ekvivalentně odpovídalo zvýšení podílu spotřební daně z minerálních olejů (pro určitý sektor), které by zajistilo údržbu a rozvoj DI a zajištění dopravní obslužnosti. Tím by se celkově státní rozpočet stal neutrálním a došlo by pouze k omezení prostoru při sestavování státního rozpočtu, ovšem vznikl by tak další mandatorní výdaj. Dalším možným zdrojem financování, které je

ovšem již zavedené, je zpoplatnění provozu. V budoucnu se má rozsah zpoplatněné silniční sítě i kategorie zpoplatněných vozidel rozšiřovat. Veškerá opatření musí být vždy v souladu s rozvojem technologií výběru, neboť nesmí režie výběru přesáhnout 30 % vybrané částky. Dopravní sektor je v období 2021 – 2027 významným příjemcem evropských dotací, které budou menší než v období 2014 – 2020, neboť dochází ke snížení i počtu financovaných priorit. Z tohoto důvodu je velmi důležité, zajistit národní spolufinancování, což je důvodem pro zvýšení stability financování díky zvýšenému podílu spotřební daně, který nahradí dotaci ze státního rozpočtu.

Důležitým aspektem financování DI je postupné snižování peněžních prostředků z ERDF, Fondu soudržnosti a nástroje CEF, z důvodu rostoucí ekonomické úrovně ČR v rámci Evropské unie a v souvislosti se snižováním evropského rozpočtu v souvislosti s odchodem Velké Británie z EU.

3.3.1 Financování dopravní infrastruktury z alternativních zdrojů

Abychom dosáhli výše zmiňované a požadované stability, musíme využít optimální mix opatření zdrojové stránky, které jsou uváděny v Dopravní sektorové strategii, za využití i alternativních zdrojů, jimiž mohou být například PPP projekty.

PPP projekty však nelze brát jako nástroje, ježto by zvyšovaly celkový objem celkových zdrojů – navýšení finančních prostředků se projevuje v krátkodobém horizontu (v okamžiku, kdy jsou prostředky investovány) a v okamžiku dokončení výstavby se příjmy zpomalí. Nevýhodou je však fakt, že celková výše úhrady, která projekt zajistila, je v součtu vždy vyšší než dodatečné příjmy plynoucí z projektu. Z tohoto důvodu se PPP projekty vybírají na velmi důležité úseky dopravní sítě, protože navýšení investic plynoucích z PPP je v období případného poklesu investic z veřejných zdrojů žádoucí, ačkoli se promítá do budoucích plateb za dostupnost, které budou muset uhradit z mixu SFDI.

Náklady alternativního financování DI vždy musejí být zahrnuty do hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravních staveb. Z těchto důvodů je nutné pro

zajištění potřeb DI zajistit stabilní rozpočet na úrovni 110 miliard Kč každoročně (Ministerstvo dopravy, 2021).

3.4 Výdaje do infrastruktury v ČR

V roce 2020 se celkové investiční výdaje do DI zvýšily na více jak 80 miliard Kč. Vyjme-li z nich výdaje na místní pozemní komunikace a ostatní infrastruktury MHD, tvořily v roce 2020 1,4 % HDP (což je mimo jiné 0,34 p. b. více než v roce předchozím). Každoročně je vidět snaha investovat do rozvoje dopravní infrastruktury, protože podíl na HDP od roku 2012 vzrostl, v tomto roce činil 0,87 % HDP. A například v roce 2018 již byl 0,92 % hrubého domácího produktu. Nárůst byl oproti předchozímu roku významnější, rozdíl tak činil v absolutním vyjádření 12 miliard Kč, tj. nárůst 25 %. Meziroční navýšení investičních výdajů činilo více než 30 %, což je za posledních 12 let nejvyšší částka a druhá nejvyšší za více než 25 let. V posledních osmnácti letech bylo do dopravní infrastruktury nejméně investováno v roce 2013 (27,3 miliard Kč), protikladem tomu je rok 2008, kdy investice byly trojnásobné.

Za rok 2020 byl podíl investičních prostředků z SFDI cca 88 %, zatímco v letech 2016 a 2017 tvořil zhruba 91 %. Celková investovaná částka do DI z SFDI dosáhla v roce 2020 téměř 71 miliard Kč, což je meziročně zhruba o 50 % více. Z SFDI je každoročně také financována výstavba cyklistických stezek, za období 2015 – 2020 bylo investováno přes 1,1 miliardy (a za rok 2020 z této částky bylo investováno téměř 400 milionů Kč).

Jak již bylo zmíněno výše, každoročně se zvyšují investiční výdaje do rozvoje a budování nové dopravní infrastruktury. A rok 2020 byl tím významnější, že za posledních 10 let byl nárůst investičních prostředků nejvyšší, tvořil téměř 19 %, avšak porovnáme-li ho s rokem 2009, tak tyto výdaje byly cca na úrovni 75 % výdajů tohoto roku.

Výrazný nárůst investiční prostředků z hlediska druhu dopravní infrastruktury zaznamenala doprava železniční, ačkoli se jedná o takřka 50 % nárůst, nepřekoná hodnotu výdajů z roku 2015, kdy se do této infrastruktury investovalo 31,8 miliard Kč. Z pohledu ostatních druhů dopravních infrastruktur, v roce 2020 nárůst investic byl zaznamenán u vodní dopravy (12 %), letecké (30 %) a potrubní dopravy (nárůst o 70 %). Suma

celkových nákladů na opravu a údržbu dopravní infrastruktury v roce 2020 zůstala na téměř shodné úrovni s rokem předchozím. Historicky můžeme zmínit, že období do roku 2013 bylo ve znamení stagnace, kterou vystřídal třileté období růstu. (Ročenka dopravy, 2021).

V roce 2021 celkové investiční výdaje do dopravní infrastruktury opět vzrostly a činily téměř 85 mld. Kč, jedná se opět o nárůst oproti roku 2020 a činí 6 % což je meziroční navýšení investičních prostředků o necelých 5 mld. Kč. Hodnota investičních výdajů do dopravní infrastruktury byla v roce 2021 nejvyšší za posledních 13 let. V roce 2021 byly do dopravní infrastruktury vynaloženy ze Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI) rekordní výdaje a pokračuje vzrůstající trend výdajů za několik posledních let. Rok 2021 byl důležitý pro realizování pilotního projektu dálnice D4 formou PPP (spolupráce veřejného a soukromého sektoru). SFDI ve spolupráci s Ministerstvem dopravy dosáhl v roce 2021 tzv. finanční uzavření pro financování dostavby dálnice D4 mezi Příbramí a Pískem. Tím byla ukončena přípravná fáze před zahájením stavebních prací na 32 kilometrech nové dálnice a obnově existujících 16 km navazujících čtyřproudových úseků.

4 Vývoj a problematika cirkulární ekonomiky

Již od počátku věků existoval koncept cirkulární ekonomiky. Již naše babičky fungovaly na principech „cirkularity“, jak jsme již zmiňovali na samém začátku, ovšem nepoužívali tento pojem pro zatřídění a označení. Díky těmto principům žily v souladu s životním prostředím, využívaly vzácné zdroje naplno a také ušetřily velmi peněžních prostředků. S odstupem času a nástupem mechanizace se světová ekonomika transformovala ekonomiku založenou na lineárním modelu. Díky tomu docházelo k těžbě surovin prostřednictvím práce, kapitálu a nových technologiím, díky nimž za pomoci energie docházelo k transformaci vstupů na produkty.

Konečné produkty „konzumovali“ přímí zákazníci, pro které se produkt po spotřebě stal odpadem. Tento model spotřeby lze také odborně označit jako tzv. model „take – make – dispose“. Tento koncept předpokládá neustálý ekonomický růst a spotřebu zdrojů. A právě již v tomto základě nastává malý „háček“ – vzácné zdroje jsou pojmenovány na základě jejich exkluzivity a právě proto neexistují v neomezeném množství (MacArthur, 2013).

Skawińska a Zalewski (2018) pohlíží na cirkulární ekonomiku jako na model řízení v paradigmatu udržitelného rozvoje. Myšlenka udržitelného rozvoje je chápána jako proces umožňující uspokojování potřeb současných společností při respektování potřeb budoucích generací, může být vnímána jako hlavní narativ v současné socioekonomické debatě. Paradigma udržitelnosti se již neomezuje na nízké ceny vstupů, které byly porovnávány s cenou práce, díky čemuž docházelo k nahrazování lidské práce za větší množství zdrojů.

Samotný pojem cirkulární ekonomiky se začal objevovat v 70. letech 20. století s prvními pochybami a starostmi vyvstávajícími z klimatických změn. Pojem jako takový se poprvé objevil v knize *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (McDonough & Braungart, 2010). První myšlenky směřovaly k lepšímu využívání přírodních zdrojů a opětovnému využití surovin a produktů. Cílem je nalézt náhradu cyklu „take – make – waste“, který jde proti vývoji ekonomiky (Bastein a kol., 2013). Jde tedy o to změnit tento lineární tok, neboť

koncept cirkulární ekonomiky určuje směřování ekonomického rozvoje, společnosti a také podnikatelské činnosti (European Commission. 2011).

Ačkoli přesná definice CE není prozatím ustálená, většina autorů se shoduje na společném konsenzu, jehož základem je oddělení získávání a spotřeby přírodních zdrojů od ekonomického růstu čili zvýšení účinnosti zdrojů. Z hlediska záběru se jako nejširší definicí CE jeví „narrowing material flow“ v rámci lineární ekonomiky, jehož cílem je narovnávání stávajících materiálových toků, díky čemuž dochází k efektivnějšímu využívání zdrojů (za pomoci technologií nebo vyšším využitím stávajících zdrojů). V nejužším pojetí definice CE je tzv. „creating material loops“ „using waste as a resource“, kdy se při tvorbě nových produktů používají sekundárně zpracované suroviny, použité, repasované či přepracované komponenty. Nejtypičtěji konzumenty takto vyrobených produktů jsou sektory jako odpadové hospodářství, služby, recyklace a repační odvětví (McCarthy, Dellink, & Bibas, 2018).

Stahel (2013) uvádí, že základem cirkulární ekonomiky je celková přeměna ekonomického smýšlení. Společnost, spotřebitelé, ale také výrobci musí začít využívat již vyrobené výrobky, a to například opravením, repasováním, recyklací nebo například jiným způsobem využití, než k jakému byl výrobek prvotně vyroben. Tato filozofie umožňuje využívat výrobky a komponenty mnohem delší dobu, než jak je tomu v případě lineárního cyklu ekonomiky. Neboť pouze v lineárně řízené ekonomice jsou produkty využity pouze jednou. Základní myšlenkou je minimalizovat vznik odpadu, a když už odpad vznikne, tak jej přeměnit na zdroje. Inspirací mohou být přírodní procesy. V přírodě neexistuje odpad – veškeré suroviny kolují v nekonečných cyklech, bez ztráty na kvalitě (Weetman, 2016).

CE je považována za nástroj oddělení ekonomického růstu od dopadů na ŽP a dopadů na kvalitu lidského života. Tento nástroj je odbornou veřejností označován jak tzv. decoupling, který je podle online publikace *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth* dále rozdělován na relativní a absolutní decoupling. Rozdíl je ve způsobu dopadu – u relativního decouplingu negativní dopady rostou pomaleji než ekonomická aktivita a u absolutního

decouplingu je to naopak, s růstem ekonomiky tyto dopady klesají (INTERNATIONAL RESOURCE PANEL, 2011).

Změna produkčního řetězce netkví pouze na základě metody Posuzování životního cyklu výrobku. Musíme se soustředit také na struktury a realizaci logistického řetězce, včetně výrobní logistiky, na dopravu a skladování (Preclík, 2000). Pokud bychom sledovali tradiční pojetí vycházející z lineární ekonomiky („Cradle to Grave“ – od kolébky až do rakve), zjistili bychom, že v případě výroby produktu vzniká odpad v průběhu celého výrobního procesu. Ne vždy jsou odpadem myšleny zbytky surovin, materiálu či komponent. Odpadem mohou být také emise plynů, obaly od komponent, či zplodiny (Green Supply Chains, 2018). Asi je všem jasné, že zcela cirkulární systém existovat nemůže, neboť např. u opotřebovaných materiálů a součástek vytváří objemovou mezeru mezi výstupy a zpětnými vstupy do produkce (Kislingerová a kol, 2021).

Podle Weetmana (2016) bychom měli již při navrhování nového produktu přemýšlet nad veškerými vstupy, které vchází do procesu transformace tak, aby byly lehce recyklovatelné, bezpečné a jejich původ je z obnovitelných zdrojů a také vyrábět výrobky s delší dobou životnosti, které budou dále opravitelné a schopné modifikace. McDonough & Braungart (2010) se ještě zamýšlí nad samotným designem tohoto trvanlivého výrobku. Myšlenkou je, že systémy produkující rozmanité výrobky v široké škále velikostí, z různých materiálů a v různých variantách jsou do jisté míry odolnější náhlým změnám, než systém výroby výrobků, které jsou čistě zaměřeny na účel a efektivitu. Z tohoto důvodu je důležité, zamýšlet se ještě při designování a výrobě samotného výrobku nad tím, jaký bude jeho „konec“. Zda na samém konci bude nadále využíván, repasován či recyklován. Tento způsob smýšlení přináší vhodná environmentální řešení, dochází k omezení plýtvání surovin a optimalizaci výrobního cyklu.

Samotný koncept cirkulární ekonomiky je mnohdy vnímám jako nátlak ze strany EU, ovšem tak to být nemá. Měli bychom k ní přistupovat jako k příležitosti, která nám v budoucnosti bude přinášet vyšší konkurenceschopnost, ekonomickou samostatnost a naprosto nový kvalitní produkční cyklus (Kislingerová a kol., 2021). Dostál (2019) tyto výhody potvrzuje, ovšem také zmiňuje, že přechod na cirkulární

ekonomiku nebude pro firmy příliš jednoduchý. Ačkoli v podnicích již potřebné technologie existují, podniky si tento fakt neuvědomují. A nedochází tak k plnému využívání kapacit, což pro ně může být z hlediska ekonomického likvidační. S přechodem na nový výrobní model dále uvádí, že bude záležet na velikosti dané podnikatelské jednotky. Podle něj budou mít přechod lehčí malé a střední podniky, které mají větší a rychlejší adaptační schopnost oproti velkým korporátním společnostem, kde tento proces může trvat i několik let.

4.1 Model cirkulární vs lineární ekonomiky

Model cirkulární ekonomiky, který je zobrazen na obrázku č. 2, je charakteristický tím, že v něm dochází ke snižování spotřeby přírodních surovin, designu produktu, je velmi praktický, snadno rozložitelný a umožňuje opětovné použití, výrobek je díky možnosti repasování či oprav znovu použitelný, disponuje kvalitou 1. jakosti a přitom je vyroben z recyklovaného materiálu nebo jeho součástky jsou nahrazeny repasy. Na rozdíl od lineární ekonomiky je zřejmé, že jde o komplexní proces, který nekončí pouhou spotřebou, ale po spotřebě jsou použité výrobky či materiály sbírány, recyklovány a dále využívány.

Obrázek 2: Model cirkulární a lineární ekonomiky



Zdroj 2: Zdroj 3: INCIEN, 2019

LE si můžeme představit jako chod výrobního pásu, který do světa „chrlí“ stále a stále jeden a ten samý výrobek, který po své životnosti vyhodíme. A my

spotřebitelé aniž bychom se nad tím pozastavili, stále a stále si tento produkt kupujeme, protože lineární proces končí hotovými výrobky. Tímto přechází odpovědnost a vlastnictví na kupujícího a je jen pouze na něm, zda výrobek po skončení jeho životnosti vytrídí na recyklaci, opraví nebo ho vyhodí (tento model se nazývá tzv. „take – make – dispose“). V lineární ekonomii nejvíce vydělávají výrobci. Tím, že vyrábí ohromné množství nekvalitních výrobků, které své spotřebitele svou kvalitou a omezenou životností podněcují k opakované koupi. Systém lineární ekonomiky je založen na neustálém ekonomickém růstu a spotřeby zdrojů, neboť nízká úroveň cen surovin ve srovnání s cenou lidské práce vede ke zvyšování produktivity práce, která je nahrazována zdroji a energiemi.

Ritzén & Sandström (2017) zdůrazňují, že přechod z lineární ekonomiky na oběhovou je proces, v němž výraznou roli hrají změny a inovace. Celý proces v sobě integruje rozvoj podnikání a udržitelnost, při čemž naráží na mnoho překážek, které celý proces zpomalují a mnohdy i na dlouhý časový úsek pozastaví.

4.2 Výhody a nevýhody cirkulární ekonomiky

Již výše jsme zmínili názor, že cirkulární ekonomika není zcela bezodpadová (Kislingerová a kol., 2021). Proto můžeme říci, že v konceptu CE vzniká menší až nulové množství odpadu, což je její obrovskou výhodou. Odpadem je zde chápáno množství surovin, které bude použito pro další výrobu.

Jednou z jejích největších předností je oddělení ekonomického růstu od těžby surovin, díky čemuž se v praxi zvyšuje surovinová a ekonomická nezávislost. Tento aspekt by v budoucnosti měl napomoci mnoha malým ekonomikám, které jsou závislé na dodávkách surovin a energií od velkých velmocí, které si svou moc velmi dobře uvědomují a velice rychle reagují na jakoukoli změnu (trhu, polického klima, atd.). Oddělení spotřeby přírodních zdrojů má být také klíčovým nástrojem pro snižování emisí. Dle zprávy *The Circular Economy – a Powerful Force for Climate Mitigation*, která zkoumá oběhové hospodářství z hlediska využití 4 nejrozšířenějších materiálů (ocel, hliník, plast a cement) a použití těchto materiálů v segmentech stavebnictví a automobilů, by se měly snížit emise z těžkého průmyslu v EU do roku 2050 až

o 296 milionů tun oxidu uhličitého z celkových 530 milionů tun (MATERIALECONOMICS, 2020).

Tímto by mělo dojít také ke zkrácení dodavatelských řetězců a snížení cen některého zboží. Některé zboží či výrobky totiž musí urazit dlouhou cestu ke svému spotřebiteli, mnohdy jsou na své cestě i několikrát překládány převáženu, i vícero druhy dopravních prostředníků, čímž se výrobky nejen prodražují, ale také dochází k značné zátěži životního prostředí.

Podle údajů konzultantské společnosti McKinsey by mělo dojít do roku 2030 k úspoře cca 1,8 miliard EUR (Cirkulární ekonomika – řešení pro udržitelnou společnost, 2020, (McCarthy, Dellink, & Bibas, 2018).

Možnou nevýhodou se může podle Kirchherra, Reikeho & Hekkerta (2017) jevit velké množství definic cirkulární ekonomiky, které může bránit dalšímu zkoumání a zavádění principů CE do praxe. Celosvětově existuje zhruba přes 114 definic CE, které jsou vystaveny celé řadě názorů kritiků. V příspěvku *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions* se autoři snaží vytvořit transparentní koncept CE, který je v praxi snadno uchopitelný pro všechny své uživatele. Koncept oběhového hospodářství propojuje všechny dostupné definice a vytváří jednu definici, která by byla „funkční“ ve všech 17 dimenzích.

Rostoucí soběstačnost jako výhoda. Stále důležitější v dnešní době je soběstačnost, kdy globální nestabilita společnosti více a více ohrožuje využívání zdrojů a pro boj s klimatickými změnami se snaží omezit míru využívání fosilních paliv. Již zmiňovaná soběstačnost bude firmám přinášet úspory, jež pro ně budou klíčové v procesu přechodu na obnovitelné zdroje, nebo výměny technologií (BusinessINFO, 2019).

Značnou nevýhodou CE jsou vysoké investice nutné pro změnu obchodního či výrobního modelu. Zpravidla jde o investice, které nejsou vyšší než ty standardní, nicméně v krátkém časovém horizontu potřebná. Výhodou však je, že pokud se firmy takto rozhodnou, nemusejí nikterak dlouho čekat na dostupné technologie, poněvadž tyto technologie jsou již ve větší míře dostupné a nemusejí ani být inovačně náročné, ovšem mezi podnikatelskými subjekty v tomto směru panuje nedostatečná informovanost (BusinessINFO, 2019).

5 Metodika a cíl práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je návrh a doporučení řešení způsobu realizace dopravní infrastruktury v perspektivě cirkulární ekonomiky. Na samém začátku práce je proveden kratičký exkurz do základních dopravních pojmů. Zaměřujeme se na definici pojmu doprava, jak ji různí autoři definují a jakým způsobem se na ni lze dívat.

Následuje dopravní infrastruktura, její struktura a financování v České republice. Na kapitoly o dopravě a dopravní infrastruktuře navazuje problematika cirkulární ekonomiky, ježto čtenáři pomáhá pochopit základní principy svého fungování.

V praktické části jsou uvedeny příklady úspěšných oběhových ekonomik a bariéry bránící přechodu z lineární na cirkulární ekonomiku.

Provedená analýza bude základem pro návrh a doporučení. Postupovat budeme od problému současného nakládání s odpady v České republice a poté se zaměříme na nakládání se stavebním a demoličním odpadem. Tato analýza bude podrobněji zaměřena v podkapitole *Dopravní infrastruktura v perspektivě CE* na zpětné využívání surovin využívajících se ve výstavbě dopravní infrastruktury.

Na závěr jsou shrnuty všechny výsledky práce a zhodnocena navrhovaná opatření.

6 Cirkulární ekonomika v praxi

Pomalu a jistě cirkulární ekonomika proniká do ekonomického systému České republiky. Dochází k přesunu od diskuzních debat k živé praxi, která je velmi podporována celou řadou institucí i samotným Ministerstvem průmyslu a obchodu.

6.1 Příklady úspěšných oběhových ekonomik

Příklady úspěšných firem v konceptu CE nemusíme hledat nikterak daleko, mohou jimi být malé rodinné podniky, ale také české pobočky mezinárodních firem. Mohli bychom jmenovat například Plastia, která chytrým ecodesignem vyrábí krmítko a pítko pro ptáky v jednom výrobku. Ikea je dalším průkopníkem CE, která se snaží dávat svému nábytku „druhý život“. ECONIT je téměř na samém konci oběhového cyklu a zaměřuje se na chytré sbírání a evidenci odpadu. Firma SUEZ recykluje plastový odpad pro další účely výroby. Z jiného konce můžeme jmenovat například CIUR – Celulózové izolace, které po svém životním cyklu poslouží jako hnojivo či palivo (Cirkulární Česko, 2018).

V dalších příkladech bychom se zaměřili na příklady oběhové ekonomiky využívané v dopravní infrastruktuře.

ERC – TECH

Společnost ERC – TECH je světovým inovátorem ve vývoji betonu a betonových prvků ze 100 % recyklovaných stavebních sutí. Demoliční sutiny tvoří totiž až polovinu vyprodukovaných odpadů v ČR. U kameniva v tuzemských podmínkách by mělo dojít k vyčerpání přírodních zásob do roku 2062.

Český patent Rebetonu má velký potenciál způsobit obrovský převrat ve světě stavebnictví na globální úrovni. Rebeton je vlastnostmi „normálního“ betonu takřka totožným materiálem, ovšem složky přírodního kameniva jsou nahrazeny nano – příměsemi recyklovaných sutí. Firma Skanska je první firmou na světě, která patent české firmy využívá. ERC – TECH je také výjimečný tím, že nezpracovává pouze zbytky betonových sutí, ale také cihel, dlažeb, keramiky, sanitárních výrobků, střešních

tašek a dále například malty. Za priority si dává především udržitelnost, ekonomickou ziskovost a velikost uhlíkové stopy.

Svým řešením se snaží řešit zpracování obrovského množství odpadu, změnit logistický cyklus složek a tím také snížit již zmiňovanou uhlíkovou stopu. Navíc tato technologie také dokáže v průběhu celého životního cyklu svému majiteli snižovat náklady a navíc svým nízkým koeficientem tepelné vodivosti i snižuje tepelnou náročnost budov.

BRENS Europe

Společnost BRENS Europe je plzeňskou společností, která vyvíjí a vyrábí produkty pro stavbu kolejových drah, protihlukových opatření a přejezdů. Společnost své produkty dodává především v Evropě a začíná pronikat i na americký trh, díky své dceřině společnosti. Stavby dopravní infrastruktury v městském intravilánu mají velký význam na městské klima, jsou zdrojem hluku, vibrací a prachu. Velké plochy betonových náměstí, parkovišť a dále kupříkladu vozovek jsou významnými „akumulátory tepla“. Toto zadržené teplo se opět vrací do prostoru, díky čemuž si městské zástavby vytváří tepelné ostrovy.

Humanizaci měst se firma snaží opět vracet zeleň do městského prostoru a do dopravní infrastruktury. Samozřejmě jsou dodrženy technické parametry infrastruktury, ale prostor okolo je využit pro zeleň. „Obyčejná zeleň“ je velmi finančně nákladná na údržbu – bez umělého zavlažování v letních měsících je i z hlediska hluku, prašnosti a alergií nefunkční. Zato BRENS STERED je kolejovým absorbérem hluku s funkcí retence vody, vytvořený z přepracovaných výrobních odpadů automobilového průmyslu. Materiálovou složku tvoří přepracované textilie např. sedadel, koberců či filtrů. Další vrstva je z pryžových odpadů z pneumatik, atd. Tyto materiály jsou lisovány do dílců absorbérů, na které se pokládá minimální vrstva substrátů. Vše si lze představit jako sandwich, jehož jednotlivé vrstvy pak tvoří jedinečný kolejový absorbér (první svého druhu) hluku s retencí vody.

Životnost syntetické textilie a pryžové drti je zhruba 20 – 25 let, kdy se jednotlivé vrstvy oddělí a jsou připraveny k opětovnému slisování. Samotná životnost materiálů je cca 50 let. Poté je možné další zpracování v energetickém průmyslu jako hodnotné palivo (Cirkulární Česko, 2019, silnice – zeleznice.cz, 2019).

Městské autobusy poháněné bioodpadem

Tento pilotní projekt je společnou myšlenkou INCIENU, Dopravního podniku města Brno, Brněnských vodáren a kanalizací a firmy MemBrain. Vizí je využívání bioodpadu, kterého každoročně končí na skládkách, ve spalovnách či kanalizacích miliony tun, který se v tuzemsku dostatečně nevyužívá.

V Brně jsme mohli být svědky městské veřejné dopravy, která najela přes pět tisíc kilometrů na energii z bioodpadu. Díky metodě anaerobní fermentace, kdy bakterie rozkládají odpad na plyn, kterým byl tento autobus poháněn. Příprava celého projektu byla opravdu náročná, trvalo přes dva roky, než se všichni účastníci domluvili, podepsali smlouvy a vyřídili veškerou dokumentaci. Firma MemBrain dodala technologii na úpravu plynu, aby dosahoval kvality zemního plynu.

Cíle tohoto projektu nebylo ani tak úspora 2 000 kilogramů CNG, ale rozpoutat diskuzi, získat určitou míru publicity a získat politickou podporu, což se podařilo, Dopravní podnik vyměnil cca 160 dieselových autobusů za autobusy poháněné CNG vyrobeného z biometanu (Cirkulární Česko, 2019).

6.2 Bariéry cirkulární ekonomiky v praxi

V praxi se můžeme setkat s překážkami, ježto brání zavádění principů cirkulární ekonomiky. Zpravidla jsou uváděny tyto 4 bariéry: kulturní, tržní, technologické a regulatorní. Jako značnou výhodu můžeme brát fakt, že jsou všeobecně známy a se značnou dávkou odhodlání je lze překonat. Každá bariéra vyžaduje individuální analýzu a zkoumání v kontextu dané společnosti.

6.2.1 Kulturní bariéry

Bariéry toho typu se mohou projevat jednak na straně spotřebitelů, tak na straně podniků. Problém u spotřebitelů může nastat ve chvíli, kdy nemají chuť se podílet se na změně směru podnikání, který se má orientovat více na ekologii. Což navíc podtrhuje fakt, že firemní kultura, společenská odpovědnost a udržitelnost bývají povětšinou v gesci marketingového, HR nebo CSR oddělení.

Výzkumy ukazují, že tento druh bariéry je spojen s mentálním nastavením. Z průzkumu CSR & Reputation Research, z roku 2016 vyplývá, že 68 % oslovených respondentů v ČR je ochotno si připlatit za výrobek, který je šetrný k ŽP. A stále rostoucí poptávka po nových výrobcích poskytuje velký potenciál ekologickým a šetrným produktům a službám (Cirkulární Česko, 2018).

6.2.2 Tržní bariéry

Jako primární tržní bariéry jsou uváděny vysoké náklady, které plynou z přechodu na cirkulární způsob podnikání. Tyto náklady jsou spojovány s nákupem nových technologií, strojů a dále například se změnou skladování. Jako hrozbu podniky také vnímají snížení konkurenceschopnosti, ke které může dojít v průběhu procesu zavádění cirkularity. Tím se tento proces mnohdy přesune na dobu neurčitou a firmy vyčkávají, až se zaváděním CE přijde například konkurence nebo dodavatel a budou moci začít využívat sekundární suroviny.

V současnosti v ČR není opatření či nějaký nástroj, jež by umožňoval využívání sekundárních surovin levně a efektivně. Ve většině případů se tyto bariéry řeší kombinací bilaterálních dohod opcí na odkup sekundárních zdrojů (Cirkulární Česko, 2018).

6.2.3 Technologické bariéry

Technologické bariéry se v současnosti dlouhodobě potýkají s nedostatkem a omezenou dostupností technologií. Jako další bariérou v tomto ohledu se jeví nedostatečná komunikace mezi podniky a vědecko – technickými parky, univerzitami a výzkumnými institucemi. Mnohdy nezmiňovanou překážkou je také požadavek na vysokou kvalitu výrobků, která se nesmí lišit od originálního výrobku a přitom musí být vyrobeny buď z recyklovaných komponent či materiálů nebo vznikne opravením výrobku.

Řešením této bariéry je využití vhodné technologie pro konkrétní proces. Ovšem v praxi platí, že některé technologie a způsoby řešení jsou dostupné, ale s vyšší investiční náročností (a tím se opět vracíme k tržním bariérám). Avšak dnes existují organizace jako CzechInvest, regionální inovační centra, která pomáhají s aplikací CE tak, aby

nedocházelo při zavádění ke snižování kvality výrobků a tím tak i ziskovosti (Cirkulární Česko, 2018).

6.2.4 Regulatorní bariéry

Řada výrobních postupů, výrobků či prodejních kanálů je omezována celou řadou regulací. INCIE (2018) jako příklad uvádí nakládání s hotovým jídlem v restauračních zařízeních – uvařené pokrmy musí být podle zákona buď prodány, nebo zlikvidovány. Všeobecně nakládání s odpady je extrémně regulovanou oblastí, což dává prostor pro lobbingské skupiny, které prosazují hierarchické nakládání s odpady.

Podnikatelský sektor by se měl snažit vyvíjet tlak, aby byla zaváděna konkrétní opatření v oblasti CE. Dále by se měla rozvíjet mezisektorová spolupráce mezi velkým počtem partnerů, se kterými je nutné pěstovat transparentní komunikaci, která je tím nejlepším prostředkem v boji proti lobbismu (Cirkulární Česko, 2018).

Rozdílné bariéry CE uvádí například Ritzén & Sandström (2017), kteří zmiňují bariéry finanční, provozní, technologické, přístupové a strukturální. Rozdíl mezi výše uvedenými bariérami a těmito zmiňovanými je například u přístupových překážek, těmi je myšlena udržitelnosti a postoj k riziku. Podobně se k takto definovaným bariérám staví například autoři Hill, Dekoninck, Domingo, O'Hare (2016) a Bai (2014), kteří averzi k riziku vnímají jako velmi silnou překážku, která na straně managementu komplikuje situaci ve vyjednávání a prosazování celého konceptu oběhového hospodaření. Strach bývá především odůvodňován nedostatečnými výhodami vůči vynaloženému úsilí, dlouhé návratnosti investic a s vyšší vynaložených prostředků na údržbu a servis nových technologií.

Další autoři včetně Rrizos, Behrens a dále např. Ioannou zmiňují jako bariéry např. nedostatek informací, chování dodavatelů, legislativu, poptávku po produktech, organizační strukturu, atd.

7 Analýza současného stavu a její vyhodnocení

V současné době je CE již součástí našeho ekonomického systému. Ještě v roce 2015 bychom mohli konstatovat o novosti tohoto konceptu. Ovšem za tu řadu let v České republice vzniklo i několik institucí a přímo specializovaných programů (UNEP). Jako příklad instituce můžeme zmínit český Institut Cirkulární Ekonomiky, který je neziskovou organizací, jehož vizí je informovat, vzdělávat a vytvářet inovativní projekty, jež přechází z LE na cirkulární ekonomiku.

V roce 2019 proběhl přezkum Evropskou komisí veškerých právních předpisů v oblasti ŽP. Tento počín prokázal, že navzdory zavedení určitých podporujících politik, Česká republika nedisponuje speciálně určenou národní strategií nebo plánem postupu v oblasti cirkulárního hospodářství. Stěžejním strategickým dokumentem podporující CE je Plán odpadového hospodářství, jehož součástí je Program předcházení vzniku odpadu. Možným rámcem, který je zaměřen na druhotné suroviny, je Surovinová politika a Politika druhotných surovin.

Od roku 2018 byl vytvářen ve spolupráci s EK, OECD a Ministerstvem životního prostředí Strategický rámec cirkulární ekonomiky České republiky 2040 (tzv. Cirkulární Česko 2040), který byl sválen v roce 2021. Cílem tohoto rámce je změnit nastavení produkce tak, aby se zdroje vracely zpět a tím docházelo k minimalizaci dopadů na ŽP. Cirkulární Česko 2040 má za úkol posílit konkurenceschopnost a technologickou vyspělost hospodářství, zvýšit bezpečnost dodávek surovin a odolnost vůči různým vnějším šokům, rozvíjet celkově udržitelný společenský systém, ale také vytvořit nová pracovní místa.

Hlavními orgány oběhového hospodářství je v ČR především Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo průmyslu a obchodu. MŽP dohlíží na nakládání s odpady a již zmiňované Ministerstvo průmyslu a obchodu se zabývá efektivním využíváním sekundárně zpracovaných surovin. Jednotlivé vyhlášky o nakládání s odpadem jsou poté na nejnižší úrovni v gesci jednotlivých obecních úřadů obcí. Podle evropských směrnic musí mít každý členský stát vypracovaný plán pro nakládání s odpadem. Tento plán analyzuje současnou situaci v členském státě, stanovuje patřičné

stanovuje pravidla pro poplatky za uložení odpadů na skládky, finanční a provozní podmínky provozu skládek a pravidla pro přeshraniční přepravu odpadů.

Problematika analýzy současného stavu zpracování odpadu a dostupná data pro její zpracování je komplikovanou záležitostí. Lze totiž data čerpat ze dvou zdrojů – a to z Českého statistického úřadu a České informační agentury životního prostředí. Oba tyto zdroje jsou spolehlivé z hlediska relevantnosti dat, liší se však metodikou sběru a definicemi souvisejících pojmů. Tento rozpor je velmi kritizován i samotnou Evropskou komisí. Dvojitý systém totiž brzdí samotné dosahování cílů recyklace a skladování. OECD k této situaci zaujímá poměrně jasné stanovisko, a to, že mezi samotnými orgány nedochází k dostatečné spolupráci.

V roce 2020 bylo v našem státě vyprodukováno přes 38 milionů tun všech odpadů (přesně 38,5 mil. tun, což je zřejmé z tabulky č. 1). Z tohoto obřího množství odpadu činily 1,8 mil. tun nebezpečné odpady a 36,7 mil. tun ostatní odpady. Pokud bychom tento odpad přepočítali na jednoho obyvatele České republiky, připadá na něj 3 598 kg všech odpadů. Složením jsou zastoupeny nebezpečné odpady s váhou 166 kg nebezpečných/obyv. a 3 432 kg ostatních/obyv. Míra cirkulárního využívání materiálů v ČR je v současné době nižší, než je průměr, např. Belgie a Francie. Česká republika rovněž pokulhává za průměrem EU, pokud jde o produktivitu zdrojů a výkonnost v oblasti ekologických inovací. Ze zmíněných 38,5 milionů tun odpadů jich bylo 90 % dále využito, z toho 86 % materiálově a 4 % energeticky. Na skládkách skončilo až 10 % všech odpadů.

Tabulka 1: Produkce odpadu v České republice v období 2009 – 2020

Všechny odpady	Produkce [mil. t]	Využito	Z toho materiálově využito	Z toho energeticky využito	Odstraněno	Z toho skladováno	Jiné nakládání
2009	32,3	74,5 %	72,5 %	2 %	15 %	15 %	10,5 %
2010	31,8	73,5 %	71 %	2,5 %	13,5 %	13,5 %	13 %
2011	30,7	78 %	75 %	3 %	13 %	13 %	9 %
2012	30	79 %	75,5 %	3,5 %	13 %	13 %	8 %
2013	30,6	79,5 %	76 %	3,5 %	11 %	11 %	9,5 %
2014	32	83 %	79,5 %	3,5 %	10 %	10 %	7 %
2015	37,3	86 %	83 %	3 %	9 %	9 %	5 %
2016	34,2	85 %	82 %	3 %	9 %	9 %	6 %
2017	34,5	84 %	81 %	3 %	10 %	10 %	6 %
2018	37,8	86 %	83 %	3 %	9 %	9 %	5 %

2019	37,4	88 %	84,5 %	3,5 %	9,5 %	9,5 %	2,5 %
2020	38,5	90 %	86 %	4 %	10 %	10 %	0 %

Zdroj 3: ČSÚ, 2021; vlastní zpracování

Z veškerých dat za období 2009 – 2020 je zřejmé, že postupně dochází ke změně nakládání s odpady. Ačkoli od roku 2015 dochází k nárůstu produkce odpadů, mění se i množství využitého odpadu (kdy se tato procentuální míra rok od roku postupně zvyšuje) až na zmiňovaných 90 % roce 2020.

Významnou skupinou dopadů je komunální odpad, jehož bylo v roce 2020 obyvateli ČR vyprodukováno 5,7 milionu tun, což na jednoho občana vychází 536 kg za rok. Podíl komunálního odpadu na celkovém množství odpadu činí 14,9 %. V rámci cirkulární ekonomiky bylo téhož roku využito 51 % vyprodukovaných komunálních odpadů, z toho 39 % materiálově a 12 % energeticky. Skládáno bylo 48 % komunálního odpadu.

V tabulce č. 2 je sestaven přehled jednotlivých skupin vyprodukovaných odpadů za období 2017 – 2020. Tyto skupiny odpadů jsou rozděleny dle jejich původu, podle jednotlivých odvětví.

Tabulka 2: Produkce odpadů, podle druhu (2017 – 2020)

Odvětví	2017	2018	2019	2020
z toho:				
Zemědělství, lesnictví a rybářství	319 262	406 548	437 118	398 041
Těžba a dobývání	124 768	91 284	92 511	129 841
Zpracovatelský průmysl	5 534 859	5 511 230	5 412 130	4 664 816
Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	716 171	549 266	478 513	414 331
Zásobování vodou; činnosti související s odpadními vodami, odpady a sanacemi	4 768 358	5 319 845	4 865 378	5 962 727
Stavebnictví	13 492 988	15 800 053	15 539 904	16 496 214
Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	1 640 859	1 618 435	1 641 280	1 774 169
Doprava a skladování	704 500	1 072 917	1 160 074	984 308
Ubytování, stravování a pohostinství	135 968	157 471	151 288	155 338
Informační a komunikační činnosti	25 740	22 810	30 213	22 145
Peněžnictví a pojišťovnictví	11 187	21 718	31 093	19 332
Činnosti v oblasti nemovitostí	470 770	318 168	379 816	283 137
Profesní, vědecké a technické činnosti	351 280	516 515	542 068	595 881
Administrativní a podpůrné činnosti	216 080	216 602	215 893	191 826
Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	5 743 843	6 006 836	6 042 589	6 108 373
z toho:				
obce	4 115 485	4 241 039	4 289 066	4 532 122
Vzdělávání	90 410	91 220	90 094	70 857
Zdravotní a sociální péče	117 889	135 815	117 168	118 456

Kulturní, zábavní a rekreační činnosti	45 229	38 533	40 270	39 556
Ostatní činnosti	39 713	39 947	35 387	33 588
Produkce odpadů celkem	34 553 461	37 940 560	37 310 939	38 486 186

Zdroj 4: ČSÚ, 2021; vlastní zpracování

Oproti předchozímu roku se vyprodukovalo cca o 1,2 mil. tun více, což představuje nárůst celkové produkce odpadu o 3,1 %. Z celkové výše odpadu, podle klasifikace tzv. CZ-NACE, rozdělujeme odpady na takové dvě hlavní skupiny – odpad podnikového původu a komunálního. Produkce podnikových odpadů v roce 2020 dosáhla úrovně 34 milionů tun, oproti roku 2019 došlo k nepatrnému nárůstu. Zvýšená produkce těchto odpadů byla zaznamenána zejména u stavebních firem, které v roce 2020 vyprodukovaly 16,5 mil. tun odpadu, což znamená nárůst o 3 mil. tun více, než bylo vyprodukováno v roce 2017.

Největším producentem odpadu je na prvním místě stavebnictví (16,5 milionu tun), což je procentuální podíl 42,9 % na celkově vyprodukovaném odpadu. Na druhém místě se „umístil“ sektor veřejné správy a obrany s 6,1 milionu tun odpadu, sektor doprava a skladování ani zdaleka tak velkým producentem jako výše zmíněné není, velikost vyprodukovaného odpadu je „pouhých“ 5,97 % z vyprodukovaného stavebního odpadu. V poměru vyprodukovaných odpadů z dopravy a skladování ku celkovému množství vyprodukovaného odpadu je odpad z dopravy pouhou „kapkou v moři“ (2,6%).

Z hlediska trendu, u stavebního odpadu, lze říci, že jde o rostoucí trend. Tento fakt je podpořen i tím, že v posledních letech se daleko více staví, rekonstruuje a buduje i silniční infrastruktura. Toto jsou argumenty, které podporují myšlenky cirkulární ekonomiky na sekundární zpracování a využití recyklovaných surovin, neboť dochází ke zvýšené poptávce po stavebních materiálech, jejichž cena a dostupnost je v současné době opravdu spíše luxusní komoditou. I z těchto důvodů je dobré podporovat sběr, výkup a recyklaci těchto odpadů tak, aby se stále snižovala míra těžby nerostných surovin.

Vlivem stavebních zakázek v oblasti rekonstrukce železničních tratí a výstavby nové dálniční sítě bylo vykázáno větší množství odpadní zeminy, která ovlivnila mimo jiné i vyšší produkci odpadů v sektoru dopravy. Produkce odpadů se meziročně zvýšila u firem, které se zabývají sanacemi, shromažďováním a zpracováním odpadů. Relativně pokles vyprodukovaných odpadů oproti minulému roku byl zaznamenán v sektoru

zemědělství, lesnictví a rybářství, v absolutním vyjádření se však nejednalo o významný skok. Produkce v těchto sektorech v roce 2020 dosáhla 398 tisíc tun odpadu.

Tabulka č. 3 vyjadřuje, jak se v České republice zachází s odpadem. Tato tabulka je vlastně takovým indikátorem míry cirkulárního hospodářství v České republice. Dozvídáme se z ní, jak se odpady zpracovávají (kompostování, zasypávání, spalování, atd.). Začneme – li z celku postupně k jednotlivým způsobům zpracování odpadu, zjistíme, že se v České republice ročně zpracovává více než 50 % vyprodukovaného odpadu. V časovém období let 2017 – 2020 je zřejmé, že míra využívání odpadu je ve znamení rostoucího trendu, kromě menšího propadu mezi léty 2018 a 2019.

Tabulka 3: Nakládání s odpadem

Nakládání s odpady	Celkem 2017	z toho:	Celkem 2018	z toho:	Celkem 2019	z toho:	Celkem 2020	z toho:
		nebezpečné		nebezpečné		nebezpečné		nebezpečné
v tom:								
využívání	26 525 739	206 684	29 901 756	223 490	28 481 822	237 824	31 419 208	326 517
z toho:								
energetické využití	1 235 790	39 798	1 200 655	33 160	1 295 190	42 316	1 382 547	60 547
recyklace materiálu	14 088 515	166 838	16 228 109	190 283	14 988 483	195 458	17 055 487	265 923
kompostování	892 245	-	897 337	-	961 135	-	1 027 974	-
zasypávání	10 303 093	-	11 571 839	-	11 233 529	-	11 946 348	-
odstraňování	3 543 851	318 115	3 881 680	350 721	3 956 225	389 204	3 961 602	303 315
z toho:								
spalování (bez energetického využití)	89 994	83 698	93 557 387	87 273	90 268	84 024	88 748 454	81 612
skládkování	3 453 231	234 417	3 786 387	263 448	3 865 151	305 179	3 871 454	221 703
Nakládání s odpady celkem	30 069 590	524 799	33 783 435	574 211	32 438 047	627 028	35 380 809	629 832

Zdroj 5: ČSÚ, 2021; vlastní zpracování

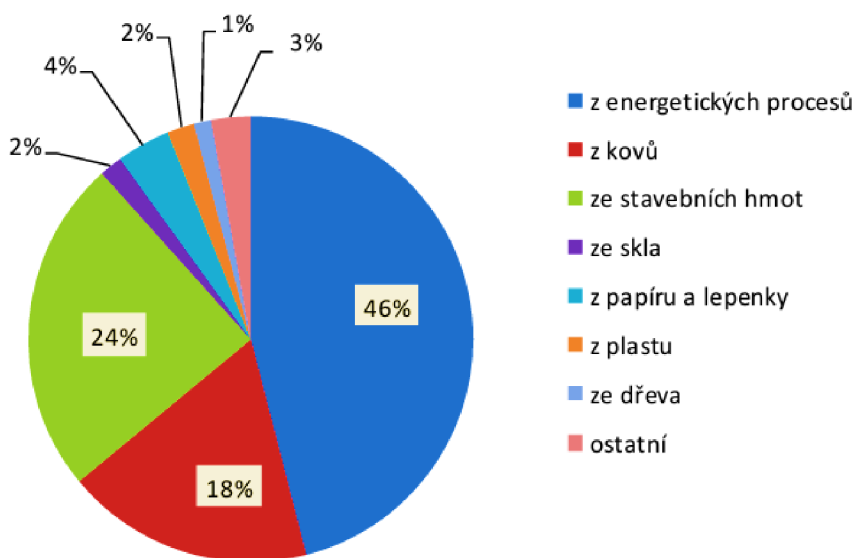
Pokud si prohlédneme tabulku č. 3 pozorně, zjistíme, že se nakládání s odpadem člení na dvě hlavní skupiny – využívání a odstraňování. Využívání je způsobem cirkulárního hospodaření, jemuž je odstraňování odpadu pravým opakem. Odstraňování odpadu je symbolem dřívějších dob lineární ekonomiky, kdy výrobky po své životnosti byly spáleny nebo skládkovány a nehledělo se na možnost zpětného využívání materiálů. Abychom nezněli příliš skepticky, i samotné spalování není zcela špatným způsobem zpracování odpadu, pokud z něj vzniklou energii nějakým způsobem využíváme, například k vytápění. Nicméně data uváděná v tabulce č. 3, u způsobu zpracování spalováním

nedochází ke zpětnému využívání energie. Spotřeba zpětné energie je obsažena v položce *energetické využití*.

Z celkového množství zpracovaného odpadu dosáhla míra opětovné recyklace, kompostování, zasypávání a energetického využití přibližně 89 %. Zbývající podíl tvoří převážně skládkování. V roce 2020 bylo na skládky odloženo více než 3,9 milionu tun odpadu, což představovalo téměř 11 % veškerého zpracovávaného odpadu. U recyklovaného odpadu došlo meziročně k vzrůstu o více než 13 %. Stejně tak vzrostl i podíl kompostování, které nyní tvoří více než 3,3 % veškerého zpracování.

Sledování materiálových toků vstupních surovin je vlastně podstatou celého cirkulárního hospodářství. Tato myšlenka odpovídá směru Evropské unie, jímž se chce do budoucna ubírat v rámci oběhové hospodářství – tzn. účinněji využívat zdroje, zvýšení využívání odpadu jako zdroje surovin. Nicméně, nelze veškeré odpady dále za odpady nepovažovat. Český statistický úřad sleduje produkci druhotných surovin od roku 2011. Za sekundární surovinu se pro statistické účely považují všechny materiály s charakterem vedlejších produktů upravené odpady, které přestaly být odpadem poté, co splnily kvalitativní požadavky pro další zpracování.

Graf 1: Produkce druhotných surovin



Zdroj 6: ČSÚ, 2019; vlastní zpracování

Nejaktuálnější data z oblasti produkce sekundárních surovin se datují k roku 2019, kdy byl statisticky zpracován rok 2018. Ano, musíme počítat, že za necelých 3,5 roku jistě došlo k nárůstu produkce, ale situace v souvislosti s pandemií Covid – 19 do

jisté míry zpomalila veškeré statistické zpracovávání dat. Z tohoto důvodu se tedy zaměříme na rok 2018, kdy byla zjištěna produkce druhotných surovin ve výši 22,2 mil. tun. Oproti roku 2017 se množství vyprodukovaných druhotných surovin zvýšilo 2,2 %. Z celkové produkce druhotných surovin připadla téměř polovina množství na vedlejší energetické produkty – popílky, struska, škvára (tj. 10,2 mil. tun). Významnější nárůst produkce druhotných surovin byl zaznamenán u surovin pocházejících ze stavebních hmot. Jejich produkce činila 5,4 mil. tun, oproti předchozímu roku se množství produkce zvýšila o 12,8 %. Třetí významný tok v oblasti produkce sekundárních surovin představují kovy, jejichž produkce v absolutním vyjádření dosáhla 4 mil. tun. Mírné zvýšení vyprodukovaných druhotných surovin bylo zaznamenáno například u papíru, plastů, skla. Sektor sekundárních surovin se podílí na HDP přibližně 0,4 %, což je ve srovnání s potravinářským průmyslem jednou dvanáctinou z jejího celkového podílu na HDP.

7.2 Míra cirkulace materiálů v Evropské unii

V roce 2020 dosáhla míra využití oběhových materiálů v EU (označovaná také jako míra cirkulace) 12,8 %. Což znamená, že téměř 13 % materiálůvých zdrojů používaných v Evropské unii pocházelo z recyklovaných odpadních materiálů. Tyto informace jsou zveřejňovány Eurostatem.

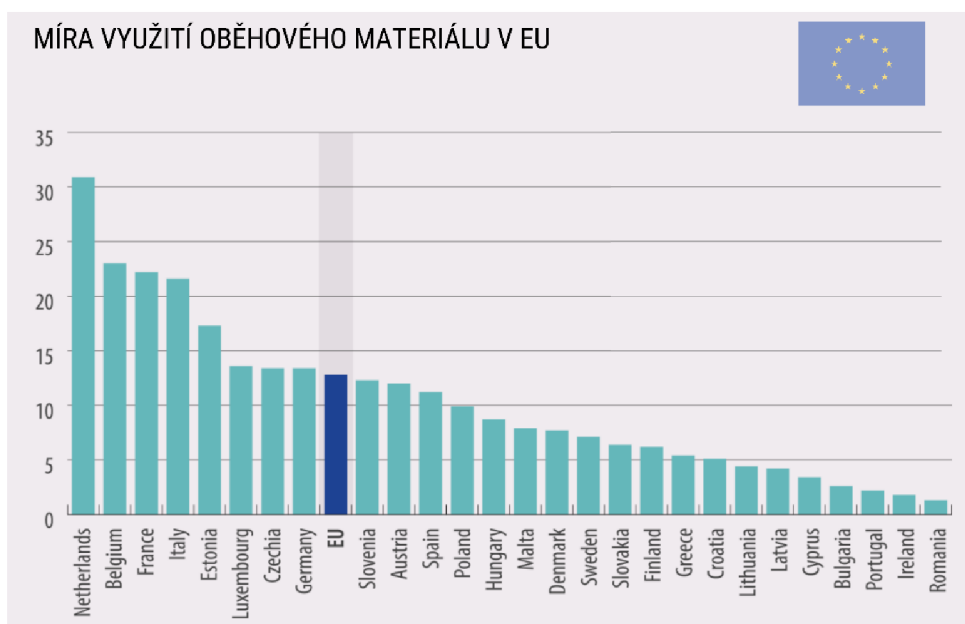
Ve srovnání s rokem 2019 se míra cirkulace zvýšila o 0,8 procentního bodu. Míra využívání oběhových materiálů si udržuje stabilní růstový trend již od roku 2004 (8,3 %). Tento rok je současně prvním rokem, za který jsou tyto údaje k dispozici.

V roce 2020 bylo míry cirkulace nejvýše dosaženo v Nizozemsku (31 %), následovaném Belgií (23 %) a Francií (22 %). Naopak nejnižší míra byla zaznamenána v Rumunsku (1 %), následovaném Irskem a Portugalskem (shodně 2 %). Rozdíly v míře cirkulace mezi členskými státy jsou založeny nejen na míře recyklace v každé zemi, ale také na strukturálních faktorech národních ekonomik.

V závislosti na typu materiálu vykazuje míra cirkulárního využití značné rozdíly. Malé nárůsty byly zaznamenány ve všech 4 kategoriích – kovy, nekovové minerály, biomasa a fosilní paliva. V roce 2020 byla míra cirkularity u kovů 25 % (což znamená

nárůst 0,7 p.b ve srovnání s rokem 2019), u nekovových minerálů (včetně skla) 16 % (nárůst 0,7 p.b), biomasy (včetně papíru, dřeva, hedvábného papíru, atd.) 10 % (nárůst 0,2 p.b) u fosilních paliv 3 % (nárůst 0,5 p.b).

Graf 2: Míra cirkulárního hospodaření EU



Zdroj 7: Eurostat, 2021; vlastní zpracování

Míra cirkularity je podíl použitých materiálových zdrojů, které pocházejí z recyklovaných odpadních materiálů, čímž se šetří těžba primárních surovin. Tento ukazatele je součástí rámce EU pro monitorování oběhového hospodářství.

7.3 Dopravní infrastruktura v perspektivě CE

V České republice se v rámci cirkularity odpadů z hlediska dopravní infrastruktury používají zejména stavební a suťové odpady, asfaltové směsi a izolační materiály (tento druh zpětně využívaných odpadů je samozřejmě využíván i globálně).

Recyklace stavebních odpadů je jedním z nejdůležitějších pilířů cirkulárního hospodářství moderní dopravní infrastruktury a také stavebního průmyslu. Dochází totiž k zásadnímu snižování spotřeby primárně zpracovaných surovin, které jsou prozatím nenahraditelné například v mostních konstrukcích z vysokopevnostního betonu, pojezdových vrstvách dálniční sítě i silnic vyšší třídy. V současné době díky vysoce vyvinutým technologiím lze ve většině případů přírodní suroviny nahradit recyklovanými materiály, kterými jsou například šterkopísky a stavební kámen.

Zájem společnosti a firem o cirkulární ekonomiku v oblasti dopravní infrastruktury roste. Díky tomu dochází k objevům a rozvíjení technologií, čímž nabírá globálního rozměru. Firmy se postupně na celém světě snaží inovovat a aplikovat nové technologie, kterým po době své životnosti dávají druhý dech anebo energeticky spotřebovávají.

V dopravní infrastruktuře se zpětně používají stavební a demoliční odpady, v odborné terminologii označovány zkratkou SDO. Tento typ odpadu vzniká při veškerých stavebních činnostech (jak při demolici, výstavbě i úpravě všech typů dopravní infrastruktury a staveb). Tento typ odpadu je podle Ministerstva životního prostředí zařazen do 17. skupiny odpadů.

V tabulce č. 4 jsou nejnovější dostupné statistiky, které se vztahují k nakládání s SDO. Data jsou poskytována MŽP a Asociací pro rozvoj recyklace stavebních materiálů, která každoročně vydává sborník RECYCLING, jehož poslední vydání se datuje k roku 2021. Letošní rok se bohužel nemohl uskutečnit, proto ani nový sborník a aktuálnější data nebyla zpracována. To však nemění nic na faktu, že k určité cirkulaci materiálů dopravní infrastruktuře dochází, jen máme pro naši analýzu data do roku 2018.

V roce 2018 dle dat MŽP stavební a demoliční odpad tvořil 63 % všech odpadů vyprodukovaných v ČR. Což je v absolutním více než 23,7 milionů tun odpadu. Produkce tohoto odpadu meziročně kolísá v závislosti na intenzitě stavebních prací. Z dat MŽP dále

vyplývá, že téměř veškerý vyprodukovaný SDO byl dále materiálově použit, což potvrzuje principy cirkulární ekonomiky a pouze zhruba 300 tisíc tun bylo ekologicky odstraněno.

Z tabulky číslo 4 je patrné, že celkovou produkci stavebních odpadů skupiny 17, rozhodujícím způsobem ovlivňuje produkce ve skupině 1705 „Zemina“, kamení a vytěžená hlušina“, zejména pak skupina 170504 – zemina kamení neobsahující nebezpečné látky. Zajímavý je výrazný nárůst mezi roky 2014 až 2015, což může být způsobeno zvýšeným růstem stavební výroby při budování rekonstrukcích dopravní infrastruktury. Z hlediska využitelnosti pro recyklaci stavebních demoličních odpadů je důležité zaměřit se zejména na skupiny, které lze po recyklaci využít jako recyklované kamenivo – to je beton, cihelné zdivo, asfalt, jejich směsi.

Tabulka 4: Materiálové složení demoličního a stavebního odpadu (2013 - 2018)

Skupina	Odpad	2013 [kt]	2014 [kt]	2015 [kt]	2016 [kt]	2017 [kt]	2018 [kt]
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika	3 249	3 688	4 419	4 375	4 416	8 844
17 01 01	Beton	1 292	1 422	1 985	1 755	1 845	2 121
17 01 02	Cihly	757	745	840	889	905	774
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	12	16	14	15	15	17
17 01 07	Směsi neuvedené pod č. 17 01 06	1 172	1 473	1 580	1 716	1 651	2 232
17 03	Asfaltové směsi, dehet a výr. z dehtu	510	573	896	778	757	907
17 03 02	Asfalt. směsi neuvedené pod č. 17 03 01	508	568	891	752	752	907
17 05	Zemina (včetně vytěžených zeminy z kont. míst), kamení a vytěžená hlušina	9 966	11 128	15 650	12 320	11 774	13 495
17 05 04	Zem. a kam. neuvedené pod č. 17 05 03	9 442	10 619	13 916	11 006	10 802	13 147
17 05 06	Vyt. hlušina neuvedená pod č. 17 05 05	130	102	850	527	667	40
17 05 08	Štěrk ze železničního svršku neuvedený pod číslem 17 05 07	80	112	578	399	305	309
17 06	Izol. a staveb. materiály s azbestem	61	66	62	54	40	43
17 06 04	Izol. mat. nev. pod č. 170601 a 03	35	40	42	36	40	43
17 08	Stavební materiál na bázi sádry	9	11	14	17	13	14
17 08 02	Materiály neuvedené pod č. 17 08 01	9	11	14	17	13	14
17 09	Jiné stavební a demoliční odpady	609	451	722	547	605	713
17 09 04	Sm. SDO nev. pod č. 170901, 02, 03	590	441	709	535	605	713
Celkem		14 404	15 916	21 891	18 004	17 954	23 744
	z toho 1701 + 170302 + 170904	4 330	4 665	6 019	5 662	5 773	6 764
	což z celkového SDO činí v %	30%	29%	27%	31%	32%	32%
	podíl skupiny 1705 na celkové produkci SDO	69%	70%	71%	68%	66%	65%

Zdroj 8: RECYCLING 2020, 2021; vlastní zpracování

Materiálové zdroje vhodné pro recyklaci, tedy zejména beton, cihly jejich směsi a také asfaltové směsi – představují cca 22 až 28 %, konkrétně cca 3 až 9 milionů tun ročně. Recyklací těchto minerálních stavebních demoličních odpadů vzniká recyklované kamenivo („recyklát“). Výsledný produkt (recyklát) prochází procesem drcení, třídění separace znečištění.

Možnosti využívání „recyklovaného kameniva“ na pozemních liniových stavbách jsou dány řadě ČSN EN (např. ČSN EN 13242 + A1 Kamenivo pro nestmelené směsi směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby pozemní komunikace, ČSN EN 12620 + A1 Kamenivo do betonu, ČSN EN 13139 Kamenivo pro malty mnoho dalších). Další možnosti využívání recyklovaných SDO jsou uvedeny například v Technických podmínkách Ministerstva dopravy.

Ideální situací je samozřejmě, když žádný odpad při výstavbě či demolici dopravní infrastruktury nevzniká, ovšem takto to bohužel v realitě nefunguje. Vznikají nejen odpady, které jsou zásadní z ekologického hlediska, ale také z ekonomického. Prvním druhem odpadu vznikající při výstavbě dopravní infrastruktury a jejich výkopových částech je zemina. Zemina se následně využívá při další stavbě, nebo ji lze považovat jako vedlejší produkt, který když splní podmínky Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, tak může být použita na terénní úpravy stavby či povrchové úpravy ukládání odpadu na uložště odpadu. Zeminy jako odpadu bylo v roce 2018 vyprodukováno cca 13,5 milionu tun, což je v procentuálním vyjádření 65 % veškerého odpadu z výstavby dopravní infrastruktury.

Zásadní vliv na množství a složení odpadů ze stavby dopravní infrastruktury má způsob plánování a přípravy stavby. S potenciálními stavebními odpady je totiž nutností počítat od samého počátku projektu. Demolice nebo změny staveb vyžadují ještě další „předrealizační“ přípravy (např. prohlídku stavby) díky nimž by mělo být ochráněno zdraví lidí a minimalizováno rozšiřování škodlivin do životního prostředí.

V zásadě u všech typů staveb platí, že vznikající odpady je nutné pečlivě třídít a shromažďovat odděleně. Důležitou podmínkou je dále také oddělenost veškerých odpadů, aby se zajistila kvalita vytríděného odpadu určeného k recyklaci nebo k opětovnému použití. Některé části dopravní infrastruktury jsou odnímány při demolici nebo údržbě stavby a lze opětovně použít ke stejnému účelu, ke kterému byly původně

určeny. V praxi jde nejčastěji o betonové a železobetonové konstrukce, nosníky, asfalt apod., které lze využít jako celek k původnímu účelu. V perspektivě cirkulární ekonomiky je kladen důraz na sběr, recyklaci a zpětné využití. Proto bychom vždy v první řadě měli hledat cesty k materiálovému využití SDO, při nichž nahrazujeme primární suroviny sekundárně zpracovanými surovinami.

Odpady vznikající ze základních minerálních stavebních materiálů je obvykle třeba za tím účelem mechanicky upravit na recyklát, který lze dále využít, buď jako stavební výrobek nebo jej materiálově využít jako upravený stavební odpad, např. k rekultivacím skládek, k zavážení vytěžených povrchových dolů, nebo jako podkladová báze při výstavbě pozemních komunikací. Z recyklačního procesu jsou některé SDO zcela vyloučeny kvůli svým vlastnostem, jsou jimi např. odpady s obsahem azbestu, které jsou vždy nebezpečným odpadem, a je nezbytné s nimi nakládat velmi opatrně z hlediska ochrany lidského zdraví.

Nakládání se „strženými“ asfaltovými povrchy určuje vyhláška č. 130/2019 Sb., o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem. Tato vyhláška je velice důležitá a velmi dlouho se na ni čekalo. Její vznik vyvolaly potřeby stavebních firem, které tento materiál sekundárně zpracovávají, a úřady, které řešily stížnosti při uložení asfaltových „ker“ nebo „zbrusu“ při rekonstrukci pozemních komunikací. Vzhledem k nakládání s odpady, jejich umístění na povrchu terénu bylo nutné legislativně vyřešit, jak se na asfaltový materiál bude nahlížet, zda bude odpadem, nebo pro jeho další využití zůstane v jiném režimu. Ne každý druh asfaltu, který se „stáhl“ ze starých komunikací, lze nechat v režimu výrobku.

Vyhláška přináší jasná pravidla v rozdělení asfaltů, které byly, nebo budou z pozemních komunikací vybourány a způsoby jejich zpracování. V současnosti tedy máme definovány znovuzískané asfaltové směsi, se kterými bude nakládáno jako využitelnými, máme nastaveny postupy zpracování a nakládání s nimi. Vznikl tedy jasný přehled vedlejších produktů a odpadů.

Stavební a demoliční odpady nezrecyklované lze využívat na povrchu terénu pouze při uzavírání skládek k vytváření uzavírací vrstvy skládky. Výjimkou jsou vybourané betonové nebo železobetonové bloky využívané jako náhrada za lomový

kámen k účelům, pro které není technicky možné využít recyklát ze stavebního a demoličního odpadu.

Asfaltový recyklát se při budování dopravní infrastruktury v současnosti stal jedním z nástrojů pro zachování udržitelného rozvoje a respektování ochrany životního prostředí. Ne vždy je však vhodný řešením, měl by totiž být uplatňován pouze za předpokladu, že bude ekonomicky rentabilní a technicky možný. Již jsme si kladli důraz na správný způsob separace, v tuto chvíli musíme ještě apelovat na správné užívání recyklátu. Neboť u asfaltového recyklátu vyvstává problém, že vozovky jsou z různých vrstev asfaltu, které ve většině případů bývají nehomogenní, čímž se jejich chování stává výrazně nepředvídatelné. Pokud však recykláty splňují technické podmínky, je doporučeno je využívat nejen při budování nových pozemních komunikací, ale také při jejich rekonstrukci.

V posledních letech se v České republice stále zvyšuje zájem o R – materiály, a recykláty, které vznikají při recyklacích asfaltových vrstev starých vozovek. Efektivní využívání R – materiálu v silničním stavitelství se odvíjí od užívaných technologií. V současné době máme dva způsoby zpracování asfaltových směsí (z hlediska technologického) – za studena a za horka. Cílem je zvyšovat podíl využívání horkých asfaltových směsí s co největším podílem R – materiálu. Při stávající výrobě asfaltových směsí, jenž je v ČR značně nedostatečná, je výsledkem dávkování R – materiálu, jež je okolo 20 – 40 % v závislosti na typu vrstvy. Nicméně existují asfaltové recykláty, které nejsou vhodné pro znovuvyužití do asfaltových směsí. Tento materiál může být naštěstí používán „za studena“ do podkladních vrstev vozovek a jiných dopravních ploch. Výhodou recyklace za studena je přímé využití odfrézovaného nebo nadrceného recyklátu, možnost kontroly kvality vstupních surovin a především její energetická nenáročnost výroby. Při výrobě asfaltových směsí je použití recyklátu podmíněno selektivním frézováním vrstev, pečlivým tříděním, aby byl získán R – materiál co nejvíce homogenní a kvalitativně srovnatelný. Množství je ovlivněno použitou technologií při výrobě.

8 Návrh a doporučení

První změny, které by měly nastat v oblasti zacházení se stavebním odpadem, jsou převážně charakteru změny myšlení u obyvatel ČR. Stavební materiál je doposud považován jako odpad patřící na skládku. V lepším případě je po domluvě s představiteli místního obecního úřadu vyvezen na lesní cesty, kde slouží ke zpevnění komunikace. Ovšem ruku na srdce, tento odpad není nikterak vyříděn, proto se do přírody mohou dostat i nebezpečné druhy odpadů, které si zaslouží projít recyklačním procesem.

Bohužel však stále i v současné době panuje u většiny lidí mylné domněnání, že demoliční odpad je pouze odpadem patřícím na skládku. Toto dogma by mělo být prolomeno a nahrazeno myšlenkami zpětného využití, které bude nejen ekologičtější, ale také bude lidem šetřit další náklady. Neboť objekty demolic jsou „zdrojem“ mnoha surovin, které by mohly být opětovně využity, aniž by ztratily na kvalitě. Proto by se měla například zvýšit motivace, aby lidé více třídili tento druh odpadu a nedocházelo k jeho plýtvání. Je důležité, aby obyčejní lidé dostávali jasné pravdivé informace o stavu přírodních zdrojů a nezávadnosti recyklovaných výrobků, aby stavbyvedoucí změnili přístup k recyklovaným materiálům a aby stát transparentně podpořil recyklační průmysl proti využívání přírodních surovinových zdrojů.

Dále je nutné společnost naučit selektovat inertní minerální odpad alespoň na tyto skupiny – beton a železo, cihelné zdivo, keramika, výkopová zemina a kamenivo, asfaltové kry a odfrézování asfaltových vrstev. Neboť smísení těchto odpadů je poté komplikovanější například, pokud se smísí s cihelným odpadem, který je velmi komplikovaný na samotný proces recyklace, díky vysokému obsahu mikroskopických částic maltoviny a omítky, která je charakteristická vysokou absorpcí vody.

Přestože zájem o recyklaci SDO stoupá, je nesmírně důležité, aby společnost došla k závěru, že peníze nejsou všechno. Neboť přírodní kamenivo při současných cenách lze pořídit za srovnatelnou cenu za jakou recyklované kamenivo. V tomto okamžiku je vše o ekologickém nastavení vedení dané společnosti, protože využívání sekundárních surovin není povinné a v okamžiku, kdy přírodní kamenivo je pod cenou recyklovaných materiálů je otázkou, kterou možnost si firmy vyberou. Pokud by veškerá

odvětví a průmysl začala uplatňovat zásady oběhového hospodářství, do roku 2030 bychom mohli zaznamenat čistý hospodářský přínos v hodnotě až 1,8 bilionu Euro.

Česká republika velmi dlouho čekala na svůj strategický plán v oblasti oběhového hospodářství. Na národní úrovni bychom doporučili vytvoření dotační politiky, která by zvýšila motivaci firem, či fyzických osob k zvyšování míry recyklace SDO odpadu. Z hlediska firem by finanční příspěvky měly být poskytovány například na pořízení recyklační linky, na skladování či výzkum a vývoj. Ačkoli existuje množství společností, které se zabývají zpracováním veškerého stavebního odpadu, jejich služby jsou velmi nákladné. Z tohoto důvodu vlastní recyklační linky pouze 5 % stavebních firem a přitom 81 % firem využívá recyklát.

Doporučení vedoucí ke zvyšování míry cirkularity v dopravní infrastruktuře:

- využívání alternativních paliv v městské hromadné dopravě,
- zvýšení podílu veřejné dopravy na celkovém přepravním výkonu osobní dopravy,
- nahrazování paliv fosilního původu alternativními palivy či ekologickou recyklací vyrobenými plyny,
- podporovat rozvoj recyklačních technologií,
- podporovat kaskádovou recyklaci.
- zvyšovat používání výrobků s obsahem druhotných surovin recyklátů ve veřejných zakázkách,
- zvyšovat energetické využití odpadů stavebních, demoličních a dopravních odpadů.

Nyní přejdeme od doporučení obecného charakteru a zaměříme se na ryze praktický a využitelný návrh, který v současné době v České republice chybí.

Elektronický systém sledovatelnosti minerálních odpadů

Aktuálně je v České republice trh s druhotnými surovinami velmi zaostalý. Tato situace velmi výrazně brání využívání odpadu jako zdroje. Sekundárně zpracované suroviny měly být původně obchodovány na Burze odpadů v rámci Českomoravské komoditní burzy v Kladně. Její provoz ovšem doposud nebyl zahájen.

Proto bychom doporučili zavedení elektronické evidence nakládáním s odpady – „*Elektronický systém SDO odpadů*“, který v České republice opravdu chybí. Díky tomu, že není ucelený systém, který by sjednocoval statistiky MŽP, CENIE a ČSÚ, dochází k celému zpomalení zpracování veškerých dat, vytváření statistik a ročenek. Jednotlivé orgány spolu spolupracují ve velmi omezené míře, z tohoto důvodu vznikají statistiky za jednotlivé instituce zvlášť a mnohdy se i zpracovaná data liší (to je dáno například rozdílností přístupu a využívaných metod).

Elektronický systém by měl být neustále online, poskytovat potřebné informace firmám, které se snaží o aplikaci cirkulárního hospodářství ve svém podniku. Doporučili bychom vytvoření speciálního portálu, který by byl dostupný v desktopové verzi. Pro mobilní účely bychom vytvořili speciální aplikaci, do které by se jednotlivé subjekty přihlašovaly pod svými přihlašovacími údaji.

Tento elektronický systém by měl urychlit praktickou aplikaci cirkulární ekonomiky do dopravní infrastruktury, protože právě budování dopravní infrastruktury je vhodným kandidátem na zpracování a zpětné využití například asfaltových recyklátů a stavebního odpadu.

Existovala by zde pomyslná databáze dotačních programů, které mohou například stavební firmy využít při koupi nové třídící linky či při modernizaci stávajících technologií na zpracování demoličního a stavebního odpadu. Navíc by zde byly dostupné veškeré formuláře, které by stačilo vyplnit, a už by jednatelé společnosti nemuseli nikam fyzicky docházet. Zároveň by veškeré dokumenty byly „po ruce“ a kdykoli dostupné ke stažení.

V desktopové verzi by byl vždy ochotný chat bot, který uživateli pomohl orientovat se ve zvolené problematice a nahraná videa by posloužila jako možná forma

nápovědy. Samozřejmě by doplňovala veškeré služby informační linka, která by byla online v pracovní dny od 8 – 20 hodin.

Ve speciální sekci Burza odpadu by mělo docházet ke střetu nabídky a poptávky po recyklátech. Byly by zde nabízeny také recyklační technologie, akcie firem se zaměřením na využívání sekundárně zpracovaných surovin a jako doplňkovou činnost bychom zavedli sdílení recyklačních technologií, jejíž vstupní náklady jsou pro malé a střední podniky opravdu astronomické.

9 Závěr

V současné době je kladen velký důraz na udržitelnost veškerých ekonomických aktivit a využívání obnovitelných zdrojů. Hlavní požadavkem je snižování škodlivých emisí, snižování spotřeby primárních přírodních zdrojů a snižování produkce odpadu. S rostoucí velikostí světové populace dochází ke stále větším tlakům na poptávku statků a služeb a po ekonomickém růstu. Tyto předpoklady za stávajícího konceptu lineární ekonomie nejsou z dlouhodobého hlediska udržitelné, z tohoto důvodu se jako vhodný nástroj jeví oběhové hospodářství neboli cirkulární ekonomika.

Základní koncept cirkulární ekonomiky se objevil již v 70. letech minulého století. Jeho hlavním cílem je oddělení ekonomického růstu od spotřeby přírodních surovin. Laicky ji můžeme označit také jako protiklad lineární ekonomiky, protože na rozdíl od lineární ekonomiky se oběhová ekonomika se zaměřuje na množství spotřebovávaných surovin, energií potřebných k transformaci vstupů na produkt, životním cyklem produktu a zpětným sběrem a recyklací surovin po jejich životnosti. Mottem cirkulární ekonomiky je „ZERO WASTE“, což reprezentuje uzavřené životní cykly surovin, díky nimž jsou sběrem a zpětným využitím či recyklací minimalizovány odpady.

Abychom správně uchopili téma práce, bylo nutné nastudovat velké množství literatury, protože tematika cirkulární ekonomiky v kontextu cirkulární ekonomiky je ve své podstatě velmi technickou a praktickou záležitostí. Proto byl zvolen takový postup, který začal v teoretické části teorií dopravy a dopravní infrastruktury, kde jsme se zaměřili na definici pojmu doprava, jak ji různí autoři definují a jakým způsobem se na ni lze dívat. Následuje problematika cirkulární ekonomiky, která má čtenáři pomoci pochopit základní principy svého fungování.

V praktické části jsou uvedeny příklady úspěšných oběhových ekonomik a bariéry bránící přechodu z lineární na cirkulární ekonomiku. V těchto příkladech se objevuje například firma Plastia, která chytrým ecodesignem vyrábí krmítko a pítka pro ptáky v jednom výrobku. Jako další můžeme uvést Ikea, která se snaží dávat svému nábytku „druhý život“.

Praktické příklady cirkulární ekonomiky v praxi – BRENS Europe, Městské autobusy poháněné bioodpadem a ER – TECH jsou příklady úspěšných projektů, které jsou zaměřeny na dopravní infrastrukturu, která je ústředním tématem práce.

Ze samotné analýzy aktuálního stavu cirkulární ekonomiky v ČR jsme zjistili, že v roce 2020 bylo v našem státě vyprodukováno přes 38 milionů tun všech odpadů. Z tohoto obřího množství odpadu činily 1,8 mil. tun nebezpečné odpady a 36,7 mil. tun ostatní odpady. Pokud by bylo toto množství odpadu přepočítáno na jednoho obyvatele České republiky, připadalo by na něj 3 598 kg všech odpadů. Složením jsou zastoupeny nebezpečné odpady s váhou 166 kg nebezpečných/obyv. a 3 432 kg ostatních/obyv.

Míra cirkulárního využívání materiálů v ČR je v současné době nižší než průměr například v Belgii, Francii a Nizozemí. Česká republika rovněž pokulhává za průměrem EU, pokud jde o produktivitu zdrojů a výkonnost v oblasti ekologických inovací. Ze zmíněných 38,5 milionu tun odpadů jich bylo 90 % dále využito, z toho 86 % materiálově a 4 % energeticky. Na skládkách skončilo až 10 % všech odpadů.

Největším producentem odpadu je na prvním místě stavebnictví (16,5 milionu tun), což je procentuální podíl 42,9 % na celkově vyprodukovaném odpadu. Na druhém místě se „umístil“ sektor veřejné správy a obrany s 6,1 milionu tun odpadu, sektor doprava a skladování ani zdaleka tak velkým producentem jako výše zmíněné není, velikost vyprodukovaného odpadu je „pouhých“ 5,97 % z vyprodukovaného stavebního odpadu. Podíváme – li se trochu podrobněji na materiálové složení stavebního odpadu, nejvíce vyprodukovaného odpadu za rok 2020 bylo kategorie *Zeminy, kamení a vytěžená hlušina* (13 495 tisíc tun), na druhém místě byly odpady položky *Beton, cihly, tašky a keramika* s hmotností 8 844 tisíc tun. Odpad z *Asfaltových směsí, dehtu a výrobky z dehtu* bylo vyprodukováno 907 tisíc tun.

V dopravní infrastruktuře se díky konceptu oběhového hospodářství zpětně používají stavební a demoliční odpady, v odborné terminologii označovány zkratkou SDO. Tento typ odpadu vzniká při veškerých stavebních činnostech jak při demolici, výstavbě i úpravě všech typů dopravní infrastruktury a staveb.

Materiálové zdroje vhodné pro recyklaci a zpětné využití jsou tedy zejména beton, cihly a jejich směsi, také asfaltové směsi. Jejich procentuální podíl představuje cca 22 až 28 %, konkrétně cca 3 až 9 milionů tun ročně. Recyklací těchto minerálních stavebních demoličních odpadů vzniká recyklované kamenivo („recyklát“). Výsledný produkt (recyklát) prochází procesem drcení, třídění, separace znečištění.

Hlavní cíle této bakalářské práce, který byl návrh a doporučení řešení způsobu realizace dopravní infrastruktury v perspektivě cirkulární ekonomiky, se podařilo naplnit. Navrhovaná doporučení zohledňují principy oběhového hospodářství a snaží se o zlepšení aktuální situace dopravní infrastruktury.

„Elektronický systém odpadů“ v České republice opravdu chybí, čímž dochází k velmi zdoluhavému vyhledávání informací a především k velmi pomalé aplikaci samotného oběhového hospodářství. „Elektronický systém SDO odpadů“ by mě být neustále online a poskytovat potřebné informace firmám, které se snaží o aplikaci cirkulárního hospodářství ve svém podniku. Existovala by zde pomyslná databáze dotačních programů, které mohou například stavební firmy využít při koupi nové třídící linky či při modernizaci stávajících technologií na zpracování demoličního a stavebního odpadu.

Mělo by zde také docházet ke střetu nabídky a poptávky po recyklátech, která by se měla uskutečňovat na tzv. Burze odpadu. Navíc by systém také sloužil jako portál pro předkládání elektronických žádostí na již zmiňované dotační příspěvky a další formy pomoci.

Tento elektronický systém je navrhován ve snaze urychlit praktickou aplikaci cirkulární ekonomiky do dopravní infrastruktury, protože právě budování dopravní infrastruktury je vhodným kandidátem na zpracování a zpětné využití například asfaltových recyklátů a stavebního odpadu. Protože dle průzkumů 30 % stavebních firem nedisponuje třídící technologiemi odpadů, díky čemuž raději sahají po primárních přírodních surovinách, které jsou ve srovnání s druhotně zpracovanými materiály výrazněji levnější.

10 Summary

The main goal of this bachelor's thesis is to propose and recommend a solution for the implementation of transport infrastructure in the perspective of a circular economy. The proposed recommendations take into account the principles of the circular economy and try to improve the current situation.

The theoretical part of the work deals with the theory of transport and transport infrastructure. We focus on the definition of the term traffic, as defined by different authors and how it can be viewed.

What follows is the issue of the circular economy, which is intended to help the reader understand the basic principles of its operation.

In the practical part, examples of successful circular economies and barriers preventing the transition from a linear to a circular economy are presented. The performed analysis of the management of construction and demolition waste is the basis for the proposal and recommendation.

Key words:

transport infrastructure, circular economy, waste management, zero waste, analysis of the present

11 Seznam použité literatury

- [1] Adamec, V. (2008). *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada
- [2] Bastein, A. G. T. M., Roelofs, E., Rietveld, E., & Hoogendoorn, A. (2013). *Opportunities for a Circular Economy in the Netherlands* (pp. 1-13). Delft: TNO.
- [3] Brinke, J. (1999). *Úvod do geografie dopravy*. Praha: Karolinum.
- [4] Brinke, J. (1999). *Úvod do geografie dopravy*. Univerzita Karlova.
- [5] CÍRKULÁRNÍ ČESKO: Cirkulární ekonomika jako příležitost pro úspěšné inovace českých firem (2018 ed.). © Direct People, s. r. o., INCIEN, z. ú.
- [6] CÍRKULÁRNÍ ČESKO: Cirkulární ekonomika jako příležitost pro úspěšné inovace českých firem (2019 ed.). © Direct People, s. r. o., INCIEN, z. ú.
- [7] CÍRKULÁRNÍ ČESKO: Cirkulární ekonomika jako příležitost pro úspěšné inovace českých firem (2020 ed.). © Direct People, s. r. o., INCIEN, z. ú.
- [8] Dekoninck, E. A., Domingo, L., O'Hare, A. J., Pigosso, D. C. A., Reyes, T., Troussier, N., 2016. Defining the challenges for ecodesign implementation in companies: Development and consolidation of a framework. *Journal of Cleaner Production* 135(2016), 410-425. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616307223>.
- [9] Eisler, J. (2000). *Podniky a podnikání v dopravě*. Vysoká škola ekonomická, Podnikohospodářská fakulta.
- [10] Eisler, J. (2005). *Ekonomika dopravních služeb a podnikání v dopravě*. Praha: Oeconomica.
- [11] Eisler, J., Kunst, J., & Orava, F. (2011). *Ekonomika dopravního systému*. Oeconomica.
- [12] European Commission. (2011). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Youth Opportunities Initiative*.
- [13] Kislingerová, E. a kol. (2021). *Cirkulární ekonomie a ekonomika: Společenské paradigma, postavení, budoucnost a praktické souvislosti*. Grada Publishing as.

- [14] Foltýnová, H., & Horyna, M. (2009). *Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Karolinum.
- [15] Francová, E. (2003). *Cestovní ruch*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- [16] Gregory, D. (2000). "Dialectic (s)", in *The Dictionary of Human Geography* Eds R Johnston, D Gregory, G Pratt, M Watts.
- [17] International Resource Panel, United Nations Environment Programme. Sustainable Consumption, & Production Branch. (2011). *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*. UNEP/Earthprint.
- [18] Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.
- [19] Křivda, V., Folprecht, J., & Olivková, I. *Dopravní geografie I* (2006 ed.). VŠB-TU Ostrava.
- [20] Liu, Y., Bai, Y. B., 2014. An exploration of firms' awareness and behavior of developing circular economy: An empirical research in China. *Resources, Conservation and Recycling* 87(2014), 145-152. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344914000883>.
- [21] MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 23-44.
- [22] Marada, M. (2003): *Dopravní hierarchie středisek v Česku: vztah k organizaci osídlení*. [disertační práce]. Praha.
- [23] McCarthy, A., Dellink, R., & Bibas, R. (2018). The macroeconomics of the circular economy transition: A critical review of modelling approaches.
- [24] McCarthy, A., Dellink, R., & Bibas, R. (2018). The macroeconomics of the circular economy transition: A critical review of modelling approaches.
- [25] McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North point press.
- [26] Mirvald, S. (1993). *Geografie dopravy*. Západočeská univerzita.

- [27] MŽP. Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024.
- [28] OECD. OECD environmental performance reviews: Czech Republic 2018.
- [29] Pastor, O., & Tuzar, A. (2007). Teorie dopravních systémů. ASPI.
- [30] Preclík, V. (2000). Průmyslová logistika. České vysoké učení technické.
- [31] Ritzén, S., & Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy—integration of perspectives and domains. *Procedia Cirp*, 64, 7-12.
- [32] Rizos, V., Behrens, A., Kafyeke, T., Hirschnitz-Garbers, M., Ioannou, A., 2015. The Circular Economy: Barriers and Opportunities for SMEs. CEPS Working Document (412), 25 s. Dostupné z: http://aei.pitt.edu/67297/1/WD412_GreenEconet_SMEs_Circular_Economy.pdf
- [33] Rodrigue, J. P. (2020). The geography of transport systems. Routledge.
- [34] Seidenglanz, D. (2007). Doprava ve venkovském prostoru. Česká geografie v evropském prostoru. České Budějovice, 227-234.
- [35] Sixta, J., & Mačát, V. (2005). Logistika: teorie a praxe. CP Books, as.
- [36] Skawińska, E., & Zalewski, RI (2018). Cirkulární ekonomika jako model řízení v paradigmatu udržitelného rozvoje. *Management*, 22 (2).
- [37] Stahel, W. R. (2013). The business angle of a circular economy—higher competitiveness, higher resource security and material efficiency. A new dynamic: Effective business in a circular economy, 1, 11-32.
- [38] Toušek, V., Kunc, J., & Vystoupil, J. (2008). Ekonomická a sociální geografie. Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.
- [39] Vyhláška č. 130/2019 Sb.: Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem.
- [40] Weetman, C. (2016). A circular economy handbook for business and supply chains: Repair, remake, redesign, rethink. Kogan Page Publishers.
- [41] Zákon č. 541/2020 Sb.: Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

- [42] Zelený, L., & Peřina, L. (2000). Doprava: dopravní infrastruktura. Vysoká škola ekonomická, Podnikohospodářská fakulta.

Elektronické dokumenty a zdroje

- [43] Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů České republiky: Sborník konference RECYCLING 2020 [Online]. Retrieved September 5, 2022, from <http://www.arism.cz/>
- [44] Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v České republice: Sborník konference RECYCLING 2020 [Online]. Retrieved September 3, 2022, from <http://www.arism.cz/>
- [45] Business info.cz: Přechod na cirkulární ekonomiku nebude pro firmy lehký. Ale vyhnout se mu nemohou [Online]. (2019). Retrieved July 7, 2022, from <https://www.businessinfo.cz/clanky/prechod-na-cirkularni-ekonomiku-nebude-pro-firmy-lehky-ale-vyhnut-se-mu-nemohou/>
- [46] BusinessInfo.cz: Přechod na cirkulární ekonomiku nebude pro firmy lehký. Ale vyhnout se mu nemohou [Online]. Retrieved July 12, 2022, from <https://www.businessinfo.cz/clanky/prechod-na-cirkularni-ekonomiku-nebude-pro-firmy-lehky-ale-vyhnut-se-mu-nemohou/>
- [47] CEEC Research: Vydané analýzy [Online]. Retrieved September 5, 2022, from <https://ceec.eu/analyzy/?filtr=stavebni>
- [48] CENIA: Informační systém odpadového hospodářství ISOH [Online]. Retrieved September 1, 2022, from <https://www.cenia.cz/odpadove-a-obehove-hospodarstvi/isoh/>
- [49] CENIA: Odpadové oběhové hospodářství [Online]. Retrieved September 1, 2022, from <https://www.cenia.cz/odpadove-a-obehove-hospodarstvi/>
- [50] CENIA: Výkaznictví dat odpadech se začíná sjednocovat [Online]. Retrieved September 1, 2022, from <https://www.cenia.cz/2021/02/16/vykaznictvi-dat-o-odpadech-se-zacina-sjednocovat/>
- [51] Časopis stavebnictví: Recyklace stavebních materiálů a jejich další využití [Online]. Retrieved September 6, 2022, from

<https://www.casopisstavebnictvi.cz/clanky-recyklace-stavebnich-materialu-a-jejich-dalsi-vyuziti.html>

- [52] Český statistický úřad: Dopravní infrastruktura - časové řady [Online]. Retrieved May 14, 2022, from https://www.czso.cz/csu/czso/dopravni_infrastruktura_casove_rady
- [53] Český statistický úřad: Produkce, využití a odstranění odpadu produkce druhotných surovin roce 2018 [online]. 2019 [cit. 2022-08-12]. Dostupné z: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dfs.caoh.cz/p/datahistorie/action/odpady-csu-za-rok-2018.pdf>
- [54] Český statistický úřad: Produkce, využití a odstranění odpadu a produkce druhotných surovin v roce 2019 [Online]. (2020). Retrieved August 12, 2022, from <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.czso.cz/documents/10180/123243248/28002020.pdf/2b10e665-7aac-4baf-9ff9-d097203573c1?version=1.5>
- [55] Český statistický úřad: Produkce, využití a odstranění odpadů - 2019 [Online]. Retrieved August 14, 2022, from <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2019>
- [56] Český statistický úřad: Produkce, využití a odstranění odpadů - 2019 [Online]. Retrieved August 14, 2022, from <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2020>
- [57] Dopravní infrastruktura. In (2006 ed., p. 37). Dostupné z: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.uur.cz/principy/pap/KapitolaC/C7_DopravniInfrastruktura_20061206.pdf
- [58] Dopravní politika České republiky pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050. (2021). Dostupné z: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-a-MFDI/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled/Dopravni_Politika_CR_CZ.pdf.aspx

- [59] Eurostat: Circular material use rate [Online]. Retrieved August 13, 2022, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_CUR__custom_1598253/default/table?lang=en
- [60] Eurostat: EU's circular material use rate [Online]. Retrieved September 5, 2022, from https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/search/-/search/estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet_INSTANCE_bHVzuvn1SZ8J?p_auth=YixRBTck&text=EU%E2%80%99s+circular+material+use+rate
- [61] ISOH: Veřejné informace o produkci a nakládání s odpady [Online]. Retrieved August 13, 2022, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_CUR__custom_1598253/default/table?lang=en
- [62] MATERIAL ECONOMICS: The Circular Economy - a Powerful Force for Climate Mitigation [Online]. (2020). Retrieved August 9, 2022, from <https://materialeconomics.com/publications/the-circular-economy-a-powerful-force-for-climate-mitigation-1>
- [63] Ministerstvo dopravy: Dopravní politika ČR pro období 2021 – 2027 s výhledem do roku 2050 [Online]. Retrieved September 13, 2022, from <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Dopravni-politika-CR-pro-obdobi-2014-2020-s-vyhled>
- [64] Ministerstvo průmyslu a obchodu: Politika druhotných surovin České republiky schválená vládou ČR dne 15.9.2014 [Online]. Retrieved August 14, 2022, from <https://www.mpo.cz/dokument153352.html>
- [65] Ministerstvo životního prostředí: Do roku 2040 roztočí ekonomiku Cirkulární Česko [Online]. Retrieved August 12, 2022, from https://www.mzp.cz/cz/news_20211213_Vlada-schvalila-Cirkularni-Cesko_2040
- [66] Ministerstvo životního prostředí: Odpadové hospodářství [Online]. Retrieved September 1, 2022, from https://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika

- [67] Ministerstvo životního prostředí: Plán odpadového hospodářství ČR [Online]. Retrieved September 13, 2022, from https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr
- [68] ODPAD - ZDROJEM: CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA [Online]. Retrieved September 5, 2022, from <https://www.odpad-zdrojem.cz/cirkularni-ekonomika/>
- [69] Ročenka dopravy: Rozvoj dopravního sektoru v roce 2020 [Online]. (2021). Retrieved June 6, 2022, Dostupné z https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2021/rocenka/htm_cz/uvod.html
- [70] ScienceDirect: Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions [Online]. Retrieved August 10, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>
- [71] Silnice-zeleznice.cz: Zelená tramvajová trať = cirkulární ekonomika a přizpůsobení se klimatu = kolejový absorbér hluku s funkcí retence vody BRENS STERED [Online]. (2019). Retrieved July 11, 2022, from <https://silnice-zeleznice.cz/zeleznicni-infrastruktura/zelena-tramvajova-trat-cirkularni-ekonomika-a-prizpusobeni-se-klimatu-kolejovy-absorber-hluku-s-funkci-retence-vody-brens-stered-130>
- [72] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic. [Online]. Retrieved August 14, 2022, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>
- [73] Sustainability, Innovation, and Entrepreneurship: Green Supply Chains [Online]. (2018) Retrieved June 6, 2022, from https://saylordotorg.github.io/text_sustainability-innovation-and-entrepreneurship/s10-01-green-supply-chains.html
- [74] UN environment programme: Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth [Online]. Retrieved September 15, 2022, from <https://www.resourcepanel.org/reports/decoupling-natural-resource-use-and-environmental-impacts-economic-growth>

12 Seznam zkratek

apod.	a podobně
ARSM	Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů
atd.	a tak dále
cca	zhruba
CE	Církulární ekonomika
CEF	Nástroj pro propojení Evropy (Connecting Europe Facility)
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DI	dopravní infrastruktura
EK	Evropská komise
ERDF	Evropský fond regionálního rozvoje
EU	Evropská unie
HDP	Hrubý domácí produkt
hod.	hodin
INCIEN	Institut cirkulární ekonomiky
Kč	Koruny české
kg	kilogram
Km	Kilometr
LE	Lineární ekonomika
MHD	Městská hromadná doprava
mil.	milion
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
např.	například
obyv.	obyvatel

OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OSN	Organizace spojených národů
p. b.	Procentní bod
pozn.	poznámka
PPP	Partnerství veřejného a soukromého sektoru (Public Private Partnership)
resp.	respektive
SDO	Stavební a demoliční odpad
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
tj.	to je
tzv.	tak zvaně
UNEP	United Environment Programme
ŽP	Životní prostředí

13 Seznam tabulek, grafů a obrázků

Tabulky

Tabulka 1: Produkce odpadu v České republice v období 2009 – 2020.....	34
Tabulka 2: Produkce odpadů, podle druhu (2017 – 2020).....	35
Tabulka 3: Nakládání s odpadem.....	37
Tabulka 4: Materiálové složení demoličního a stavebního odpadu (2013 - 2018)	42

Obrázky

Obrázek 1: Dopravní systém.....	8
Obrázek 2: Model cirkulární a lineární ekonomiky	23

Grafy

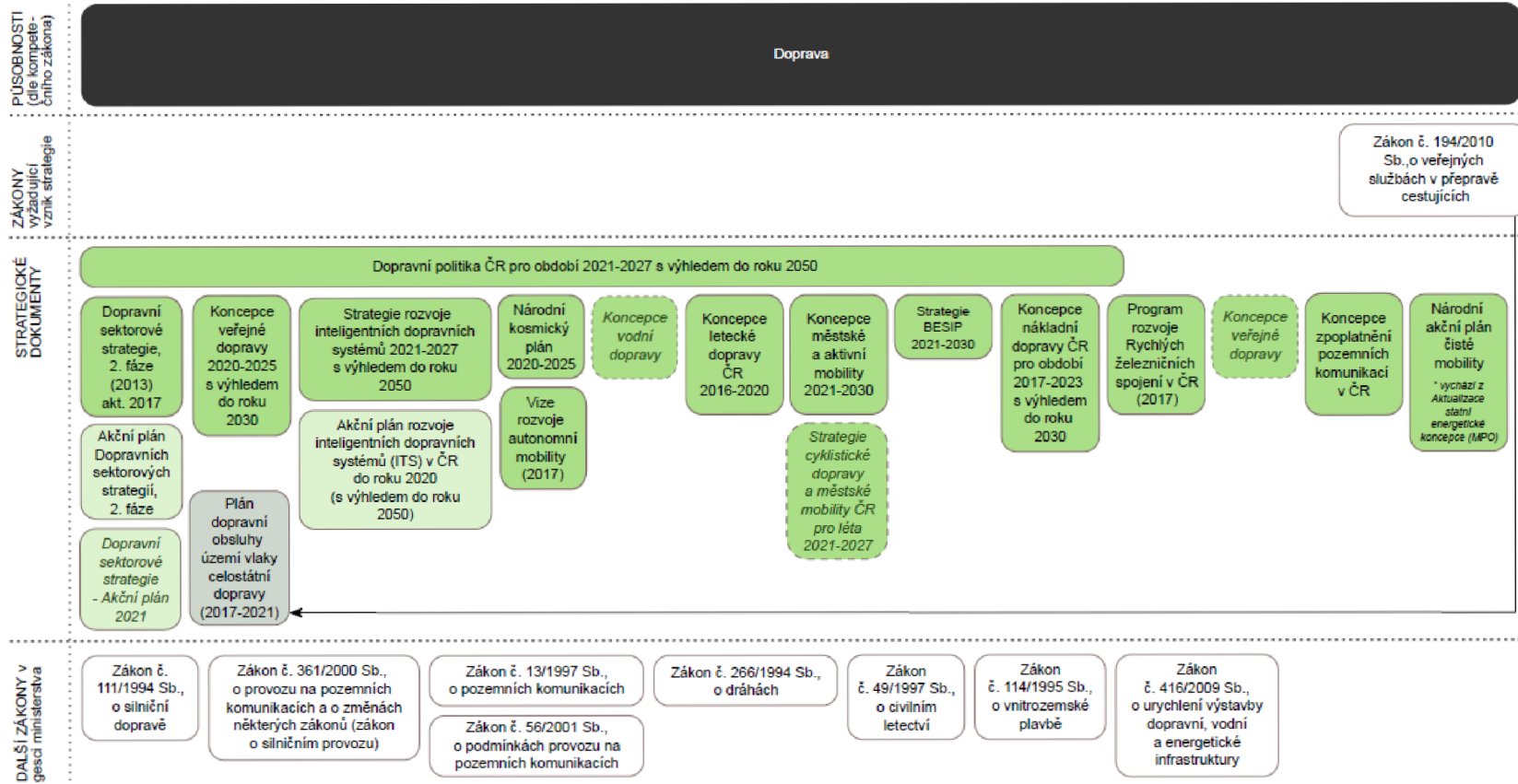
Graf 1: Produkce druhotných surovin.....	38
Graf 2: Míra cirkulárního hospodaření EU	40

Přílohy

Příloha 1: Strategická mapa Ministerstva dopravy	64
--	----

14 Přílohy

Příloha 1: Strategická mapa Ministerstva dopravy



Zdroj 9: www.databaze-strategie.cz, 2021