



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



**KONCEPCE
KRÁLOVÉHRADECKÝ
KRAJ – CHYTRÝ
REGION**

**Analýza současných
společenských a
technologických
megatrendů**



Obsah

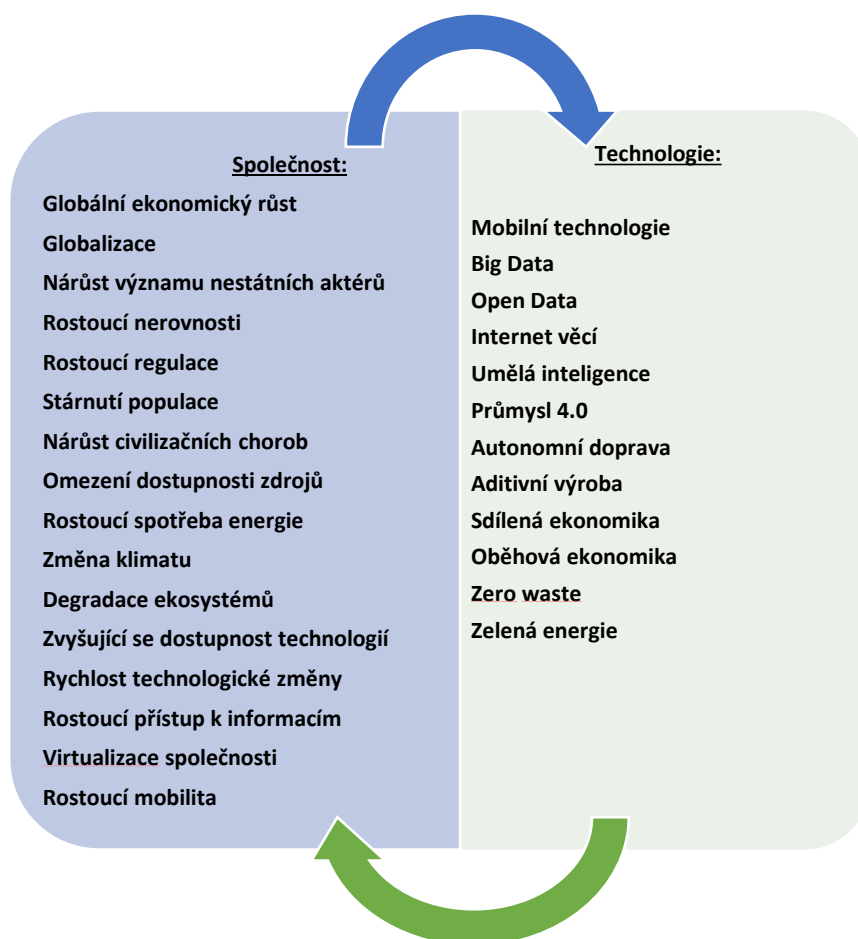
Úvod	2
Hlavní společenské megatrendy, které je třeba uvažovat v kontextu Chytrého regionu:	2
Globální ekonomický růst	3
Globalizace	3
Nárůst významu nestátních aktérů	3
Rostoucí nerovnosti	3
Rostoucí migrace	3
Urbanizace	3
Stárnutí populace	4
Nárůst civilizačních chorob	4
Omezení dostupnosti zdrojů	4
Rostoucí spotřeba energie	4
Změna klimatu	4
Degradace ekosystémů	4
Zvyšující se dostupnost technologií	5
Zvyšující se rychlost technologické změny	5
Rostoucí přístup k informacím	5
Virtualizace společnosti	5
Rostoucí mobilita	5
Hlavní technologické megatrendy, které je třeba uvažovat v kontextu Chytrého regionu:	5
Mobilní technologie	5
Big Data	6
Open Data	6
Internet věcí	7
Umělá inteligence	7
Průmysl 4.0	8
Autonomní doprava	8
Aditivní výroba	9
Sdílená ekonomika	10
Oběhová ekonomika	10
Zero waste	11
Zelená energie	12



Úvod

Megatrendy je označení pro rozsáhlé vývojové tendence, jež započaly v minulosti, probíhají v současnosti a budou pokračovat do budoucnosti. Pokud probíhají v celosvětovém měřítku, používá se pro ně označení globální megatrendy. Mapování a analyzování stávajících (mega)trendů, analýza stavu společnosti, identifikování hnacích sil a upozornění na vývojové tendence je nezbytné pro návrhy řešení a přijímání konkrétních opatření směřujících k udržitelnému rozvoji na regionální, národní i globální úrovni. V tomto dokumentu jsou uvedeny nejdůležitější trendy rozvoje lidské společnosti a trendy technologického vývoje, které budou s největší pravděpodobností (a s největším dopadem) ovlivňovat území Královéhradeckého kraje, jeho rozvoj a život obyvatel. Tyto trendy je třeba reflektovat v návrhu možných cest rozvoje Královéhradeckého kraje, je potřeba minimalizovat rizika, která sebou přináší a využít příležitosti, které poskytují. Právě koncept Chytrého regionu je možným nástrojem k využití těchto příležitostí, svojí podstatou je s vývojem společnosti a novými technologickými výzvami úzce spjatý.

V následujícím schématu je uveden seznam klíčových společenských a technologických megatrendů:



Hlavní společenské megatrendy, které je třeba uvažovat v kontextu Chytrého regionu:



Globální ekonomický růst

Globální ekonomický růst měřený jako objem hrubého domácího produktu produkovaného světovými ekonomikami dlouhodobě roste, a to i přes drobné zpomalení vývoje ekonomického růstu v době světové ekonomické krize. S tímto růstem je spojena řada ostatních megatrendů navázaných na spotřebu i na sociální podmínky.

Globalizace

Globalizace je souborem mnoha různorodých procesů, které obsahují ekonomické, technologické, sociální, kulturní a politické aspekty. Tyto procesy jsou vzájemně provázané a navzájem se podmiňují. Zvládání souboru rozporuplných procesů a reakcí na tyto procesy představuje celosvětově čím dál naléhavější výzvu. Stále větší propojení geograficky vzdálených ekonomik, společností, národností, neustále nové vazby a činnosti stále více překračují tradiční geografické, politické i mentální hranice. Dopady globalizace, ať už pozitivní či negativní, dnes zasahují všechny země, všechna společenství, každého jednotlivce. Jejich rostoucí propojenost, tzv. interdependence také znamená jejich rychlejší přenášení na velké vzdálenosti. Globalizace je typická nejen zmenšováním vzdáleností, ale také zrychlováním času. Řada klíčových globálních procesů nemá lineární, nýbrž exponenciální charakter, což stěžuje jejich předvídatelnost a předbíhá schopnost lidských institucí adekvátně reagovat.

Nárůst významu nestátních aktérů

Nevládní organizace, nadnárodní korporace i mezinárodní organizace získávají větší vliv na správu věcí veřejných na lokální, národní i mezinárodní úrovni. Tento trend má trvalý charakter a souvisí s rostoucí otevřeností společnosti, silící globalizací, rostoucím ekonomickým růstem na světové úrovni a zvyšujícím se přístupem k informacím.

Rostoucí nerovnosti

Tento trend popisuje rozevírající se nůžky mezi bohatými a chudými. I přes růst střední třídy se neustále zvětšují příjmové nerovnosti a stále se nedaří odstranit nerovnost mezi pohlavími, i přes její konvergující trend. Růst je posilován rostoucí zadlužeností a technologickou mezerou mezi nejchudšími a nejbohatšími.

Rostoucí migrace

Socioekonomický pokrok v posledních stoletích byl doprovázen stabilním rozvojem systémů vládnutí. Složitý systém státní hierarchie a ekonomických vztahů je obrazem tohoto vývoje a hraje v současné době klíčovou roli v rozvoji států. Rostoucí objem regulací reflektuje zvyšující se složitost socioekonomických interakcí, například s životním prostředím. Narůstá regulace veřejného prostoru, nových technologií a využívání ekosystémových služeb. Narůstá využívání prvků tržního vládnutí a jiných komplementárních systémů.

Urbanizace

Světová populace bude v následujících letech čím dál tím více městského charakteru. 90 % růstu obyvatel ve městech bude v globálním měřítku představovat především Asie a Afrika. Ve vyspělých regionech a městech se dá očekávat zvyšující se poptávka po zvyšující se úrovni dopravních a infrastrukturních sítí a jejich vzájemné propojenosti prostřednictvím výměny dat, vyhodnocování,



automatizace a efektivního řízení s cílem dosáhnout úspor na nákladech při současně se zvyšující produktivitě a kvalitě nabízených produktů a služeb a zároveň nižším dopadům na životní prostředí.

Stárnutí populace

Významným demografickým trendem současné doby je stárnutí populace, a tak druhá polovina tohoto století bude patřit seniorům. Prodlužování délky života a současně nižší počet narozených dětí bude mít za následek výrazné zvýšení podílu osob starších 65 let v populaci. V roce 2060 vystoupá jejich podíl až na 34 procent ze všech obyvatel České republiky. V absolutním vyjádření se bude jednat o 3,2 miliony seniorů. Tento vývoj je z demografického hlediska naprosto přirozený a nijak se neliší od vývoje v zemích západní nebo severní Evropy.

Nárůst civilizačních chorob

Pod tímto stoupajícím megatrendem se skrývá nárůst dříve neznámých chorob způsobených různými faktory moderní civilizace. Jejich nárůst je daný změnou životního stylu, změnou stravovacích návyků, expozicí novým chemickým látkám (negativní vlivu chemického průmyslu na lidské zdraví a obecně prodlužující se délkou života. Za příčiny těchto chorob se považují zejména konzumace průmyslově vyráběných kalorických potravin, nadměrná konzumace jídla, alkoholu a cigaret, nadměrný a trvalý stres a nedostatek fyzického pohybu. Dopady tohoto GMT budou trvale sílit a lze předpokládat i růst počtu dříve neznámých chorob.

Omezení dostupnosti zdrojů

Se zvyšujícím se počtem obyvatel se dá očekávat úbytek dostupnosti zdrojů. Již dnes je v mnoha částech světa nedostatek vody. Očekává se také výrazný nárůst spotřeby a poptávky po elektrické energii, což bude mít také výrazný dopad na klimatické změny. Vliv klimatických změn se dá očekávat i v jiných oblastech, než je dostupnost vody a potravin. Vzhledem ke globálnímu vlivu spotřeby energie na klimatické změny se dá očekávat zvýšený tlak na aplikaci zelených technologií při stavbě nových domů a budov ve městech a tlak na snižování emisí z dopravy a průmyslové činnosti. Tlak na změny související s faktory způsobujícími klimatické změny může být významným činitelem poptávky po inovacích, výzkumu a vývoji v oblasti zelených technologií a aplikaci těchto technologií do života obyvatel.

Rostoucí spotřeba energie

S rostoucí světovou populací a globálně bohatnoucí společností je spojen konstantní nárůst spotřeby energie. Mění se struktura paliv a technologie výroby. Přes zvyšující se energetické úspory spotřeba i poptávka po energiích i nadále poroste.

Změna klimatu

Změna koncentrace skleníkových plynů v atmosféře vede k narušení energetické bilance planety. To sebou přináší intenzivní projevy počasí, změnu srážkových vzorců, desertifikaci, posun vegetačních pásem, tání ledovců, zvedání hladiny světového oceánu a environmentálně podmíněnou migraci.

Degradace ekosystémů

Tento trend zahrnuje degradaci ekosystémů a s ní související faktory, zejména ztrátu biodiverzity na všech úrovních a degradaci ekosystémových služeb. GTM dále obsahuje přetěžování planetárních geobiochemických cyklů a kontaminaci ekosystémů toxickými či persistentními látkami a odpady.



Degradace ekosystémů zahrnuje i zábor území na úkor přírodních nebo přírodě blízkých ekosystémů a přetěžování obnovitelných zdrojů surovin a energie (např. nadměrný rybolov).

Zvyšující se dostupnost technologií

Penetrace technologií do všech oblastí života společnosti, zlevňování a rostoucí dostupnost technologií představuje významný GMT. Technologiemi se nemyslí v úzkém slova smyslu produkty technického charakteru, ale i systémové služby, medicínské technologie a léčebné postupy.

Zvyšující se rychlost technologické změny

Neustále se zvyšující dynamika technologické změny probíhá nadále, výrazně se však zkracuje doba difuze nových technologií a jejich přijetí většinovou společností. Kromě pozitivního působení technologické změny přináší tento GMT řadu negativních dopadů, zejména zvýšenou spotřebu materiálů či zvyšující se technologickou mezeru (stav, kdy část populace není v kontaktu se současnou technologií).

Rostoucí přístup k informacím

S demokratizací společnosti a s posilující virtualizací lidských aktivit roste přístup jednotlivců, skupin, či států k informacím. Stále více informací je volně dostupných, posiluje trend tzv. open access přístupů k informacím a databázím. Tento trend umožňuje rychlejší technologický vývoj a dává jednotlivcům silnější vyjednávací pozici vůči úřadům, skupinám či korporacím.

Virtualizace společnosti

Jedná se o spojení lidí a internetu, kdy se on-line prostředí stává součástí, jakýmsi prodloužením jejich mentální, sociální i fyzické osobnosti. Výrazné rozšíření moderních technologií, komunikačních prostředků a internetu podstatně změnilo životní prostředí všech lidí v moderních společnostech. Každodenní život včetně práce a bydlení dnes ovlivňují rozšiřující se možnosti virtuálního světa, především pak rozvoj sociálních sítí. Již nyní lze žít aktivně v různých virtuálních sférách. Mnoho společenských institucí se transformuje do své virtuální podoby a ve skutečnosti se de-materializuje.

Rostoucí mobilita

Mobilitou se nerozumí pouze mobilita ve fyzickém slova smyslu, ale i pohyb informací, zboží a služeb a i tzv. virtuální mobilita ve světové síti a sociální mobilita napříč společenskými strukturami. Vysoká mobilita umožňuje globální propojení spotřebních a výrobních vzorců, nové modely práce i sociálních kontaktů a interakcí. Tento trend také ovlivňuje odstraňování bariér pohybu osob, zboží a informací. S mobilitou souvisí nejen přesun osob, materiálů a zboží, ale i environmentální a sociální zátěže.

Hlavní technologické megatrendy, které je třeba uvažovat v kontextu Chytrého regionu:

Mobilní technologie

Jedním z klíčových trendů dnešní společnosti ke zvyšující se využití **mobilních technologií**. Vysoce výkonná mobilní zařízení umožňují okamžitý přístup k informacím a zpracování dat, dnešní člověk má možnost pracovat, komunikovat a ukládat data prakticky odkudkoli. K bezproblémovému chodu mobilních technologií slouží vysokorychlostní bezdrátové sítě – výrazným zrychlením mobilního připojení bude plošné zajištění širokopásmové bezdrátové sítě 4G, do budoucna se předpokládá i s



nasazením sítí páté generace (5G), které by dle odhadů měly být přibližně 100krát rychlejší. Uplatnění mobilních technologií lze mimo to také využít v rámci senzory chytrého území, protože se v chytrých mobilních telefonech dnes již běžně nacházejí sensory pro snímání pohybu, teploty, okolního světla, atmosférického tlaku, životních funkcí jako je krevní tlak, tělesná teplota, tepová frekvence, geografického umístění /GPS) a další. Data z těchto senzorů jsou využitelná v rámci rozvoje chytrých měst a území.

Big Data

Digitalizace dnešní ekonomiky a virtualizace společnosti generuje obrovské množství dat, která lze dále sbírat, zpracovávat a vyhodnocovat pro lepší rozhodování při rozvoji a řízení smart city/smart regionů. Big data jsou takové soubory dat, jejichž velikost je mimo schopnosti zachycovat, spravovat a zpracovávat data běžně používanými softwarovými prostředky v rozumném čase. Velké objemy dat jsou nyní obvykle ukládány v datových skladech. Do datových skladů jsou ukládány z různých zdrojů a existujících informačních systémů pomocí procedur ETL. Většinou jde již o data ve strukturované podobě. Data jsou do datového skladu přenášena v předem daných cyklech a následně je nad nimi provedena analýza již připravenými algoritmy. Big data technologie obnášejí „data mining“ (doslova dolování informací z obrovského množství dat), nástroje „business intelligence“ (reporting pro manažerské rozhodování), učící se stroje, učící se systémy vyhodnocující statistická data v reálném čase a vizualizace analytických dat. Využití Big data lze uplatnit například analýzou mobilních telefonů, jejich pohybu pro monitoring plynulosti dopravy v území, ve zdravotnictví pro analýzu o zdraví a životním stylu obyvatel, sdílení zdravotních dat, vyvíjet nové metody diagnostiky apod.

Open Data

Open data jsou informace a data zveřejněná na internetu, která jsou úplná, snadno dostupná, strojově čitelná, používající standardy s volně dostupnou specifikací, zpřístupněná za jasně definovaných podmínek užití dat s minimem omezení a dostupná uživatelům při vynaložení minima možných nákladů. Jedná se například o jízdní řády, příjmy států, rozpočty, databáze, seznam poskytovatelů sociálních služeb, kalendář ministra nebo měření čistoty ovzduší. Pocházejí z univerzit, nevládních organizací, soukromých firem nebo veřejné správy.

Pozitivními efekty open dat je posílení transparentnosti veřejné správy a aktivního boje proti korupci, zvýšení politické zodpovědnosti, aktivní zapojení občanů do rozhodování vlády či nové modely žurnalistiky, které díky velkému množství dat dokáží poskytovat komplexní analytické zprávy. Volný přístup k datům je však velkou výzvou také pro podnikatele. Přímou pracovat s uloženými daty může být pro širokou veřejnost značně komplikované, je proto nutné vyvinout aplikace, které s daty pracují a zpřístupní je laické veřejnosti ve srozumitelné podobě. Aplikace tak mohou nabízet například data o veřejné dopravě, kriminalitě, hospodaření obcí, mapové služby, rejstříky škol a jiných objektů občanské vybavenosti atd.

Pro potřeby smart city/smart regionu lze uvést několik konkrétních směrů využití open dat:

- Zvýšení transparentnosti a zjednodušení kontroly veřejné správy
- Zvýšení efektivity a výkonu prostřednictvím analýzy dat
- Zapojení občanů do rozhodování Datová žurnalistika



- Vznik aplikací pro usnadnění práce s daty

Internet věcí

Internet věcí (Internet of Things, IoT) je nový trend v oblasti kontroly a komunikace předmětů běžného využití mezi sebou nebo s člověkem a to zejména prostřednictvím technologií bezdrátového přenosu dat a internetu. Takto propojená zařízení umožní sběr velkého množství dat, která lze dále zpracovávat a využívat v nejrůznějších oblastech jako logistika, zdravotnictví, energetika, doprava, meteorologie atd. Dále se tato technologie uplatňuje v oboru inteligentních elektroinstalací čili „chytrých domech“. Pojem „internet věcí“ je pouze zastřešující sousloví. Již dnes v praxi funguje nespočet zařízení jako dálkově ovládané spotřebiče (zásuvky, osvětlení), kamery, meteostanice či jednotlivé senzory. Prozatím však nespolupracují pod jednou technologií a společným protokolem.

Hlavní současné trendy v internetu věcí:

- Další vývoj IoT se posunuje od využívání dat k reakci na události s využitím sensitivních nástrojů a "prediktivní výpočetní techniky".
- Platformy IoT se stanou komoditními a jejich zavádění do podniků může být zpomaleno
- Platformy IoT a Umělá inteligence se sblíží vzhledem k vzájemnému prospěchu ze spolupráce
- Odborníci v oblasti komunikace budou vyhledávat partnery ostatních zainteresovaných subjektů zabývajících se ekosystémy v oblasti IoT, aby splnili požadavky RFP na digitální transformaci podniku.
- Začne se využívat Botnet (Botnet je v informatice označení pro softwarové agenty nebo pro internetové roboty, kteří fungují autonomně nebo automaticky. V současné době je termín nejvíce spojován s malwarem, kdy botnet označuje síť počítačů infikovaných speciálním softwarem, který je řízen z jednoho centra) založený na IoT. Bude proto vyvíjena snaha odhalit slabiny internetu věcí z hlediska kyberbezpečnosti a vyvinout protiopatření.
- Umělá inteligence se stává jádrem IoT, protože akumulace dat a nestrukturované údaje jsou optimálně využívány na platformách AI.
- Bezpečnostní rizika (kyberútoky) v systémech internetu věcí budou přetrvávat.

Umělá inteligence

Definice umělé inteligence není jednoduchá, jedním z možných výkladů je, že umělá inteligence je vlastnost člověkem uměle vytvořených systémů vyznačujících se schopností rozpoznávat předměty, jevy a situace, analyzovat vztahy mezi nimi, a tak vytvářet vnitřní modely světa, ve kterých tyto systémy existují, a na tomto základě pak přijímat účelná rozhodnutí, za pomoci schopností předvídat důsledky těchto rozhodnutí a objevovat nové zákonitosti mezi různými modely a jejich skupinami. Umělá inteligence je založena na:

- Nahrazení lidské činnosti samostatnou prací strojů (nahrazení lidských smyslů, simulace lidské řeči, samostatné rozhodování, schopnost manipulace s objekty)
- možnosti získávání a analýzy rozsáhlých a různorodých dat, spolu s možnostmi počítačů činit rozhodnutí založená na těchto datech (využití cloudcomputingu)



- vzájemná komunikace mezi stroji, předávání zkušeností a vzájemné učení.

Mezi možné oblasti využití umělé inteligence v chytrém regionu patří automatizace komunikace s občany ve službách veřejné správy, na turistických portálech apod., zkvalitnění a zrychlení analýzy velkého množství dat, řízení inteligentních dopravních systémů, řízení systémů odpadového hospodářství (inteligentní svoz odpadů), chytrých sítí (smar grid), systému hospodaření s vodou (smart water) atd.

Průmysl 4.0

Průmysl 4.0 (též čtvrtá průmyslová revoluce) je označení pro současný trend digitalizace, s ní související automatizace výroby a změn na trhu práce, které s sebou přinese. Jedná se o kompletní digitalizaci, robotizaci a automatizaci většiny současných lidských činností pro zajištění větší rychlosti a efektivity výroby přesnějších, osobitějších, spolehlivějších a levnějších produktů, současně pro efektivnější využití materiálů a ekologičtějšímu průmyslu i lidskému životu. Na průmyslové úrovni má jít o nahrazení manuální lidské práce robotizací, současné „manuální“ zadávání výrobních dat a postupů má být nahrazeno automatickým elektronickým předáváním informací mezi materiály, polotovary, obrobky a jednotlivými zpracovatelskými stroji, sklady atd. Ve vnitropodnikovém prostředí má být lidská síla v přepravě komponent a materiálů v rámci výrobního procesu nahrazena automatizovanými dopravními prostředky od skladů jednotlivých komponent a materiálů až po sklad hotových finálních výrobků.

Základní principy:

- Průmysl 4.0 transformuje výrobu samostatných automatizovaných jednotek na plně integrovaná a průběžně optimalizovaná výrobní prostředí
- Umožní vznik nových globálních sítí založených na propojení výrobních zařízení do kyberneticko-fyzických systémů (tzv. CPS)
- CPS budou základem inteligentních továren, které budou schopny fungovat prakticky plně automaticky
- CPS budou schopny autonomní výměny informací, vzájemné kontroly a v reálném čase reagovat na změnu podmínek a to i nad rámec firmy – na bázi internetu budou komunikovat s dalšími CPS, analyzovat data za účelem předejití případných chyb a poruch, konfigurovat samy sebe
- CPS budou významně využívat družicovou komunikaci a navigaci především v oblasti dopravy a logistiky a také pro prediktivní údržbu výrobních zařízení a individualizaci hromadné výroby automatizovaných továren
- Vznikat budou inteligentní produkty, které budou jednoznačně identifikované a lokalizované, budou znát vlastní stav a historii
- Vertikální výrobní systémy budou horizontálně propojeny v rámci firemních systémů, které budou schopny v reálném čase reagovat na změnu poptávky, individuální potřeby zákazníků

Autonomní doprava

Autonomní vozidlo je motorové vozidlo, které ke svému provozu nepotřebuje řidiče a orientuje se zcela za pomoci počítačových systémů, které detekují okolí vozidla a určují jeho trasu. Jedná se o vozidla,



kteřá se spoléhají na technologie jako je radar s krátkým, středním a / nebo dlouhým dosahem, detekci a rozsahy světla (LIDAR), kamery, globální polohovací systém (GPS) a zvukovou navigaci (SONAR). Asociace automobilového průmyslu SAE International v roce 2014 definovala stupně automatizace 0 až 5:

- 0 – bez automatizace, automatický systém pouze varuje, ale neovládá vůz
- 1 – asistence řidiče („hands on“), automaticky mohou probíhat složitější funkce (adaptivní tempomat, aktivní parkovací asistent), řidič musí být schopen kdykoli řídit.
- 2 – částečná automatizace („hands off“), automat řídí, zrychluje i brzdí, řidič musí sledovat provoz a kontrolovat činnost systému
- 3 – podmíněná automatizace („eyes off“), v definovaném prostředí se řidič nemusí věnovat řízení, musí však být připraven převzít řízení v časovém limitu, který stanoví výrobce
- 4 – vysoká automatizace („mind off“). S výjimkou vysoce nebezpečného prostředí (nebezpečné počasí) řídí automat a řidič nezasahuje.
- 5 – plná automatizace („řízení volitelné“). Automat řídí do libovolného legálního cíle, řidič jen zadá cíl.

V současnosti se v některých západních zemích nachází doprava ve 3 stupni autonomie, v průběhu několika let se předpokládá výrazný nárůst mobility podmíněné automatizace a postupný přechod na automatizaci 4. stupně, které jsou již dnes v některých zemích (např. USA, Japonsko) testovány výrobci vozidel a technologickými firmami. Aktuálním vrcholem, který ve svých testovacích programech představují Tesla, Google nebo Uber, stupeň 3. (takzvaný režim „eyes off“, který v ideálním případě umožní řidiči vůbec nesledovat okolí a třeba si číst nebo psát textovou zprávu). Plná automatizace je předpokládána v horizontu 20 let a v současnosti jsou v řešení především městské systémy dopravy (automatizovaná autobusová doprava, metro bez řidičů...) a automatizace v nákladní dopravě (Autonomous Truck Platooning – jedná se o pokročilou logistickou technologii propojenou bezdrátovou komunikací, kde řidič vede stopu tří vozidel bez řidiče pro přenos kontejnerů mezi dvěma porty).

Aditivní výroba

Jedná se o 3D tisk a vytváření fyzických výrobků (šitých na míru potřebám uživatele) na základě digitálně přenesených parametrů. 3D tisk neboli aditivní výroba také inkrementální nebo přírůstková výrobní technologie je proces tvorby třídimenzionálních pevných objektů z digitálního souboru (Additive Manufacturing File – AMF). V aditivních procesech je objekt vytvořen pokládáním souvislých vrstev materiálu, dokud není celý projekt dokončen. Každá z těchto vrstev může být považována za úzce rozříznutou horizontální sekci daného objektu. Využití dosavadních aplikací 3D tisku je v současnosti nejvíce do oblasti vývoje výrobků v průmyslu, výrazné využití aplikací 3D tisku je v prototypování a vývoji výrobků, při designování procesů štíhlé výroby, a při dodatečné výrobě nástrojů a dodatečných součástek. Ale již v současnosti je patrný nárůst možností a s tím spojený nárůst poptávky po využití 3D tisku pro osobní účely.

Aplikace 3D tisku se v současnosti velmi rozvíjí ve zdravotnictví (biotechnologie, umělé končetiny, zubní implantáty, implantáty, protetika, exoskelety, léčiva), automobilovém průmyslu, letectví a výrobě plavidel (části karoserie a trupů, součástky a díly...), potravinářství (nové technologie obalů, tisk



pokrmů), energetice, vojenském a bezpečnostním průmyslu, vesmírném průmyslu, textilním a oděvním průmyslu včetně výroby obuvi.

Sdílená ekonomika

Sdílená je termín používaný k popisu ekonomického modelu založeného na sdílení, výměnách, půjčování nebo pronájmu produktů, na rozdíl od jejich vlastnění. Předmět uživatel sám používá pro osobní nebo podnikatelskou činnost jen nějakou dobu a ve volném období jej pronajímáte nebo půjčujete ostatním subjektům. Moderní technologie umožňují tento způsob směny, typický spíše pro pospolitosti, a komunitní ekonomiky obecně, znovuobjevit, protože jsou schopné ve velkém měřítku propojovat nabídku s poptávkou lidí, kteří nesdílí stejný fyzický prostor. Důležitým principem sdílené ekonomiky je myšlenka, že mít přístup k věci je lepší než ji vlastnit, protože je to levnější a ekologičtější. Velké množství věcí, které vlastníme, využíváme pouze občas. Systém sdílené ekonomiky je na jedné straně řízen centrálně, ale jsou zde tendence vytvářet komunitu uživatelů, kteří si chtějí užít „radost ze sdílení“. Největšími ekonomickými výhodami sdílené ekonomiky je zvýšení efektivity využívání zdrojů a snížení celkového odpadu. V souladu s doktrínou cirkulární ekonomiky by produkty měly být navrženy tak, aby je bylo možné recyklovat a vyrobit z nich produkty o stejné kvalitě. Dlouhodobá životnost je vždy pozitivem, neboť k recyklaci je nutná spotřeba energie.

Na principu sdílené ekonomiky fungují například služby:

- sdílení aut (carsharing): alternativní taxislužby (např. Uber, Lyft), sdílené jízdy do práce (např. Škoda Digilab Jezdíme spolu)
- sdílení jízdních kol: (např. Rekola, Ofo, Santander Cycles, Bixi)
- sdílení ubytování: (např. Airbnb)
- crowdfunding (financování projektů jednotlivci): např. Kickstarter, HitHit

Oběhová ekonomika

Cirkulární ekonomika je koncept, který je integrální součástí udržitelného rozvoje. Zabývá se způsoby, jak zvyšovat kvalitu životního prostředí a lidského života pomocí zvyšování efektivity produkce. Klíčové je, aby používané materiály byly navzájem odděleny do dvou nezávisle cirkulujících okruhů, jež se řídí rozdílnou logikou. První operuje s látkami organického původu, které jsou snadno odbouratelné a není u nich proto problém navrátit je zpět do biosféry. Druhý operuje se syntetickými látkami, jež by měly být do produktů vkládány tak, aby bylo možné je z nich následně extrahovat a opět použít, a nebylo tak nikdy nutné je do biosféry navracet. Odpad v podstatě neexistuje. Biologické i technické komponenty produktu jsou navrženy záměrně tak, aby mohly cirkulovat, aby je bylo možné rozložit na suroviny a znovu použít. Látky biologického původu nejsou toxické, a mohou být proto kompostovány. Syntetické látky jsou navrženy tak, aby mohly být užity znova při spotřebě minimálního množství energie.

Adaptabilita je v rychle se měnícím světě stále větší předností. Abychom dosáhli cirkulární ekonomiky, musíme se soustředit na výrobu produktů s delší životností, které bude možné snadno modifikovat a opravit. Za zmínku stojí i strategie emočně trvanlivého designu. Systémy produkující rozmanité výrobky a materiály v široké škále velikostí a variant jsou odolnější náhlým změnám, než systémy postavené čistě na efektivitě. Nelze uvažovat v parametrech cirkulární ekonomiky, pokud tempo, kterým čerpáme



zdroje, vyváří nejistotu, zda pro budoucí generace budou moci existovat v rámci stejných produkčních a spotřebních parametrů. Je potřeba čerpat energii ze Slunce, které svítí právě teď, větru, který právě vane nebo z geotermálních zdrojů.

Nezbytností je schopnost uvažovat v dlouhodobém horizontu a být schopni dávat různé jevy do souvislosti. Společnost se musí rozvíjet nejen s ohledem na ekonomickou stránku, ale také brát ohled na kvalitu života a environmentální ochranu. Cirkulární ekonomika upozorňuje na to, že jakékoli přírodní systémy jsou schopné se evolučně vyvíjet pozitivním směrem. Hovoříme pak o biomimetickém aspektu cirkulární ekonomiky, napodobujeme přírodu co do efektivity využívání zdrojů a vytváření udržitelných ekosystémů. Porozumění systému je klíčové, pokud chceme v rámci takového systému provádět změny. Ignorování nebo špatná interpretace trendů, procesů, fungování věcí a míry reálných lidských dopadů na náš socio-ekologický systém, může vést ke katastrofickým výsledkům.

Cirkulární ekonomika znamená přechod od minimalizace negativních dopadů k optimalizaci dopadů pozitivních. Jedním ze základních principů je odstraňování negativních externalit plynoucích z produkce, užívání i likvidace výrobků. Takovými externalitami mohou být třeba chemické výpary z nábytku, tapet, koberců, různých plastů či nátěrů, které zhoršují kvalitu ovzduší v domácnostech. To má i negativní sociální dopady v podobě nárůstu počtu astmatiků a ekonomické v podobě finanční zátěže pro veřejné zdravotnictví či rozpočty domácností. Odstraňujeme tím princip přesouvání problémů do budoucna. V současnosti potřebujeme přilepit tapety, v budoucnu potřebujeme být zdraví. Extenzí odstranění negativních externalit je kumulace všech možných pozitivních externalit. To v praxi znamená, že můžeme mít barvu, která nejen barví stěny a nezpůsobuje rakovinu, ale také čistí vzduch od oxidů dusíku.

Výrobky a služby obecně mají za cíl uspokojovat nějakou lidskou potřebu. Díky technologickému pokroku a vlastním environmentálním nárokům se obvyklá řešení, jak toho dosáhnout, mohou stále častěji zdát neakceptovatelná. Je potom lepší se zamyslet, jak jinak, než pouze zmírňováním negativních externalit, potřebu uspokojit. Posuzování životního cyklu by mělo určit, která z variant, mezi nimiž vybíráme, je udržitelnější. Volba může vypadat následovně: nechat si opravit starý mobilní telefon, a tím pádem nevytvářet odpad a nečerpat přírodní zdroje nebo si koupit nový, vysoce energeticky efektivní, který vám pomůže zvýšit pracovní produktivitu a je lepší pro váš zrak. Nové hybridní SUV může mít horší dopady než sedan s běžným spalovacím motorem. Někdy je také možné od výroby produktu upustit úplně, což je nejjistější způsob eliminace negativních externalit.

Zero waste

Zero waste je využití pokročilých technologií k zajištění maximálního opětovného využití odpadů a minimalizace jejich produkce. Zero waste odpadové hospodářství vyžaduje komplexní přístup – zabránění vzniku odpadu, chytré nádoby na ukládání odpadu, elektrifikace svozu odpadu, efektivní systém svozu tříděných odpadů navázaný na naplněnost kontejnerů, zpracování odpadu pro jeho recyklaci a jiné formy využití odpadu – např. pro výrobu energie. Chytré odpadové nádoby, odpadkové koše, popelnice, kontejnery, disponují čidly měřícími jejich naplněnost a jsou tento údaj schopné vysílat svozovým firmám. Nádoby také mohou obsahovat integrovaný lis, který zvyšuje kapacitu až na pětinasobek. Efektivní svoz odpadů je založen na osazení na vyhodnocení údajů naplněnosti odpadních nádob, který umožní plánovat jednotlivé svozové trasy pro jednotlivé typy odpadu tak, aby celkově



byly svozy prováděny efektivně a s nižšími náklady. Všechny znovu využitelné odpady jsou recyklovány, bioodpady jsou využívány k výrobě bioplynu v bioplynových stanicích, který je dále spalován v kogenerační jednotce a využíván k výrobě elektrické a tepelné energie. Zbylé pevné látky je dále možné používat jako hnojivo sídelní zeleně.

Zelená energie

S ekonomickým rozvojem vyspělých zemí světa se zvyšují nároky na spotřebu primárních energetických zdrojů a energie. Růst poptávky po primárních energetických zdrojích povede ke stálému snižování zásob fosilních paliv a lidstvo bude v blízké budoucnosti nuceno hledat jiné zdroje energie ke konečné spotřebě. Proto je třeba hledat nové zdroje energie. Prostřednictvím nových zdrojů energie, energetické účinnosti a úspor energie je potřeba dosáhnout nových směrů v energetice a dopravě, které jsou založeny na principu trvale udržitelného rozvoje. Udržitelná energie cílí na zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů, snížení spotřeby energie, vyhlazení výkyvů ve spotřebě energie v budovách a dále na vybudování spolehlivé přenosové sítě.

Důležité jsou také pokročilé technologie ukládání energie (úložiště energetických přebytků, které uspokojí budoucí poptávku v době nedostatku energie při snížení nákladů na výrobu), významné bude řešení udržitelnosti energie ve vazbě na rozvíjející se koncept elektromobility, především pak aplikace účinnějších vysokokapacitních baterií, zajištění jejich výroby z udržitelných zdrojů, dostatečné infrastruktury pro dobíjení baterií.

Inteligentní systémy pomáhají snížit spotřebu energií v budovách. Optimalizované a moderní systémy vytápění, ventilace a klimatizace napomáhají snížit spotřebu energií v budovách. Kombinací různých opatření se odhaduje, že je možné ušetřit až 22 % celkové energetické produkce do roku 2030. Budovy jsou v současnosti vybavovány moderními technologiemi pro zajištění kvalitnějšího života; přitom na celkové spotřebě elektrické energie se podílí asi 70 %.

Budovy jsou vybavovány například:

- HVAC systémy
- inteligentními světelnými systémy
- systémy zajišťujícími energie a chlazení pro informační technologie
- systémy pro vytápění a ochlazování obytných prostorů
- chytré nezávislé sítě
- Solární fotovoltaické energie
- Větrná energie
- Solární termální energie Hydroelektrická energie
- Mořská energie Geotermální energie
- Solární termální-fotovoltaická energie (hybridní)