



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
OP Praha – pól růstu ČR



Chemie a ekologie 1. ročník

Demokratické vzdělávání na SPŠ na
Proseku

reg. č.

CZ.07.4.68/0.0/0.0/19_068/0001431



Obsah

1. Vazba na ŠVP	3
1.1 Současný stav	3
1.2 Inovace	5
3. Výukové materiály	8
3.1 Antropogenní dopady na životní prostředí	8
3.1.1 Charakteristika životního prostředí člověka	8
3.1.2 Antropogenní dopady na životní prostředí	11
3.1.3 Cvičení	12
3.2 Přírodní zdroje energie a surovin	12
3.2.1 Vodní hospodářství	13
3.2.2 Zemědělství a lesnictví	14
3.2.3 Průmysl	14
3.2.4 Energetika	15
3.2.5 Cvičení	27
3.3 Odpady a jejich recyklace	30
3.3.1 Odpady	30
3.3.2 Recyklace	31
3.3.3 Cvičení	36
3.4 Globální problémy	39
3.4.1 Ekologické problémy související s atmosférou	40
3.4.2 Globální problémy související s vodou	43
3.4.3 Globální problémy související s půdou	46
3.4.4 Růst lidské populace	47
3.4.5 Odpady	48
3.4.6 Vyhubení organismů	48
3.4.7 Pandemie	50
3.4.8 Cvičení	51
Literatura	52

1. Vazba na ŠVP

Charakteristika tématu

Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana. Žáci si osvojují faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného občana za udržitelný rozvoj planety. Environmentální výchova je nedílnou součástí vzdělávání na naší škole, která má za důsledek prohloubení zodpovědnosti žáků za vlastní rozhodování jak v budoucím pracovním životě, tak i v osobním životě.

1.1 Současný stav

Výchova demokratického občana

Charakteristika průřezového tématu

Výchova k demokratickému občanství se zaměřuje na vytváření a upevňování takových postojů a hodnotové orientace žáků, které jsou potřebné pro fungování a zdokonalování demokracie. Nejde však pouze o postoje, hodnoty a jejich preference, ale také o budování občanské gramotnosti žáků, tj. osvojení si faktické, věcné a normativní stránky jednání odpovědného aktivního občana.

Výchova k demokratickému občanství se netýká jen společenskovední oblasti vzdělávání, v níž se nejvíce realizuje, ale prostupuje celým vzděláváním a nezbytnou podmínkou její realizace je také demokratické klima školy, otevřené k rodičům a k širší občanské komunitě v místě školy.

Přínos tématu k naplňování cílů rámcového vzdělávacího programu

K odpovědnému a demokratickému občanství je třeba mít dostatečně rozvinuté klíčové kompetence (komunikativní kompetence, personální a sociální kompetence, kompetence k řešení problémů a k práci s informacemi,...), proto je jejich rozvíjení při výchově k demokratickému občanství velmi významné.

Kromě toho jsou žáci vedeni k tomu, aby:

- měli vhodnou míru sebevědomí, sebeodpovědnosti a schopnost morálního úsudku;
- byli připraveni si klást základní existenční otázky a hledat na ně odpovědi a řešení;
- hledali kompromisy mezi osobní svobodou a sociální odpovědností a byli kriticky tolerantní;
- byli schopni odolávat myšlenkové manipulaci;
- dovedli se orientovat v mediálních obsazích, kriticky je hodnotit a optimálně využívat masová média pro své různé potřeby;
- dovedli jednat s lidmi, diskutovat o citlivých nebo kontroverzních otázkách, hledat kompromisní řešení;
- byli ochotni se angažovat nejen pro vlastní prospěch, ale i pro veřejné zájmy a ve prospěch lidí v jiných zemích a na jiných kontinentech;
- vážili si materiálních a duchovních hodnot, dobrého životního prostředí a snažili se je chránit a zachovat pro budoucí generace.

Obsah tématu a jeho realizace

Výchova k odpovědnému a aktivnímu občanství v demokratické společnosti zahrnuje vědomosti a dovednosti z těchto oblastí:

- osobnost a její rozvoj;
- komunikace, vyjednávání, řešení konfliktů;
- společnost – jednotlivec a společenské skupiny, kultura, náboženství;
- stát, politický systém, politika, soudobý svět;
- masová média;
- morálka, svoboda, odpovědnost, tolerance, solidarita;
- potřebné právní minimum pro soukromý a občanský život
- odpovědný občan za udržitelný rozvoj

1.2 Inovace

Při realizaci projektu se chceme zaměřit především na tato témata:

- **ve vytvoření demokratického klimatu školy** (např. dobré přátelské vztahy mezi učiteli a žáky a mezi žáky navzájem);
- v náležitém rozvržení prvků průřezového tématu do jednotlivých částí školního vzdělávacího programu včetně plánované činnosti žáků mimo vyučování;
- v cílevědomém úsilí o dobré **znalosti a dovednosti žáků**, které jsou nezbytně potřebné pro informované a odpovědné občanské a jiné rozhodování a jednání; tyto vědomosti a dovednosti budou žáci nejvíce získávat ve vyučovacích předmětech zaměřených na jazyky, výchovu k občanství, ekonomické předměty a společenskovední vzdělávání, tedy např. v občanské nauce, v základech společenských věd nebo v dějepisu;
- **v promyšleném a funkčním používání strategií výuky**, např. používání aktivizujících metod a forem práce ve výuce, jako je problémové a projektové učení, kooperativní učení, různé diskusní a simulační metody, metody směřující k rozvoji prosociálního chování, k rozvoji funkční gramotnosti žáků (tj. schopnost číst textový materiál s porozuměním, interpretovat jej, hodnotit a používat pro různé účely) atp.;
- v realizaci mediální výchovy.

2. Učební osnovy

Učivo 1. ročníku předmětu Chemie a ekologie zahrnuje celkem 7 hlavních témat dle školního vzdělávacího programu naší školy. Tématy jsou: Biologie, Základy ekologie, Vztah člověka a životního prostředí, Obecná chemie, Anorganická chemie, Organická chemie, Biochemie. Protože témata jsou obsáhlá a mnohdy spolu souvisí pouze vzdáleněji, tak bylo pro tento výukový materiál vybráno jedno z témat – Vztah člověka a životní prostředí (1. část). Inovace demokratického vzdělávání v předmětu Chemie a ekologie, část předmětu ekologie, téma Vztah člověka a životní prostředí je zejména v nových kompetencích žáků, mezi které patří např. demokratické myšlení, respekt a otevřenost k rozdílným názorům, schopnost kultivovaného dialogu, kritické hodnocení fake news, demokraticky dojít ke kompromisu řešení atd.

Učivo	ŠVP výstupy	Inovace
Antropogenní dopady na životní prostředí	Zná vliv činností člověka na složky životního prostředí; Vysvětlí působení životního prostředí na člověka a jeho zdraví.	Je schopen obhájit výběr nejdůležitějších opatření k snížení antropogenních dopadů na životní prostředí.
Přírodní zdroje energie a surovin	Charakterizuje obnovitelné zdroje energie, přírodní zdroje surovin.	Prokáže respekt a otevřenost k rozdílným názorům ohledně využívání přírodních zdrojů surovin a obnovitelných zdrojů energie. Je schopen kriticky zhodnotit text s důrazem na fake news.
Odpady a jejich recyklace	Zná způsoby recyklace a třídění odpadů; Zná základní znečišťující látky včetně aktuální situace.	Prokáže respekt a otevřenost k rozdílným názorům ohledně recyklace odpadů a dovede vést dialog s partnerem na toto téma.
Globální problémy	Vysvětlí podstatu globálních problémů na Zemi.	Vede kultivovaný dialog s partnerem, prokáže schopnost řešit konfliktní situace na téma Globální problémy a schopen obhájit výběr nejdůležitějších opatření ke zmírnění dopadů globálních problémů.

Organizační formy a metody práce: Při výuce v předmětu Chemie a ekologie v části ekologie převažuje frontální a skupinová forma výuky. Využívané metody práce jsou vysvětlování, přednáška, práce s textem a rozhovor. Výuka probíhá s důrazem na vedení diskusí a dialogů mezi žáky a mezi žáky a vyučujícím.

Pomůcky: sešit, psací potřeby, projektor nebo interaktivní televize, učební text/učebnice, internet

Cíl: Cíle ekologického tématu Vztah člověka a životní prostředí předmětu Chemie a ekologie jsou zřejmé z učebních osnov uvedených v kap. 2, kde tabulka, ve které je zahrnuto učivo a výstupy ŠVP kopíruje ŠVP předmětu Chemie a ekologie na naší škole, jedná se o všeobecně vzdělávací důležitý předmět, kde se formuje vztah žáka k životnímu prostředí a zvyšuje ekologickou gramotnost žáků. Inovacemi v rámci demokratického vzdělávání v předmětu Chemie a ekologie, část ekologie je především větší důraz na vlastní názor žáka, iniciovat kritické myšlení žáků, schopnost žáka vybrat, prezentovat a obhájit výběr opatření k řešení určitého ekologického problému, vést kultivovaný dialog s partnerem na dané téma, prokázat schopnost řešit konfliktní situace s nalezením kompromisu, demokraticky se rozhodovat v rámci skupiny a navrhopvat a diskutovat svá řešení a kriticky zhodnotit texty s důrazem na fake news.

Motivace: Pokořit bariéry k ekologickému chování a konání, kterými jsou především sociální normy, znalosti, osobní hodnoty a emoce. Dozvědět se o ekologických tématech z různých stran. Rozeznat pravdivé informace od fake news. Naučit se pracovat s informacemi a utvářet si na ně vlastní názor, který dokáže žák obhájit.

..

3. Výukové materiály

3.1 Antropogenní dopady na životní prostředí

3.1.1 Charakteristika životního prostředí člověka

Životním prostředím je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie [2]. Součástmi životního prostředí člověka jsou: **příroda** (ovzduší, voda, půda, ostatní organismy, ekosystémy), **lidské výtvoř** (obydlí, oděvy, dopravní prostředky, instituce apod.), **ostatní lidé** (rodina, spolupracovníci, obyvatelé města, státu světa) [3].

Na světě neexistuje žádné prostředí, které není ovlivněno člověkem, třeba i dálkovým spadem škodlivin vyprodukovaných tisíce km daleko. Z původně souvislých přírodních oblastí zůstaly většinou jen relativně malé oblasti izolované od jiných zachovaných částí lidským osídlením, cestami, zemědělsky využívanou půdou [4]. Ale interakce mezi člověkem a životním prostředím není jednosměrná, ale obousměrná, tj. člověk a jeho způsob života je ovlivňován prostředím, ve kterém žije. Prostedí člověka lze rozdělit na obytné, pracovní, rekreační a dopravní. Na každý druh prostředí máme odlišné požadavky.

Obytné prostředí si každý jedinec vytváří podle svých možností. I skromné prostředí může být pro zdraví člověka vyhovující. Obytné prostředí lze rozdělit na **městské** (popřípadě i příměstské) a **venkovské**. **Urbanizace** je přechod k městskému způsobu života. V různých částech světa má různý vývoj a různé následky. Důvodem urbanizace je hned několik, např. pohodlnost lidí, větší zaměstnanost ve městech, větší finanční ohodnocení ve městech za podobné pracovní pozice, mechanizace zemědělství, rozvoj průmyslu a podobně. V 19. století pracovalo v zemědělství cca 80% obyvatel. V současnosti méně než 20% a v některých zemích pouze okolo 3% (např. ve Švédsku). Městský způsob života vyžaduje vyšší nároky na spotřebu energií pro jednotlivé domácnosti, především spojenou se složitou organizací dopravy, odstraňováním odpadů, vyšší spotřebou vody a tepla k vytápění obydlí [3]. Problémem velkých měst je méně zeleně a s tím spjaté tepelné ostrovy měst. Jedná se o jev, kdy ve městě je o několik stupňů Celsia více než ve venkovském prostředí. Dalším problémem jsou např. chudinské čtvrti.

Pracovní prostředí ovlivňuje pracovní výkon, únavu, stres i zdraví člověka. V pracovním prostředí se mohou vyskytovat i nežádoucí vlivy, které by měli být co

nejvíce eliminovány tak, aby byla zajištěna bezpečnost lidí, pracovní pohoda a radost z práce. Mezi negativní vlivy v pracovním prostředí patří např. hluk, vibrace, elektromagnetické záření, znečištěný vzduch, abnormální teplota, vlhkost, nevyhovující osvětlení apod. Dle pracovní činnosti lidí se prostředí liší. Míra povolených negativních pracovních vlivů se řídí hygienickými a pracovními předpisy a je třeba neustále usilovat o omezování těchto jevů [3].

Rekreační prostředí si člověk vybírá podle svých možností a přání. Rekreačním prostředím lze vyvažovat negativní vlivy pracovního prostředí. V naší republice, ale i ve světě je mnoho příležitostí pro pobyt v krásném přírodním prostředí, které je však nutno chránit a neničit jej, protože rozvoj rekreačních oblastí a turismu nepřináší jen výhody, ale i nevýhody. Například navýšení dopravy a s tím spjaté znečišťování ovzduší, bezohledné chování turistů k přírodě (odpadky, vyšlapávání cest, což zvětšuje erozi půdy). Některé přírodní lokality nejsou schopny udržet se v takovém stavu, jako byly před navýšením turismu a je potřeba přírodě pomoci, např. omezením turistů (např. vyhlášení národního parku, omezením v počtu návštěvníků za nějaké období a podobně) [3].

Dopravní prostředí je prostředí, které člověk využívá na přemístění mezi obytným, pracovním a rekreačním prostředím. Jednotlivé dopravy ohrožují prostředí různou mírou: **letecká doprava** zejména množstvím spalovaného paliva a hlukem, **lodní doprava** znečišťováním vody ropnými látkami zejména při haváriích a vypouštění emisí, **železniční doprava** spotřebovává množství energie a potřebuje značnou infrastrukturu a **automobilová doprava**, která zvyšuje hlučnost, prašnost, spalováním fosilních paliv přispívá ke zvyšování skleníkovému efektu a výfukovými plyny, které jsou ve zvýšených koncentracích ve městech pro lidi za dlouhodobého působení velice nebezpečné. Výfukové plyny mají určitou teplotu, která je v závislosti na okolní teplotě i vyšší a způsobuje v globálním měřítku oteplování ovzduší. Prostředí nezatěžuje pouze doprava jako taková, ale i tuhé odpady z automobilů, kterými jsou např. pneumatiky. Dále automobilová doprava představuje značnou zátěž i pro ekosystémy, které silnice rozdělují. Z výše uvedených negativ automobilové dopravy se hledá nový způsob pohonných jednotek, které by byli šetrnější k životnímu prostředí. Jednou z cest je např. **elektromobilita**, která však nese svá specifika a problémy, kterými jsou např. akumulátory, suroviny pro jejich výrobu, životnost, doba nabíjení, cena. Další otázkou je, zda jsou doopravdy elektromobily ekologicky šetrné? Záleží to na tom z jakých elektráren byla/bude

elektrina pro elektromobily vyrobena. Bude dostatek elektřiny pro všechny elektromobily? Přibližně 75% realizované nákladní dopravy v ČR je silniční, cca 20% železniční a 5% ostatní (potrubní a říční). Osobní doprava v ČR je uskutečňována jako individuální automobilová z cca 60%, městská hromadná doprava cca 15%, letecká 10%, autobusová 10% a železniční cca 5% [3].

Životní prostředí můžeme posuzovat podle několika hledisek např.: **hygienické hledisko**, kdy životní prostředí posuzujeme, zda je, není či z jaké míry je zdravotně nezávadné. **Estetické a etické hledisko**, kdy hodnotíme krásu a úpravu prostředí. **Technicko-ekonomické hledisko**, které je významné pro využívání prostředí. Pokud sledujeme celkové souvislosti v životním prostředí, jeho změny a zpětné vlivy na člověka, mluvíme o **ekologickém nebo environmentálním hledisku** [3].

Ekopsychologie je obor, který zkoumá psychologické, spirituální (duchovní) a terapeutické aspekty vztahu mezi člověkem a přírodou, zaměřuje se na otázky životního prostředí a na odpovědnost za ochranu přírody a jiných druhů. Neologismus „ecopsychology“ vytvořil americký sociální historik Theodor Roszak, který jej podle všeho poprvé použil ve své knize *The Voice of the Earth: An Exploration of Ecopsychology* (Hlas Země: Explorace ekopsychologie) (1. vyd., vyšlo r. 1992). Zde ekopsychologii definoval jako [5] [6]:

1. Vynořující se syntézu ekologie a psychologie
2. Obratnou aplikaci ekologického vhledu v psychoterapeutické praxi
3. Studium našeho emočního svazku se Zemí.
4. Hledání environmentálně založeného standardu duševního zdraví.
5. Předefinování „duševního zdraví“ (*sanity*), jakoby záleželo na celku života (*as if the whole world mattered*).

Tato původní ekopsychologie je směrem myšlení, založeným na psychoanalýze a analytické psychologii, který se zabývá psychodynamickými vztahy mezi člověkem – lidskou populací na Zemi – a jejich životním prostředím.

Ekopsychologie v dnešním pojetí se zabývá [5]:

- významem kontaktu / spojení s přírodou pro zdravý vývoj a sebepojetí
- emočními a psychologickými faktory, které způsobují problémy životního prostředí
- ekoterapií a využitím divočiny pro zdraví a léčbu

- zvládání úzkosti a zármutku z ničení životního prostředí
- zkoumání subjektivních, zkušenostních / zážitkových a existenciálních stavů vyvolaných spojením s přírodou a ekocentrického sebepojetí
- účinnými způsoby jak motivovat k udržitelnému chování
- spirituálními a kulturními zvyky podporujícími zdravé prostředí

Česká ekopsychologie se zabývá např. tématy [5]:

- proč lidé (ne)chrání přírodu a životní prostředí
- kontakt s přírodou
- komunikace environmentálních témat s veřejností
- emoce, obrany a ochrana životního prostředí
- podpora chování šetrného k životnímu prostředí
- vnímání environmentálních rizik
- vývoj vztahu k přírodě u dětí
- vztah k místu, přírodě, zvířatům, krajině a životnímu prostředí
- obecně motivace vztahu k životnímu prostředí, její ontogeneze a možnosti jejího ovlivnění v psychoterapii

3.1.2 Antropogenní dopady na životní prostředí

Životní prostředí je ovlivňováno mnoha faktory. Tyto faktory lze rozdělit do dvou hlavních skupin a to na přírodní a antropogenní faktory.

Mezi **přírodní faktory** patří změny kosmických vlivů, změny vlastností atmosféry a zemského albeda, globální meteorologické a klimatické změny, tektonické jevy, přirozená radioaktivita prostředí a biologické faktory [7]. Některé výše zmíněné termíny je nutno dovysvětlit. Albedo je míra odrazivosti tělesa nebo jeho povrchu. Jde o poměr odraženého elektromagnetického záření ku množství dopadajícího záření. Jako příklad dopadu na životní prostředí a globální oteplování má vliv změna zemského albeda. Uvedeme si zde jeden příklad albedo efektu v tropickém podnebním pásu. Pokud brazilští zemědělci pokácejí tmavý tropický deštný prales a nahradí jej ještě tmavšími poli, na nichž pěstují plodiny, tak se změní míra odrazivosti slunečního záření a průměrná roční teplota oblasti stoupne v průměru o asi 3 °C [8]. Dalším pojmem, je tektonický jev. Jedná se o děje, při kterých se povrch Země deformuje důsledkem pohybu litosférických desek a důsledkem je vznik koryt, sedel, sopek a podobně [9].

Mezi **antropogenní faktory** počítáme zejména způsob a objem čerpání přírodních zdrojů, množství a způsob emitování odpadů všeho druhu do prostředí, zásahy do krajiny, vnášení cizorodých látek do ekosystémů či introdukci nežádoucích cizích nebo vytvořených organismů do ekosystémů krajiny. S tím souvisí i fyzikální změny prostředí jako je např. radioaktivita, elektromagnetické pole, hluk a světelné znečištění [7].

3.1.3 Cvičení

- 1) Posuď okolní prostředí, ve kterém se nyní nacházíš z několika hledisek.
- 2) Jak si představujete vhodné pracovní prostředí (zhodnoťte z několika hledisek).
- 3) Podle tvých zkušeností z okolí vyjmenuj příklady toho, jak různé lidské činnosti působí na okolní přírodu v místním i celosvětovém měřítku. Jaké jsou podle tebe vhodná opatření ke snížení antropogenních faktorů, které negativně ovlivňují životní prostředí. Své názory odůvodni.
- 4) Porovnej různé způsoby dopravy z ekologického hlediska a jakým směrem by se podle tebe měla doprava ubírat? Je podpora státu u nás z ekologického hlediska a dopravy dostačující? Pokud byste byl poslanec, jaký návrh pro ekologizaci dopravy by ses snažil prosadit? Jaké podpory k ekologizaci dopravy znáš z našich okolních zemí či světa? Které podle tebe dávají smysl a proč?
- 5) Ve městě je v létě nepředstavitelné vedro, o několik stupňů více než v přírodě. Město je tzv. tepelným ostrovem. Jak byste tuto situaci řešili? Sdílej své řešení se spolužáky a diskutuj s nimi o tvých a jejich řešeních. Nalezněte kompromis a vyberte společně jedno či několik opatření, které byste chtěli prosadit.

3.2 Přírodní zdroje energie a surovin

Dnes už si musí být každý vědom, jakou roli hraje energie nejen ve vědě, ale i v průmyslu, politice a v řešení sociální problematiky. Od kolébky až do hrobu jsme všichni závislí na přírodě a jejich nepřetržitých dodávkách energie ve všech formách. Pravda často se zdá, že energie hraje v rozvoji lidstva nepostradatelnou roli, stejně tak jako se může zdát, že proud vzduchu hraje podřadnou roli ve varhaníkově hře. Zůstává však skutečností, že selže-li přísun energie, moderní civilizace se zhroutí stejně rychle, jako umlkne varhaník, jehož varhany připravíme o vzdušný proud [10].

Neživá a živá příroda společně vytvářejí ekosystémy, které jsou pro lidskou společnost nenahraditelné. **Přírodní složky** jsou ty, které využíváme ke svým činnostem, především zdroje surovin a energie ale i prostor pro různé činnosti.

Neživá příroda poskytuje **zdroje látek** (voda, ovzduší, nerostné suroviny) a **zdroje energií** (sluneční záření, voda, vítr, vnitřní energie Země, uranové rudy, fosilní paliva, energie Země-Měsíc). **Živá příroda** poskytuje **zdroj látek** (potraviny, léky, suroviny) a **zdroje energie** (biomasa). **Rychlost čerpání** jednotlivých přírodních zdrojů je různá, stejně tak možnost úplného **vyčerpání zdrojů**. Dle vyčerpatelnosti lze rozdělit zdroje na **nevyčerpatelné** (sluneční, větrná, geotermální energie a energie Země-Měsíc – přílivová), **vyčerpatelné obnovitelné** (zásoby pitné vody, ovzduší, organismy – tyto přírodní zdroje lze bohužel znehodnotit nebo zničit a znemožnit jejich obnovení) a **vyčerpatelné neobnovitelné** (fosilní paliva, rudy a nerudné suroviny) [3].

Ochrana přírodních zdrojů a jejich rozumné **využívání** jsou velice důležité v celosvětovém měřítku, pro budoucí lidské bytí na Zemi. Sálce rostoucí význam má i šetření těmito přírodními zdroji a větší a větší využívání přírodních zdrojů, kterých jsou velké zásoby (až nevyčerpatelné) a v rozumně i zdrojů obnovitelných. Ke snižování spotřeby a k ochraně životního prostředí přispívá **recyklace** látek.

Získávání přírodních zdrojů: z neživé přírody – **těžba** a **vodní hospodářství** a přírodních z živé přírody – **zemědělství, lesnictví a rybářství** [3].

3.2.1. Vodní hospodářství

Vodní hospodářství má za úkol zajišťovat dostatek pitné vody pro domácnosti, ale i pro zemědělství, průmysl, dopravu a pro celý další život společnosti. Voda je život a je potřeba mít dostatek kvalitní vody a vody si vážit a starat se o vodní hospodářství. Problémem posledních let je, že v ČR dle mého názoru už nejsou 4 roční období, ale jen 2 a to období sucha a období dešťů. Lidé u nás poslední dobou poznali co je to sucho, vyschlé studny a v takovém prostředí se velice špatně žije. Je tedy o vodu se náležitě starat, nejen u nás, ale celosvětově. Kde mají vody dostatek, tak tam bývá zas problém její znečištění např. plasty. To vše je spjaté s urbanizací a vyspíváním rozvojových zemí. Musí se zabezpečovat hledání a správné využívání vodních zdrojů a zásob vody, výstavbu a ochranu vodních nádrží a zdrojů pitné vody, ale i zajišťovat odvádění odpadních vod a jejich čištění a zvyšovat využívání vody v uzavřených obězích např. v průmyslu. Nejvíce vody celosvětově spotřebovává zemědělství. U nás v energetice (vodní elektrárny), průmyslu a domácnostech. Podle předpovědi OECD by měla celosvětová spotřeba vzrůst do roku 2050 vzrůst o více jak 50% v porovnání s rokem 2000 [3].

3.2.2. Zemědělství a lesnictví

Zemědělství a lesnictví v největší míře utváří naší kulturní krajinu. Negativní vlivy má především zemědělská velkovýroba, pokud je spojena s plýtváním chemickými prostředky, s vytvářením velkých monokultur, s velkou koncentrací zvířat a nesprávným velkoplošným hospodařením v krajině, což má za důsledek mj. malé zadržení vody v krajině. Těžká mechanizace ovlivňuje život živočichů a strukturu půdy což má za následek větrnou či vodní erozi. Používáním hnojiv a chemických látek se vnášejí cizorodé látky do potravních řetězců a vyplavováním těchto látek z polí se znečišťují povrchové a podzemní vody. Velkochovy umožňují rychlé šíření nemocí. Zvířatům ve velkochovech se podávají často i preventivně ochranné prostředky vč. antibiotik. Při chovu prasat ve velkochovech se hromadí kejda (výkaly s vodou), které může na omezené ploše polí ohrožovat podzemní vody. Kejda se ale také využívá jako energetický zdroj. Velkochovy jsou spojeny také se značným únikem metanu (skleníkový plyn, účinek je vyšší než u oxidu uhličitého) do okolního prostředí z trávicího ústrojí zvířat (zejména skot). Negativní vlivy zemědělství na životní prostředí se zmenšují. Aktuálním problémem pro hospodaření v krajině je využívání v zemědělství tzv. **GMO** (geneticky modifikovaných organismů). Vedou se diskuse o zdravotní závadnosti či nezávadnosti. Velkým problémem lesnictví je kůrovec (lýkožrout smrkový). Problémy lesnictví především souvisí se změnou druhového složení lesa s důsledky větrných smrští [3].

3.2.3. Průmysl

Průmysl ovlivňuje prostředí dle produkovaného výrobku a používané technologie. Na znečišťování životního prostředí (vody, ovzduší, půdy) se podílí velmi odlišnými látkami. Průmysl ke své činnosti potřebuje většinou **velké množství elektrické energie a vody**. Např. pro výrobu 1kg vody elektrolýzou je potřeba 9l vody a 60kWh elektrické energie [11], pro výrobu 1t papíru je třeba 400-900m³ vody, pro výrobu 1t antibiotik dokonce až 270 000m³ vody [12]. Všechny průmyslové podniky musí být vybaveny zařízením k zachycování a zneškodňování unikajících látek. Velkým problémem průmyslu je také hluchost. Některé výroby také zabírají velký prostor. Mezi průmyslovými podniky a domácnostmi by měly být dostatečně široké pruhy zeleně. Velice negativní důsledky na životní prostředí mají **průmyslové havárie**. Některé látky jsou pro životní prostředí tak nebezpečné, že byla zakázána jejich výroba. Jedná se např. o freony, polychlorované bifenylly [3].

3.2.4. Energetika

Energetika je průmyslové odvětví, které se zabývá získáváním, přeměnou a distribucí všech forem energie. Jedná se zejména o výrobu elektrické energie v elektrárnách a její distribuci prostřednictvím přenosové soustavy, ale také o těžbu, distribuci a využití uhlí, ropy, zemního plynu, jaderného paliva či dřeva. Dále se může jednat o výrobu a zpracování propanbutanu, bioplynu (metanu) nebo o využití energie vody, větru, přílivu, odlivu či energie geotermální. V širším slova smyslu zahrnuje též výstavbu a výrobu energetických zařízení [13].

Energetiku v České republice reguluje **Energetický regulační úřad** (ERÚ). Do jeho pravomocí a kompetencí spadá regulace cen energií, podpora hospodářské soutěže, udělování licencí a dozor obchodníků a výrobců energií, ochrana spotřebitele na energetickém trhu [13].

Hlavním zdrojem energie jsou zatím **fosilní paliva** (ropa, uhlí, plyn). Fosilní paliva umožnila prudký rozvoj naší technické civilizace. Na druhé straně je naše technická civilizace na fosilních palivech, hlavně na ropě, silně závislá. Neobnovitelné zdroje jednou dojdou. Ropa pravděpodobně za několik desetiletí, ale prudký nárůst ceny ropy je očekáván už dlouho před tím. Prudce zvýšená cena ropy bude mít silně negativní dopad na celou ekonomiku, nejen na dopravu, ale i na výrobu (plasty, léky, umělá hnojiva, potraviny, asfalt na silnice) [4].

Spolu s **ropou** (ale i bez ní) se obvykle vyskytuje zemní plyn. Před tzv. ropným šokem v 70. letech minulého století se při těžbě ropy většinou bez užitku nechal hořet na místě těžby. V současnosti je důležitým energetickým zdrojem a jeho ceny také neustále rostou. S růstem cen se vyplácí těžit i zdroje, jejichž těžba byla dříve neekonomická. Nově využívaným energetickým zdrojem je tzv. břidlicový plyn. Při jeho těžbě označované jako hydraulické frakování se do podzemí vhání voda s jedovatými chemikáliemi. Následně může docházet (a dochází) ke kontaminaci podzemní vody. V současnosti se v médiích mluví o snaze těžit břidlicový plyn i u nás na Berounsku, Náchodsku a na střední Moravě. Ekonomická těžba břidlicového plynu více než dvojnásobně zvyšuje projektovaný produkční potenciál přírodního plynu ze 125 let na více než 250 let [4].

Dalším významným fosilním zdrojem je **uhlí**. Podle odhadu z roku 2005 se vyvrcholení těžby uhlí očekává v roce 2025, přičemž například v USA tento vrchol nastal již v roce 2002. S tím, jak se zdvihaají ceny jiných fosilních paliv, roste spotřeba relativně levného uhlí. Mezi lety 2009 a 2010 světová spotřeba uhlí vzrostla takřka o

8% a během příští dekády se očekává vzrůst o 35%. Výroba energie spalováním uhlí ale produkuje dvakrát více oxidu uhličitého nežli spalování zemního plynu. Spotřeba uhlí prudce roste především v Číně a Indii [4].

Ani **jaderná energetika** nemá z dlouhodobého hlediska perspektivu, neboť těžba uranu ze známých zásob by při současné omezené spotřebě (v situaci, kdy jaderná energetika pokrývá 13-14 % světové produkce primární energie) vystačila na šest dekád. Pokud bychom teoreticky zcela přešli na jádro, spotřebujeme veškeré dostupné palivo ani ne za devět let. Dalším problémem jaderné energetiky je dlouhodobé bezpečné uložení radioaktivního odpadu. V ČR v současné době žádné dlouhodobé úložiště nemáme. V ČR se již uran netěží [4].

Energie získaná **termonukleární fúzí** je i po několika desítkách let experimentování stále nedostupná. Pokud budou experimenty úspěšně pokračovat, bude kolem roku 2050 následovat výstavba prvního funkčního prototypu termojaderné fúzní elektrárny. Jisté to však v žádném případě není [4].

Pokud nedojde k nějakému neočekávanému technologickému průlomů, lidstvo bude donuceno přejít na **využívání obnovitelných zdrojů energie**. Energie ze slunce, vody, větru a biomasy je zatím dražší než energie získaná z neobnovitelných zdrojů. Navíc, i s využitím veškerých alternativních zdrojů, nebude lidstvo pravděpodobně schopno vyrobit srovnatelné množství energie jako ze zdrojů fosilních [4].

Člověk klade větší nároky na množství i kvalitu dodávky elektrické energie, je třeba realizovat přenosy energie z odlehlejších oblastí do míst s velkou poptávkou po elektrické energii nebo realizovat malé energetické obnovitelné zdroje, kdy místo výroby je v těsné blízkosti místa spotřeby. U některých obnovitelných elektráren je nevýhoda ta, že dodávka je nestálá nebo těžce předpověditelná. Elektrická energie je specifická tím, že se jedná o univerzální energii, kterou nejčastěji přeměňujeme na energii tepelnou, světelnou a mechanickou. Nevýhoda elektrické energie je ta, že musí být zachována rovnováha mezi výrobou a spotřebou. Elektrickou energii umíme uskladnit tak, aby v době velké výroby a malé poptávky jsme si ji uložili na později, kdy tomu bude naopak, tj. velká poptávka po elektrické energii [14]. Takové **uložiště** jsou např. přečerpávací vodní elektrárna, bateriová uložení, Gravity Power Module, Advanced Rail Energy Storage, uložení přeměnou do stlačeného vzduchu aj.).

Elektrizační soustava je centrálně a jednotně řízený soubor paralelně pracujících elektráren, elektrických přenosových a rozvodných zařízení a elektrických

spotřebičů se společnou výkonovou rezervou. Jejím hlavním úkolem je spolehlivá dodávka dostatečného množství elektrické energie všem odběratelům v dohodnuté kvalitě, s minimálními náklady, při zaručené bezpečnosti práce [15].

Diagram zatížení vyjadřuje průběh spotřeby respektive výroby (v každém okamžiku musí být zajištěna rovnováha mezi výrobou a spotřebou elektrické energie) elektrické energie za určité sledované období. V praxi se např. používá závislost výkonu elektrárny, části elektrizační soustavy, celé soustavy, apod. Diagram zatížení může být denní, týdenní, měsíční a roční. Průběh zatížení je ovlivněn klimatickými podmínkami, pracovní aktivitou lidí, střídáním ročních období, střídáním pracovních a volných dnů, střídání pracovní a nepracovní doby a střídání dne a noci. Zatížení rozdělujeme na základní, špičkové a pološpičkové, je vysvětleno dále v textu [15].

Rozdělení denního diagramu zatížení podle nasazování zdrojů se rozděluje na 3 pásma, podle zatížení, která pokrývají různé druhy elektráren. Nasazování jednotlivých zdrojů závisí na aktuálním požadovaném množství elektrické energie. Jedná se o velice sofistikovaný algoritmus, který zahrnuje ekonomicko-ekologickou optimalizaci. 3 pásmy denního diagramu zatížení jsou [15]:

1. **Základní zatížení** – oblast diagramu zatížení ležící pod minimálním zatížením. Dodávka energie je zajišťována nepřetržitě 24 hodin denně. Je zde zapotřebí levná elektrická energie i za cenu vyšších investičních nákladů elektráren. Elektrárny jsou provozovány s malými změnami výkonu a s poměrně velikou účinností. Pracují zde jaderné, uhelné, průtočné vodní elektrárny.

2. **Pološpičkové zatížení** – oblast diagramu mezi středním a základním zatížením. Pracují zde plynové, paroplynové, akumulční vodní elektrárny.

3. **Špičkové zatížení** – oblast nad středním zatížením. Pracují zde především přečerpávací vodní elektrárny, akumulční vodní elektrárny a elektrárny s plynovými turbínami. Zdroje musí mít krátkou najížděcí dobu a velkou rychlost změny výkonu. Doba využití elektrárny je nízká. Cena vyrobené elektrické energie je vyšší a není rozhodujícím kritériem.

Energetické zdroje lze globálně rozdělit do 2 skupin a to na zdroje zajišťující centralizovanou výrobu elektrické energie a na zdroje zajišťující decentralizovanou (rozptýlenou) výrobu elektrické energie.

Specifiky **centralizované výroby elektrické energie** jsou: relativně malý počet zdrojů o malém výkonu, nízká cena 1kWh instalovaného výkonu, negativní dopad

výpadku velkého zdroje a síť, možnost mimořádné události v síti, až blackout (lidé jsou tak závislí na moderních technologiích a na elektrické energii, že pokud by nastal ve společnosti dlouhodobější blackout, bude to vést po několika dnech k rabování obchodů, zvýšení kriminality a degradace společnosti), přeprava energie na větší vzdálenosti, což znamená vyšší přenosové ztráty, velký zábor plochy, výstavba zdroje trvá poměrně dlouho apod. Centralizovanými zdroji jsou především jaderné, uhelné elektrárny (vlastí spotřeba energie cca 6 %) a vodní akumulární elektrárny [15].

Specifiky **decentralizované výroby** jsou: velký počet zdrojů o malém výkonu, vysoká cena za 1kWh instalovaného výkonu, výpadek zdroje marginálně neovlivňuje dodávku energie, elektřina je vyráběna v místě spotřeby, odpadají přenosové ztráty. Jedná se především o ekologickou výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie např. malé vodní elektrárny, solární elektrárny, elektrárny využívající biomasu. I v těchto případech jsou určité problémy, např. u solárních elektráren jejich instalace na úrodných polích, místo toho, aby se umísťovaly na stávající objekty střech a podobně. To souvisí s minulou podporou solárních elektráren, která se dle mého názoru v ČR nevydařila a český člověk nejednal ekologicky, ale pouze ekonomicky ve svůj prospěch [15].

Moderním trendem je **podpora obnovitelných zdrojů** elektrické energie, jako jsou například větrné elektrárny. Reálná situace je taková, že pokud příroda dopřeje, větrné elektrárny vyrábí **ekologickou elektřinu**, čímž se šetří fosilní paliva (především uhlí a zemní plyn) a snižují emise CO₂. V návaznosti na zvýšení výroby ve větrných elektrárnách musí být úměrně snížen resp. regulován výkon jiných energetických zdrojů (např. regulací vodních či uhelných elektráren, které větrné elektrárny zálohují. Ovšem za provozu na sníženém výkonu nepracují fosilní elektrárny s optimálními technickými parametry, čímž se snižuje jejich účinnost a tímto se u nich zvyšuje měrná spotřeba paliva na vyrobenou MWh. To tedy fakticky znamená zvyšování emisí CO₂ u těchto fosilních elektráren, což snižuje pozitivní efekt provozu větrných elektráren z hlediska tolik zdůrazňovaných emisí CO₂. Jak je vidět z uvedeného příkladu ne vždy dobrý úmysl musí být dobrým [15].

Je třeba se dívat na ekologii v procesu výroby elektrické energie komplexně. Nejedná se pouze o problém větrných elektráren, ale většiny elektráren, které vyrábějí elektrickou energii z jiných obnovitelných zdrojů. Navíc při mezinárodních přenosech elektrické energie může být vlivem větrných elektráren instalovaných

v Severním moři v Německu přetěžována naše elektrizační soustava toky ze severu Německa přes nás na jih Německa. Provozovatel přenosové soustavy **ČEPS** a.s. z tohoto důvodu instaloval u hranic s Německem v rozvodně Hradec u Kadaně PTS transformátory s regulací fáze, které dokáží regulovat přeshraniční toky tak, aby naše síť nebyla nadměrně přetěžována a ohrožena výpadky jednotlivých přenosových linek což by mohlo vést v nejhorším případě i k blackoutu. **PST transformátory** jsou instalovány i v sousedních zemích Rakousko, Polsko a instalace těchto transformátorů umožňující regulaci výkonových toků bude nadále pokračovat. Regulace celé soustavy je velice složitý a sofistikovaný systém. Je zapotřebí zachovat výkonovou bilanci na straně výroby a spotřeby elektrické energie v čase při nejmenších finančních nákladech s ohledem na životní prostředí [15].

S ekologií elektroenergetiky přímo souvisí pojem **energetický mix**. Jakým způsobem je pokryt diagram zatížení soustavy určuje energetický mix. Národní energetický mix představuje přehled podílů jednotlivých zdrojů energie v dané zemi. Podle energetického mixu jednotlivých zemí nám může být zjevná energetická strategie jednotlivých států a můžeme si udělat obrázek o tom, jak jednotlivé státy smýšlí ekologicky v energetice, zejména pokud porovnáme vývoj energetických mixů jednotlivých zemí v čase. Vývoj energetického mixu v ČR od roku 2013 do roku 2018 znázorňuje tab.1. V tab.2 je vidět instalovaný výkon registrovaných elektroenergetických zdrojů v ČR v systému operátora trhu **OTE**, a.s. K 31.12.2018 bylo v ČR celkem instalováno 32 939 zdrojů s celkovým instalovaným výkonem 22 188,9 MW [15].

Na obr. 1 je vidět porovnání energetického mixu, množství vyrobené elektřiny a vývoj ceny elektrické energie na denním trhu od 24.4.2019 do 25.4.2019 pro ČR, Německo a Polsko. Na webové stránce <https://oenergetice.cz/energostat> [16] lze dohledat podrobné informace z energetiky z jednotlivých evropských států. Jedná se o velice rychlé získání základních online dat z energetických soustav jednotlivých evropských států. Z uvedených grafů lze poznat momentální energetickou strategii jednotlivých států [15].

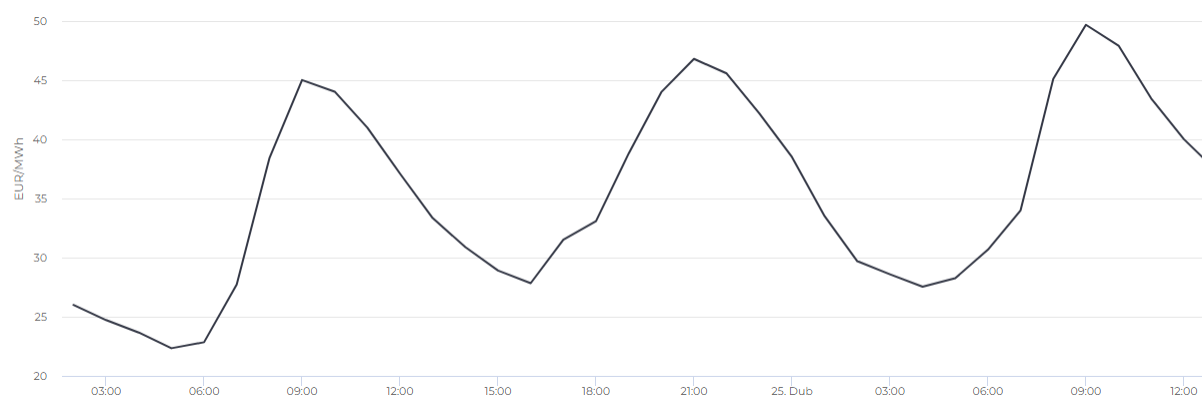
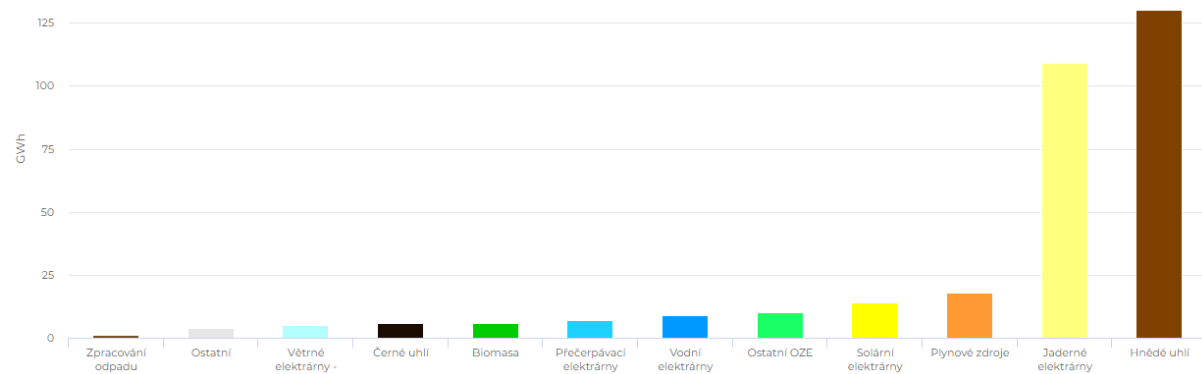
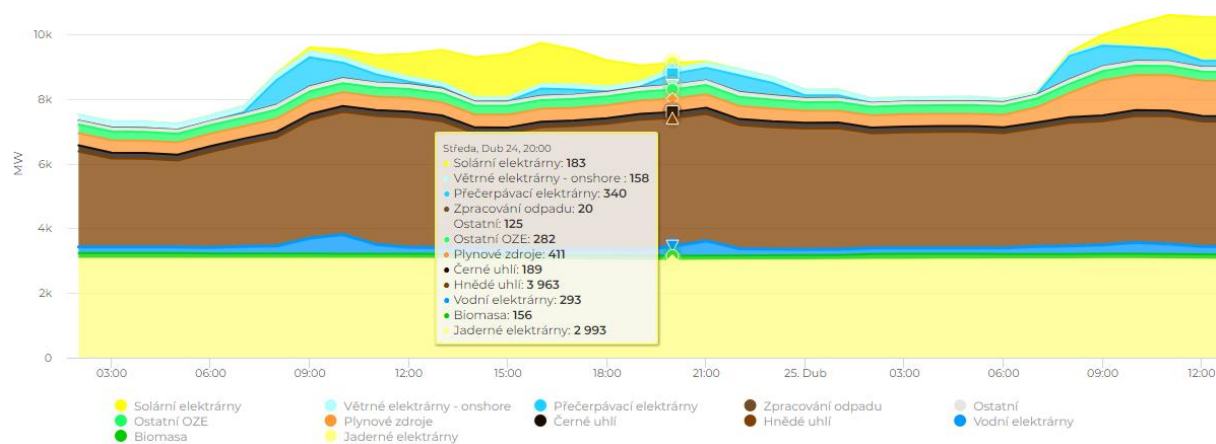
Tab. 1 Vývoj energetického mixu v ČR od 2013 do 2018

Zdroje energie	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Obnovitelné zdroje - Celkem	5,68%	10,95%	11,77%	10,11%	7,60%	6,17%
- Sluneční	1,96%	2,63%	2,88%	2,77%	2,14%	2,07%
- Větrné	0,47%	0,57%	0,71%	0,63%	0,45%	0,22%
- Vodní	1,93%	2,56%	2,67%	1,15%	1,43%	0,77%
- Geotermální	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
- Biomasa	1,33%	2,19%	2,34%	5,57%	3,58%	3,11%
- Ostatní	0,00%	2,99%	3,17%	0,00%	0,00%	0,00%
Fosilní zdroje - Celkem	57,65%	52,77%	55,10%	59,53%	57,40%	56,95%
- Hnědé uhlí	40,71%	41,27%	42,15%	43,91%	43,77%	44,63%
- Černé uhlí	6,11%	5,78%	6,31%	6,97%	5,38%	4,18%
- Zemní plyn	8,30%	5,52%	6,41%	8,40%	5,45%	5,80%
- Ropa a ropné produkty	0,01%	0,06%	0,05%	0,05%	0,06%	0,04%
- Druhotné zdroje a ostatní	2,52%	0,14%	0,18%	0,20%	2,73%	2,30%
Jaderné zdroje - Celkem	36,67%	36,28%	33,13%	30,36%	35,01%	36,88%

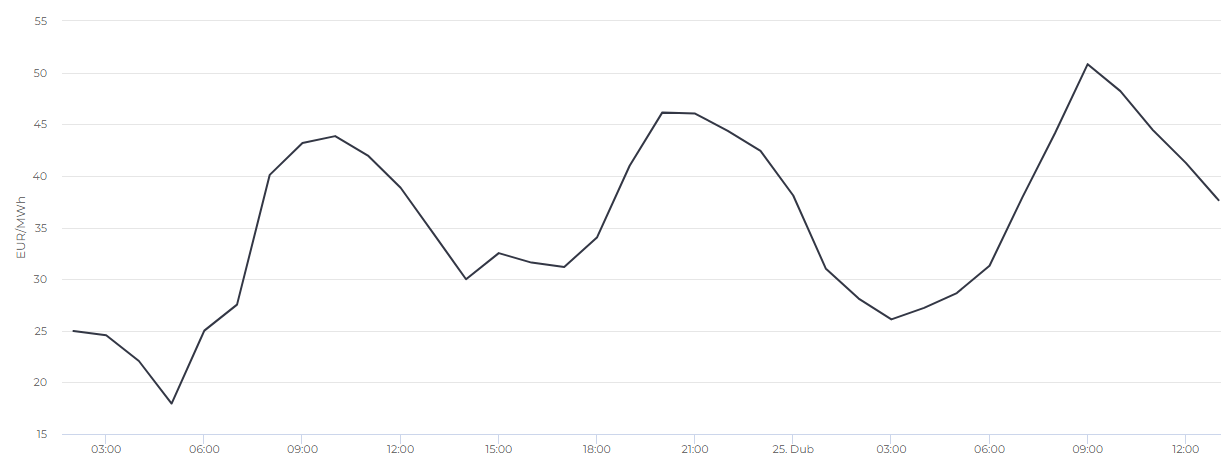
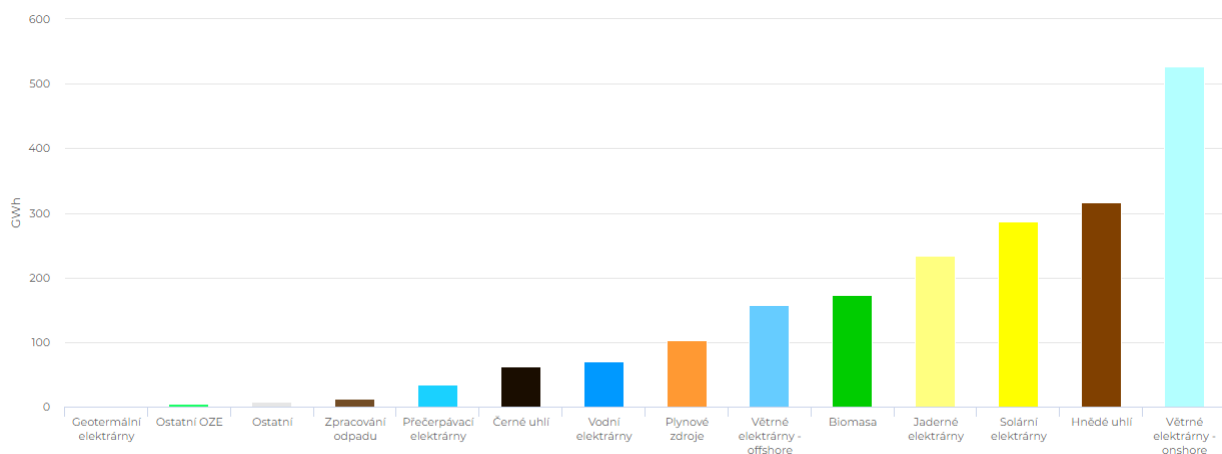
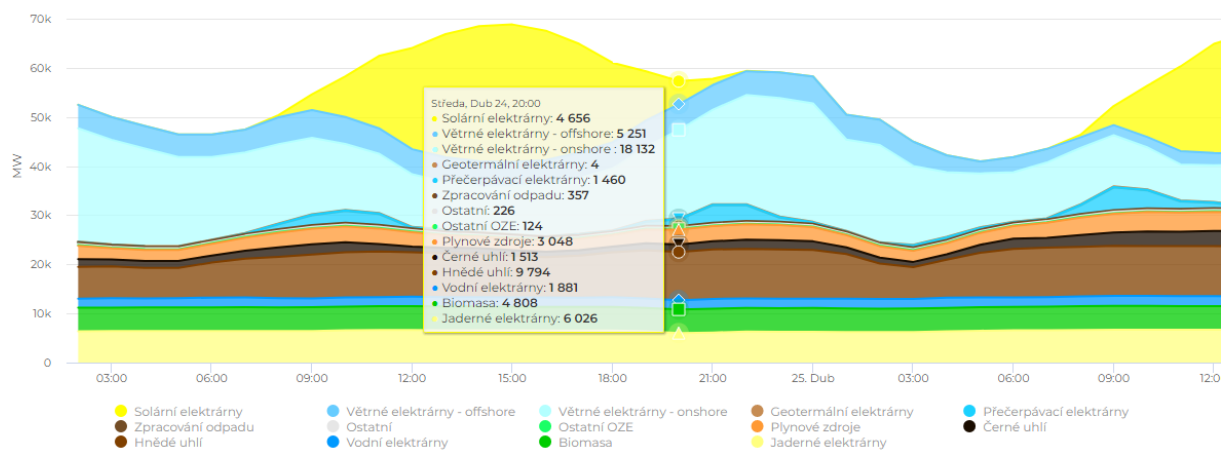
Tab. 2 Instalovaný výkon zdrojů registrovaných v systému OTE, a.s. podle druhu zdroje, včetně nepodporovaných zdrojů 2018

Druh zdroje / paliva	Zdroje registrované v CS OTE celkem		Z toho zdroje uvedené do provozu v roce 2018	
	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů	Instalovaný výkon (MW)	Počet zdrojů
Fotovoltaické elektrárny	2 072,0	28 567	1,0	38
Větrné elektrárny	316,9	138	8,6	4
Biomasa - spalování v procesu S,P	2 074,2	50	0,0	0
Biomasa - spalování čisté biomasy	864,4	94	74,8	1
Bioplynové stanice	318,2	694	0,0	0
Degazační plyn	18,7	12	0,0	0
Důlní plyn	22,4	19	0,0	0
Skládkový a kalový plyn	54,9	174	0,2	2
Ostatní druhotné zdroje	540,9	34	0,0	0
Malé vodní elektrárny do 10 MW	166,4	1 319	0,3	6
Malé vodní elektrárny do 10 MW rekonstruované	187,7	813	0,1	10
Vodní elektrárny nad 10 MW	742,8	23	0,0	0
Přečerpávací vodní elektrárny	1 170,0	7	0,0	0
Jaderné elektrárny	4 290,0	10	0,0	0
Tuhý komunální odpad	55,2	5	0,0	0
Ostatní zdroje (KVET, nepodporované zdroje)	9 294,3	980	20,2	60
Celkový součet	22 188,9	32 939	105,1	121

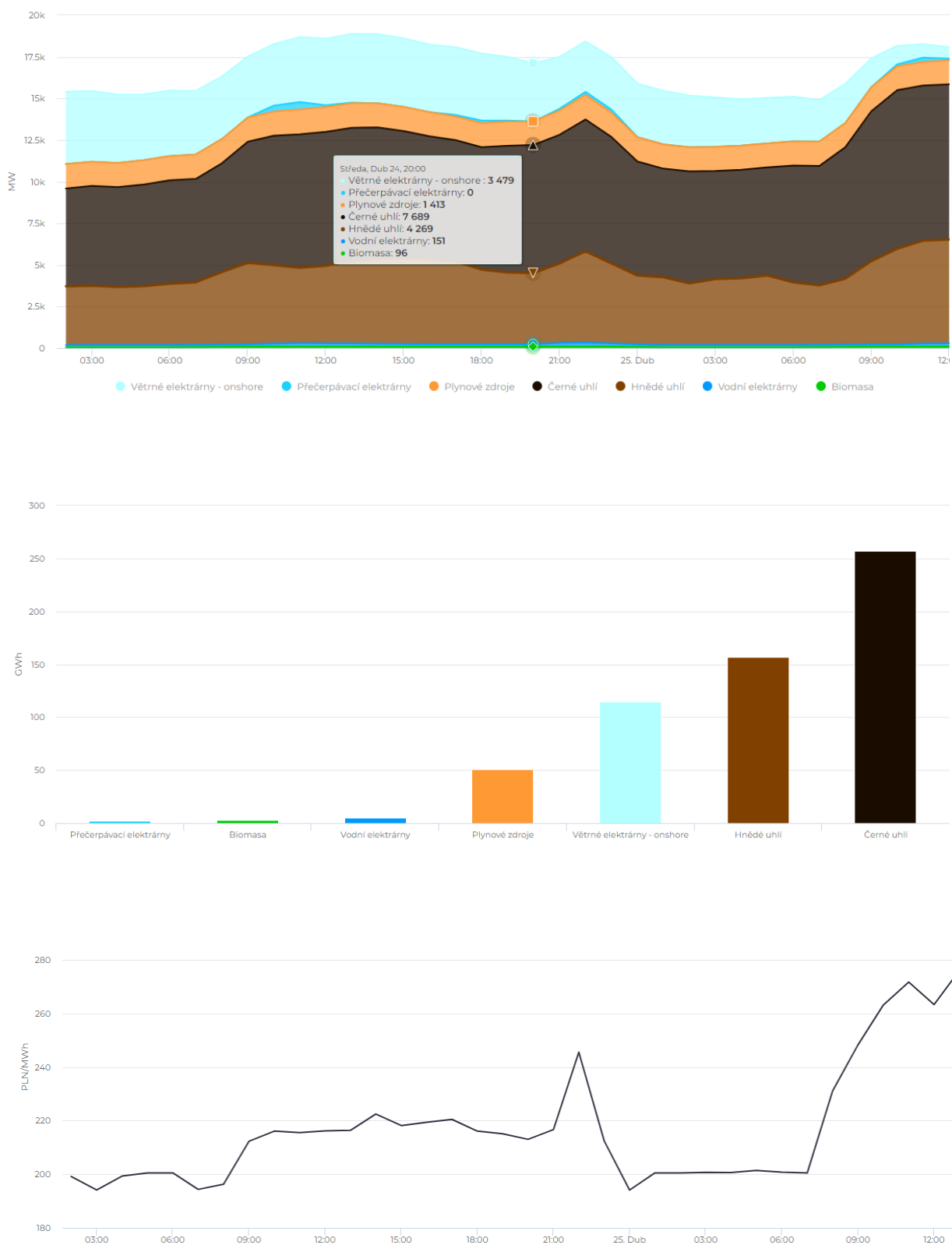
ČR



Německo



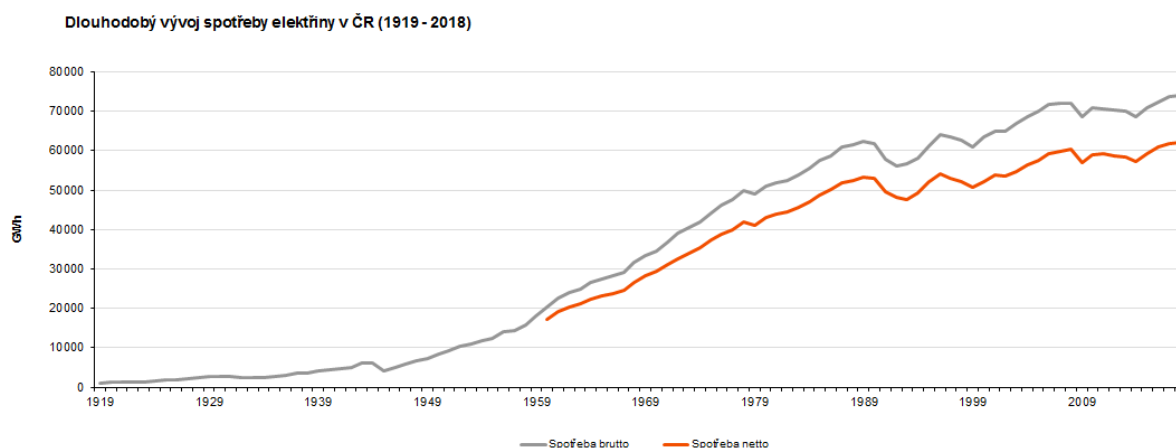
Polsko



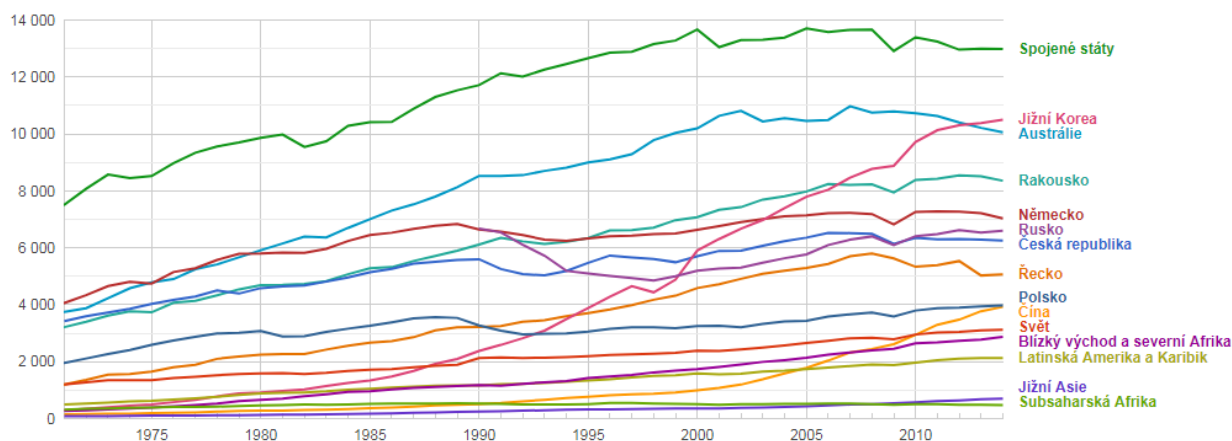
Obr. 1 Energetický mix, množství vyrobené elektrické energie jednotlivými druhy elektráren a vývoj ceny na denním trhu pro ČR, Německo a Polsko od 24.4.2019 do 25.4.2019 [15] [16].

Vývoj spotřeby elektrické energie u nás a ve světě

Pokud mluvíme o denním diagramu zatížení a maximálním či špičkovém výkonu, tak je nutno podotknout, že se celkově celosvětově vyrábí více a více elektrické energie a jsme na ni čím dál více závislí. Vývoj spotřeby elektrické energie u nás ilustruje obr. 2, který kopíruje technický, společenský, ekonomický i politický vývoj naší společnosti. Za posledních 100 let v ČR stoupala spotřeba elektrické energie 74x tj. každoročně o 4,4%. Nyní je průměrná spotřeba elektrické energie na obyvatele ČR 6,2 MWh/rok. Obr. 3 znázorňuje vývoj spotřeby elektrické energie v kWh/rok na jednoho obyvatele určité země, regionu a celosvětově. Celosvětová spotřeba elektrické energie má dlouhodobě lineární růst. Je to způsobeno např. nedávno dokončenou elektrifikací Indie, společenským, ekonomickým vývojem především asijských zemí, větších nároků lidí na komfort a rozvoj elektromobility [15].



Obr. 2 Vývoj spotřeby elektrické energie u nás [15]



Obr. 3 Vývoj spotřeby elektrické energie v kWh/rok na jednoho obyvatele [15]

Pokud by ve vyspělých zemích došlo k rozsáhlému dlouhodobějšímu **blackoutu**, nejspíše by docházelo k rabování, zvýšila by se nadměrně kriminalita, byla by velká míra inflace, nefungovala by městská doprava závislá na elektrické energii, obchody apod. a byl by všude chaos. Cílem provozovatelem elektrizační soustavy je takovým situacím se vyhnout a doufám, že se taková situace nikdy nestane [15].

Budoucnost v optimalizaci výkonů z obnovitelných zdrojů je dle mého názoru vybudovat zařízení, které akumuluje elektrickou energii u obnovitelných zdrojů elektrické energie. To by zajistilo konstantní výkon dodávaný z elektráren na obnovitelné zdroje. Tím by se zajistila větší hospodárnost a ekologičnost elektrizační soustavy. Skladování elektrické energie je jedním z prostředků pro linearizaci diagramu zatížení. Budoucnost energetiky je dle mého názoru v jaderné energetice současně s elektrárnami využívající obnovitelné zdroje doplněné zařízeními pro uskladnění elektrické energie (přečerpávací elektrárny, akumulátorové uložení či jiné způsoby uložení elektrické energie) a energetickými zdroji s rychlým startem a regulací. Energetika je krásný technický, neustále vyvíjecí se důležitý obor, bez kterého se lidstvo neobejde, protože elektrická energie je univerzální a všude kolem nás. Stali jsme se na ni již tak závislí, že při její dlouhodobé ztrátě by došlo nejspíše k úpadku společnosti [15].

Ještě se pojďme podívat na přednosti i zápory nejvýznamnějších obnovitelných zdrojů:

Vodní elektrárny. Jejich výstavba je silně omezená přírodními podmínkami. Velké hydroelektrárny vyžadují velké řeky a stavbu přehrad, což představuje významnou změnu krajiny. Přehrady jsou překážkou přirozené migrace ryb a studená voda, která z nich vytéká, mění teplotní poměry toku ještě daleko za přehradou. Vlastní spotřeba elektrárny je cca 1% z vyrobené energie [4].

Solární elektrárny. Jejich výkon závisí na denní době a aktuálním stavu oblačnosti. Nemohou být tedy jediným, ani hlavním zdrojem elektřiny. V posledních letech došlo k výraznému zlevnění výroby fotovoltaických panelů spolu se zlepšením jejich účinnosti. Pokud se solární elektrárny staví na již tak ubývající zemědělské půdě, nelze to považovat za přínos pro životní prostředí. Další otázkou je finanční a ekologická výhodnost. Solární panely mají určitou životnost, co s nimi dále? Recyklace. Kolik energie je potřeba na výrobu panelu a kolik na jeho recyklaci v porovnání s vyrobenou energií panelem? Dalším typem solárních elektráren jsou tepelné solární elektrárny, které zabírají velkou plochu a ohrožují ptactvo, které je

usmrcováno slunečními paprsky, které jsou soustavou zrcadel směřovány do jednoho bodu [4].

Větrné elektrárny. Jejich výkon je ještě mnohem méně předvídatelný, než je tomu u solárních elektráren. V současné době čelí česká energetická rozvodná síť občasným výkyvům proudu v důsledku masivního používání větrných elektráren v Německu. Elektřinu neumíme skladovat a v rozvodné síti škodí jak přebytek, tak nedostatek proudu. Z toho důvodu prý nám již několikrát hrozil blackout. Větrné elektrárny vykazují hluk moou mít negativní vliv na faunu, která žije v okolí těchto elektráren. Z hlediska krajiny, do krajiny nezapadají a mění nevzhledně ráz krajiny [4].

Spalování biomasy. Jedná se o obdobu klasického spalování uhlí, hlavním přínosem pro životní prostředí je neutrální bilance oxidu uhličitého. Vypěstování dostatečného množství biomasy na energii ovšem vyžaduje zábor velké plochy půdy. Obdobný problém je s biopalivy, která se přidávají do pohonných hmot. Plocha použitá na pěstování biopaliv a biomasy pak chybí třeba pro produkci potravin a je jedním z faktorů zdražujících potraviny. A také je to další ekonomický důvod kácení tropických pralesů. V souvislosti s tím je dobré si připomenout, že zhruba miliarda lidí na světě trpí podvýživou a občas vypuknou i hladomory, kdy velké množství lidí umírá hlady [4].

Některé země se snaží již nyní využívat obnovitelné zdroje ve větší míře. Příkladem může být Německo, jehož větrné elektrárny dělají problémy naší síti. Dánsko dokonce chce do roku 2050 přejít zcela na obnovitelné zdroje. Je ovšem otázka, jestli se jim to podaří. Pokud ano, ukáží tím jiným cestu. Otázkou také je, pokud ano, tak za jakou cenu (myšleno finanční, ekologickou, společenskou apod.)? Pokud ne, tak to bude velmi špatná zpráva pro lidstvo, protože z hlediska trvale udržitelného rozvoje nám jiné, než obnovitelné zdroje nakonec nezbydou [4].

Snižování spotřeby energie lze dosáhnout využitím nových technologií (např. postupné snižování spotřeby aut i elektrospotřebičů, energeticky úsporné domy), ale i šetřením ze strany běžných obyvatel (úsporné žárovky, zateplení domu, správné větrání, důsledné vypínání televize, počítače). Obdobně spotřebu surovin lze příznivě ovlivnit tříděním odpadu a recyklací [4].

3.2.5. Cvičení

1) Vytvořte ve třídě několik skupin (např. rozdělení skupin: občané, stát, České lesy a vodohospodáři, průmyslový závod, výrobce elektřiny) a připravte si odpovědi na jednotlivé otázky (řešení problémů). Odůvodněte své řešení a porovnejte jej s druhými skupinami a demokraticky najděte vhodný ekonomicko-ekologický kompromis.

a) Občané produkují odpad. Má být svoz odpadu zpoplatněn? Bude se třídit občany či následně, nebo se třídit nebude? Co s odpadem bude?

b) Lesy jsou občany nadměrně znečišťovány odpadem a průmyslové závody vypouští do ovzduší škodlivé látky, které ničí lesy. Jak tento problém vyřešíte?

c) V ČR je potřeba vybudovat nový zdroj elektrické energie, protože stávající kapacita pro soběstačnost bude vyčerpána. Jaký zdroj energie preferujete, proč? V jaké lokalitě?

d) V řece byl objeven kyanid a způsobil ekologickou katastrofu (zemřely ryby). Necháte to být? Najdete viníka? Jak ho potrestáte? Je potřeba změnit zákon? Jak situaci řešit, aby se situace neopakovala? Jak bude probíhat obnova ekosystému v řece?

2) Přečtěte si následující článek [17] a posuďte, zda se jedná o fake news či nikoliv. Svůj názor odůvodněte. Pokud je článek pravdivý, proč Německo tak konalo. Zekologičnit elektroenergetiku za tak vysokou cenu, navíc jednáním, které je neekologické. Provedte diskusi nebo dialogy na téma v článku. Jak byste postupovali vy, aby byl přechod na ekologickou energii rychlejší, ekologičtější, méně finančně náročnější.

3) Vytvořte několik přibližně stejně početných skupin ve třídě a vyberte 3 zprávy z médií na témata energetické zdroje. Z toho 1 fake news a představte tyto zprávy ve třídě a následně nechte spolužáky hlasovat o tom, která ze zpráv byla fake news a provedte rozbor zpráv, jak rozeznat fakenews apod.

4) Ve třídě vytvořte několik skupin. Každá skupina bude reprezentovat nějaký stát. Nastudujte si energetickou a ekologickou strategii těchto států. Spolužákům představte jak se jednotlivé státy staví k energetice a ekologii a provedte diskusi o tom, jaké státy se chovají podle vás správně, které méně a které myslí pouze na své zájmy a ne na globálně ekologické.

Ekologizace elektroenergetiky v Německu

Stávající stav německé elektrizační soustavy

Stávající elektrizační soustava v Německu není v ideálním stavu. V minulosti jsme se mohli dočíst v odborných časopisech nebo i dozvědět prostřednictvím masových médií, že Německo bylo několikrát na hraně blackoutu a že tento kritický stav v německé soustavě nenastal díky energii z České republiky. Dále několikrát hrozil i blackout v České republice vlivem mezihraničních energetických toků mezi Německem a ČR. ČEPS a.s., provozovatel české elektrizační přenosové soustavy na tyto stavy reagoval výstavbou PST transformátorů v rozvodně Hradec u Kadaně. Jedná se o transformátor, který umožňuje prostřednictvím posunu fázového úhlu napětí na jeho vstupu a výstupu aktivní řízení protékajícího činného výkonu. Díky těmto PST transformátorům nemusel český provozovatel přenosové soustavy využívat jiných nákladných nápravných opatření pro udržení stability sítě a ušetřil až desítky milionů korun. Výše popsané je důsledek.

Energiewende

Příčinou je Energiewende – transformace německé energetiky. Jedná se o kompletní energetickou přeměnu německé energetiky, jež by měla zajistit ekologicky šetrné, cenově dostupné a bezpečné dodávky energie s minimem skleníkových plynů. Hlavním pilířem energetické transformace je přechod k obnovitelným zdrojům energie a dosažení hospodárnějšího nakládání s energiemi. Klíčovou částí programu je také snižování emisí skleníkových plynů. Transformace energetiky by měla být

hotova v roce 2050. V roce 2050 by mělo být 80% vyrobené elektrické energie z obnovitelných zdrojů.

Hlavní úskalí transformace je potřeba vyvinout a zabudovat nové rozvodné sítě a stanovit nové technologie skladování energie. Rozložení zdrojů elektřiny a spotřebitelů bylo v Německu téměř ideální. Většina průmyslových celků se stejně jako fosilní a jaderné elektrárny nachází na jihu Německa. Tedy z jihu byla a je rozváděna elektrická energie do zbytku země. Hlavní zdroj větrné energie se ale nachází na severu (pobřeží Baltského a Severního moře). Přenosová síť však nemá dostatečnou kapacitu na přenos elektrické energie vyrobené z větrných zdrojů, proto je potřeba vystavět nová vedení.

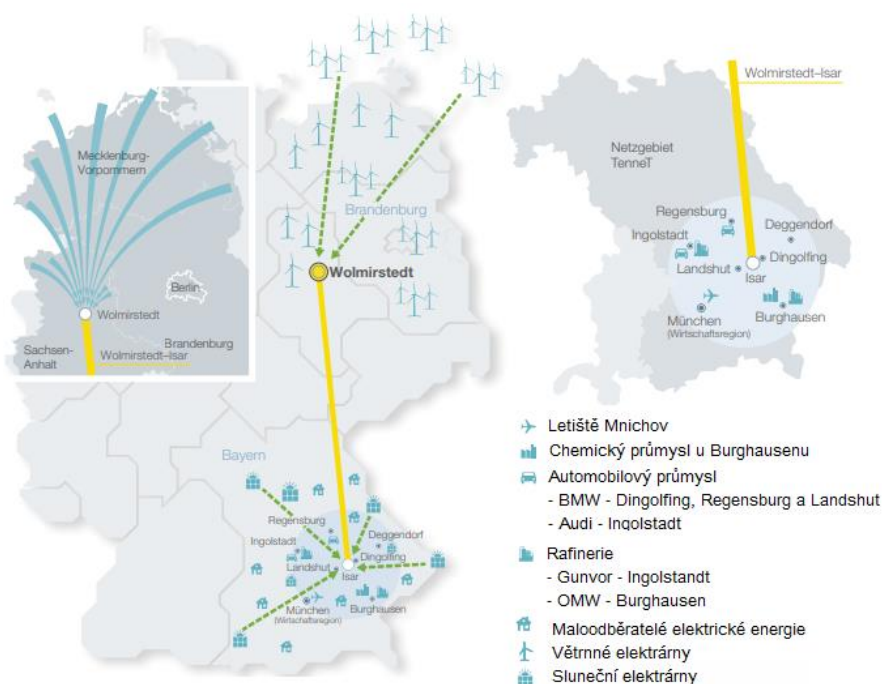
V Německu silný odpor regionálních skupin, který se výstavbám energetické infrastruktury brání. To je jeden z důvodů, proč v současnosti není přenosová soustava rozvíjena v takové míře, jak je plánováno, popřípadě má zpoždění. Provozovatelé dotčených přenosových soustav organizují setkání s občany, firmami i představiteli obcí a dotčených institucí. Proces plánování nových tras přenosových vedení je velice složitý a dlouhodobý. Koridory jednotlivých tras je plánován tak, aby celá výstavba měla co nejmenší vliv na životní prostředí.

Německá vláda se na obsahu ambiciózního plánu Energiewende shodla už v roce 2010, ale po havárii v japonské jaderné elektrárně Fukušima byl o rok později dokument ještě dodatečně přepracován. Do plánu energetické proměny byl přidán cíl o vyřazení jaderné energie. Německo by se mělo jádra zcela vzdát do roku 2022. Situace je taková, že na jihu Německa dochází k odstávce jaderných elektráren a na jihu země je energetický deficit, který je třeba pokrýt.

Z důvodu chybějící energetické infrastruktury, která by přenášela energii mezi severem a jihem Německa je zapotřebí omezovat výrobu elektrické energie z větrných elektráren na severu země (např. v roce 2017 bylo nevyroběno přes 5 TWh elektrické energie z větrných elektráren) a na jihu země obnovit provoz uhelných elektráren, které však produkují významné emise CO₂. Popsaná situace má vliv na kvantitě příhraničních toků elektrické energie sever Německa – Česká republika – jih Německa. Řešení pomocí PST transformátorů bylo popsáno výše. Do cca 2-5 let by mělo být postaveno několik velkých solárních elektráren na jihu Německa. Situace by se měla vyřešit posílením přenosové soustavy vybudováním několika přenosových vedení, která budou spojoval sever a jih Německa. Jedním z nich je i stejnosměrné vedení – SüdOstLink. V Německu je v plánu či v procesu schvalování několik vedení přenosové soustavy (obr. 1). Nutnost vybudování SüdOstLink při ekologizaci elektrické energie znázorňuje obr. 2.



Obr. 1 Nová vedení německé přenosové soustavy



Obr. 2 SüdOstLink

3.3 Odpady a jejich recyklace

3.3.1. Odpady

Odpady vznikají při všech lidských činnostech. Jejich množství stále roste, především z důvodů rostoucího zalidňování Země, vyšší pohodlnosti lidí, s rostoucí průmyslovou a konzumní produkcí a rozvojem 3. zemí. Zvyšování množství odpadu souvisí s využíváním **obalů**. **Odpad** je movitá věc, které se člověk zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Odpady jsou značně různorodého charakteru. Odpad lze rozlišit do mnoha kategorií – podle skupenství (kapalné, pevné), podle zdroje odpadu (průmyslový, zemědělský, těžební, komunální). Z hlediska legislativy se odpad dělí na dvě základní kategorie: nebezpečný odpad a ostatní odpad [4].

Nebezpečný odpad je takový druh odpadu, který se vyznačuje negativním vlivem na životní prostředí a zdraví lidí nebo zvířat, nebo při manipulaci s ním hrozí nějaké další nebezpečí. Nelze s ním proto nakládat jako např. se smíšeným komunálním odpadem nebo odpadem určeným k běžné recyklaci. Nelze ho tedy ukládat do otevřených skládek, ani spalovat v běžných spalovnách. Likviduje se buď ve speciálních spalovnách nebezpečných odpadů, nebo se dále recykluje ve specializovaných firmách [4].

Mezi **nebezpečný odpad z domácností** patří barvy, laky, ředidla, mořidla, baterie, autobaterie, syntetické nebo minerální oleje a tuky, ropné produkty, kyseliny, louhy, lepidla, pryskyřice, zbytky léků, tonery, inkousty, chladničky a mrazáky obsahující freony, obrazovky, elektrospotřebiče obecně, těkavé látky, fotochemikálie, pesticidy, zářivky a jiný odpad obsahující rtuť. Nebezpečný odpad nepatří do běžného komunálního odpadu, odevzdává se zvlášť. Léky je nejlepší vrátit v lékárně, další druhy nebezpečného odpadu lze odvést do nejbližšího sběrného dvora, případně obec jednou ročně pořádá odvoz nebezpečného odpadu speciálním vozidlem [4].

Z mnoha druhů odpadu můžeme jako jednotlivci ovlivnit především **komunální odpad**, tedy to, co sami vyprodukujeme. To, co se později stává odpadem, většinou nejprve nakoupíme. Lidé často koupí nějakou věc, která se jim v daném okamžiku líbí (často vlivem reklamy nebo slevy), aby pak zjistili, že jim vlastně k ničemu není. Omezit množství odpadu tak můžeme třeba jen tím, že před nákupem nějaké věci si uvědomíme, jestli tuto věc opravdu potřebujeme, případně můžeme

dát přednost věci kvalitnější, pro dlouhodobější použití, před věcí sice na první pohled levnější, ale méně trvanlivou (například obuv) [4].

3.3.2. Recyklace

Produkci komunálního odpadu se asi úplně nevyhneme, ale jde o to, aby jej bylo co nejméně. **Recyklace** není nic moc ekologického. Recyklace nechrání životní prostředí, ale přispívá k menší míře jeho poškozování. Dokáže částečně nahradit některé materiálové zdroje. Recyklace je technologický proces, bytostně závislý na ekonomice, kterým se snažíme z odpadního materiálu vytvořit opět materiál přibližně stejné kvality. A recyklace má své limity. Zde jsou ty základní [18]:

Finanční rentabilita: Je hlavním dnes limitem. A to v okamžiku, kdy náklady převýší cenu výsledného recyklátu. Nebo v případě, kdy nově vyrobený materiál je cenově výhodnější, než je recyklát.

Technologie a materiály: Materiálu (odpadu) je málo a nevyplatí se investovat do jeho recyklace. Popřípadě existují materiály, které ani při současných technologiích nejsme schopni jakkoli smysluplně recyklovat.

Trh a obchod: Trh je mocný. A v okamžiku, kdy nabídka materiálu k recyklaci převyšuje poptávku, jde vše takřikajíc do háje. Právě trh je důvodem, proč je recyklace velmi zranitelná. Jakýkoli zádrhel může být devastující.

Kritický bod: Kritickým bodem je situace, kdy materiál vyrobený z recyklátu již nedokáže nahradit materiál z nové suroviny. Jinak řečeno recyklát již negarantuje kvalitu nebo bezpečnost.

Zátěž pro životní prostředí: Recyklace je průmysl. V okamžiku, kdy je zátěž způsobená recyklací větší, než je používání původních materiálů, naráží recyklace na další limit.

Aby byl proces recyklace efektivní a ekonomicky samoživitelný, neměla by cena recyklátu přesáhnout 50 % ceny nové primární suroviny. Pouze bude-li cena recyklátu pro odběratele ekonomicky zajímavá, bude se používat. Pokud budou muset firmy do recyklačního byznysu investovat své peníze jen kvůli tomu, co jim nařizuje legislativa nebo regulační orgán, bude to jen zátěž a nepovede k rozvoji oboru [18].

Aby recyklace fungovala, nestačí ji pouze zahrnout do plánů tzv. udržitelnosti. Oblast podnikání v této oblasti je nezbytné i maximálně zefektivnit a podpořit – tím se nemyslí dotace, ale motivační pobídky [18].

Recyklaci blokuje nedostatek recyklačních kapacit a velmi nízká poptávka po recyklovaných produktech. Zde jsou **kroky, které je třeba podniknout, aby recyklace přestala být jen slupkou s nakyslým obsahem** [18]:

- Snížení sazby DPH
- Vyšší zdanění primárních surovin
- Nižší zdanění práce v recyklačním průmyslu
- Preference recyklovaných výrobků a recyklátu ve veřejných zakázkách (zvláště těch, které organizuje stát)
- Daňové zvýhodnění recyklace v rámci daně z příjmu
- Podpora recyklace v rámci tzv. dotačních programů
- Zapracování recyklovaných materiálů do technických norem
- Příprava standardů pro sekundární plasty
- Osvětové a propagační materiály o uplatnění druhotných surovin
- Evidence vzniku druhotných surovin

Recyklace je v podstatě **technologický proces**, kterým se snažíme z určitého odpadního materiálu vytvořit opět materiál nový materiál, nebo něco tomu podobného. Recyklace je proces, který je (stejně jako výroba čehokoli jiného) náročná na energii, vodu. A i recyklační procesy vytvářejí odpady a zplodiny. I přes veškerou propagaci recyklace je třeba mít na zřeteli to, že recyklace není vždy ekonomicky rentabilní proces. Dokonce by se dalo říci, že recyklace některých komodit je ztrátová. Bohužel, na nic lepšího, jak získávat zpět z odpadu cenné suroviny, jsme ještě nepřišli. Stranou nelze ponechat ani regulaci legislativního a podnikatelského prostředí, která věc mnohdy zbytečně komplikuje. Lze říci, že **recyklace snižuje nutnost těžby nebo výroby nových surovin. Vše ostatní (emise, energie, spotřeba vody, vznik odpadů) zůstává při aplikaci recyklace přibližně na stejné úrovni** [18]:.

Míra skutečné recyklace v ČR je zřejmě pouze kolem 34 %. Podle kolektivního systému Eko-Kom obyvatelé ČR vytřídili během posledních 15 let neuvěřitelných 8,3 milionů tun obalového odpadu. Co do objemu se jedná o množství údajně zhruba dosahující velikosti hory Říp. Otázkou je, kolik obalového odpadu obyvatelé ČR nevytřídili a k jaké hoře nebo pohoří by šlo takové množství odpadu přirovnat. A to nehovoříme o té větší části odpadu, kterou produkují firmy. Mnohem zásadnější než to, kolik se vytřídilo je to, kolik se skutečně zrecyklovalo. A toho je žalostně málo. 34 %. Samo MŽP přiznává, že „zpracovatelský průmysl bezpochyby chybí.“ To je

ostudné a je to důkazem bezkonceptnosti, s jakou se k této problematice přistupovalo. Není od věci se domnívat, že i odpad, který je vyvezen do zahraničí, může být vykázán jako odpad zrecyklovaný[18]:.

Recyklace není třídění odpadu. A třídění odpadu není recyklace. Třídění odpadu je separování těch druhů odpadů, které je pak možno dále zpracovávat. Samozřejmě, že recyklovat nelze vše, co se do kontejneru na tříděný odpad dostane. Nejedná se zde pouze o onu legendární recyklovatelnost, ale i o to, je-li někde v dosahu zpracovatel, který takový druh materiálu zpracovat dokáže. Pokud ne, pak je často snazší a ekonomicky smysluplnější odpad energeticky využít. Tedy spálit. Nebo vyexportovat do zahraničí [18].

Zbavujeme se cenných surovin. Při všem tom cirkulárním blouznění je s podivem, že **Evropa cenné druhotné suroviny vyváží**, namísto toho, aby se je snažila využít. Tato neschopnost uvažování je až zarážející. Jen za rok 2019 se z Evropy vyvezlo přes 25 miliónů tun druhotných surovin. Jednalo se o papír, plast, ocel, měď, hliník, nikl, drahé kovy. Podle Eurostatu se jednalo o nárůst přes 60 % oproti roku 2004. A kam své recyklovatelné suroviny moudří Evropané vyváží? Do Turecka, Indie, Indonésie, Egypta nebo Číny [18].

Má smysl třídit odpad? Ano. Nic lepšího, co by snížilo kvanta našeho odpadu a část z nich odklonilo ke zpracování, zatím neznáme. V současnosti je to jediný relativně zvládnutý proces, jak získat z oběhu zpracovatelný odpad. A z něj získat zpět některé materiály. Mimo to i zabránit tomu, aby se látky z těchto odpadů dostávaly do vody, půdy nebo ovzduší. A jelikož recyklaci předchází proces třídění odpadů, má smysl dozajista i to. Ale efektivní třídění odpadu by nemělo být o kvantitě toho, co naházíme do kontejnerů, ale o druhové kvalitě toho, co do nich naházíme. Totéž platí i o legislativě, která platí pro firmy a korporace. Třídění odpadu a recyklace je v současnosti doslova tím nejmenším, co můžeme v rámci naší konzumní společnosti pro náš vlastní svět dělat [18].

S recyklací odpadů souvisí i pro vás možná neznáme termíny downcycling, upcycling, remanufacturing a greenwashing, proto si je nyní stručně vysvětlíme.

Downcycling je termín, který popisuje opětovné zpracování materiálů nebo věcí, které není tak plnohodnotné či nemá takovou znovupoužitelnost jako u typické recyklace. Vlastnosti spjaté s downcyclingem jsou: nižší znovupoužitelnost než u recyklace, nízký počet průchodů cyklem s každým průchodem dochází ke

snížení hodnoty materiálu, snížení kvality, slevování z nároků na materiál, norem nebo možností použití. Po posledním průchodu má daný materiál hodnotu běžného nerecyklovatelného směsného odpadu [19].

Příkladem v downcyclingu dřeva může být v první fázi kvalitní stavební dřevo, v druhém dřevotříska a ve třetím dřevěná biomasa. Příkladem downcyclingu papíru by mohl být v první fázi kvalitní křídový papír do knihy nejvyšší kvality nebo čtvrtka pro výtvarné potřeby, v dalším paperbackové vydání nějakého románu nebo novinový papír a v posledním kartonový nebo toaletní papír [19].

V širším významu se může za downcycling označit i činnost, která se neprovádí průmyslově ale představuje toliko ekonomické využití nějakého materiálu či produktu v méně náročných podmínkách. Příkladem může být zdrcení, nastrohání tvrdého pečiva do strouhanky, upotřebení látky ze starých a obnošených šatů jako hadr do kuchyně nebo použití polovybitých primárních článků do méně náročných spotřebičů (dálkový ovladač, hodiny) [19].

Upcycling (upcyklace) je druhotné zušlechtnění. Jedná se opačný princip downcyclingu. Jako existující příklad upcyclingu uvedeme obal od zmrzliny z bio degradovatelného bio plastu, který se po zahození během několika hodin rozloží, a do kterého jsou současně zapuštěna semínka některých druhů trav či jiných rostlin, která z něj následně vyraší [18] [19].

Upcyklace nepracuje s odpady. Využívá materiály ještě před tím, než se odpady stanou. Upcyklace je odvětví, kde primární roli hraje kreativita. Výtvarná, technologická, obchodní. Pokud začne být upcyklace vážně brána jako možný materiálový zdroj, podaří se ji bez zbytečných dotačních pobídek začlenit do ekonomiky, výrobních procesů a dalších oblastí, které mají zásadní vlivy na vznik odpadů, je dost dobře možné, že se bude jednat o zásadní pokrok ve věci adorované cirkulární ekonomiky [18] [20].

V rámci České republiky jsou aktivní mnohé projekty a společnosti, které se upcyklací zabývají – např.: FOREWEAR zaměřující se úspěšně na upcycling použitého oblečení, CONTIQUA zabývající se výrobou designových výrobků z průmyslových přebytků, FLORIUM zabývající se zpracováním biologického odpadu formou vermikompostování a následnou výrobou kvalitního přírodního hnojiva a v neposlední řadě i IBCSD LAB, která tvoří základ mezinárodního obchodního centra udržitelného rozvoje a přinesla do procesu pojem **industrial upcycling**, který se na

rozdíl od výše uvedených zabývá projektu druhotného víceúrovňového zužitkování většiny průmyslových přebytků a prevencí vzniku odpadu na globální úrovni [20].

Remanufacturing je když pomocí několika zásahů do produktu s tzv. ukončenou životností dosáhneme jeho opětovné plné funkčnosti s možností poskytnutí záruky, jako u výrobku nového. Čili řečeno zjednodušeně výrobek, stroj nebo zařízení opravíme, aby to opět fungovalo tak, jak má. Jak prosté, že? A ještě jinak řečeno, když nám něco přestane fungovat, dejme to do opravy. A pokud to opravit nejde, rozeberme to a použitelné komponenty pojďme použít jako náhradní díly. Přístup nanejvýš svéprávný. Avšak ze zjištěných důvodů pro většinu výrobců jen těžko akceptovatelný. Zatím. Doba se mění a výrobci se budou časem muset změnit s ní. Remanufacturing v Evropě doposud čeká na plné objevení svého potenciálu. Jak ekonomického, tak i co do otázky tzv. udržitelného rozvoje. Remanufacturing už nyní představuje jen v Evropě roční obrat zhruba kolem 30 miliard Euro. Ročně se na světě zlikvidují technická zařízení v hodnotě několika miliard USD! Více než polovina z nich je přitom opravitelná, nebo použitelná na náhradní součástky. To, že této příležitosti není v současnosti plně využíváno, velkou chybou. Remanufacturing musí být součástí tzv. oběhového hospodářství. Ne-li dokonce jedním z jeho hlavních pilířů. Na rozdíl od neperspektivní recyklace, které se zdá být spíše součástí problému, než řešení [18].

Greenwashing - „Green“ znamená zelený. „Washing“ mytí. Greenwashing je tedy forma dezinformace, která je šířena za účelem zvýšení povědomí o environmentální prospěšnosti zboží, služby nebo celkového působení daného subjektu. Greenwashing je nejčastěji šířen prostřednictvím reklamy (včetně té na obalech) a PR. Vzácností není ani v politice a státní správě. Člověk má velmi často tendence klamavým tvrzením uvěřit. Tato klamavá tvrzení jsou často mimo hranice jeho rozlišovacích schopností. Nemálo tvrzení, které lze označit za greenwashing, se pak často stávají obecně přijímanými pravdami a je velmi těžké je vyvrátit, nebo uvést na správnou míru [18].

Pojem Greenwashing použil údajně jako první jistý Jay Westervelt ve svém pojednání o zdánlivě nevinných kartičkách, které najdete v hotelech. Ty hosty přesvědčují o záhodnosti opakovaného používání ručníků. (Praxe je však většinou taková, že ať se snažíte jakkoli, pokojská vám ručník prostě vymění). Tenhle pan Westervelt záhy pochopil, že tyhle kartičky mají s ochranou tzv. životního prostředí společného asi tolik co zbraně s mírem. Velmi snadno si spočítal, že rozdíl mezi

vypráním o něco méně ručníků vyjde nastejno jako vyprání o něco více ručníků. Pračka se musí zapnout, spotřeba vody na cyklus je přibližně stejná, ručník se musí vyžehlít tak jako tak. Ručníky se musí vozit tam a zpátky. Výše jmenovanému objeviteli tak došlo, že tímhle trikem se prostě a jednoduše naivním hostům vnutí představa zodpovědného přístupu k životnímu prostředí. Což se v konečném důsledku může odrazit na loajalitě klientů. A tak vznikl pojem Greenwashing. Z praní ručníků. Termín Greenwashing se tedy používá především tam, kde bylo vynaloženo více prostředků a úsilí ke prezentaci zeleného přístupu než ke skutečnému naplnění skutkové podstaty. A to je také největší nebezpečí greenwshingu. A to bez ohledu na to, je-li výše zmíněná historka pravdivá či nikoli [18].

3.3.3. Cvičení

1) Přečtěte si následující citáty, jsou podle vás pravdivé, nepravdivé nebo jen částečně? Své rozhodnutí zdůvodněte. Diskutujte a ved'te dialogy na dané citáty a témata ohledně odpadů, recyklace a upcyklace.

a) Úspěch každé „ekologicky orientované“ podnikatelské činnosti je odvislý od toho, jaký má obchodní potenciál. Ekologie vždy bude až na druhém místě.

b) Lze konstatovat, že většina aktivit využívajících tzv. environmentálního přístupu, svými následky v konečném důsledku posiluje příčinu, kterou se snaží eliminovat.

c) Recyklace nefunguje. Je to ostudně nezvládnutá disciplína, která se však stala mantrou. Spoléhat na ni v současné době v rámci tzv. udržitelnosti zdá se být naivní.

d) Ročně se na světě zlikvidují technická zařízení v hodnotě několika miliard USD. Více než polovina z nich je přitom opravitelná, nebo použitelná na náhradní součástky.

2) Vytvořte několik týmů a vylosujte si jednu z kartiček a vymyslete argumenty, které dané mínění vyvrátí či potvrdí s ohledem na odpady, recyklaci a ekologičnost. Diskutujte o těchto sloganech v rámci třídy a diskutujte o svých názorech.

a) V lithiových akumulátorech je budoucnost

b) Solární energie je čistá energie

c) Šetřím papír – šetřím lesy

d) Třídění odpadů a recyklace jsou zdarma

e) 100% bavlna je ekologický produkt

f) Z PET lahví lze vyrobit oblečení

Neexistuje mínění, byť sebeabsurdnější, které by si lidé ochotně neosvojili, jakmile se nechají přesvědčit, že je všeobecně přijímané. Proto porovnejte vaše mínění a výsledky dialogů a diskusí s následujícím textem [18]:

a) V lithiových akumulátorech je budoucnost

Možná. Životnost těchto baterií se odhaduje na zhruba 10 let. A lithia máme na zemi vlastně málo. Pokud by se splnily vize majitele Tesly, pak by veškeré zbylé lithium na této planetě skončilo pod kapotami jeho elektromobilů.

Největší průmyslově využitelné zásoby této suroviny má Austrálie, Argentina a Chile. U nás se podle Českého geologického ústavu nacházejí v okolí Cínovce zhruba 3 % z celosvětových zásob. Tím se stáváme tak nějak lithiovou velmocí. Ročně ho z planety vytěžíme přes 40 000 tun. Lze se tedy domnívat, že pokud bude boom elektromobility (a dalších využití těchto akumulátorů) pokračovat, nebudou nám naše pozemské zásoby stačit, popřípadě ho budeme nahrazovat lacinějšími a méně kvalitními materiály.

b) Solární energie je čistá energie

Jde o mýtus, který v sobě spojuje dvě dost rozdílné věci. Existuje sluneční energie. Ta je tak čistá, že už čistější být nemůže. Vzniká někde hodně daleko od Země z procesů, o kterých toho sami moc nevíme. Zkrátka vzniká ve Slunci. A je zatím zdarma. Tahle energie dává Zemi světlo, teplo, a tím i život.

Energie takzvaně solární vzniká vcelku primitivním způsobem, kterým v současnosti převádíme sluneční energii na energii elektrickou. K tomu slouží fotovoltaické panely v solárních elektrárnách. To jsou ty dobře známé plochy pokryté solárními panely. Tady už o nějaké „čisté energii“ úplně hovořit nemůžeme. Solární panely mnohdy hyzdí krajinu. Je třeba je někde vyrobit a v současnosti se jen dohadujeme o délce jejich životnosti a jejich likvidaci (ideálně recyklaci). Řečeno stručně, solární energie je jen dalším odvětvím energetického průmyslu a jejím hlavním přínosem je ta skutečnost, že využívá ekologicky čistého primárního zdroje. Byť tento obor má před sebou velkou budoucnost. Ta je však odvislá od toho, jak solární články zdokonalíme, aby byly efektivní i tehdy, když sluníčko nesvítí.

c) Šetřím papír – šetřím lesy

Velmi rozšířená domněnka o tom, že šetření papírem šetří lesy. Smysluplná jen částečně. Nicméně natolik populární, že se stala zaběhnutým klišé a tématem počítačových pédeefek a školní výuky. Proč? Tento mýtus vychází pouze ze skutečnosti, že k výrobě papíru se používá dřevo. V představách mnoha lidí se pak

kácejí krásné lesy a stoleté stromy jen proto, aby bylo na co tisknout přiblblé reklamní letáky. Pravda o stromech, které padnou za oběť papírenskému průmyslu, je trochu jiná. Tyto stromy nebo lesy, chcete-li, jsou pěstovány účelově. To znamená, že se vysází monokulturní les a v okamžiku, kdy stromy dorostou potřebné velikosti, se pokácejí. Úplně stejně to funguje s vánočními stromečky. Ty se také sází účelově. Jenomže vánoční stromky se nikomu chránit nechce. Pokud šetříte papírem, tak spíše než šetřením účelově pěstovaných lesních porostů zabraňujete vzniku odpadů z výroby papíru. Papírny jsou v podstatě chemické, energeticky velmi náročné továrny. Dřevo stromů je většinou zpracováno beze zbytku. Papírny ale k provozu kromě elektřiny spotřebují enormní množství vody. Použitá voda se musí následně v čističkách vyčistit a odstraněné kaly jsou problematickým odpadem. Dále se pak při výrobě různých druhů papírů používají chemikálie, jejichž zbytky se pak opět stávají odpady. Mýtus o šetření lesů je tedy, jak vidno, spíše okrajový. Pokud tedy budete příště zase někde něco vykládat o šetření lesů, spíše namísto toho říkejte, že šetříte vodu, elektrickou energii, emise ze spalování a snižujete objem nebezpečného odpadu. Ovšem stranou nelze ponechat tu skutečnost, že snížení spotřeby papíru může redukovat výsadbu monokultur na úkor původních lesních porostů!

d) Třídění odpadů a recyklace jsou zdarma

Ani omylem. Byť se to tak na první pohled může zdát. To protože za ty barevné popelnice a kontejnery na tříděný odpad, co máme před barákem, neplatíme. Platí za ně jiní. Ovšem i našimi penězi. Zjednodušeně lze říci, že systém sběru tříděného odpadu je hrazen z poplatků, které výrobci platí společnosti, která celý cirkus s tříděným odpadem zajišťuje. V našem případě barevných kontejnerů na tříděný odpad se jedná o systém Eko-kom (s monopolním postavením na trhu). A podobně jako prodejci elektroniky, kteří nám bez milosti naučtují recyklační poplatek, účtují nám ho i výrobci všeho ostatního. Jen to dělají skrytě. Nic na světě není zadarmo. Ani ty barevné kontejnery, jejichž obsah se pak stává vstupní surovinou byznysu se zpracováním odpadů a obchodu s nimi.

e) 100% bavlna je ekologický produkt

Jedná se o úžasný nesmysl, o jehož původu lze jen spekulovat. Bavlna jako taková nemá s ekologií nic společného. A to ani stoprocentní bavlna. Bavlník je v principu rostlina jako každá jiná. Je nesmírně náročná na hnojení chemikáliemi (pesticidy, insekticidy apod). Bez použití chemických hnojiv je dnes pěstování běžné bavlny doslova nemožné. Mimo to je bavlník náročný na vodu a vyčerpává půdu, ve

kteřé roste. Odmyslíme-li si smutnou skutečnost, že se bavlna pěstuje v chudých částech světa, máme zde docela obyčejnou, nezdravě pěstovanou rostlinu, z jejíhož vláknů se dělají příjemné látky. 100% bavlna se často zaměňuje za organickou bavlnu. To je certifikovaná bavlna pěstovaná bez chemických ošetření. Je jí málo a je drahá. V obchodě s lacinou konfekcí ji nejspíš nekoupíte.

f) Z PET lahví lze vyrobit oblečení

Jistě jste zaregistrovali informaci, že z tolika a tolika PET lahví lze vyrobit fleecovou bundu nebo jiné textilie. Textilní polyesterové výrobky vyrobené z odpadního plastu již nejsou nadále opět recyklovatelné a až doslouží, jsou likvidovány jako běžný nerecyklovatelný odpad. Metoda zvlákňování vyžaduje jako vstupní surovinu roztríděný, nasekaný, čistý a vysušený PET materiál. Ten je roztaven a zvlákňovacím procesem. Je to proces přeměny tekuté látky na textilní vlákno. Pamatujte na to, až zase někde budete čistit o oblečení z PET.

3) Zamyslete se. Je nutné, abyste využíval tolik plastů? Kolik plastového odpadu měsíčně vyprodukujete? Kolik ho vytřídíte a kolik ho zůstane ve směsném odpadu? Budete se chovat tak jako doposud dále? Změníte své odpadové chování? Jak?

3.4 Globální problémy

Různé vlivy lidských činností spojené s čerpáním přírodních zdrojů, s výrobou, spotřebou i s produkcí odpadů se nejen sčítají, ale mnohdy i násobí a složitě ovlivňují – působí synergicky (společné působení). Různé rozsáhlé změny v jednotlivých složkách prostředí (v ovzduší, vodě, půdě, v živé přírodě i v celých krajinách) více či méně ohrožují podmínky života. Některé problémy mají **globální** (celosvětový) **charakter**, týkají se celé biosféry [3].

Globalizace zahrnuje různé změny společnosti, které vedly k větší propojenosti politických, sociokulturních a ekonomických událostí na globální úrovni. Základním impulsem pro zahájení globalizace byla revoluce v dopravě, která proběhla v polovině 20. století. Díky rychlé a levné dopravě bylo možné pro firmy uzavírat smlouvy nejen s těmi lokálními, ale i s těmi, kteří by byli jinak moc daleko – třeba i přes polovinu planety. Globalizace v oblasti ekonomiky a obchodu zosťruje konkurenční boj, ve kterém vítězí velké nadnárodní společnosti nad lokálními výrobci. Produkce ve velkém umožňuje snižovat náklady, takže ve spojení s levnou dopravou jsou ceny dováženého zboží nižší než od místního malovýrobce. V mnoha zemích

světa tak byla následkem konkurenčního boje odepsána, nebo výrazně zredukována celá odvětví průmyslu i zemědělství [3] [4].

Jako každý fenomén dotýkající se života lidské společnosti a tím i života každého z nás má i globalizace své příznivce a odpůrce. Propagátoři globalizace tvrdí, že globální ekonomický růst zvyšuje životní úroveň vyspělých zemí, ale ve svém důsledku způsobuje i zvýšení životní úrovně a zmírnění chudoby v rozvojových zemích. Oponenti a odpůrci globalizace upozorňují na to, že sociální rozdíly se naopak prohlubují – hrstka bohatých bohatne, chudí chudnou ještě více. Dalším argumentem odpůrců globalizace jsou její zvýšené dopady na životní prostředí [4].

Problémy globálního charakteru jsou především [3] [4]:

- **znečišťování ovzduší** a změny ve složení atmosféry, které se projevují i změnami v podnebí, tj. **klimatickými změnami** a jsou především spojeny se získáváním energie, průmyslem a dopravou;

- **zvyšování radioaktivity a rozšiřování chemických látek** v prostředí, které je spojeno s nežádoucími vlivy na zdraví;

- omezenost zdrojů sladké vody a **znečišťování vod**, ohrožování moří a oceánů, zejména odpady;

- **snižování rozlohy úrodné půdy** využitelné pro zemědělství, zejména šířením pouští, vodní a větrnou erozí, zastavováním průmyslovými objekty, skladovými halami a rozšiřování obcí a měst;

- **snižování rozmanitosti živé přírody** (biodiverzity);

- příliš **nadměrný růst lidské populace, urbanizace** a také **zbytečné spotřeby** spojené s nároky na přírodní zdroje, s **hromaděním odpadů**, s hygienickými problémy a šířením nemocí, problémy ekonomické a sociální, vč. nadměrné migrace.

3.4.1. Ekologické problémy související s atmosférou

Velmi často zmiňovaným tématem je **globální oteplování**, respektive klimatické změny. Někteří politici i vědci jeho existenci popírají, případně tvrdí, že se jedná o změny, které jsou přirozené a s lidskou činností nesouvisejí. Přesto na celém světě tají ledovce vysokohorské i pevninské, teplomilné organismy se objevují na nových stanovištích. Kromě toho se zvyšuje četnost extrémních klimatických vlivů, jako jsou vedra a sucha na straně jedné a extrémní srážky a povodně na straně druhé. Již nyní se zvyšuje hladina oceánů. Zatím jen v řádu několika centimetrů, ale i to už působí

problémy v některých oblastech světa, nejvíce asi v Bangladéši, což je velmi lidnatá a zároveň velmi chudá země jihovýchodní Asie s téměř nulovou nadmořskou výškou. Za globálním oteplováním stojí tzv. **skleníkové plyny**, což jsou plyny fungující v atmosféře podobně jako sklo ve skleníku. Viditelné záření ze Slunce tyto plyny propouštějí. Při dopadu na zemský povrch se světlo mění na teplo (infračervené záření) a to se opět vyzařuje do kosmického prostoru. Vyzařování tepla je těmito plyny brzděno, a proto se při stejném energetickém příkonu od Slunce naše atmosféra více zahřívá. Mezi nejvýznamnější skleníkové plyny patří oxid uhličitý a metan. Oxid uhličitý se uvolňuje při dýchání organismů, při spalování látek obsahujících uhlík a také při sopečných erupcích. S nástupem průmyslové revoluce v 19. století začal člověk ve velkém množství spalovat fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn) a toto množství se neustále zvyšuje. Metanu vzniká podstatně méně než oxidu uhličitého, ale jeho skleníkový efekt je mnohonásobně silnější. Vzniká při pěstování rýže (hnití organických látek za nepřístupu kyslíku) a chovu hovězího dobytka (vzniká při procesech trávení ve střevech). Navíc se metan spolu s oxidem uhličitým ve velkém množství uvolňuje z věčně zmrzlé půdy (permafrostu), která v důsledku globálního oteplování začíná rozmrazat na Sibiři a na Aljašce. Tím se efekt oteplení ještě více urychluje, což potvrzují pozorování vědců. V současné době není nikdo schopen přesně říci, do jaké míry a jak rychle bude tento proces pokračovat, jaké budou konkrétní důsledky na konkrétní regiony, ale jeden důsledek už lidstvo (hlavně ta nejchudší část) pociťuje. Stále častější extrémy v počasí spojené s nižšími úrodami jsou jedním z faktorů, který se začíná projevovat na stoupající ceně potravin [4].

Počet přírodních katastrof se za posledních 20 let zvýšil čtyřnásobně - z průměrných 120 katastrof za jeden rok na počátku 80. let na současných 500 katastrof ročně. Přibýlo také obětí (lidí postižených katastrofami), a to o 68 procent ze 174 milionů za rok v letech 1985 až 1994 na 254 milionů ročně v období let 1995 až 2004. Ve své zprávě "Climate Alarm" to oznámila mezinárodní humanitární organizace Oxfam. Náhlé přívalové deště hrozí i tam, kde jindy nespadne ani kapka. Na extrémní počasí si mohou nejvíce stěžovat chudé státy, jejichž odpovědnost za globální oteplování je nejmenší. Jedna relativně menší živelná pohroma za druhou může chudé rodiny i celá společenství uzavřít do sestupné spirály, z níž není úniku. Pro chudé lidi, kteří jsou závislí na půdě, může mít i nepatrný posun podnebí osudový význam [4].

Kromě výše uvedených skleníkových plynů, které jsou v menším množství přirozenou součástí atmosféry, unikají v důsledku činnosti člověka do atmosféry i další látky. Oxidy síry, dusíku, oxid uhelnatý, chlorovodík, fluor, chlor, mikroskopické pevné částice a další látky. Jejich zdrojem je spalování uhlí v tepelných elektrárnách, průmysl, doprava a lokální topeniště. Tyto látky jsou zdravotním rizikem, vyvolávají i kyselé deště, které vedou až k odumírání lesů (Krušné hory). Použití vysokých komínů sice redukuje místní znečištění, ale přispívá k šíření **kyselého deště** do atmosférického oběhu a do míst, kde by normálně nevznikl. Kyselý déšť je slabý roztok kyseliny vzniklý reakcí kyselinotvorných oxidů s vodou v atmosféře. Zdravotní účinky znečištění ovzduší se dělí na krátkodobé a dlouhodobé. Mezi krátkodobé vlivy patří například zvýšení výskytu zánětlivých onemocnění plic. Dlouhodobé se působení znečištěného vzduchu na člověka projevuje zhoršením funkce plic, astmatem, alergiemi a zkrácením předpokládané délky života. Existuje i vztah mezi znečištěným prostředím a inteligencí lidí v něm žijících. Americký výzkum v New Yorku prokázal spojitost mezi inteligencí dětí a tím, nakolik byly jejich matky během těhotenství vystaveny znečištění ovzduší polyaromatickými uhlovodíky. Děti, které se narodily matkám z nejvíce znečištěných oblastí, měly v IQ testech až o pět bodů nižší výsledky. Největší zdravotní riziko představují mikroskopické prachové částice vznikající především činností dieselových motorů. Chemické znečištění atmosféry se často označuje pojmem smog. V dnešní době rozeznáváme dva základní typy smogu – zimní a letní [4].

Dalším celosvětovým problémem je **ozon**. Již obecně známé je jeho ubývání ve vysokých vrstvách atmosféry (ozonová díra), kde je životně důležitý, protože významně snižuje pronikání UV záření ze Slunce na zemský povrch. Ozon je tam likvidován působením freonů (zkratka CFC), o kterých se lidé i vědci dlouho domnívali, že jsou naprosto neškodné. Freony mají vlastnosti, které jsou vynikající pro uplatnění v chladicích zařízeních a jako hnací náplň sprejů. Nejsou jedovaté, hořlavé ani reaktivní a navíc jsou levné. Jenže časem se freony dostávají i do vysokých vrstev atmosféry, kde reagují s ozonem, a tím jej ničí. Zároveň částečně přispívají i ke skleníkovému efektu. Zatímco v horních vrstvách atmosféry ozonu ubývá, přibývá ho v přízemní vrstvě (tzv. troposférický ozon). A tam škodí. Ozon je totiž velmi reaktivní tříatomová varianta kyslíku, která je pro organismy jedovatá. Podle Světové zdravotní organizace (WHO) vdechování ozonu vede ke vzniku zánětlivých onemocnění plic, narušení vývoje plic a snížení jejich funkce. Také

zvyšuje riziko astmatických záchvatů, dráždí i oči. Ozon v přízemní vrstvě vzniká působením UV záření na zplodiny spalovacích motorů a je tak významnou složkou tzv. letního smogu [4].

Globální stmívání je označení pro postupné snižování množství slunečního záření dopadajícího na Zemi. Příčina tohoto jevu je dána především změnami ve složení pevných částecek v oblacích za posledních několik desetiletí. Oblaka v neznečištěné atmosféře obsahují vodní páru, ale i přirozené (neantropogenní) pevné částice (například fragmenty mořské soli, písku apod.), na které může vodní pára přilnout a kondenzovat. Za posledních 30 let se objem těchto částecek zvýšil na desetinásobek, a zatímco dříve převládala zkondenzovaná voda schopná propouštět dopadající světlo, při současném znečištění atmosféry se stále znatelněji projevuje odrazivost právě těchto pevných částecek a kvůli nim určité procento slunečního záření na zemský povrch neproniká a odráží se zpět do vesmíru. Nejvyšší pokles, související s nejvyšší mírou atmosférického znečištění, je odhadován pro střední severní šířky (kde je koncentrována většina nejvyspělejších států) a je udáván kolem 22 %. Na globálním stmívání se podstatnou měrou podílí letecká doprava. Globální stmívání působí proti globálnímu oteplování – menší dopad slunečního záření na povrch Země = menší množství vytvořeného tepla. Rovněž se snižuje výpar vody z povrchu Země. Pro mnoho klimatologů a vědců příbuzných oborů znamenalo objevení globálního stmívání zevrubné přepracování klimatických modelů [4].

3.4.2. Globální problémy související s vodou

V důsledku lidské činnosti se ve vodě vedle přirozených příměsí vyskytují i další látky nebo se obsah jinak přirozených látek neúměrně zvyšuje. Nejčastější příčinou **znečištění vod** jsou průsaky z půdy, vypouštění odpadních vod z průmyslu nebo havárie nádrží s nebezpečnými kapalinami. Znečištěná voda působí nepříznivě na zdraví člověka a také na skladbu a životaschopnost společenstev organismů. Toxické látky obsažené ve vodě nemusí vždy působit akutní otravy člověka. Mohou se v tělech rostlin a živočichů kumulovat a postupně v potravním řetězci vedoucím k člověku zvyšovat svou koncentraci. Následky se projeví až za delší čas. Vodou se šíří i řada nakažlivých chorob a parazitů. Studně jsou dodnes v některých rozvojových zemích zdrojem nákazy tyfem a cholerou [4].

Některé vody trpí **nadměrným přísunem živin**, látek potřebných pro růst rostlin. Jde většinou o rozpustné soli – dusičnany a fosforečnany, které vznikají jako produkt

rozkladu organických zbytků těl rostlin a živočichů a jsou součástí zemědělských hnojiv. Tyto látky se dostávají do vod v podobě smyvů z polí a pastvin. Významným zdrojem látek obsahujících fosfor a dusík jsou i splaškové vody z lidských sídel. Dusičnany mají svůj původ v odpadu ze septiků a hnojišť, významným zdrojem látek obsahujících fosfor byly mycí a prací prostředky. Od roku 2006 bylo zákonem výrazně sníženo množství fosforu v pracích prostředcích. Proces, při němž se obohacuje voda o nadměrné množství živin, se označuje jako **eutrofizace**. Ve vodách s nadměrným obsahem živin postupně narůstá spotřeba kyslíku potřebného jak k dýchání organismů, tak i k bakteriálnímu rozkladu odumírajících těl těchto organismů. V takto znečištěných vodách dochází ke vzniku **anaerobních** (= bezkyslíkatých) **podmínek** a k omezení života ve vodě. Přebytečné množství jinak potřebných živin tak může přivodit díky nedostatku kyslíku i zhroucení původních ekosystémů. Eutrofizace se netýká pouze řek a jezer, ale i oceánů. Některé části oceánů v blízkosti pobřeží jsou prakticky bez života. Označují se jako mrtvé zóny. První zmínky o mrtvých zónách se objevily kolem roku 1910. Tehdy byly na celé planetě asi čtyři. Počet mrtvých zón neustále stoupá a údaj z roku 2007 jich uvádí již 405 s celkovou rozlohou přes 245 tisíc kilometrů čtverečních. Největší mrtvá zóna na světě se nachází v Baltském moři. Rozsáhlá mrtvá zóna je také v Mexickém zálivu [4].

Člověk přímo či nepřímo poškodil všechny oceány. **Lidskou aktivitou nedotčené zůstávají pouhá čtyři procenta moří**. Naopak 40 procent je poznamenáno velmi výrazně. Nejpoškozenější oblasti se nacházejí v blízkosti Evropy, Asie a Ameriky - Severní moře, Středozemní moře, Rudé moře, Perský záliv, Jihočínské a Východočínské moře, Beringovo moře, několik partií Tichého oceánu, Karibik a východní pobřeží USA. Extrémně vážné šrámy utrpěly kontinentální šelfy, neboli mělké zóny podél pobřeží, kde má voda hloubku 60 až 200 metrů. Zhruba na polovinu korálových útesů působí souběžně několik tlaků. Často jde o kombinaci rybolovu a okyselování vody. Ve všech oceánech klesá množství ryb a mořských živočichů. Zato v něm přibývá **plastový odpad**. Nárůst umělohmotných zbytků v moři a na pobřeží není v procentech, ale až ve stovkách procent ročně. I uprostřed Pacifiku a Atlantiku jsou místa, kde umělohmotný odpad hmotnostně několikanásobně převažuje množství planktonu. V prostoru mezi Kalifornií a Havajskými ostrovy se vlivem mořských proudů nahromadilo největší smetiště světa o průměru 1 600 kilometrů a hmotnosti 3 miliony tun. Je smutnou skutečností, že

většina plastových výrobků vyhozených lidmi končí v oceánech. (Recyklováno je méně než 5 procent.) Odhaduje se, že miliardy tun odpadů usmrtí ročně nejméně 100 tisíc mořských savců, ptáků a želv [4].

Další znečištění vody způsobují **zbytky léčiv a umělých hormonů vylučovaných močí lidí**. Přesto, že se jedná v podstatě o nepatrná množství, nejsou čističky schopny tyto látky odbourat a hormony například mění pohlaví ryb na samice, zbytky léčiv a hormonů se nakonec mnohde dostávají (v nepatrných dávkách) i do pitné vody. Se zbytky ženských pohlavních hormonů je dáván do souvislosti dramatický pokles množství spermií u mužů a zvyšující se počet neplodných párů[4].

Při některých způsobech těžby zlata a uranu se **do podzemí vhání kyseliny a jedovaté kyanidy**, které dlouhodobě zamoří podzemní vody[4].

Ropa a ropné produkty také mohou vodu znečistit, známé jsou především havárie tankerů na moři, ale i jejich vyplachování mořskou vodou. Při těžbě ropy z mořského dna rovněž může dojít k masivnímu úniku ropy, jak se stalo v roce 2010 v Mexickém zálivu firmě British Petroleum. Vzhledem k tomu, že čím dál větší množství ropy se těží právě z mořského dna, nedá se vyloučit opakování podobných incidentů.

Nadměrné zavlažování v suchých oblastech vede mimo **zasolení půdy** také k vysychání např. Aralského jezera [4].

Dalším problémem s vodou, o kterém se příliš nemluví, je **klesání hladiny spodní vody**. Lidé kácení lesy, asfaltují, betonují, stavějí nové domy, silnice a nákupní centra, zpevňují koryta řek. Je logické, že na zastavěné ploše se voda nemůže vsakovat do půdy. Rovněž půda zhutněná moderním zemědělstvím za sucha neudrží vodu a při intenzivních deštích není schopna vodu vsáknout. Globální oteplování zvyšuje teploty, více srážek však nepřináší. Jak opakovaně upozorňují čeští hydrologové a klimatologové, zásoby podzemní vody dlouhodobě klesají i v České republice a už kolem poloviny století by se její nedostatek mohl stát kritickým. Naše řeky, které byly ve 20. století zkráceny o celou třetinu a násilně vtěsnány do rovných koryt, by měly znovu dostat prostor k rozlití. Je známo, že při povodních v červenci 1997 zadržely poslední tři celistvé zbytky lužní krajiny na soutoku Dyje s Moravou a v chráněných krajinných oblastech Litovelské Pomoraví a Poodří více vody než všechny přehrady v povodí Moravy a Odry dohromady [4].

Podle zprávy UNESCO 884 miliónů lidí na světě nemá přístup k nezávadné vodě. 1,5 miliónu dětí umírá ročně na nemoci způsobené nekvalitní vodou. Význam

vody je výrazně finančně i politicky podhodnocen, i když se jedná o důležitý přírodní zdroj dennodenně využívaný ve všech sférách. Pokud se lidstvo chce vyhnout další světové krizi, nyní způsobené nedostatkem a nedostupností vody, je nezbytné se tímto problémem vážně zabývat [4].

3.4.3. Globální problémy související s půdou

Asi největším celosvětovým problémem spojeným s půdou je **eroze**. Jedná se o odnos půdy vodou nebo větrem. K erozi přispívá odstranění vegetačního pokryvu těžbou dřeva nebo pastvou a rovněž moderní velkozemědělství. **V ČR spadá do kategorie ploch ohrožených vodní erozí 42% pozemků právě v důsledku moderní zemědělské výroby [4].**

Jedním z hlavních evropských půdních problémů je **ubývání organických sloučenin (humusu) a tím i snižování počtu druhů půdní fauny a flóry a následně i nižší retence (zadržování) vody v krajině**. Na fotografiích ještě z 50. let minulého století je vidět, že jihomoravské černoze mají sytou tmavou barvu. Dnes po velkoplošném dodávání živin v podobě syntetických hnojiv zešedly a na některých místech dokonce získaly narezlou barvu, protože humus již nedokáže stabilizovat sloučeniny železa. Stačilo 50 let průmyslového zemědělství k tomu, aby se půdy změnila víc než za předchozích několik tisíc let [4].

V industriálně vyspělých zemích, tedy i v ČR, **neustále ubývá zemědělská půda**. Hlavním důvodem je **zástavba všeho druhu**. Nové průmyslové podniky a hypermarkety postavené na „zelené louce“, dálnice, obchvaty, parkoviště. V posledních letech lze navíc v ČR pozorovat doslova invazi lidí z měst na venkov, kde si na původně zemědělské půdě staví rodinné domky. **Úbytek orné půdy v posledních letech je v ČR nejvyšší ze všech evropských zemí** (v kategorii orná půda a trvalé kultury dosahuje např. v období 2000-2006 ročně 2,48 %, v porovnání např. s Německem 0,37%, Francií 0,24%, Polskem 0,28%) [4].

V oblasti **základních potravin** se ČR stává závislá na zahraničních dodavatelích. Dovoz masa od roku 2000 do roku 2010 vzrostl sedmkrát, z toho vepřového třináctkrát, dovoz másla třicetkrát, sýrů a tvarohu pětkrát. Klesá soběstačnost ČR u většiny skupin potravin produkovaných v mírném pásmu [4].

Na jednoho obyvatele ČR připadá v průměru 0,41 ha zemědělské půdy a z toho 0,29 ha orné půdy. Ještě v roce 1937 to bylo 0,46, respektive 0,35 hektaru. Od roku 1927 jsme ztratili 8350 čtverečních kilometrů zemědělské půdy, což je

19,8 % veškeré zemědělské půdy. To by možná ještě nebylo tak nejhorší, ale významné škody na půdě je od té doby možné pozorovat na 42 % zemědělské půdy. Jinými slovy přišli jsme o pětinu půdy, ale zároveň je erozí, kontaminací či jiným způsobem ohrožena téměř polovina zbývajících zemědělské půdy. Jenom v rybnících a přehradách skončilo 196 milionů kubických metrů kvalitní svrchní části půdy [4].

Zemědělská půda ubývá nejen v industriálních zemích. V mnoha chudších oblastech světa je hlavním faktorem ubývání půdy **desertifikace** (rozšiřování pouští). Desertifikace probíhá v sušších oblastech a je způsobována likvidací vegetačního pokryvu nadměrnou pastvou nebo spalováním vegetace při přípravě pokrmů. V Africe se pro tento účel masově vyrábí dřevěné uhlí. Pouště pokrývají zhruba pětinu souše a jsou tak největším suchozemským ekosystémem. K jejich rozšiřování přispívají i klimatické změny [4].

Moderní zemědělství rovněž půdu kontaminuje umělými hnojivy a pesticidy, kyselé deště snižují její pH. Menší plochy půdy bývají silně kontaminovány chemikáliemi a těžkými kovy v důsledku průmyslové výroby [4].

Zhutňování půdy pojezdem těžkých mechanismů vede ke zhoršení mechanických vlastností půdy, ztrácí se humus, neudrží se hnojiva, snadno působí eroze. Toto je běžný problém i v ČR. Zhutněná půda rovněž není schopna rychlého vsakování vody při intenzivních deštích, což přispívá k povodním a záplavám. Na druhé straně díky menší schopnosti nasáknout vodou je taková půda více postižena **suchem** [3] [4].

3.4.4. Růst lidské populace

I přesto, že v rozvinutých zemích počet obyvatel zůstává víceméně stabilní, neustále se zvyšuje počet lidí v rozvojových oblastech. Ke konci roku 2011 již počet lidí na Zemi přesáhl **7 miliard** [4]. Zvyšování počtu lidí sebou přináší zvyšující se tlak na tenčící se přírodní zdroje a umocňuje všechny ekologické problémy. **Hustota zalidnění** je průměrný počet obyvatel na km² určité země. Svět má hustotu zalidnění 13 lidí/km². Pokud bychom uvažovali pouze plochu kontinentů, tak je hustota zalidnění 44 obyvatel/km². ČR má hustotu zalidnění 134 obyvatel/km² a Praha 2 538 obyvatel/km². Nejvyšší hodnotu zalidnění na úrovni států má Monako 23 660 obyvatel/km². Mongolsko zas jen 1,7 obyvatel/km² [21].

Logickým důsledkem výše uvedených vlivů (klimatické extrémy, úbytek půdy, přibývání počtu lidí) je celosvětové zdražování potravin, které začínají na svých

peněženkách výrazně pociťovat příjmově slabší vrstvy lidí i v rozvinutých zemích. O snaze výrobců udržet cenu na úkor kvality se otevřeně hovoří i v oficiálních médiích. Lidé v chudých zemích jsou na tom podstatně hůře. Přestože se zatím celosvětově vyprodukuje dostatek potravin pro celou lidskou populaci, zhruba miliarda lidí trpí trvalou podvýživou a v některých částech světa vypukne občas **hladomor**. Globální trh je zatím schopen dodat tomu, kdo zaplatí, ale charitu neprovozuje. Nedávným příkladem (únor 2012) je například hladomor v Keni, v Somálsku a v Etiopii, kterému padlo za oběť sto tisíc lidí. Hladomor spustilo extrémní sucho. Ke zdražování potravin nemalou měrou přispívá i produkce tzv. biopaliv, tedy výroba bionafty a bioetanolu ze zemědělských plodin. Jejich produkce se stává ekonomicky atraktivnější se vzrůstem ceny ropy. Moderní velkozemědělství je totálně závislé na ropě a zvyšování cen ropy vede rovněž ke zvyšování cen potravin. V neposlední řadě se na nedostatku čehokoliv přizívají spekulanti s volnými finančními prostředky, kteří nedostatkovou komoditu skoupí ve větším množství, nechají ji ležet ve skladech a její nedostatek na trhu vyšroubuje ceny ještě výše. Pak ji se ziskem prodají [4].

3.4.5. Odpady

Odpady jsou rovněž významným globálním problémem. Základní charakteristice odpadů byla již věnována samostatná kapitola, zmíněny byly také v souvislosti s **plasty v oceánech**. Obchod s toxickým odpadem je pro mnoho pochybných firem ideální příležitostí, jak získat peníze. Místo řádného zpracování končí odpad v mořích, řekách, na ilegálních skládkách nebo se vyváží do rozvojových zemí. Striktní předpisy pro nakládání s toxickým odpadem v USA a Evropě zakazují jeho skládkování. Export do Asie je proto nejjednodušším řešením. Jen do Indie se každý rok doveze několik miliónů tun odpadu. Ještě více odpadu končí v Číně - 70% celosvětově vznikajícího elektronického odpadu. Při jeho zpracování jsou místní dělníci vystaveni značnému zdravotnímu riziku a mnozí z nich později umírají [4].

3.4.6. Vyhubení organismů

Hlavním rizikem pro přežití mnoha druhů je **přeměna prostředí**, zvláště pokud je rychlá a na velkých plochách. V této souvislosti je nejčastěji uváděno kácení tropických pralesů, ale velké změny prostředí probíhají téměř všude, jen nejsou tak nápadné. Předpokládá se rovněž, že mnoho druhů vyhyne v souvislosti s globálními klimatickými změnami. Bude to i tím, že krajina hustě osídlená a přeměněná člověkem je pro migraci některých druhů nepřekonatelnou překážkou. Pokud dojde

ke změně nějakého stanoviště tak, že se stane pro určitý druh neobyvatelným, těžko se dostane na jiné vhodné stanoviště. Ruku v ruce se změnami stanovišť jde i jejich znečištění, především toxickými látkami ze zemědělství a průmyslu. Některé druhy jsou na znečištění velmi citlivé. V ČR je to například perlotvorka říční nebo mihule potoční. Některé druhy jsou ohroženy i přímým lovem. Může to být kvůli masu. Termín **Bushmeat** je používán jak pro komerční lov divokých zvířat, tak také pro obchod s masem, které se získává většinou z nelegálně zabitých zvířat v Africe, Asii, ale třeba i v Americe. Lidé zabíjí antilopy, ptáky, hlodavce, ale také vzácné primáty jako třeba gorily a šimpanze. Dříve se předpokládalo, že bushmeat je problémem pouze v Africe. Dnes je již prokázáno, že maso ze zabitých zvířat se vozí i do luxusních restaurací například v Evropě, kde lidé ochotně platí desetinásobky ceny, za kterou nakoupil překupník v Africe. Další druhy zvířat jsou zabíjeny kvůli „trofejím“ (kůže, rohy), nebo kvůli údajným magickým účinkům částí jejich těl. Nejznámější obětí těchto pověr je nosorožec. V Asii přetrvává iracionální víra, že prášek z jeho rohu je zázračné afrodiziakum. V posledních letech se lov nosorožců výrazně stupňuje, dokonce jsou kradeny rohy z muzeí a v bezpečí už mnohde nejsou ani nosorožci v zoologických zahradách. Ohroženy jsou prakticky všechny velké druhy volně žijících zvířat [4].

Vymírání druhů není bohužel pouze záležitostí rozvojových zemí. I biodiverzita v EU je silně ohrožena. Jen 1–3 % lesů v západní Evropě je možné označit jako nenarušené lidskou činností. Od 50. let 20. století přišla Evropa o víc než polovinu mokřadů a zemědělské půdy s vysokou přírodní hodnotou a četné mořské ekosystémy EU byly poškozeny. Na úrovni živočišných druhů hrozí vyhynutí 42 % savců evropského původu, 43 % ptáků, 45 % motýlů, 30 % obojživelníků, 45 % plazů a 52 % sladkovodních ryb; většina populací mořských ryb je pod úrovní bezpečných biologických limitů. Přibližně 800 evropským rostlinným druhům hrozí zánik v celosvětovém měřítku. Evropská agentura pro životní prostředí prezentovala v roce 2008 analýzu, podle níž se v Evropě navzdory všem snahám stav biologické rozmanitosti stále zhoršuje – a to i v chráněných územích. Údaje pro Evropu přitom obecně platí i pro ČR. V některých ohledech je na tom ČR dokonce hůř – společně s Belgií má například z celé EU v nepříznivém stavu největší množství přírodních stanovišť (79 %). Patří mezi ně například skoro všechna lesní stanoviště, skoro všechna travnatá stanoviště nebo i vnitrozemské duny [4].

Na celém světě dochází k **prudkému úbytku včel**. Příčina není známa. Jako jedna z možných příčin se uvádí vliv mikrovlnného záření generovaného v souvislosti s používáním mobilních telefonů. V podezření jsou i pesticidy, které sice včely přímo nezabíjejí, ale negativně působí na jejich nervovou soustavu. (Ne)přítomnost včel má citelný dopad na velikost úrody mnoha zemědělských plodin. Podle kvality medu a v něm obsažených škodlivin lze usuzovat jak je na tom znečištění v dané lokalitě [4].

Nárůst rezistence bakterií a antibiotik. Každoročně umírá na infekce už dnes nevléčitelné antibiotiky 25 tisíc Evropanů. Po celém světě existuje asi 650 tisíc případů antibiotiky už nevléčitelné tuberkulózy. Mezi hlavní příčiny patří zbytečné předepisování antibiotik lékaři na naprosto banální problémy nebo dokonce na virové choroby (chřipka), na které nemají antibiotika vliv. Důležitou roli hraje i intenzivní zemědělství. V Americe se asi 80 procent antibiotik běžně dává do krmiva, aby zvířata nabyla na váze. To je nyní v Evropě zakázáno, avšak stejně podávají farmáři prasatům a drůbeži pravidelně antibiotika, aby prevencí zabránili infekcím. Farmaceutické firmy se již vývojem antibiotik nezabývají, protože vydělávají daleko více výrobou léků proti cukrovce nebo proti vysokému tlaku. Takové léky totiž pacienti musejí brát celý život, ne jen pár dní nebo týdnů. Farmaceutické společnosti nevyvíjejí antibiotika také proto, že by se jim nepodařilo na nich vydělat, než si vůči nim bakterie vytvoří odolnost [4].

3.4.7. Pandemie

Pandemie je epidemie velkého rozsahu zasahující do více kontinentů. Jedná se tedy o výskyt onemocnění s vysokou incidencí (počet nově nemocných za určitý časový úsek) na velkém území (kontinenty). **Epidemie** je výskyt onemocnění, který výrazně převyšuje obvykle očekávané hodnoty výskytu tohoto onemocnění v daném místě a čase [22].

Opakují se však pandemie chřipky, zejména po závažnější antigenní změně chřipkového viru (španělská chřipka aj.). Rovněž šíření koronaviru SARS-CoV (nemoci SARS) zvládnuté za značné náklady bylo vážnou hrozbou. Aktuálním celosvětovým problémem (od prosince 2019) je probíhající pandemie koronaviru SARS-CoV-2 (respektive onemocnění **COVID-19**). Za pandemii ji Světová zdravotnická organizace prohlásila 11. března 2020.

Pandemie může mít krátkodobý vliv na zlepšení životního prostředí v závislostech na vyhlášených opatřeních, např. karantény, některých států, utlumení průmyslové

výroby a letecké dopravy. Na druhou stranu pandemie nese neskutečné finanční ztráty. Tyto prostředky by se daly využít na environmentální projekty a výchovu. Některá odvětví pandemie žene do likvidace a jiné naopak žene vzhůru. Pandemie s sebou nese i vyšší nezaměstnanost, deficity ve výrobě, zvýšení nezaměstnanosti, zvýšení inflace, finanční a sociální problémy některých obyvatel. Pandemie může mít za následek budoucí celosvětový populační problém Země.

3.4.8. Cvičení

1) Vytvořte dvojice nebo méně početné skupinky do 4 žáků. Diskutujte o hrozbách globálních problémů a dohodněte se na jejich chronologickém seřazení dle vašich názorů či kompromisu v rámci skupinky. Jednotlivé globální problémy seřadte od toho, kterého se nejvíce obáváte po ten, kterého se nejméně obáváte. Pokud Vás napadne nějaký další globální problém, který není uveden, zařadte ho do Vašeho srovnání.

Globální oteplování, nadměrné znečištění Země plasty, pandemie, vyhubení organismů, znečištění vody, sucho a málo vody, terorismus a války, přelidnění Země, málo potravy, nadměrné znečištění ovzduší, migrace

2) Jaké by mohla být podle Vás účinná opatření ke zmírnění globálních problémů? Vyberte si jeden z globálních problémů. Své názory odůvodněte a vedte dialog se spolužákem nebo v rámci menších skupinek. Výběr opatření prezentujte před třídou.

3) Najděte si, jaký citát vyslovil Albert Einstein o včelách. Jaký je Váš názor na tento citát? Máte nějakou zkušenost se včelami? Slyšel/a jste někdy o pronájmu včelstev např. o projektu Pražská včela?

4) Jak byste vyřešili znečišťování oceánů plasty?

5) Migrace tu byla je a bude. Jaký máte názor na migraci obyvatelstva a jaké specifika má udržitelná migrace a jaké vlastnosti má migrace, která může být hrozbou. Je podle Vás mít nastavena migrační omezení? Jaká omezení jsou/byla by podle Vás vhodná.

6) Jaké výhody a nevýhody má podle Vás zábor orné půdy na výstavbu skladových hal v okolí dálničních tahů v České republice? Měl by být zábor půdy více regulován? Vytvořte ve třídě 4 skupiny – stát, zemědělci, vlastníci skladových hal a běžní občané a hajte názory konkrétní skupiny pomocí dialogů.

7) Pandemie koronaviru COVID-19 uzavřela na nějakou dobu státní hranice. Ukázalo se, jak moc jsme závislí na dovozu zboží. Dovoz zboží do ČR je především kamionovou dopravou. Chová se náš stát dostatečně ekologicky, co se týče výhodnosti různých druhů přeprav? Vytvořte ve třídě několik skupin. Každá skupina nalezne základní specifika jedné z doprav – železniční, letecká, kamionová, lodní a představí ji třídě. Jakou dopravu byste nejvíce podporovali a jak, kdybyste byli Vláda ČR?

8) Stejně tak jako existuje národní energetická strategie jednotlivých států, tak existuje strategie dopravní. Najděte si dopravní specifika a omezení pro ČR a pro Rakousko a porovnejte je. Co podle Vás dělá ČR a Rakousko dobře. Co by bylo vhodné zavést i u nás? Pro porovnání je možné vybrat i konkrétní tranzitní dálnici ČR a Rakouskem např.: ČR - D1 Praha – Brno a AT – A13 Innsbruck - Brenner Innsbruck.

9) Vyhledejte co je to Ro-La (Rollende Landstrasse). Vyslovte před třídou, jaký na to máte názor? Bylo by vhodné něco takového realizovat i v ČR? Jaké jsou podle vás důvody ze strany našeho státu, že Ro-La není v ČR?

Literatura

Některé části textu jsou převzaty. Jedná se tedy o studijní materiál tvořený kompilací několika doplněnými o cvičení mající za cíl implementovat demokratické vzdělání do předmětu Chemie a Ekologie.

[1] *Školní vzdělávací programy Střední průmyslové školy na Proseku* [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-11-01]. Dostupné z: <https://www.sps-prosek.cz/pro-uchazece/skolni-vzdelavaci-programy-2019/>

[2] Zákon o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů*. ročník 1992, č.17. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>

[3] KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy biologie a ekologie: pro základní a střední školy*. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Fortuna, 2013. ISBN 978-80-7373-120-5.

[4] KŘÍSTEK, Bronislav. *Základy ekologie* [online]. VOŠ, SOŠ a SOU Kopřivnice, 2012 [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: http://moodle2.voskop.eu/download/teu/U18_Zaklady_ekologie.pdf

- [5] *Ekopsychologie*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ekopsychologie>
- [6] *Český portál ekopsychologie*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <http://www.ekopsychologie.cz/>
- [7] LAPČÍK, Vladimír. *Výukový program: Environmentální vzdělávání, modul 2: Oceňování antropogenních vlivů na životní prostředí*. [online]. Vysoká škola báňská, Ostrava [cit. 2020-25-01]. Dostupné z: <https://www.hgf.vsb.cz/export/sites/hgf/546/.content/galerie-souboru/Studijni-materialy/EV-modul2.pdf>
- [8] *Albedo*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Albedo>
- [9] *Tektonika*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tektonika>
- [10] *Meze růstu – encyklopedie energie*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: https://www.energyweb.cz/web/index.php?display_page=2&subitem=1&ee_chapter=1.6.1
- [11] *Výroba vodíku*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.devinn.cz/vyroba-vodiku/>
- [12] VILÍMEK, Roman. *Vliv environmentální výchovy na chování žáků SOU ve volném čase*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Brno. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/nax4c/>
- [13] *Energetika*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Energetika>
- [14] KŘIVKA, Vladimír. *Velkokapacitní úložiště elektrické energie pomocí železnice (ARES – Advanced Rail Energy Storage)*. Časopis Elektro. Číslo 10, ročník 2020. FCC Public.
- [15] KŘIVKA, Vladimír. *Denní diagram zatížení, energetický mix a vývoj potřeby elektrické energie v ČR a ve světě*. Časopis Elektro. Číslo 9, ročník 2019. FCC Public.
- [16] *Energostat*. [online]. [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/energostat>

[17] KŘIVKA, Vladimír. *SudOstLink*. Časopis Elektro. Číslo 4-5, ročník 2020. FCC Public.

[18] *Třídění odpadu CZ*. [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z:
<https://www.trideniodpadu.cz/>

[19] *Downcycling*. [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Downcycling>

[20] *Upcyclace*. [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Upcyclace>

[21] *Hustota zalidnění*. [online]. [cit. 2021-06-02]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Hustota_zalidn%C4%9Bn%C3%AD

[22] *Epidemie* [online]. [cit. 2021-06-02]. Dostupné z:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Epidemie>

Ing. Vladimír Křivka, Ph.D

Střední průmyslová škola na Proseku - 2021

vladimir.krivka@sps-prosek.cz

