



Modul 0:

Úvod do obnovitelných zdrojů energie

by Gürsu Municipality

Globální oteplování

Globální oteplování je dlouhodobé oteplování světového klimatického systému s nástupem průmyslového věku (mezi lety 1850 a 1900), zejména v důsledku spalování fosilních paliv, které zvyšovalo úroveň skleníkových plynů zachycujících teplo v zemské atmosféře.

Co je skleníkový efekt?

- Jak je známo, skleník je druh velkého zvonového skla používaného v zemědělských činnostech. Sluneční paprsky, které přicházejí během dne, zahřívají vnitřek této mísy a skleněné zvonové sklo brání úniku tohoto tepla, takže vnitřek skleníku zůstává teplý i v noci, kdy není slunce.
- Atmosféra Země má podobnou vlastnost.
- Pokud by nebyla vodní pára, metan (CH₄), oxid dusný (NO), ozon (O₃) ani CO₂ plyny), náš svět by byl pouští pokrytou ledovci.
- Tyto plyny, označované společně s vodní párou, jsou skleníkové plyny.
- Skleníkové plyny zachycují sluneční paprsky dopadající na Zemi a zabraňují jim v úniku z atmosféry, stejně jako v zemědělských sklenících.
- Nedostatek skleníkových plynů ochladí náš svět, zatímco jejich přebytek zahřeje náš svět.

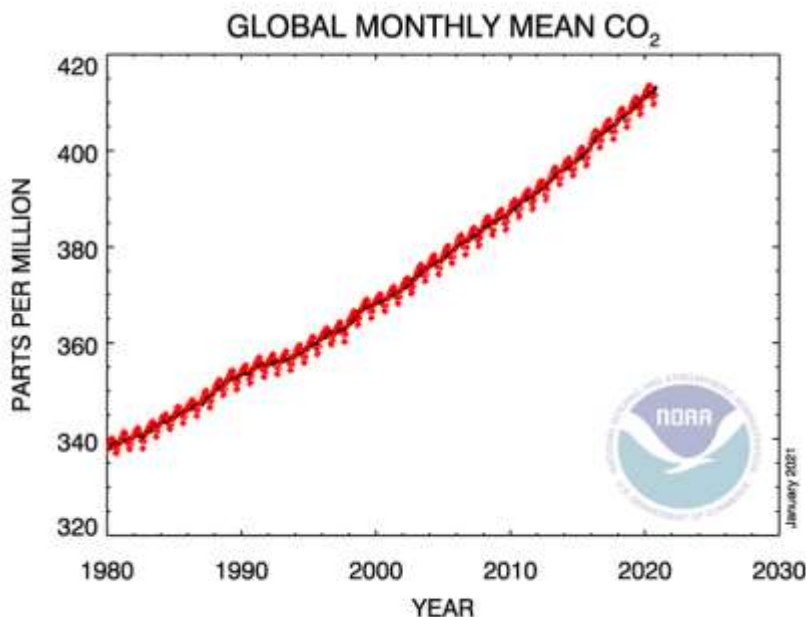
Globální oteplování

- Změny pozorované v klimatu Země od počátku 20. století jsou způsobeny hlavně lidskou činností, zejména používáním fosilních paliv, která zvyšují hladinu skleníkových plynů zachycujících teplo v zemské atmosféře a zvyšují průměrnou povrchovou teplotu Země.
- Tento nárůst teploty vyvolaný člověkem se nazývá globální oteplování.
- Přírodní procesy a vnitřní variace (např. Cyklické oceánské formace jako El Niño, La Nina) a vnější síly (např. Sopečné činnosti, variace energetické hladiny slunce) mohou také přispět ke změně klimatu.



Míra CO₂ v atmosféře

- Obrázek ukazuje změnu množství CO₂ v atmosféře mezi lety 1980 a 2020. Zatímco hladina CO₂ v atmosféře byla v předindustriálním období naměřena k roku 1832 jako 284 ppm, v roce 1980 se tato míra zvýšila na 338 ppm. Globální monitorovací laboratoř stanovila míru CO₂ v atmosféře na 409,23 ppm v říjnu 2019 a 411,53 ppm v říjnu 2020. Podle údajů získaných z Boğaziçi University Climate Change and Policy Application and Research Center se za posledních několik století zdvojnásobila a od roku 1950 se každoročně zvyšuje o 1%.



Global Monthly Mean Karbondioxide.
Source: National Oceanic and Atmospheric Administration/Global Measuring Lab.

Jiné skleníkové plyny

- Oxid dusíku vzniká při zemědělských a průmyslových činnostech a při spalování pevných odpadů a fosilních paliv. Tento plyn, který také vychází z výfuku automobilů, a způsobuje znečištění životního prostředí.
- Protože zvýšení CO₂, NH₃ a NO plynů zvýší světovou teplotu, je nevyhnutelným výsledkem zvýšení množství vodní páry v atmosféře. Chlorofluorohydrogenové plyny (CFC) ničí ozon. Většina z těchto plynů je produktem padesátých let a dnes se používají v chladničkách, klimatizačních zařízeních, sprejích, hasicích přístrojích při výrobě plastů.

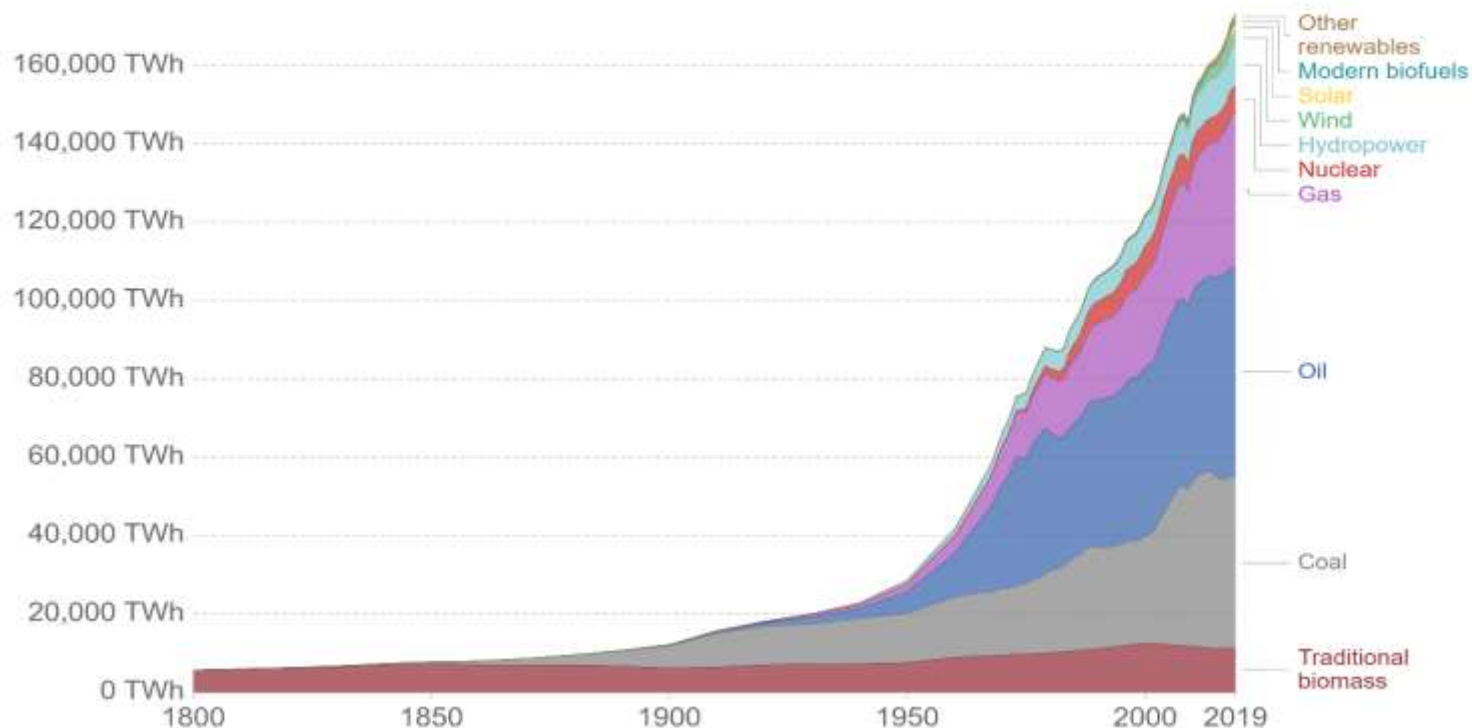


Spotřeba energie podle zdroje

Global primary energy consumption by source

Our World
in Data

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.



Source: Vaclav Smil (2017) & BP Statistical Review of World Energy

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



RESOR - **R**enewable **E**nergy **S**ources
as a Chance for Development for the
Rural Areas



Spotřeba energie v roce 2019

Zdroj	Spotřeba (TWh)	Hodnota (%)	Hodnota 2018 (%)
Ropa	53610	33,1	-0,2
Plyn	39305	24,2	0,2
Uhlí	43860	27,0	-0,5
Obnovitelné zdroje *	8055	5,0	0,5
Hydro	10445	6,4	0,0
Jaderná	6915	4,3	0,1
Celkový	162190		

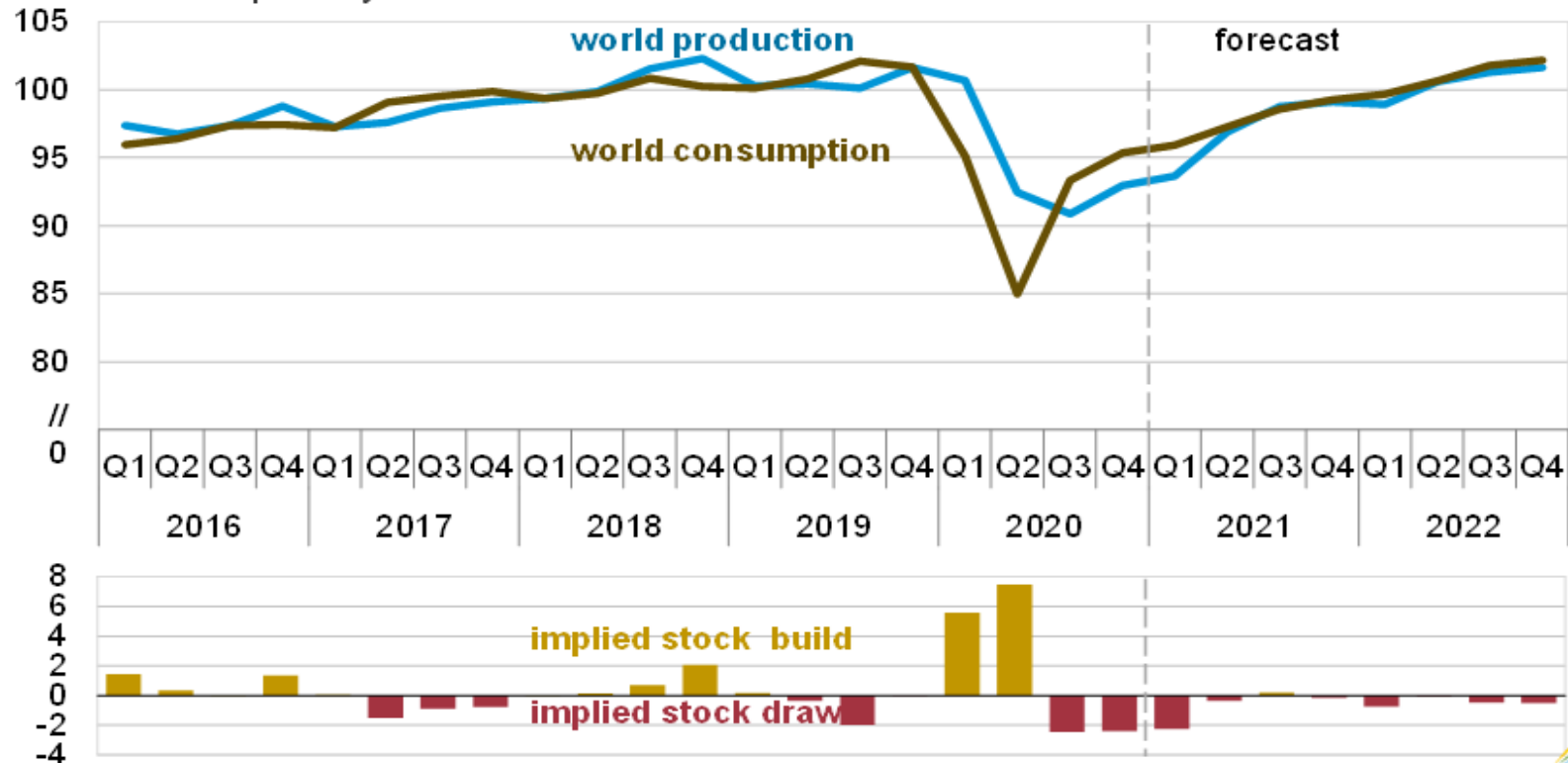
Source: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/year-in-review.html>

(*): Obnovitelné zdroje kromě hydro



Spotřeba / výroba kapalných paliv: minulost a předpovědi

World liquid fuels production and consumption balance
million barrels per day



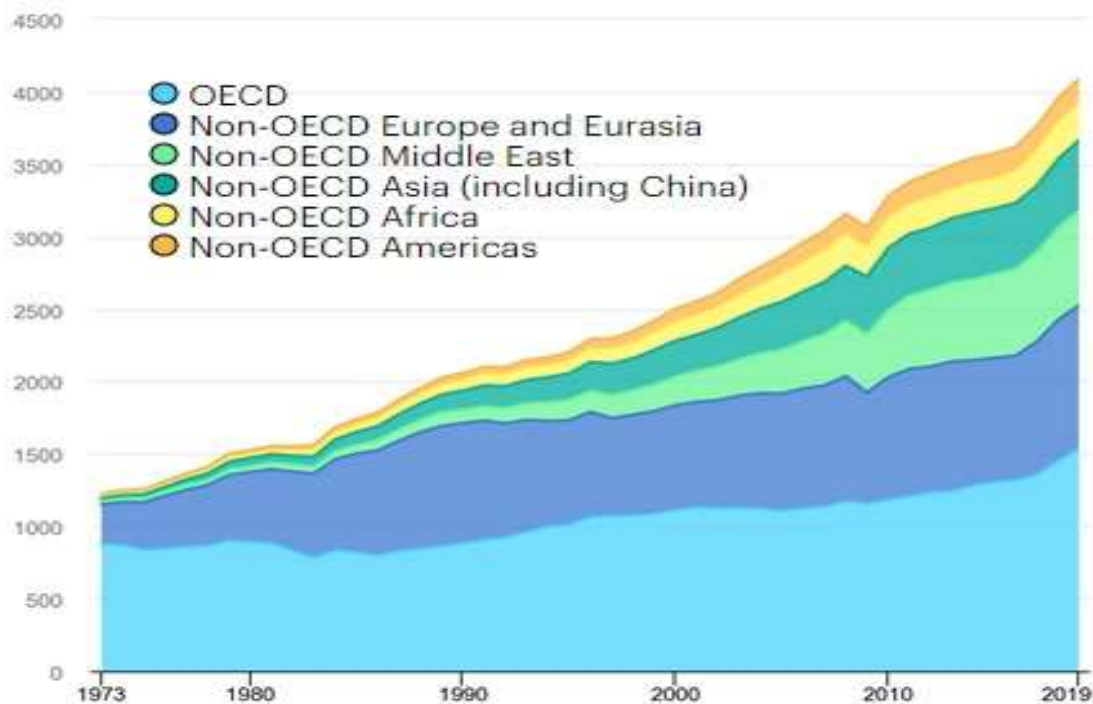
Source: U.S. Energy Information Administration, Short-Term Energy Outlook, January 2021



RESOR - Renewable Energy Sources
as a Chance for Development for the
Rural Areas



Světová produkce zemního plynu podle let



Source: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/world-natural-gas-production-by-region-1973-2019>

Tvorba uhlí, ropy a plynu

- Zdroje energie skládající se z organických látek, které zůstaly pod skalami a pod zemí po miliony let a zkameněly kvůli teplu a tlaku, se nazývají fosilní paliva. Nejdůležitější vlastností těchto paliv je, že obsahují uhlovodíky a vysokou hladinu uhlíku. Díky těmto vlastnostem mají fosilní paliva v určitých částech světa omezené množství. Toto omezené množství fosilií nalezených na světě se nazývá rezerva.
- Fosilní paliva jsou klasifikována jako uhlí, ropa a zemní plyn. 70% světových zásob fosilních paliv tvoří uhlí, 14% ropa, 14% zemní plyn a 2% jiné fosilní zdroje.
- Pokud vezmeme v úvahu distribuci fosilních paliv do světa, je vidět, že zásoby kapaliny a plynu jsou soustředěny v určitých částech světa, zásoby uhlí vykazují pravidelnější distribuci a těžba uhlí probíhá ve více než 50 zemích.



Tvorba uhlí, ropy a plynu

- **Uhlí** se skládá převážně z uhlíku, vodíku, kyslíku a malého množství síry a dusíku. Uhlí je po dřevě nejstarším zdrojem energie. Předpokládá se, že se v Anglii v 9. století spotřebovávalo k vytápění.
- **Ropa** se skládá ze zbytků mořských rostlin a živočichů po rozpadu. Poté, co se tyto zbytky rozpadají po miliony let, zůstávají pouze olejovité látky. Tato olejovitá látka, která zůstala pod bahnem a velkými vrstvami hornin, se promění v ropu. Ropa je směs pevných, kapalných a plyných uhlovodíků v různých poměrech. Ropa je sloučenina složená z vodíku a uhlíku s malým množstvím síry, nemá průměrný vzorec.
- **Zemní plyn** na bázi uhlovodíků se nachází ve velkých objemech ve formě plynu, stlačeného pod zemí v dutinách porézních hornin nebo nad ropnými ložisky. Je bezbarvý, bez zápachu a lehčí než vzduch. Jeho tvorba je stejná jako u ropy.

Potenciální zdroje energie

- Vědci a mezinárodní společenství se shodují na dopadu fosilních paliv na změnu klimatu. Proto se vyvíjejí alternativní zdroje k fosilním palivům a nové zdroje jsou zpochybňovány.
- Smluvní strany Pařížské dohody o klimatu do roku 2031 odstaví uhelné tepelné elektrárny ve svých zemích. Z tohoto důvodu se před vyčerpáním zásob fosilních paliv provádějí intenzivní studie udržitelné energie.

Region	1990	2000	2012	2020	2030	2040	Average annual percent change	
							1990-2012	2012-2040
OECD	42.2	48.7	45.5	45.8	45.5	46.1	0.3	0.0
Americas	20.6	24.3	23.2	24.4	24.3	24.6	0.5	0.2
Europe	14.0	15.6	14.1	13.7	13.7	14.0	0.0	0.0
Asia	7.6	8.8	8.2	7.7	7.5	7.5	0.4	-0.3
Non-OECD	25.0	29.0	44.8	54.5	63.6	74.8	2.7	1.9
Europe and Eurasia	9.3	4.4	5.3	5.8	6.2	6.1	-2.5	0.5
Asia	6.6	12.5	21.5	26.7	32.2	38.9	5.5	2.1
Middle East	3.3	4.5	7.7	10.0	11.3	13.2	3.9	2.0
Africa	2.1	2.5	3.6	4.5	5.5	6.9	2.6	2.4
Americas	3.8	5.0	6.7	7.5	8.5	9.6	2.7	1.3
Total world	67.2	77.7	90.3	100.3	109.1	120.9	1.4	1.0

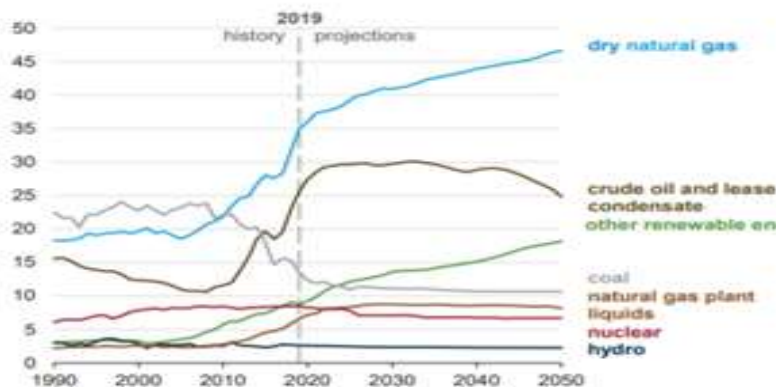
Na výše uvedeném obrázku lze pozorovat, že nárůst používání kapalných paliv v zemích OECD se v letech 2012–2040 blíží nule. Očekává se, že spotřeba kapalného paliva bude v zemích mimo OECD 1,9 procenta a celosvětově 1 procenta.



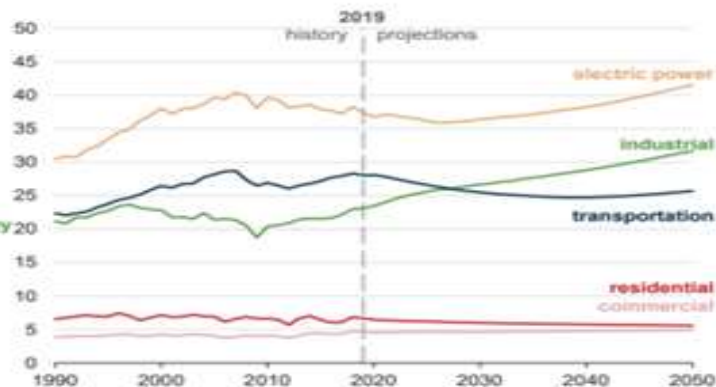
Řešení pro udržitelnou energii

- Udržitelná energie je energie vyráběná a používaná k uspokojení dnešních potřeb, aniž by byla ohrožena schopnost budoucích generací uspokojovat své vlastní potřeby. Z tohoto důvodu není energie získaná z fosilních paliv udržitelná.

Energy production (AEO2020 Reference case)
quadrillion British thermal units



Energy consumption by sector (AEO2020 Reference case)
quadrillion British thermal units

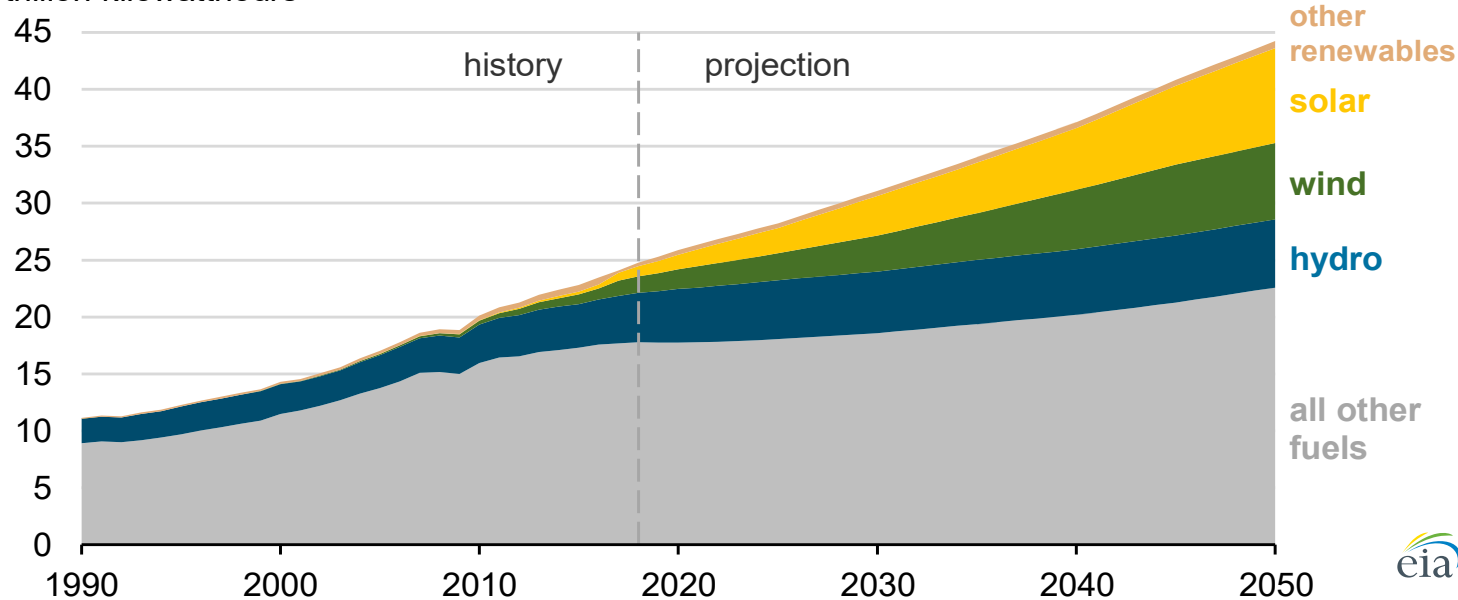


Obrázek výše ukazuje, že výroba energie v USA významně roste, ale spotřeba mírně roste za předpokladu AEO2020 Reference case za předpokladu platných zákonů a předpisů. Source: EIA

Řešení pro udržitelnou energii, řešení globálního oteplování

World net electricity generation, IEO2019 Reference case (1990-2050)

trillion kilowatthours



eia

Na výše uvedeném obrázku je pozorováno, že rychlost růstu výroby elektrické energie získávané ze zdrojů energie z fosilních paliv ve světě se v budoucnu sníží. Předpokládá se, že množství elektrické energie získané z obnovitelných zdrojů energie ztrojnásobí současnou generaci v roce 2050.

Definice obnovitelné energie, obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie

- Energetický potenciál obnovitelných zdrojů se neustále obnovuje přírodními procesy nebo lidskou činností. Tyto zdroje lze počítat jako sluneční energii, větrnou energii, tepelnou energii, energii získanou z oceánů a energii biomasy.
- Neobnovitelné zdroje energie jsou zdroje, které jsou vyčerpány jejich využitím. Fosilní a jaderná paliva jsou neobnovitelné zdroje.



Úvod do energie z biomasy

- energii biomasy lze vyjádřit jako energii získanou z živých nebo dříve žijících organismů. Nejběžnějšími materiály biomasy jsou rostliny jako kukuřice, sója atd. Tyto druhy rostlin se také nazývají energetické plodiny. Kromě toho patří mezi materiály, ze kterých můžeme získávat energii z biomasy, lesní, polní a živočišný odpad.
- Energie z biomasy má velký potenciál mezi obnovitelnými zdroji energie a je to zdroj, který může poskytovat nepřetržitou energii, nikoli diskrétní jako vítr a slunce. Biomasa je domácí zdroj, který zvyšuje místní produkci a zaměstnanost. Nezpůsobuje to zvýšení CO₂ v atmosféře, protože vydává tolik oxidu uhličitého, kolik si z atmosféry vezme v případě spalování, a teoreticky je to palivo, které nepřispívá ke skleníkovému efektu v případě obnovy lesa a majetek závodu.



Úvod do solární energie a fotovoltaické energie

- Sluneční energie je energie, která vzniká hlavně syntézou atomů vodíku a je výsledkem termonukleárních transformací na slunci. Slunce je hlavním zdrojem zemské energie. Přenáší 15 tisíckrát energii, kterou denně spotřebujeme ze slunce, do světa. Je to největší a nejúčinnější zdroj energie pro lidstvo. Odhaduje se, že slunce dodá naší planetě energii do jedné hodiny, což odpovídá roční spotřebě energie celého lidstva.
- Sluneční energie je energie, která vzniká hlavně syntézou atomů vodíku a je výsledkem termonukleárních transformací na slunci. Slunce je hlavním zdrojem zemské energie. Přenáší 15 tisíckrát energii, kterou denně spotřebujeme ze slunce, do světa. Je to největší a nejúčinnější zdroj energie pro lidstvo. Odhaduje se, že slunce dodá naší planetě energii do jedné hodiny, což odpovídá roční spotřebě energie celého lidstva.

Úvod do solární energie a fotovoltaické energie

- Energie emitovaná sluncem je definována jako sluneční energie (SE). Potenciál sluneční energie závisí na zeměpisné poloze.
- Fotovoltaický efekt je jev, který vyjadřuje generování elektromotorické síly na polovodičový materiál vystavený slunečnímu záření.
- To bylo představeno v roce 1839 francouzským fyzikem Edmundem Becquerelem, který objevil, že některé materiály vystavené slunečnímu záření generují malé elektrické proudy. Tyto principy byly aplikovány na fotovoltaické solární panely.
- Postupem času se jejich technologie zlepšila a panely se zmenšily a zlevnily.
- Elektřina stejnosměrného proudu se získává fotovoltaickým efektem. Jelikož se však jako typ elektřiny používá střídavý proud, je nutné používat zařízení, která převádějí stejnosměrný proud na střídavý proud, tzv. Střídače. Výhody plynoucí ze SE nepřetržitě, například v noci není slunce, lze baterie použít k akumulaci elektrické energie, zatímco slunce je na obloze.



Úvod do větrné energie

- Lidské bytosti těží z větrné energie po celá staletí. Nejnápadnější na začátku jsou větrné mlýny, které si pamatujete z románu Cervantes.
- Tyto mlýny se po staletí používaly k přeměně větrné energie na energii mechanickou, například v Nizozemsku k ochraně zemědělské půdy před povodněmi a ke zpracování zemědělských produktů obecně.
- V současném období je větrná energie důležitým zdrojem při výrobě elektrické energie. Mechanická energie získaná z větru naučeného v minulých stoletích je nyní přeměňována na elektrickou energii pomocí generátorů.
- Dnes má mnoho zemí stále velký nevyužitý potenciál větru.



Úvod do geotermální energie

- Geotermální energie je přirozené teplo nacházející se na Zemi. Podzemní voda procházející horkými kameny v různých hloubkách zemské kůry nese tuto teplotu a tvoří nádrž shromažďováním v určité oblasti.
- Horká voda, pára a plyny, včetně chemikálií v těchto nádržích, se nazývají geotermální.
- Geotermální energie také zahrnuje využívání těchto geotermálních zdrojů a jejich využívání přímými nebo nepřímými způsoby. Tepelná energie získaná z těchto zdrojů a některých horkých hornin, které neobsahují vodu, se nazývá geotermální energie.
- Geotermální zdroje lze přímo využít k vytápění. V rámci toho se v procesech sušení potravin šíří také využití vytápění místností (domy, zemědělské skleníky atd.). Kromě toho lze v závislosti na potenciálu zdroje přeměnit energii geotermální vody na elektrickou energii prostřednictvím elektráren.

Úvod do vodní energie

- I když je to vyjádřeno jako získávání elektrické energie pomocí vodních elektráren, tok vody je sám o sobě zdrojem mechanické energie. Například vodní mlýny se od starověku používají k různým účelům.
- Hydroelektřina je využití vodní energie k výrobě elektrické energie.
- U vodní elektrárny je nejprve zapotřebí vodní nádrž.
- Nádrž tohoto typu se získává stavbou přehrady na řece. Voda v nádrži se pomocí hráze kontrolovaným způsobem uvolňuje do koryta potoka v nižší vzdálenosti. Takto získaná kinetická energie poskytuje turbínám pohybovou energii. Tato získaná mechanická energie se pomocí generátorů přeměňuje na elektrickou energii.

Úvod do energie z bioplynu

- Termín bioplyn v zásadě označuje produkci použitelného plynu z organických odpadů. Bioplyn je přeměna organické hmoty na oxid uhličitý a plynný methan pod vlivem mikrobiologické flóry v prostředí bez kyslíku.
- Protože získávání bioplynu je v zásadě založeno na rozkladu organických látek, lze jako základní materiál použít rostlinný odpad nebo živočišná hnojiva.
- Použití kuřecího hnoje je důležité pro zemědělství, protože způsobuje zasolení půdy. Toto nepoužitelné hnojivo je užitečné, když je přeměněno na bioplyn. Dnes se využití bioplynu šíří od pokrytí nákladů na vytápění a kuchyň v jednom domě až po výrobu elektřiny.
- Bioplyn se vyrábí ve třech fázích, které se nazývají hydrolýza, tvorba kyselin a tvorba metanu.
- V první fázi jsou odpady rozpustné pomocí enzymů poskytovaných mikroorganismy. Ve druhém stupni se aktivují kyselinotvorné bakterie a získají se látky s malou strukturou, jako je kyselina octová. V poslední fázi bakterie tvořící metan přeměňují tyto látky na plynný metan v prostředí bez kyslíku.

Resources & Links

Ackermann, Thomas & Prevost, Thibault & Vittal, V. & Roscoe, Andrew & Matevosyan, Julija & Miller, Nicholas. (2017). Paving the Way: A Future Without Inertia Is Closer Than You Think. IEEE Power and Energy Magazine. 15. 61-69. 10.1109/MPE.2017.2729138.

Öztürk, Mustafa. "[Hayvan Gübresinden Biyogaz Üretimi](#)". Çevre ve Orman Bakanlığı. 7 Mayıs 2007

Tolun, F., Saran, M., Demir, E Geothermal Energy in URESA Handbook, Sonçağ, Ankara, Turkey

History of Hydropower | Department of Energy". energy.gov. Retrieved 4 May 2017.

Resources & Links

<https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/#:~:text=Global%20warming%20is%20the%20long,gas%20levels%20in%20Earth's%20atmosphere.>

<https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>

<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/AEO2020%20Full%20Report.pdf>

<https://www.osti.gov/servlets/purl/1296780/>

<https://mahb.stanford.edu/library-item/fossil-fuels-run/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Hydropower>

<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/biomass-energy/>

https://energypedia.info/wiki/Wind_Energy_-_Introduction

https://tr.wikipedia.org/wiki/Biyogaz#cite_note-oz-1

