

Fosilní zdroje a paliva

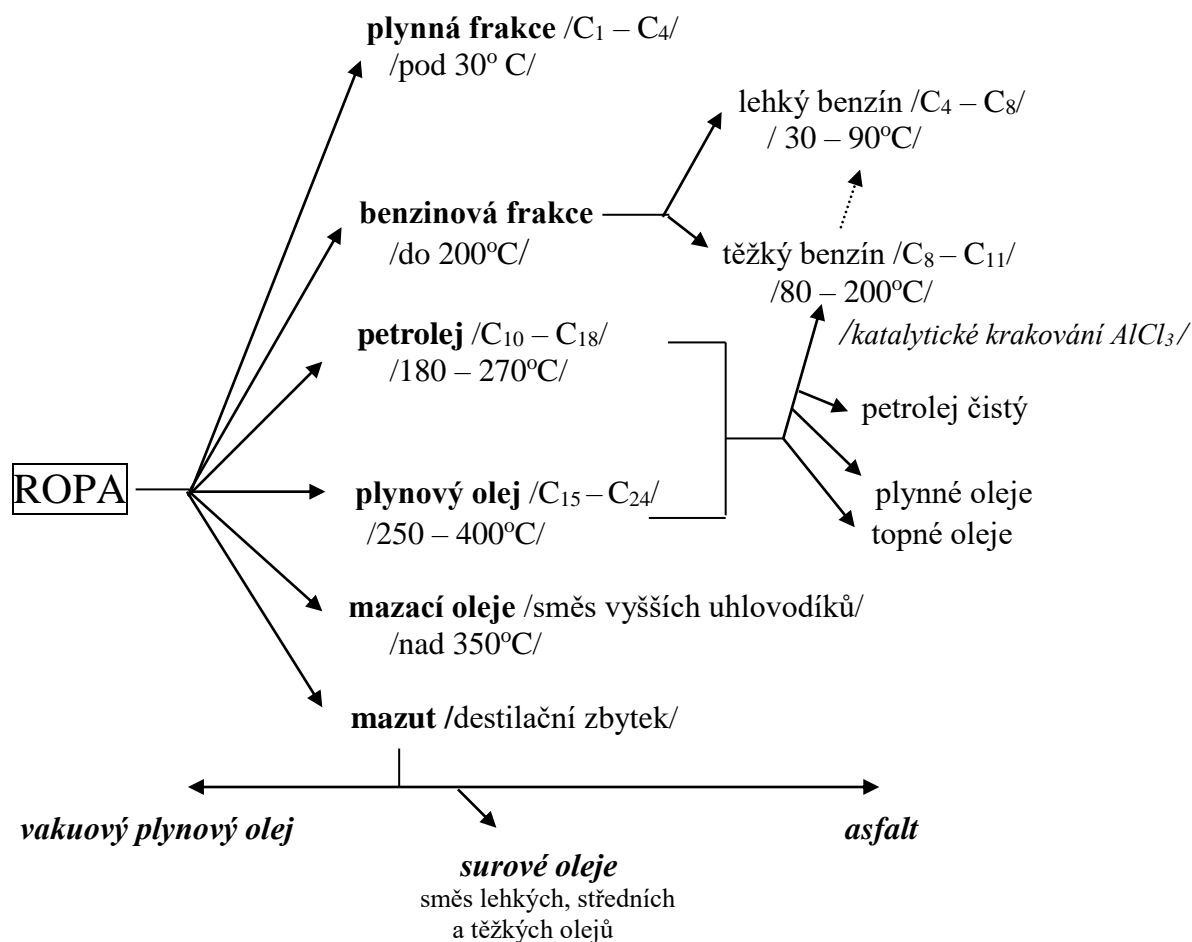
Fosilní čili *pravěké* zdroje organických sloučenin jsou směsi organických, někdy i anorganických sloučenin, které vznikaly z převážně rostlinných organismů složitými přeměnami za vysokých tlaků a teplot, bez přístupu vzduchu (kyslíku). Používají se jako zdroje pro získávání organických látek alifatického i aromatického charakteru, které slouží jako základní a výchozí suroviny chemického průmyslu. Patří k nim ropa, uhlí (zejména černé uhlí) a zemní plyn.

Pod pojmem *paliva* rozumíme zjednodušeně látky (anorganické a organické), které při spalování poskytují teplo. Hlavními produkty spalování jsou zejména oxid uhličitý a voda, případně některé další oxidy. Používají se jako paliva do spalovacích motorů (kapalná paliva) a jako zdroj tepla v teplárnách nebo v domácnosti (pevná a plynná paliva). Na jiném principu je založeno získávání tepelné energie z tzv. jaderného paliva.

ROPA

Ropa je kapalina hnědé až černé barvy. Její hustota je $0,80 - 1,00 \text{ g.cm}^{-3}$ při 20°C . Spalné teplo je $30\,000 - 44\,000 \text{ kJ.kg}^{-1}$. Obsahuje $84 - 87\% \text{ C}$, $11 - 14\% \text{ H}$, $2 - 3\% \text{ O}$, dusík a síru. Jedná se o směs kapalných, pevných a plynných uhlovodíků s menším množstvím kyslíkatých, dusíkatých a siřných látek. Nejčastěji obsahuje sloučeniny alifatické, některé ropy mají zvýšený obsah aromatických látek. Ropa se zpracovává v tzv. *rafinériích ropy*, kde se nejdříve zbavuje nečistot, a dále tzv. **frakční (trubkovou) destilací** v trubkové peci, kde se rozděluje na jednotlivé podíly (frakce).

Schéma destilace ropy



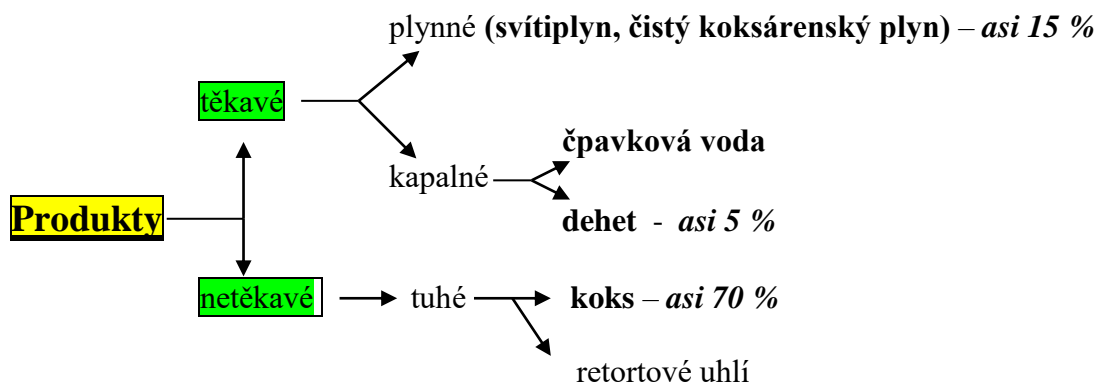
Oktanové číslo – pro daný benzín udává odolnost proti klepání motoru ve srovnání s odolností směsi o složení n–heptan / 2,2,4 – trimethylpentan, při čemž čistý n–heptan má oktanové číslo (dále již o. č.) = 0 a čistý 2,2,4 – trimethylpentan (nesprávně izooktan) má o. č. = 100. Např. benzín s o. č. 91 (Natural 91) má stejnou odolnost proti klepání jako směs, složená z 9 % n–heptanu a 91% 2,2,4 – trimethylpentanu.

UHLÍ

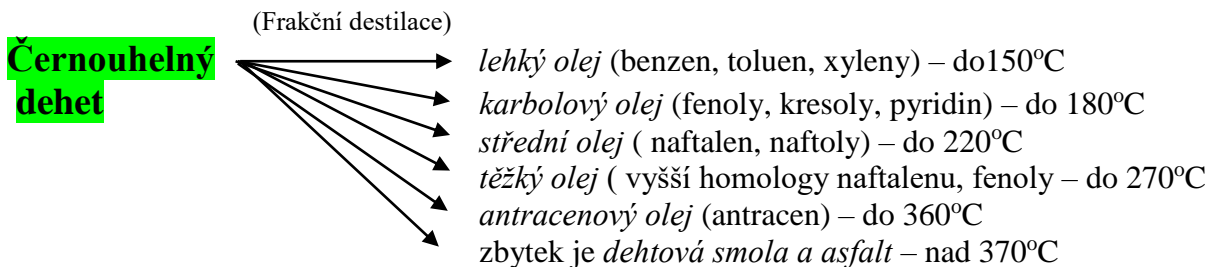
Uhlí patří mezi nejrozšířenější pevná paliva. Jeho vznikalo z rostlinných organizmů tzv. karbonizací neboli zuhelnňováním. Podle podmínek a hlavně doby karbonizace rozlišujeme různé druhy uhlí: nejmladší je *rašelina*, dále pak *lignit*, *hnědé a černé uhlí*, jehož nejkvalitnějším typem je *antracit*. Organické látky, obsažené v rostlinných organizmech (sacharidy, bílkoviny, tuky, vosky, pryskyřice a další), se za vysokých tlaků a teplot, bez přístupu vzduchu (kyslíku) chemicky přeměňovaly na organické sloučeniny s vysokým obsahem uhlíku (především aromatické). Proto výše uvedené faktory (podmínky, délka karbonizace) přímo ovlivňují také obsah uhlíku v jednotlivých druzích uhlí. Obsah nejdůležitějších prvků v některých druzích uhlí udává tabulka:

Druh uhlí	Obsah C (hm.%)	Obsah H (hm.%)	Obsah O+N+S (v hm. %)	Spalné teplo (kJ.kg⁻¹)
Dřevo	50	6	44	16 000-20 500
Rašelina	55-60	5-6	30-40	22 400-25 600
Hnědé uhlí	60-75	5-5,6	20-30	29 400-32 700
Černé uhlí	75-92	4,5-5	2-20	33 100-36 500
Antracit	92-98	1,5-4,5	1-4	34 400-35 600

Schéma zpracování černého uhlí



Uhlí, zpravidla černé, se zpracovává procesem zvaným *vysokoteplotní karbonizace*, což je zahřívání uhlí při teplotě asi 1000 - 1100 °C bez přístupu vzduchu. Podíl jednotlivých produktů je závislý od druhu uhlí. Obsahuje-li černé uhlí značný podíl netěkavých složek, zpracovává se v *koksovnách* a hlavním produktem je kvalitní *koks*, používaný v železárnách jako redukční činidlo při výrobě surového železa, a ve slévárnách. Uhlí se značným podílem plynných složek se zpracovává v *plynárnách* a hlavním produktem je *svítiplyn* (složení viz níže – kap. *Plynná paliva*). Velmi cenným kapalným produktem je zejména *černouhelný dehet*, který představuje velmi pestrou směs zejména aromatických uhlovodíků, fenolů, heterocyklických látek atd. Proto se dále zpracovává frakční destilací na jednotlivé podíly příp. až na jednotlivé sloučeniny.



Černouhelný dehet je viskózní, hnědočerná až černá kapalina charakteristického zápachu. Je to směs asi 10 000 chemických sloučenin. Zpracovává se hlavně destilací, dále rovněž krystalizací a extrakcí.

Koks – je hlavním výrobkem koksoven. Kvalitní koks musí mít požadovanou pevnost, tvrdost, poréznost a další vlastnosti. Používá se v hutích jako redukční činidlo při výrobě surového železa, při výrobě karbidu vápníku, vodního plynu a dalších látek. Nekvalitní koks z plynáren se používá hlavně jako tuhé palivo v domácnostech.

Látková bilance při zpracování v koksovnách:

Z 1000 kg surového uhlí lze získat tato množství hlavních produktů:

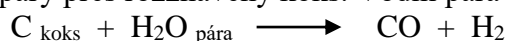
Koks	720 – 820 kg
Koksárenský plyn	150 – 180 kg
Černouhelný dehet	30 – 40 kg
Surový benzen	10 – 12 kg
Amoniak	2 – 3 kg

Zemní plyn – v přírodě provází výskyt ropy nebo uhlí nebo se vyskytuje samostatně. Používá se jako zdroj pro výrobu velkého počtu organických sloučenin nebo jako plynné palivo v domácnostech. Sám není jedovatý a má lepší výhřevnost. Další viz. Kap. Plynná paliva.

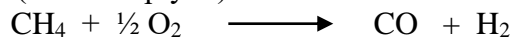
Plynná paliva

Plynná paliva jsou plyny nebo směsi plynů, které při spalování uvolňují dostatečné množství tepla. Jejich výhodou je, že při spalování vznikají plynné produkty (hlavně voda a oxid uhličitý) a dají se snadno transportovat plynovody na velké vzdálenosti. Patří k nim:

- 1/ **svítiplyn** – vzniká při zpracování uhlí v plynárnách. Jeho přibližné složení je 47% H₂, 8 - 9 % CO (jedovatý plyn!!!), 2% CO₂, 4-5 % N₂ a 26-36 % CH₄.
- 2/ **koksárenský plyn** – vzniká při zpracování uhlí v koksovnách. Má podobné složení jako svítiplyn (53% H₂, 6 % CO, 2% CO₂, 26% CH₄, 10% N₂).
- 3/ **zemní plyn** – obsahuje až 99% CH₄, nasycené uhlovodíky, 3-10 % N₂, někdy H₂S. Používá se jako plynné palivo, je surovinou pro výrobu syntézních plynů (H₂, CO, CO₂, N₂), z nichž se dále získává např. amoniak NH₃, methanol, karboxylové kyseliny, saze, acetylen, kyanovodík, sirouhlík, syntetický benzín a další.
- 4/ **vodní plyn** – je směs CO a H₂, která vzniká
 - a/ vedením vodní páry přes rozžhavený koks. Vodní pára se redukuje podle rovnice



- b/ oxidací methanu (zemního plynu)

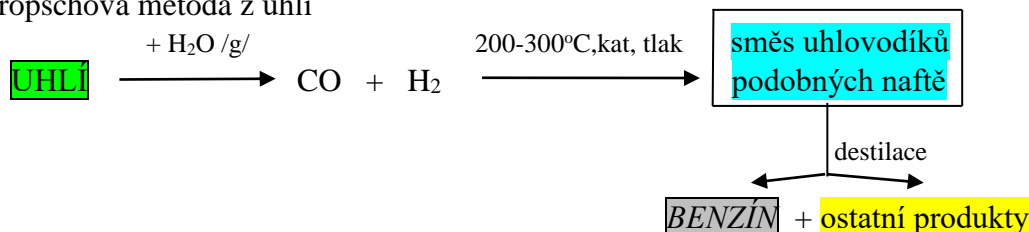


Vzniklá směs se používá dále na výrobu vodíku, jako palivo, dále na výrobu methanolu, methanu a syntetického benzínu.

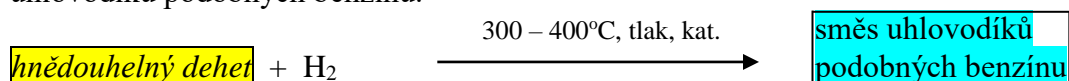
Syntetická kapalná paliva

Ize získat několika způsoby, z nichž nejvýznamnější jsou:

A/ Fischer- Tropschova metoda z uhlí



B/ z hnědouhelného dehtu katalytickou hydrogenací za zvýšené teploty a tlaku vzniká směs uhlovodíků podobných benzínu.



Synteticky vyrobený benzín tvoří značný podíl na celkovém množství spotřebovaného benzínu.

Výhřevnost paliv

Výhřevnost je určena podílem tepla, které se uvolní při dokonalém spálení paliva a hmotnosti paliva, ochladí-li se spaliny na původní teplotu paliva.

Výhřevnost některých paliv uvádí následující tabulka (podle MFCh tabulky pro střední školy, vydalo SPN, n.p. v Praze 1989) :

Palivo	Výhřevnost (kJ.kg ⁻¹)
Antracit	18 800 – 32 700
Benzín	42 700
Benzen	40 200
Butan	43 500
Dřevo suché (prům.)	16 000
Etanol	26 800
Koks	30 690
Metan	49 610
Petrolej	44 400
Propan	50 000
Svítiplýn	18 800
Uhlí hnědé	10 500 – 17 200
Uhlí černé	20 900 – 31 400
Vodík	95 500