



## Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3:Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO\_TUL\_MSMT-16598/2022



**Předmět: Řízení projektů**

**Přednáška č. 10: Přírodní materiály, plyny, kapaliny**



doc. Ing. Pavlína Hájková, Ph.D.

# Cíl přednášky

Cílem přednášky je seznámit studenty se základními typy a využitím přírodních materiálů v průmyslu. Věnovat se budeme materiálům jako je např. dřevo, přírodní vlákna. Dále se bude přednáška zabývat základními typy plynů a jejich značení a kapalin běžně používaných ve výrobě.

*(Základní informace ohledně přírodních jílů a safírů již byly probírány v minulých přednáškách.)*

1. Přehled přírodních materiálů
2. Dřevo
3. Bambus
4. Korek
5. Kůže
6. Bavlina, hedvábí
7. Technické plyny – dusík, kyslík, vodík, argon, helium, acetylen, CO<sub>2</sub> ...
8. Základní kapaliny v průmyslu

# Významné přírodní materiály – základní přehled

V technické praxi se často využívají různé přírodní materiály pro své vlastnosti a ekologickou šetrnost. Mezi nejčastěji využívané přírodní materiály patří:

**1. Dřevo:** Je využíváno v mnoha odvětvích pro svou pevnost, odolnost a estetické vlastnosti. Používá se v konstrukcích, nábytku, papíru a v různých řemeslných a průmyslových aplikacích.

**2. Bavlna a další přírodní textilní materiály (vlna, hedvábí, len, apod.):** Jeden z nejběžnějších textilních materiálů. Používá se pro oblečení, ložní prádlo a další textilní výrobky díky své měkkosti a schopnosti dobře absorbovat vlhkost.

**3. Kůže:** Je využívána v obuvnictví, oděvním průmyslu, nábytkářství a výrobě doplňků pro svou odolnost, trvanlivost a estetický vzhled.

**4. Sláma, hliněné materiály a jíly:** využití pro stavbu hliněných domů, obkladových materiálů, jako izolační materiály kvůli svým tepelným vlastnostem.

## Významné přírodní materiály – základní přehled

**5. Keramika:** Materiál zpracováváný pálením, používaný pro výrobu dlaždic, nádobí, izolačních materiálů a uměleckých předmětů pro svou odolnost a odolnost vůči vysokým teplotám.

**6. Bambus:** Jako rychle obnovitelný materiál se využívá pro výrobu nábytku, podlah a stavebních materiálů kvůli své pevnosti a ekologickým vlastnostem.

**7. Kámen:** Přírodní kámen jako mramor, žula nebo pískovec se používá pro stavebnictví, obklady, sochy a umělecké výtvořy kvůli své trvanlivosti a estetickému vzhledu.

**8. Korek:** je lehký a pružný, používá se pro výrobu zátek pro láhve, podlah, izolačních materiálů a designových prvků

**9. Kovy:** čisté kovy – především zlato, jinak většinou ve formě oxidů.

# Přírodní materiály – DŘEVO

## **Historie:**

Člověk využívá dřevo již od pradávna – i dnes je ceněno pro své vlastnosti

## **Dřevo**

je tvrdé a pórovité rostlinné pletivo - tvoří kmeny, kořeny a větve stromů, keřů a dalších dřevin.

## **Chemické složení dřeva:**

- celulóza (40–50 %) - celulózová vlákna s vysokou pevností v tahu
- lignin (20–30 %) - výplně, která odolává tlaku,
- hemicelulózy (20–30 %)
- doprovodné složky  
(terpeny, tuky, vosky, pektiny, třísloviny, steroly, pryskyřice)
- voda (podle stupně vyschnutí dřeva atd.) tvoří 10 až 60 % hmotnosti dřeva,

➤ pro průmyslové zpracování se dřevo suší na standardních 12 % vody.



# Přírodní materiály – DŘEVO

## Stavba dřeva:

- je poměrně složitá, nápadným rysem dřeva bývají **letokruhy**.
- Dokud strom roste, přibývají nové buňky po celém povrchu kmene a silných větví více méně rovnoměrně.
- V prostředí, kde se střídají klimaticky výrazně odlišná roční období, roste dřevo rychleji na jaře a v létě, kdežto na podzim pomaleji. Proto je jarní dřevo často světlejší a lehčí a má tenčí buněčné stěny, kdežto podzimní vrstva je úzká, tmavší a těžší, buňky mají tlustší stěny a jen úzké dutiny. Střídáním jarního a podzimního dřeva vzniká více méně pravidelná struktura letokruhů.



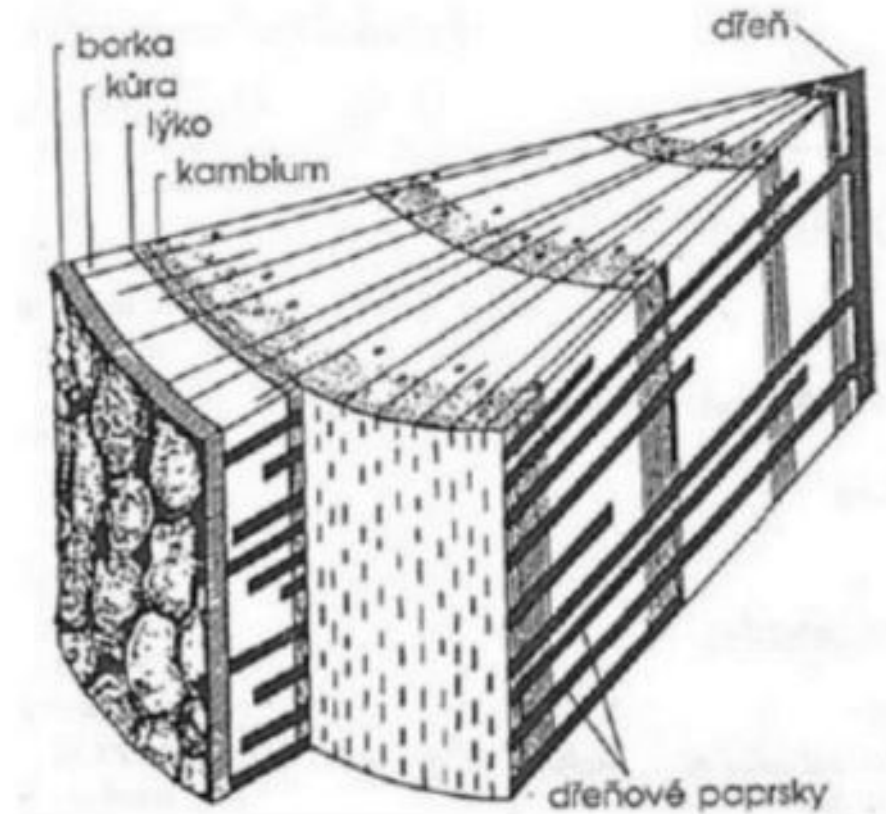
# Přírodní materiály – DŘEVO - SRUKTURA

## KŮRA

- **Lýko** – vnitřní vrstva, která vede organické látky vytvořené během fotosyntézy.
- **Zelená kůra** – rostlinné pletivo.
- **Borka** – odumřelá vnější povrchová vrstva chránící proti vnějším vlivům. Nepropustná pro vodu a plyny. Specifické popraskání této části pomáhá k rozeznávání dřevin.

Pod kůrou se nachází

- **kambium**, okem neviditelná vrstva tenká 30-60  $\mu\text{m}$ , zajišťující růst stromu. Směrem ven floém neboli lýko a směrem dovnitř xylém – dřevní část.

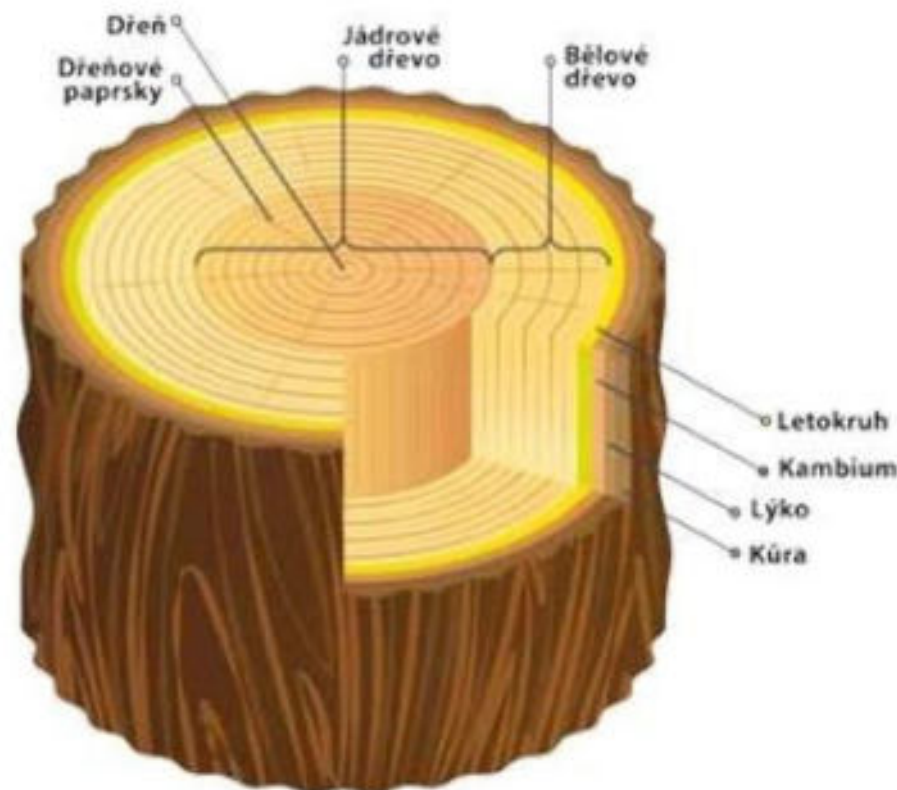




## DŘEVO, HLAVNÍ ČÁST KMENE

Nachází se mezi dření a kůrou, tvoří 70 až 93 % objemu stromu. Rozlišujeme barevné zóny.

- **Běl** – vnější světlá část, vede vodu a mizu a také se v ní ukládají živiny. Výškou se vrstva zužuje.
- **Jádro** – vnitřní, nejstarší část kmene zbarvená do tmavší barvy. Vzniká stárnutím buněk a ucpáním vodivých elementů, proto hůře propouští kapaliny a je trvanlivější než dřevo bělové.
- **Vyzrálé dřevo** – centrální část kmene se stejnou strukturou jako jádrové dřevo, barevně se po usušení neliší od bělu.
- **Dřeň** – poslední část - většinou mírně posunutá od geometrického středu kmene. Jedná se o měkké řídké pletivo s nízkými mechanickými vlastnostmi a při vysychání dochází ke vzniku dřeňových trhlin. Ty negativně ovlivňují vlastnost dřeva.



# Přírodní materiály – DŘEVO – fyzikální vlastnosti

1. **VLHKOST** - zásadně ovlivňuje jeho další vlastnosti například hustotu, mechanické vlastnosti atd.
  - **Voda volná (kapilární)** – voda v dutinách cév, vysychá jako první a nezpůsobuje změnu objemu, borcení ani trhliny.
  - **Voda vázaná (hygroskopická)** – nejvyšší mechanický a fyzikální význam.
  - **Voda chemicky vázaná** – nelze odstranit sušením, je ve dřevě i při nulové absolutní vlhkosti. Neovlivňuje fyzikálně ani mechanicky.

## Vlhkost dřeva dle absolutní vlhkosti:

- dřevo mokré, dlouhou dobu uložené ve vodě (vlhkost > 100%)
- dřevo čerstvě skáceného stromu (vlhkost 50–100%)
- dřevo vysušené na vzduchu (vlhkost 15–22%)
- dřevo vysušené na pokojovou teplotu (vlhkost 8–15%)
- dřevo absolutně suché (vlhkost 0%)

vlhkost absolutní = poměr hmotnosti vody k hmotnosti dřeva v absolutně suchém stavu



**Borcení dřeva je následkem bobtnání a sesychání dřeva.**

# Přírodní materiály – DŘEVO – Objemová hmotnost, hořlavost

dle obj. hmotnosti (nesprávně hustoty) při vlhkosti 12 %:

- **Dřevo s nízkou obj.hmot.** < 540 kg/m<sup>3</sup> (smrk, jedle, borovice)
- **Dřevo se střední obj.hmot.** = 540-750 kg/m<sup>3</sup> (buk, dub, modřín)
- **Dřevo s vysokou obj.hmot.** > 750 kg/m<sup>3</sup> (habr, akát, dřín)

Nejlehčím dřevem je balsa s hustotou při nulové vlhkosti 130 kg/m<sup>3</sup>  
Nejtěžším dřevem je pak dřevo guajaku 1360 kg/m<sup>3</sup>.

ovlivňuje TRVRDOST DŘEVA



- **Teplota vzplanutí** vyjadřuje teplotu, při které dojde při přiblížení plamene ke dřevu vzplanutí, po oddálení dojde k uhasnutí (180-275°C).
- **Teplota hoření** znamená teplotu, při které po oddálení plamene dřevo stále samovolně hoří (260-290°C).
- **Teplota zápalnosti**, kdy se dřevo samovolně vznítí. Udávaná hodnota je v rozmezí 330-520°C.



# Přírodní materiály – DŘEVO – objemová hmotnost

Dřevina	objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]		
	Čerstvě vytěženo	Při vlhkosti 15%	Při vlhkosti 0%
Borovice	900	520	490
Buk	900–1240	720	680
Dub	920–1300	690	650
Jedle	850	450	410
Modřín	800	590	550
Smrk	850	470	430

# Přírodní materiály – DŘEVO – tepelné, akustické vlastnosti

**Velmi nízká tepelná vodivost** - dáno malou objemovou hmotností a pórovitostí.

- ve směru vláken ( $0,25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) je dvakrát vodivější než
- kolmo na vlákna ( $0,075 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ).

výborný tepelně izolační materiál.

Suché dřevo má velmi nízkou teplotní roztažnost.

## Trvanlivost dřeva

rozdílná odolnost vůči abiotickým vlivům a biologickým škůdcům

## Akustické vlastnosti dřeva

Orientační zvuková vodivost dřeva je

- $4500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  v podélném směru a
- $1000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ve směru příčném.

Pohltivost dřeva je přibližně 50% a průzvučnost při průchodu materiálem činí 27 dB (dřevo tl. 50mm) a 23 dB (překližka tl. 12 mm)



# Přírodní materiály – DŘEVO – mechanické vlastnosti

*Vlastnosti dřeva se provádějí na vzorcích o vlhkosti 12 %*

**Dřevo je kompozit a anizotropní materiál**

- mechanické vlastnosti ve směru vláken několikanásobně vyšší než kolmo na vlákna.
- Vady, suky, poškození hmyzem zhoršují mechanické vlastnosti

**POZOR** - Důležitou roli hraje také rychlost zatěžování. S vyšší rychlostí se pevnost zvětšuje.

**POZOR na kvalitu dřeva!!!**

Množství a velikost vad je základní ukazatel kvality Vady . Suky, trhliny, dřevokazné houby, Škůdci - hmyz

## **Pružnost**

Modul pružnosti E vyjadřuje vnitřní odpor materiálu proti pružné deformaci.

- Ve směru vláken je v rozpětí 10-15 GPa (W=12%). Kolmo na vlákna je hodnota až 25x menší.
- Modul pružnosti v radiálním směru je o 50 % vyšší než ve směru tangenciálním.



**vliv na mech. vlast.**

# Přírodní materiály – DŘEVO – mechanické vlastnosti

*Vlastnosti dřeva se provádějí na vzorcích o vlhkosti 12 %*

## Dřevo je kompozit a anizotropní materiál

- mechanické vlastnosti ve směru vláken několikanásobně vyšší než kolmo na vlákna.
- Vady, suky, poškození hmyzem zhoršují mechanické vlastnosti

**POZOR** - Důležitou roli hraje také rychlost zatěžování. S vyšší rychlostí se pevnost zvětšuje.

## Pružnost

Modul pružnosti  $E$  vyjadřuje vnitřní odpor materiálu proti pružné deformaci.

- Ve směru vláken je v rozpětí 10-15 GPa ( $W=12\%$ ). Kolmo na vlákna je hodnota až 25x menší.
- Modul pružnosti v radiálním směru je o 50 % vyšší než ve směru tangenciálním.

## Pevnost

pevnost v tlaku, tahu, ohybu a smyku. Mez pevnosti je maximální hodnota zatížení, kterou konstrukce vydrží bez destrukce.

Pevnost výrazně ovlivňuje poloha síly vůči poloze vláken, kdy rovnoběžně s vlákny je pevnost více jak desetinásobně vyšší.

# Přírodní materiály – DŘEVO – mechanické vlastnosti

	Hustota	Tah		Tlak		Ohyb		Smyk
			⊥		⊥		⊥	
	[Kg/m <sup>3</sup> ]	[Mpa]						
Habr	820	153	3,8	54	16,7	140	14 700	16,9
Dub	700	108	3,3	42	11,5	116	11 600	12,7
Borovice	530	102	2,9	54	7,5	98	11 750	9,8
Smrk	440	84	1,5	30	4,1	60	9 100	5,3
Topol	340	84	1,5	35	3	64	10 700	7,6

## Tvrđost

Hodnota vyjadřuje velikost odporu vůči vniknutí cizího tělesa.

Je ovlivněna převážně vlhkostí, směrem vláken a objemovou hmotností.

Rozlišujeme dřevo tvrdé, převážně listnaté a dřevo měkké.

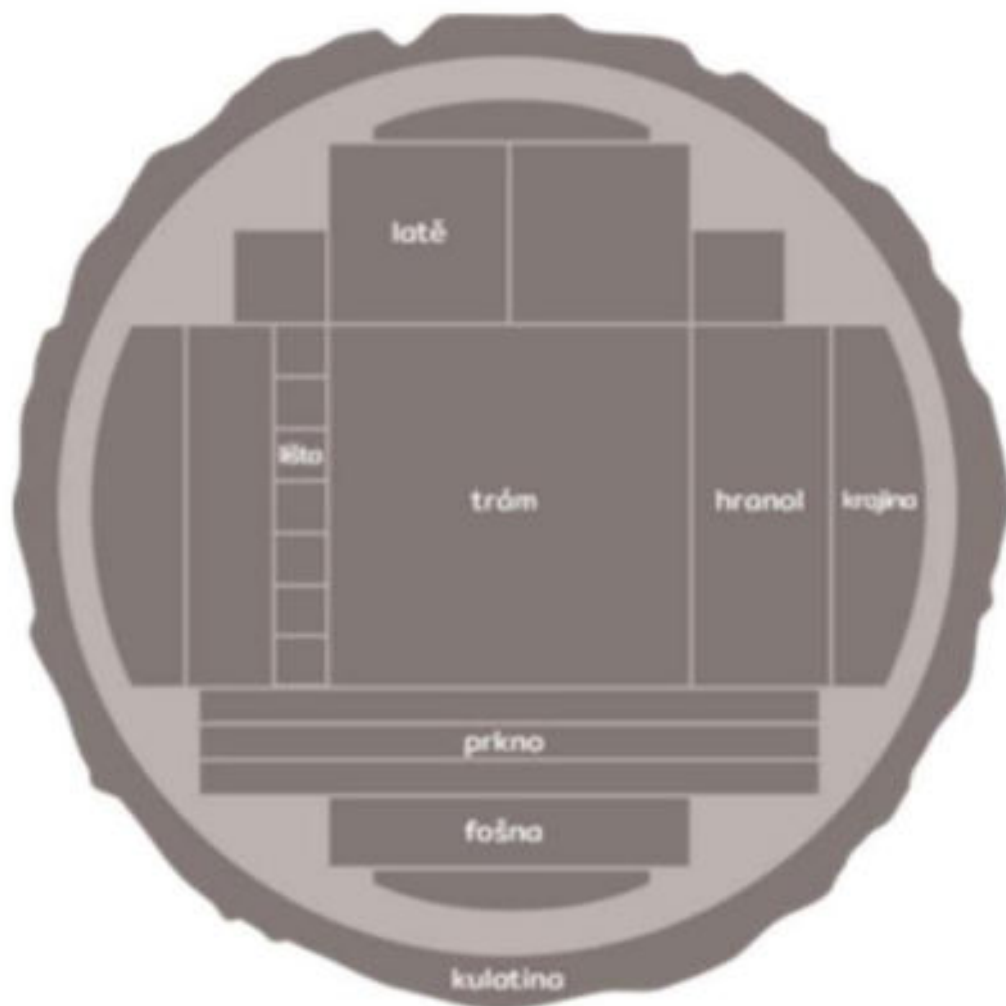
## Pevnost

pevnost v tlaku, tahu, ohybu a smyku. Mez pevnosti je maximální hodnota zatížení, kterou konstrukce vydrží bez destrukce.

Pevnost výrazně ovlivňuje poloha síly vůči poloze vláken, kdy rovnoběžně s vlákny je pevnost více jak desetinásobně vyšší.

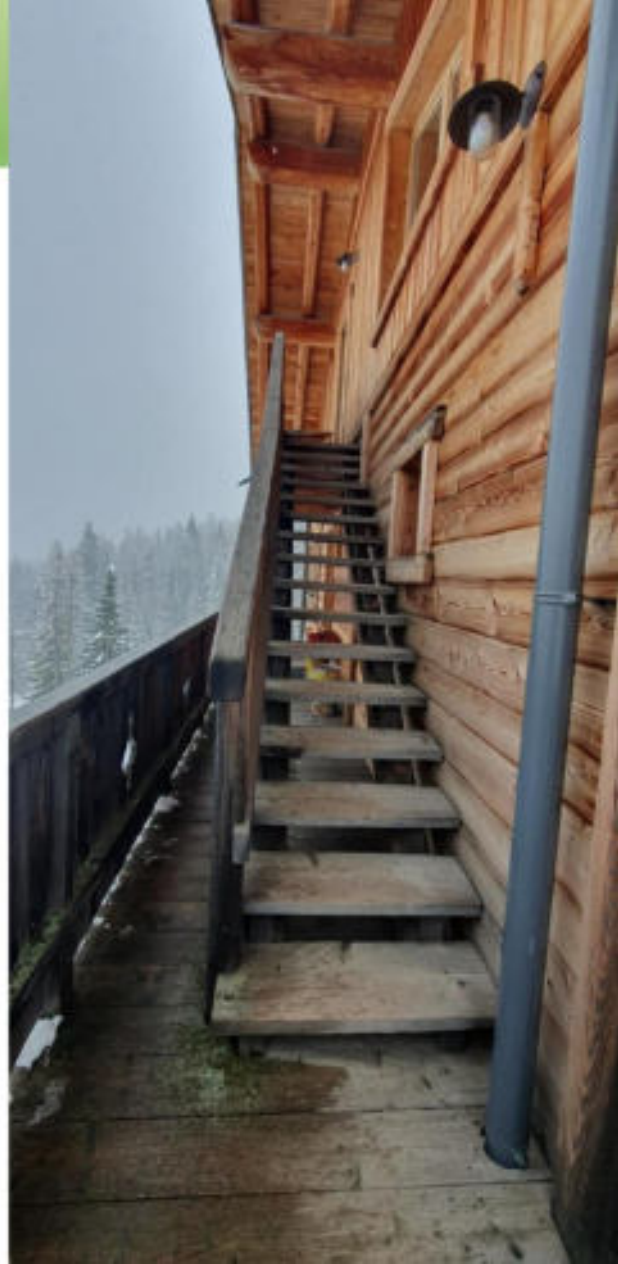


# Přírodní materiály – DŘEVO – výroba různých druhů řeziva



Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/domaci/foto-ceske-stihacky-i-bombardery-letecke-muzeum-poprve-zve-d/r~f3c2dbb60d3511e694830025900fea04/r~b8faeb280d3411e69bde0025900fea04/>

# Přírodní materiály – DŘEVO – typické použití



# Přírodní materiály – DŘEVO

## Dělení dřeva:

### A, Dřevo jehličnatých dřevin

smrk, jedle, borovice, modřín,  
douglaska, jalovec, tis

&

### Dřevo listnatých dřevin

dub, jasan, akát, ořešák, třešeň, švestka, buk, platan,  
habr, olše, lípa, javor, bříza, hrušeň

## B, Podle tvrdosti

**Měkké dřevo** (<40 MPa): snáze se opracovává, pochází většinou z **jehličnatých stromů**, z listnatých například **lipové, topolové, vrbové**. Krom několika výjimek měkká dřeva podléhají hnilobě snáze než tvrdá. Tento jev však lze omezit pomocí vhodného ošetření dřeva

**Středně tvrdé dřevo** (<80 MPa): jasan, jilmy, duby, ořech

**Tvrdé dřevo** (>80 Mpa): habr, akát, tis

- Rozdílné odolnosti vůči hnilobě, houbám a dalším škůdcům.
- Některá dřeva (například dub) vydrží ve vodě stovky let, kdežto jiná rychle hnijí.
- Pro venkovní stavební aplikace a zejména vodní stavby se dřevo běžně **impregnuje**: historicky například opalováním nad ohněm, v současnosti napouštěním impregnačními roztoky.
- Izolační schopnost dřeva je většinou nepřímo úměrná k jeho specifické hmotnosti: čím lehčí dřevo, tím lépe izoluje (při stejné tloušťce stěny).

# Přírodní materiály – DŘEVO

*Charakter dřeva podle druhu – příklady kresby dřeva:*



Jasan



Smrk



Borovice



Třešeň



Javor



Jabloň



Bříza



Hrušeň



Modřín



Lípa



Ořech



Jedle



Buk



Douglaska



Dub



Olše

# Přírodní materiály – DŘEVO

Dostupné z :<https://cs.wikipedia.org/wiki/Dřevo>  
<https://www.rostliny-cs.com/foto/cz/23474/>

## Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:

### 1. HABR:

- z našich původních listnatých dřevin je **nejtvrdší**
- v suchu velmi stálý, ale nesnáší vlhkost a ve venkovních podmínkách oproti jiným tvrdým dřevům extrémně rychle degraduje;
- používá se k výrobě násad, nástrojů, hudebních nástrojů, dřívě na **vačkové hřídele**, ozubená kola ve mlýnech,
- habrové dřevo je vynikající palivo s výhřevností o 40 % vyšší než smrk, ale vzhledem k ostatním kvalitám a bezkonkurenčním vlastnostem je jeho pálení neekonomické



Habr - Naše stromy



### 2. BUK LESNÍ:

- tvrdé dřevo, oproti dubu špatně snáší vlhkost a střídání vlhko - sucho
- je pevné, méně pružné, dobře se obrábí,
- používá se k výrobě **dých**, **překližek**, dřívě na ohýbané židle **thonetky**, velmi vhodné k topení, výrobě **dřevěného uhlí**;
- používané v potravinářství (dřívka k nanukům, vařečky apod.), společně s habrem patří k našim nejvýhřevnějším dřevům



Buk lesní



# Přírodní materiály – DŘEVO



*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 2. BUK LESNÍ:

- tvrdé dřevo, oproti dubu špatně snáší vlhkost a střídání vlhko - sucho
- je pevné, méně pružné, dobře se obrábí,
- používá se k výrobě **dých**, **překližek**, dřívě na ohýbané židle thonetky, velmi vhodné k topení, výrobě **dřevěného uhlí**;
- používané v potravinářství (dřívka k nanukům, vařečky apod.), společně s habrem patří k našim nejuhověnějším dřevům



## Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:

### 2. BUK LESNÍ:

- tvrdé dřevo, oproti dubu špatně snáší vlhkost a střídání vlhko - sucho
- je pevné, méně pružné, dobře se obrábí,
- používá se k výrobě **dých**, **překližek**, dřívě na ohýbané židle **thonetky**, velmi vhodné k topení, výrobě **dřevěného uhlí**;
- používané v potravinářství (dřívka k nanukům, vařečky apod.), společně s habrem patří k našim nejuhřejším dřevům



Buk lakovaný PU nátěr



Buk mořený na „třešeň“



Buk lakovaný –  
rozpuštědlový nátěr

# Přírodní materiály – DŘEVO





# Přírodní materiály – DŘEVO



*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 3, DUB LETNÍ:

Listnatý dlouho rostoucí opadavý strom s tvrdým dřevem, snáší sucho i vodu, z původních dřevin nejlépe **snáší změny vlhkosti**, při dlouhodobém potopení **pod vodou zkamení**, odolné vůči škůdcům, výroba konstrukcí, **sudů** (především na víno), **pražců**, dřívě nábytek, kola a z kůry se získávalo tříslo pro koželužství



# Přírodní materiály – DŘEVO

*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 4, JILM:

Je opadavý listnatý strom, má tvrdé těžké trvanlivé dřevo, pevné, neštípe se a dobře se ohýbá; dnes není příliš používané kvůli špatné dostupnosti (jilmové porosty byly hodně poničeny houbovým onemocněním tzv. grafiózou), dříve bylo používané podobně jako dubové dřevo, hlavně k výrobě nábytku (především ohýbaného) a dých



Kresba jilmového dřeva - Přírodní bydlení

## 5, TRNOVNÍK AKÁT:

je rychle rostoucí opadavý listnatý strom nebo keř, má tvrdé houževnaté dřevo často s výraznou kresbou, používá se k výrobě násad, topůrek; důležitá je správná příprava před zpracováním – dřevo má tendenci při rychlejší sušení praskat, v současnosti je lépe dostupný než dříve, neboť je jako invazivní dřevina velkoplošně kácen



Robinia pseudo-acacia | Naturfoto.cz



Akátý mají velmi tvrdé dřevo



Trnovník akát

# Přírodní materiály – DŘEVO

Dostupné z :<https://www.bylinkyprovsechny.cz/byliny-kere-stromy/stromy/2169-jasan-ucinky-co-leci-pouziti-uzivani-vyuziti-pro-zdravi-davkovani>  
<https://www.evikir.cz/wc-sedatka/sedatko-dyhovane-drevo-jasan/>

## 6, JASAN:

z našich dřev je **nejpružnější**, zároveň tvrdé a houževnaté; v nábytkářství hlavně obklady a dýhy (především pro světlou až zlatavou barvu a kresbu) vhodné pro výrobu násad, topůrek, madel, tělocvičného nářadí, hokejek, baseballových pálek, hudebních nástrojů, dříve používané na lyže a saně



Jasan mořený na „třešeň“



# Přírodní materiály – DŘEVO

*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 7, JAVOR:

jedno z našich nejsvětlejších dřev, relativně tvrdé, vhodné k obrábění, soustružení, řezbářství; používá se k výrobě hudebních nástrojů (strunných i na části klavírů) a parket, dříve k výrobě luků



# Přírodní materiály – DŘEVO

## *Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

### 8, PLATAN:

pevné středně tvrdé a těžké dřevo, pro exteriéry ale málo trvanlivé, používá se v nábytkářství, k výrobě papíru, podlah, hraček a výroby [dých](#) ze světlé běli, která má uplatnění v [intarzii](#) (výtvarné dílo vytvořené skládáním a lepením [dých](#) různých barev a struktur. Tyto prvky se vyřezávají do žádaných tvarů a skládají se do různých vzorů, obrazců, ornamentů, nebo figurálních scén)

### 9, OŘEŠÁK (OŘECH):

tvrdé dřevo s typickou kresbou, poměrně ceněné, používané na obklady a [dýhy](#), dobře se opracovává. Hospodářsky nejvýznamnějším druhem je [ořešák královský](#), pěstovaný v mírných oblastech celého světa pro [vlašské ořechy](#).



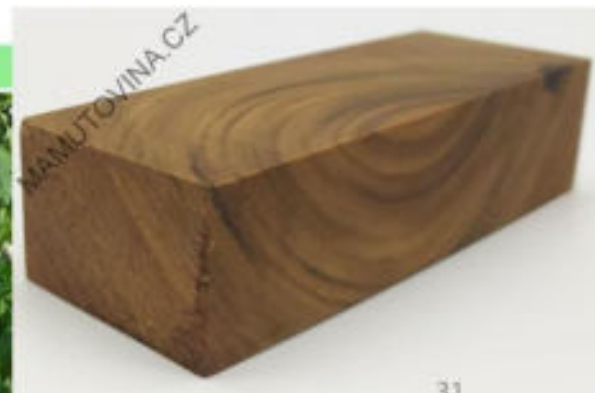
Platan javorolistý - Platanus hispanica, listy |



Dark Sycamore (platan) - struktura dřeva



Ořešák



# Přírodní materiály – DŘEVO



Dostupné z :<https://cs.wikipedia.org/wiki/Dřevo>  
<https://www.proparket.cz/25-drevene-podlahy/tresen-americka-45.html>  
<https://www.proparket.cz/25-drevene-podlahy/tresen-americka-45.html>

*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 10, TŘEŠEŇ:

tvrdé, pevné, houževnaté dřevo, které je ale podobně jako švestka náročnější na sušení; používá se k výrobě dekorativních předmětů, v uměleckém truhlářství, vhodné i k soustružení, oproti višni je méně vhodná k uzení kvůli vyššímu obsahu pryskyřice



strom kvetoucí třešeň – Stock Fotografie 6



Třešeň



Třešeň americká



# Přírodní materiály – DŘEVO

## *Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

### 11, HRUŠEŇ:

tvrdé houževnaté dřevo, je pevné, nebortí se, velmi vhodné k soustružení, dřevořezbám, hudební nástroje, používalo se k výrobě dřevěných závitů (svěráky, lisy), geometrických pomůcek, nábytku. Hrušeň lze použít i k uzení, ale vzhledem ke kvalitě dřeva a široké využitelnosti je to neekonomické

### 12, JABLOŇ:

vzhledově podobné třešni a hrušni, tvrdé dřevo, ale dobře se zpracovává, vhodné k soustružení, používá se k výrobě golfových holí, ale i k dřevořezbám (rukojeti, střenky nožů), odpadové dřevo k **uzení** a pálení v krbech



hrušeň | Lökväxter, Fn



jetletá hrušeň



Jablon zimná 'FLORINA' podp.



# Přírodní materiály – DŘEVO

*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 13, TIS ČERVENÝ:

**nejhustší dřevo** ze všech našich stromů, zároveň náš **nejtvrdší jehličnan**, ale již prakticky nedostupný, dřevo bylo v minulosti vysoce ceněné jako materiál ideální k výrobě luků (z toho důvodu a kvůli otravám dobytka byly vzrostlé tisy téměř vyhubeny), příležitostně se tisové dřevo používalo k výrobě pravítek, nebo luxusního nábytku; obsah jedu zvyšuje odolnost proti škůdcům



Tis červený (Tis obecný)



## 14, MODŘÍN:

náš **nejtvrdší** běžně dostupný jehličnan, používá se na výrobu šindelů, schodišť, zábradlí, obkladů venkovních i vnitřních a na nábytek, celkově má podobné využití jako borovice, ale snáze se obrábí; dříve používán také k výrobě vodovodních potrubí



Fasádní palubky 15x110x4000 KP obřezný modřín



Modřín opadavý - Nade stromy



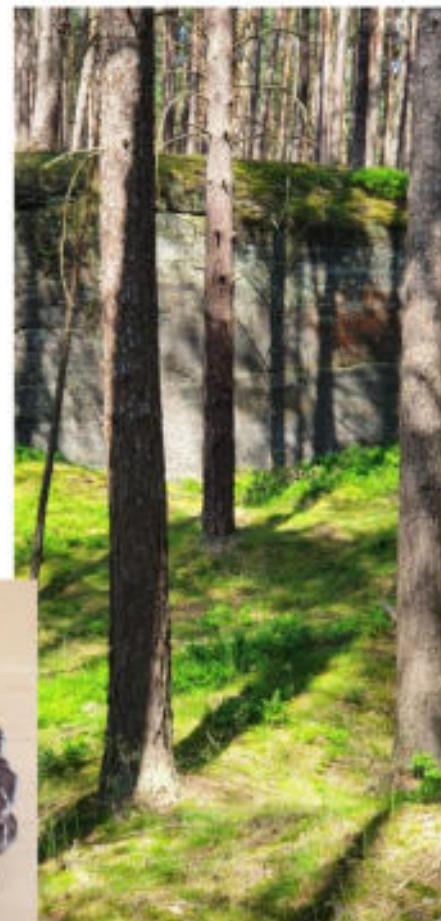


# Přírodní materiály – DŘEVO

*Charakter dřeva podle druhu – středně tvrdá a tvrdá dřeva:*

## 15, BOROVICE:

patří k našim tvrdším jehličnanům, přesto je dřevo relativně měkké, ale odolné; oblíbené v nábytkářství pro svůj odstín a kresbu letokruhů (rustikální nábytek využívá i četné suky). Protože je odolnější vůči vodě, používá se na okna, dveře, trámy, pražce; obrábění komplikuje vysoký obsah pryskyřice



# Přírodní materiály – DŘEVO

## *Charakter dřeva podle druhu – měkká dřeva:*

### **16, SMRK:**

měkké, ale relativně pevné a pružné dřevo, které dnes patří k nejdostupnějším a široce používaným v tesařství i truhlářství; používá se i na výdřevy v dolech, k výrobě papíru, buničiny, některých hudebních nástrojů, hlavně smyčcových a strunových, tzv. **rezonanční smrk** (tj. dřevo, které na smrcích narůstá po 120 let věku a splňuje řadu přísných podmínek: pochází ze smrků z horských a podhorských oblastí, které stojí v centru lesa, nikoli u kraje, dřevo neobsahuje suky a letokruhy jsou pravidelné a husté, maximálně 2,5 mm široké), náchylné k napadení červotočem



Smrk meplý - Naše stromy



# Přírodní materiály – DŘEVO

## *Charakter dřeva podle druhu – měkká dřeva:*

### **17, JEDLE:**

dříve používané k výrobě nábytku, lodní stožáry, čluny, ve stavebnictví.

Dnes hůře dostupné (vlivem exhalací klesl podíl v lesích o 2-ciferné %)

### **18, JINAN:**

v Českých zemích se pěstuje jen krátce pro okrasné účely, širší průmyslové využití nemá, dřevo je ale měkké, snadno se obrábí a v menší míře se zpracovává na dýhy a obklady, použití jako bylina v doplňcích stravy



jedle - dřevo, kruhy.jpg :: Vše o lodích



Tapeta Jedlová šiška - Wallpaper.cz



Jinan dvoulaločný - Bylinný Herbář



Jedle Stavební fezivo | Měkké dřevo | Fezivo |

# Přírodní materiály – DŘEVO

## Charakter dřeva podle druhu – měkká dřeva:

### 19, TOPOL:

měkké řídké dřevo (topol velmi rychle roste), porézní, čerstvé obsahuje mnoho vody, suché dobře saje, ale má malou výhřevnost, využití není široké, dnes při výrobě dýhy, překližek, zápalek, celulózy, dříve k výrobě dřevěných bot (dřeváky), často s cíleně pěstuje pro produkci biomasy.

### 20, OSIKA:

měkké dřevo, po vyschnutí lehké, v obráběcích strojích se netřepí, takže se využívá k výrobě zápalek, tenké proužky pak v košíkářství, další použití na ohýbaný nábytek, obaly pro potravinářství (dřevo není aromatické), na stavbu sauny (dřevo není smolné)

### 21, LÍPA:

měkké, ale poměrně pevné dřevo oblíbené v **řezbářství**, pro výrobu hraček, stavebnic, ale také v nábytkářském průmyslu a obalovém průmyslu, částečně i pro výrobu hudebních nástrojů. Je náchylné k napadení červotočem, dříve se lipové dřevo hojně používalo v modelářství a trvanlivé lýko k výrobě pletiv (dnes ho nahradil plast)



» Topol černý "Vlašský"



Topol - Charakteristický dřevin - Dřivo



Osika obecná větvíky - Naše stromy



Lipové dřevo pro řezbáře Lipa na



Lípa srdčitá / malolistá |



Saunový obklad „ste4“, thermo-osika – 15x120 - ...

Lípa srdčitá - Naše stromy

# Přírodní materiály – DŘEVO

## *Charakter dřeva podle druhu – měkká dřeva:*

**22, BŘÍZA – někdy považována za polotvrdé dřevo:**

dřevo s nízkou odolností proti vlhkosti a změnám počasí = vhodné do interiéru (podlahy, dýhy, překližky, hračky),

snadno se ale suší i ve větších průměrech, takže je používáno pro soustružení uměleckých a domácích předmětů (kořenky, ozdobné vázy apod.),

dříve výroba košťat (větvičky),

velmi vhodné je k topení, kůra hoří i mokrá a dřevo celkem dobře i syrové



## Přírodní materiály – DŘEVO - bříza



# Přírodní materiály – DŘEVO

## Charakter dřeva podle druhu – měkká dřeva:

### 22, OLŠE:

vlastnostmi a využitím se blíží lípě, je typické výraznější barvou, dříve se používalo k výrobě nádobí (mísy), dřevo odolává vlhkosti a je **trvanlivé pod vodou** (po delší době **pod vodou zčerná a zkamení**).

Výroba necky, kádě, sauny, truhlíky, zahradní nábytek a venkovní konstrukce, mosty, zábradlí, venkovní terasy, apod. Olši je možné použít na topení i k uzení

### 24, VRBA:

měkké dřevo, které nemá valného využití, dříve se používalo tam, kde nebyly vysoké nároky na pevnost a tvrdost (dlabané nádoby, násady lehčího nářadí apod.), tradičně se vrbové pruty používají k pletení pomlázek, dříve hlavně k výrobě košíků a košťat čarodějnic.



Olše



Olše listy – Alnus incana - PPR00A.cz



Olše a olšové dřevo na



Vrba



Vrbové listy



41

Vrba - Charakteristický dřev - Dřvo

# Přírodní materiály – BAMBUS

## *Charakteristika a základní vlastnosti:*

- Bambus je materiál, který nemá v přírodě obdobu
- Není to dřevo, ale **tráva**, vyznačující se dřevnatými stébly. Má podzemní stonky stejně jako ostatní traviny.
- 1450 druhů na světě, využívá se jen 7
- Bambus je díky rychlosti růstu zapsán v Guinnessově knize rekordů jako nejrychleji rostoucí rostlina světa - dokáže vyrůst až o 91 centimetrů za den. Největší druhy dorůstají do výšky až přes 40 metrů.
- Bambus se vyskytuje ve velkém množství druhů, a proto je možné ho nalézt v různých klimatických podmínkách po celém světě, především v teplejších oblastech s dostatkem vlhkosti (jižní a jihovýchodní Asie, Čína, Indie, latinská Amerika, apod.)





# Přírodní materiály – BAMBUS

Dostupné z: [https://youtu.be/kK\\_UjBmHqQw](https://youtu.be/kK_UjBmHqQw)

## *Základní využití bambusu:*

Bambus je velmi všestranný materiál, který se využívá v mnoha odvětvích, od stavebnictví až po módu, a je ceněn pro svou pevnost, lehkost, odolnost a ekologické vlastnosti (rychle roste)

**1.Stavebnictví:** pro stavbu domů, mostů, plotů a dalších stavebních konstrukcí. Je odolný, lehký a velmi pevný.

**2.Nábytek:** je používán k výrobě různých druhů nábytku, jako jsou židle, stoly, postele a regály.

**3.Řemeslné výrobky:** jako jsou košíky, dekorativní předměty, hračky nebo různé druhy uměleckých prací.

**4.Textilní průmysl:** Bambusová vlákna se používají k výrobě bambusového textilu, který je měkký, příjemný na dotek a má vlastnosti podobné viskóze. Bambusový textil je oblíbený pro svou schopnost odvádět vlhkost a prodyšnost.

**5.Potravinářství:** Mladé výhonky bambusu jsou oblíbenou součástí mnoha asijských kuchyní, jako zelenina.

**6.Ekologické materiály:** Bambus je považován za ekologicky šetrný materiál kvůli své schopnosti rychle regenerovat, což ho činí udržitelnou alternativou k jiným materiálům.



# Přírodní materiály – BAMBUS

Dostupné z: <https://depositphotos.com/cz/editorial/bamboo-scaffolding-in-hong-kong-9340088.html>  
<https://www.drevostavitel.cz/clanek/kuriozity-ze-dreva/12718>



# Přírodní materiály – BAMBUS

Dostupné z: [https://youtu.be/kK\\_UjBmHqQw](https://youtu.be/kK_UjBmHqQw)



# Přírodní materiály – KOREK

## *Charakteristika a základní vlastnosti:*

**Korek** = vnější část borky rostlin. Je nepropustný pro vodu i pro plyny a chrání tím kmen rostliny.

- Korek je materiál získaný odřezáním kůry (borky) dubu korkového nebo korkovníku amurského.
- Materiál je to pružný, lehký, dobře tepelně izoluje a odolává teplotám (asi do 120 °C)
- Korkové duby rostou převážně v oblasti Středomoří; 54 % světové produkce pochází z Portugalska, dalších 40 % pak ze Španělska, Alžírsko a Maroka.
- Kůra dubů se odřezává pomocí speciálních nožů.
- Původní kůra stromu je nekvalitní a odstraňuje se ze stromů, když jejich kmene mají obvod asi 30 centimetrů.
- Kůra poté znovu dorůstá a sklízí se po 9 až 15 letech (nejkvalitnější až 30 let), když dosáhne požadované tloušťky.



# Přírodní materiály – KOREK

## *Základní využití korku:*

- 1.Vína a nápoje:** Korkové zátky se od r. 1530 používají pro uzavírání lahví s vínem a dalšími nápoji. Cca 80% celosvětové produkce korku se využívá právě tímto způsobem
- 2.Podlahy:** výroba podlahových krytin a dlaždic - odolná, se schopností tlumit zvuk.
- 3.Izolace:** Korek má vynikající izolační vlastnosti. Používá se pro tepelnou a zvukovou izolaci.
- 4.Dekorace a design:** různé dekorativní prvky a designové předměty, jako jsou stěnové obklady, obrazy nebo designové prvky v interiéru.
- 5.Zahradnictví a domácnost:** výroba květináčů, podložek do kuchyně, apod.
- 6.Sportovní vybavení:** např. rukojeti holí, stélky do bot, cvičební podložky.



# Přírodní materiály – KŮŽE

## *Charakteristika a základní vlastnosti:*

### **Kůže**

- Je rozměrný a souvislý orgán, pokrývající zevní tělní povrch. Tvoří bariéru organismu před okolním prostředím a udržuje jeho integritu.
- Vnitřní stavba kůže dovoluje rychle se adaptovat na změny tvaru a pohybu těla.
- K hlavním funkcím se řadí ochrana, termoregulace, smyslové čítí a účast na látkové výměně.
- Rozdíly ve stavbě kůže bezobratlých, obojživelníků a savců

Před použitím se musí vyčinit (vydělat), promastit a upravit

**Useň = vyčiněná kůže**

### **Vlastnosti:**

Houževnatost, Pružnost, Pevnost, Ohebnost, Snadná tvárnost,  
Luxusní vzhled



# Přírodní materiály – KŮŽE - využití

- **Strojírenství:** Hovězí useň (hřbetní a ramenní), Hnací řemeny (nejčastěji ploché – klínové (zvláštní profily se vyrábí z pryže)), Těsnění pro hydrauliku a pneumatiku (membrány, těsnící podložky)
  - **Automobilový průmysl:** sedadla, obklady, doplňky
  - **Letecký průmysl:** v interiérech, sedadla a dalších interiérové prvky
- **Ochranné a pracovní oblečení:** pracovní oděvy, rukavice - ochrana mechanickému poranění, žáru, jiskrám a chemikáliím.
- **Sportovní vybavení:** sportovní míče, další sportovní potřeby, obuv.
- **Módní průmysl a oděvnictví:** bundy, kalhoty, sukně, vesty, kabelky, brašny, obuv, módní doplňky, apod.
- **Nábytek a dekorativní prvky:** sedačky, křesla,, nebo jako jsou tapety, obklady a umělecké výrobky pro svou texturu a vzhled.



# Přírodní materiály – KŮŽE – hnací řemeny





# Přírodní vlákna - Bavlna

**Bavlna** je jemná bílá substance sestávající z vláken získávaných ze semen rostlin, které patří k rodu *Gossypium* (bavlník)

Poč. 21. století - třetina na světové spotřebě textilních vláken, bavlnou se zabývá (od pěstování bavlníku až po obchod s bavlněnými výrobky) asi 200 milionů lidí.

## Historie pěstování a používání bavlny:

- už před několika tisíci lety, (nálezy ze 4. tisíciletí př. n. l. v Pákistánu, nebo 7000 let staré textilie z Egypta nebo z Mexika)
- pěstování bavlníku začalo v Egyptě, v Indii a v Peru.
- ze 7. století před n. l. pochází asi nejstarší písemná zmínka o exportu bavlny – z Indie do (dnešního) Iráku
- první továrna ve střední Evropě - postavil v 1797 Rakušan *Leitenberger* ve Verneřicích (okres Děčín).
- Nyní především Asie.



**+** Prodyšnost,  
savost, příjemný  
omak, přírodní původ

**-** Mačká se, malá  
pružnost, na pěstování –  
velká spotřeba vody

# Přírodní vlákna - Bavlna

Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Bavlna>



Bavlník chlupatý (*Gossypium hirsutum*)



Bavlník stromový -



Fotka: bavlník bylinný - *Gossypium*



Bavlník stromový



Bavlník chlupatý 3



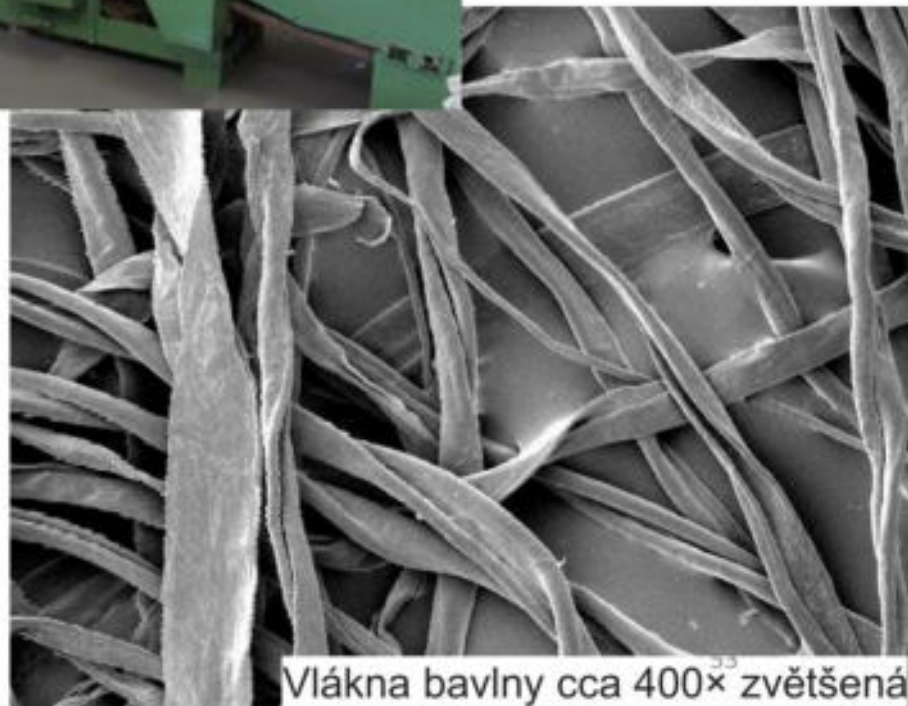
Bavlník bylinný - *Gossypium herbaceum* - Blogy

**Pěstování bavlníku** - 77 států od tropů po nejteplejší oblasti mírného pásu - asi 2,4 % světové orné půdy. Cca 50 známých druhů. K získávání textilních vláken druhy:

- **Bavlník chlupatý** (*Gossypium hirsutum*) - jednoletý keř. Pochází z Mexika, představuje kolem **90 % celosvětové sklizně**. Vlákna jsou bílá nebo nažloutlá, s délkou 19–38 mm.
- **Bavlník keřovitý** (*Gossypium Barbadense*) - z ostrova Barbados. Nejcennější druh bavlny, USA, Peru, Egypt, obchodní názvy Pima, Sea Island, Giza aj. **8 % podíl na světové sklizni**. Vlákna jsou velmi jemná a dosahují délky od 35-50 mm.
- **Bavlník bylinný** (*Gossypium herbaceum*) - z Indie, pěstuje se v Indii, Pákistánu a J Evropě. Vlákna jsou žlutá až nahnědlá s délkou 15–26 mm.
- **Bavlník stromový** (*Gossypium arboreum*) - z Afriky, víceletý strom v Indii, Číně, v afrických zemích, hrubá vlákna o délce 22–24 mm.  
Vlákna z bylinného a stromového bavlníku se podílejí na celosvětové sklizni cca 2 %

# Přírodní vlákna – Bavlina - zpracování

Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Bavlna>



Vlákna bavlny cca 400<sup>33</sup> zvětšená

# Přírodní vlákna – Bavlina - zpracování

Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Bavlina>

## Zpracování bavlny:

ve 21. století se bavlna používá skoro výhradně na výrobu příze.  
asi polovina spotřebované bavlny se směsuje v přízích s chemickými vlákny (převážně s polyesterem)

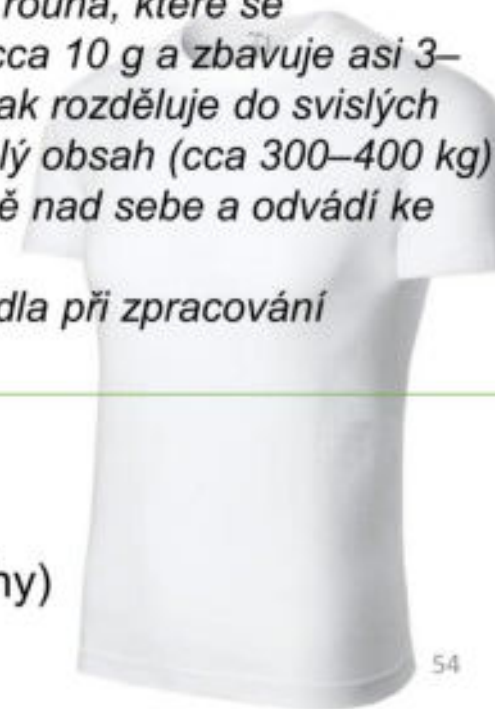
### Postup:

1. Pěstování
2. Šetrné odstranění zrn
3. Rozvolnění
4. Předení vlákna
5. Tvorba tkaniny
6. Barvení a praní

- *Balíky s bavlnou se navážejí do mísirny provozu přádelny, zbaví se obalu a v moderních provozech odebírá pojízdný automatický rozvolňovač postupně chomáčky 50–100 gramů vláken. Ty se spojují do rouna, které se na čechradlech dále rozvolňuje na vločky o váze cca 10 g a zbavuje asi 3–5 % nežádoucích příměsí (nečistot). Materiál se pak rozděljuje do svislých šachet mísicího stroje, pod kterými se směsuje celý obsah (cca 300–400 kg) tak, že se bavlna ze všech šachet klade vodorovně nad sebe a odvádí ke zpracování na mykacích strojích.*
- *Mísení bavlny s umělými vlákny se provádí zpravidla při zpracování na protahovacích strojích*

## Použití textilií z bavlny a ze směsí s bavlnou:

- 65–70 % oděvy (prádlo a svrchní oblečení)
- 18–20 % bytové textilie (ložní a stolní prádlo, záclonovina, nábytkové potahy)
- 10–12 % technické textilie (filtry, obvazy, šicí nitě)



# Přírodní vlákna - Hedvábí

**Přírodní Hedvábí** je tvořeno výměšky slinných žláz larvy nočního motýla bource morušového (*Bombyx mori*). Výměšky na vzduchu rychle tuhnou ve vlákno, jímž se larva (housesenka) opřádá a vytváří kokon (zámotek), ve kterém se kuklí.

**Znalost přírodního hedvábí je více než 5000 let staré a pochází ze starověké Číny.** Rozvoj obchodu hedvábím cca kolem 200 let př.n.l. vedl k vytvoření tzv. **Hedvábné stezky**, obchodní cesty, která spojovala Čínu s Persií, Indií a Arábií, později i s Evropou a umožňovala obchod s hedvábím, kořením a dalším luxusním zbožím, nebo uměním.

## ***Příprava přírodních hedvábných vláken:***

Kokony se sbírají 8 až 10 dní po zakuklení bource a suší se vzduchem při teplotě 80–85 °C, čímž se usmrtí kukla uvnitř kokonu (kdyby se začal líhnout motýl, poškodil by zámotek). Hedvábné vlákno se získává rozvinutím kokonu – průměrná délka vlákna dosahuje 300 až 900 metrů



Bourec morušový a jeho hedvábné



Fotogalerie Bourec morušový 2018 |



Kokony bource morušového určené k výrobě hedvábí

# Přírodní vlákna - Hedvábí



## **Charakteristika a použití:**

1. **Měkkost a Lesk**, jemnost a výjimečný lesk, který mu dodává luxusní vzhled.
2. **Pohodlí a Přirozená Termoregulace** = je lehké a prodyšné, což zajišťuje pohodlí při nošení. Dokáže udržovat teplo v chladnějším počasí a zároveň uvolňovat teplo v horkém prostředí.
3. **Odolnost proti Vzplanutí** = vysoká odolnost proti plamenům, tzn. je méně náchylné k vzplanutí než jiné textilní materiály.
4. **Zpracovatelnost** = je vhodné pro různé metody tisku, barvení a zdobení, což umožňuje tvorbu složitých vzorů a designů.

## **Použití Hedvábí:**

1. **Móda** - šaty, sukně, košile, kravaty, šátky a luxusního prádlo.
2. **Interiérový Design pro luxusní vzhled** - závěsy, ubrusy, polštáře...
3. **Umělecké Textilie** - umělecké a ručně vyráběné textilie, jako jsou malby na hedvábí nebo ručně malované šátky, kravaty.
4. **Zdravotnické Aplikace** - Speciální typy hedvábí jsou využívány v medicíně pro své antibakteriální vlastnosti a schopnost minimalizovat podráždění kůže.
5. **Technické Aplikace:** použití pro chirurgické stehy, elektronické zařízení nebo průmyslové filtry.

# Plyny – základní přehled

## Rozdělení plynů:

- **Technické**



Argon , Acetylén, Syntetický a stlačený vzduch,  
Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), Vodík,  
Helium a balonový plyn  
Dusík, Kyslík, Směsi plynů pro svařování  
Směsi plynů pro potravinářský průmysl  
Chladiva

- **Speciální**



vysoce čisté plyny a plynné směsi – pro výzkumu, analýzy,  
kalibrace, procesní kontroly a výroby.

- **Medicinální**



Vysoce čisté, často směsi kyslíku s oxidem dusným nebo s  
helium

# Plyny – základní přehled

**Periodická soustava prvků**

1 I. A.	2 II. A.											13 III. A.	14 IV. A.	15 V. A.	16 VI. A.	17 VII. A.	18 VIII. A.		
1 1 1,01 H Vodík																	2 2 4,00 He Helium		
2 3 6,94 Li Lithium	4 4 9,01 Be Beryllium											5 5 10,81 B Bor	6 6 12,01 C Uhlík	7 7 14,01 N Dusík	8 8 16,00 O Kyslík	9 9 18,99 F Fluor	10 10 20,18 Ne Neon		
3 11 22,99 Na Natrium	12 12 24,31 Mg Hořčík	3 3 39,10 K Draslík	4 4 40,08 Ca Vápník	5 5 44,96 Sc Skandium	6 6 47,88 Ti Titan	7 7 50,94 V Vanad	8 8 52,00 Cr Chrom	9 9 54,94 Mn Mangan	10 10 55,85 Fe Železo	11 11 58,93 Co Kobalt	12 12 58,69 Ni Nikl	13 13 63,55 Cu Měď	14 14 65,38 Zn Zinek	15 15 69,72 Ga Galium	16 16 72,61 Ge Germanium	17 17 74,92 As Arzen	18 18 78,96 Se Selen	19 19 79,90 Br Brom	20 20 83,80 Kr Krypton
4 19 85,47 Rb Rubidium	20 20 87,62 Sr Stroncium	21 21 88,91 Y Yttrium	22 22 91,22 Zr Zirkonium	23 23 92,91 Nb Niobium	24 24 95,94 Mo Molybden	25 25 98 Tc Technecium	26 26 101,07 Ru Rutenium	27 27 102,91 Rh Rhodium	28 28 106,42 Pd Palladium	29 29 107,87 Ag Stříbro	30 30 112,41 Cd Kadmium	31 31 114,82 In Indium	32 32 118,71 Sn Cín	33 33 121,75 Sb Antimon	34 34 127,60 Te Tellur	35 35 126,90 I Jod	36 36 131,29 Xe Xenon		
5 37 132,91 Cs Cesium	38 38 137,33 Ba Baryum	39 39 178,49 Hf Hafnium	40 40 180,95 Ta Tantal	41 41 183,85 W Wolfram	42 42 186,21 Re Rhenium	43 43 190,23 Os Osmium	44 44 192,22 Ir Iridium	45 45 195,08 Pt Platina	46 46 196,97 Au Zlato	47 47 200,59 Hg Rtuť	48 48 204,38 Tl Thalium	49 49 207,20 Pb Olovo	50 50 208,98 Bi Bismut	51 51 209 Po Polonium	52 52 210 At Astat	53 53 222 Rn Radon			
6 55 88 Fr Francium	56 56 91 Ra Radium	57 57 ~267 Rf Rutherfordium	58 58 ~268 Db Dubnium	59 59 ~269 Sg Seaborgium	60 60 ~270 Bh Bohrium	61 61 ~271 Hs Hassium	62 62 ~272 Mt Meitnerium	63 63 ~273 Ds Darmstadtium	64 64 ~274 Rg Roentgenium	65 65 ~275 Cn Copernicium	66 66 ~286 Uut Ununtrium	67 67 ~289 Fl Flerovium	68 68 ~293 Uup Ununseptium	69 69 ~294 Lv Livermorium	70 70 ~294 Uus Ununseptium	71 71 ~294 Uuo Ununseptium			



6	Lanthanoidy	57 138,91 La Lanthan	58 140,12 Ce Cer	59 140,91 Pr Praseodym	60 144,24 Nd Neodym	61 ~145 Pm Promethium	62 150,36 Sm Samarium	63 151,96 Eu Europium	64 157,25 Gd Gadolinium	65 158,93 Tb Terbium	66 162,50 Dy Dyspanium	67 164,93 Ho Holmium	68 167,26 Er Erbium	69 168,93 Tm Thulium	70 173,04 Yb Ytterbium	71 174,04 Lu Lutetium
7	Aktinoidy	89 227,03 Ac Aktinium	90 232,04 Th Thorium	91 231,04 Pa Protaktinium	92 238,03 U Uran	93 237,05 Np Neptunium	94 [244] Pu Plutonium	95 ~243 Am Americium	96 ~243 Cm Curium	97 ~247 Bk Berkelium	98 ~251 Cf Californium	99 ~252 Es Einsteinium	100 ~257 Fm Fermium	101 ~258 Md Mendelevium	102 ~259 No Nobelium	103 ~260 Lr Lawrencium



# Technické plyny – základní přehled značení

Dostupné z:

<https://www.sanitacegastro.cz/images/stories/barevne-znaceni-lahvi.pdf>

## Nejčastěji STLAČENÉ ve tlakových lahvích

Barevné značení podle vlastnosti plynu

■ **jedovaté a žíravé plyny ŽLUTÁ**























■ **hořlavé ČERVENÁ**

■ **oxidační SVĚTLE MODRÁ**

■ **inertní JASNĚ ZELENÁ**

POZOR: Barva “Jasně zelená” nesmí být používána pro lahve na vzduch určený k inhalaci /tj. u dýchacích přístrojů

Přehled stávajícího a nového barevného značení na příkladech  
Tabulka barev 1: Čisté plyny/směsi plynů pro průmyslové použití















Stávající stav (převažující)	Nový	Stávající stav (převažující)	Nový
 oxidy dusíku oxidy kyslíku kyslík technický	 N oxidy dusíku oxidy kyslíku	 xenon krypton neon	 N xenon krypton neon
 acetylen	 N acetylen (žlt. teplota)	 vodík	 vodík
 argon	 N argon (žlt. teplota)	 hořlavá směs plynů (směs: dusík/vodík, argon/vodík)	 N hořlavá směs plynů (směs: dusík/vodík, argon/vodík)
 dusík	 N dusík (žlt. teplota)	 stlačený vzduch	 N stlačený vzduch
 oxid uhličitý	 N oxid uhličitý	 inertní směs plynů (směs: dusík/oxid uhličitý, dusík/acetylen, argon/oxid uhličitý, argon/kyšlík, argon/oxid uhličitý/kyšlík)	 N inertní směs plynů (směs: dusík/oxid uhličitý, dusík/acetylen, argon/oxid uhličitý, argon/kyšlík, argon/oxid uhličitý/kyšlík)
 helium	 N helium (žlt. teplota)		

**Poznámka:**

Válcová část lahve může být označena různými barvami, z nichž jedna je zde zobrazena barevně a ostatní jsou uvedeny v závorce.




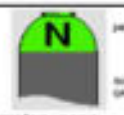











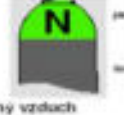



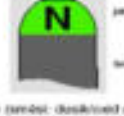


# Technické a medicínální plyny – značení

Dostupné z: <https://www.linde-gas.cz>

Stávající stav (převažující)	Nové značení	Stávající stav (převažující)	Nové značení
 bílá modrá	 bílá bílá	 bílá modrá	 bílá hnědá bílá
kyslík medicínální		směs helium/kyslík	
 bílá šedá	 modrá bílá	 bílá modrá	 bílá šedá bílá
oxid dusný		směs kyslík/oxid uhličitý	
 bílá černá	 šedá bílá	 bílá modrá	 bílá modrá bílá
oxid uhličitý		směs kyslík/oxid dusný	
 bílá stříbrná	 bílá černá bílá		
vzduch			

Poznámka:  
Válcová část lahve je u medicínálních plynů vždy bílá.

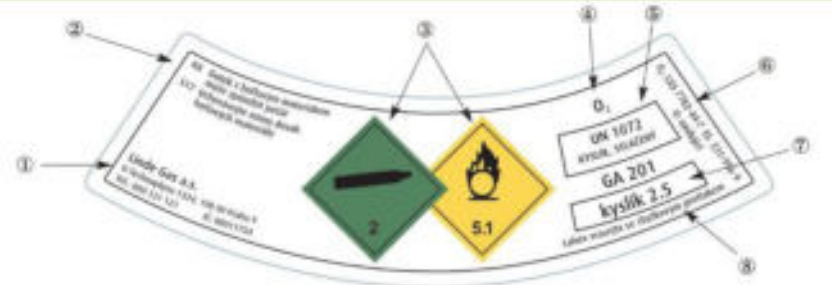
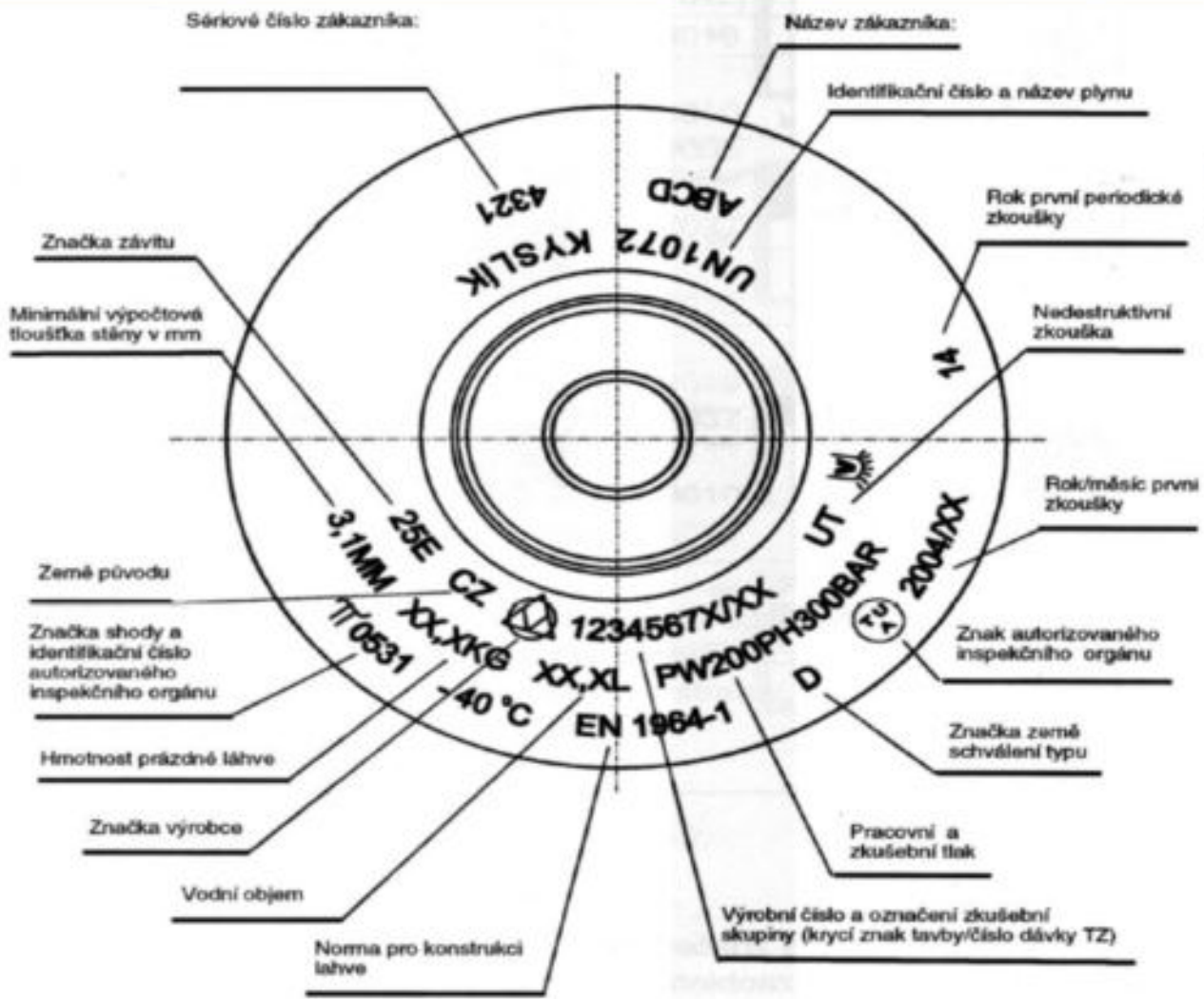
## Přehled stávajícího a nového barevného značení na příkladech Tabulka barev 1: Čisté plyny/směsi plynů pro průmyslové použití

Stávající stav (převažující)	Nový	Stávající stav (převažující)	Nový
 modrá modrá	 bílá modrá černá	 šedá šedá	 zelená šedá černá
kyslík technický		xenon, krypton, neon	
 bílá bílá	 červená červená (šedá, šedá)	 červená červená	 červená červená
acetylen		vodík	
 hnědá hnědá	 zelená šedá černá	 červená červená	 červená šedá
argon		hořlavá směs plynů (směs: dusík/vodík, argon/vodík)	
 zelená zelená	 černá zelená černá	 šedá šedá	 zelená šedá
dusík		stlačený vzduch	
 černá černá	 šedá šedá	 šedá šedá	 zelená šedá
oxid uhličitý		inertní směs plynů (směs: dusík/oxid uhličitý, dusík/acetylen, argon/oxid uhličitý, argon/kyslík, argon/oxid uhličitý/kyslík)	
 hnědá hnědá	 hnědá šedá černá		
helium			

Poznámka:  
Válcová část lahve může být označena různými barvami, z nichž jedna je zde zobrazena barevně a ostatní jsou uvedeny v závorce.

60

# Technické plyny – základní značení



## Vysvětlení:

- 1) Název, adresa a telefonní číslo výrobce
- 2) Bezpečnostní pictogramy
- 3) Bezpečnostní značky
- 4) Složení plynu nebo plynné směsi
- 5) Úplný název a popis plynu podle ADR
- 6) Číslo ES a CAS - identifikace podle mezinárodních seznamů chemických látek
- 7) Označení výrobku výrobcem
- 8) Uspornění výrobce

## INERTNÍ



## HOŘENÍ PODPORUJÍCÍ



## HOŘLAVÉ



# Základní plyny – DUSÍK (Nitrogen - N)



## Historie objevení:

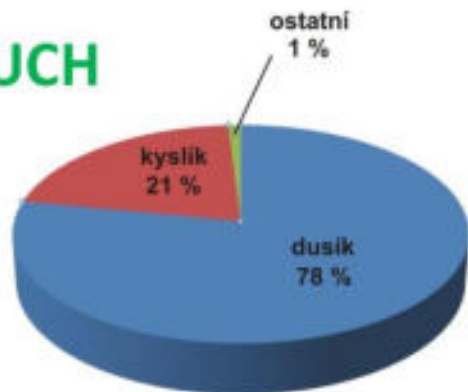
Antoine Lavoisier kolem roku 1870 navrhl pro druhou složku vzduchu název *azote* (z řeckého „bez života“), která nepodporuje ani hoření, ani dýchání – nynější český název je **dusík**.

## Základní fyzikálně-chemické vlastnosti:

= Inertní plyn bez barvy, chuti a zápachu.

- Není toxický ani jinak nebezpečný
- Trojná vazba může za nízkou reaktivitu.

## VZDUCH



*Inertní = za běžných podmínek nereaktivní. Za vysokých teplot se však dusík slučuje s většinou prvků – např. s kyslíkem okolo teploty 2 500 °C.*

## Výskyt v přírodě:

- 78 % (objemových) zemské atmosféry.
- Téměř se nevyskytuje v běžných horninách
- Významný biogenní prvek, který se vyskytuje ve významných organických sloučeninách a ve všech živých organismech.
- Rostliny - pro růst, nevylučují ho.
- Živočichové - k tvorbě bílkovin a vylučují jako močovinu, amoniak nebo kyselinu močovou.

# Základní plyny – DUSÍK (Nitrogen - N)

## **Výroba:**

**dříve** - vedením vzduchu přes rozžhavené uhlí nebo koks, čímž se kyslík spálí na oxid uhličitý. Oxid uhličitý se následně od dusíku odstraní promýváním ve vodě. Pak dusík obsahuje okolo 1 % vzácných a dalších netečných plynů = atmosférický dusík.

**dnes** - nízkoteplotní rektifikací zkapalněného vzduchu - postupné ochlazování vzduchu - nejprve se oddělí kapalný  $\text{CO}_2$ , dále dochází ke zkapalnění kyslíku s dusíkem. Hélium zůstává plynné a tím je ze směsi odděleno (vč. jiných vzácných plynů). Kapalná směs je pak dělena v rektifikační koloně.

Velkokapacitní výroba dusíku v ČR - např. v ORLEN Unipetrol - Litvínov-Záluží

## **Označení lahví s dusíkem = černá barva**



+



Tlaková lahev DUSÍK 20l |



# Základní plyny – DUSÍK (Nitrogen - N)

## Základní využití dusíku:

- **Plynný dusík:**
- inertní atmosféra - pro svařování v inertní atmosféře (TIG), při výrobě integrovaných obvodů, nerezové oceli, X výbuchu, plnění obalů, aby se výrobky nezmačkaly a nezvlhly – např. brambůrky v sáčku. motorů, palivo do raketových motorů
- **Kapalný dusík:** - 196°C – uchování v tzv. „devarka“ = , kryogenní procesy – uchovávání tkání, spermií a vajíček v lázni z kapalného dusíku, chlazení polovodičových detektorů RTG záření v různých spektrometrických aplikacích. Místní nekrotizace tkáně, například bradavic.
- **Pevný dusík:** používá se ve směsi s kapalným pro rychlejší chlazení, např. při kryokonzervaci spermií, do raketových motorů



... a taky HRÁTKY S KAPALNÝM DUSÍKEM 😊



Video: <https://depositphotos.com/cz/video/red-rose-frozen-liquid-nitrogen-explodes-slow-motion-shot-1000-530519290.html>



# Základní plyny – DUSÍK použití ve sloučeninách

## Hnojiva:

- dusíkatá hnojiva – rychlejší růst rostlin - plně ho využívají k růstu.
- Amoniak  $\text{NH}_3$  a jeho sloučeniny - nejvyužívanější hnojiva v zemědělství.
- Dusičnan amonný  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  další hnojivo
- Močovina  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  - se jako hnojivo v poslední době využívá stále více.

## Výbušniny:

- Mimořádných oxidačních vlastností sloučenin dusíku s valencí  $\text{N}^{5+}$  se již od dávnověku využívá při výrobě explozivních látek.
- Starověká Čína - výroba střelného prachu, hl. složka - dusičnan sodný nebo draselný.

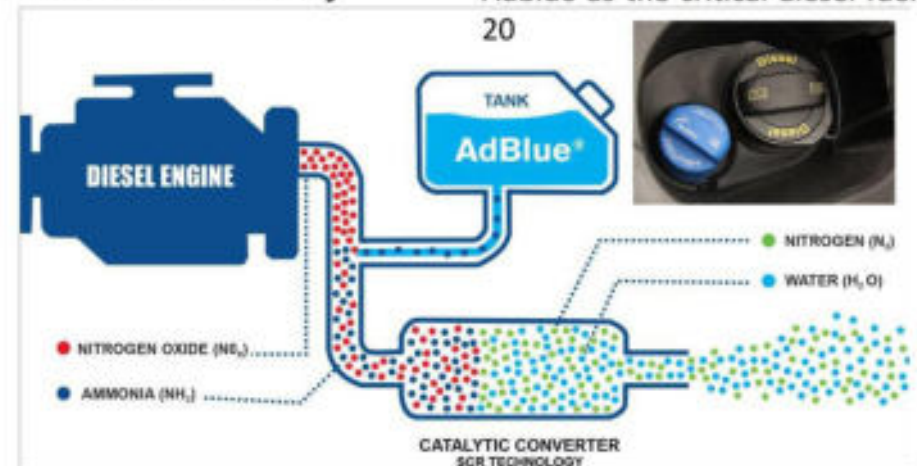
## Další použití:

- AdBlue do naftových motorů - 32,5% vodného roztoku syntetické močoviny.

redukuje  $\text{NO}_x$  až o 80 %.



Dostupné z: <https://telegra.ph/Some-Of-Truckie-fumes-at-the-price-of-Adblue-as-the-critical-diesel-fuel-04-20>



# Základní plyny – KYSLÍK (Oxygen - O)



## Historie objevení:

- **1774 - britský duchovní Joseph Priestley** - experiment, při kterém zaměřil sluneční světlo na oxid rtuťnatý obsažený ve skleněné trubici. Uvolňovaný plyn pojmenoval „dephlogisticated air“, tedy deflogistikovaný vzduch. Zjistil, že svíčky v plynu hořely jasněji a že pokusná myš byla aktivnější a při dýchání tohoto plynu žila déle. Zkusil plyn dýchat také sám a nezaznamenal výraznou odlišnost od běžného vzduchu, ale pociťoval při tom zvláštní lehkost.

Joseph Priestley



## 1775 poznatky publikoval, proto je považován za objevitele kyslíku

- **Cca 1780 Antoine Lavoisier** - první kvantitativní experimenty s oxidací a první správné vysvětlení, jak funguje spalování. Experimenty prokázal, že látka objevená Priestleyem je chemický prvek. Dokázal, že vzduch je směsí dvou plynů; pro „dýchatelnou“ část vzduchu, která je nezbytná pro spalování a dýchání, navrhl název *oxygen* („kyselinu tvořící“). Pro druhou složku vzduchu navrhl název *azote* (z řeckého „bez života“) – nynější český název je dusík.

Antoine-Laurent de Lavoisier





# Základní plyny – KYSLÍK (Oxygen - O)

## *Výskyt v přírodě:*

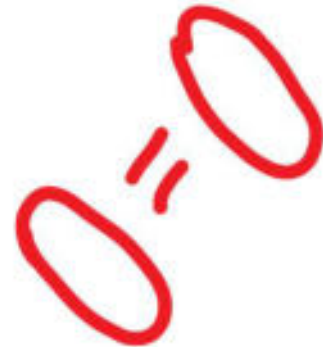
**Na Zemi je kyslík velmi rozšířeným prvkem.**

- V atmosféře - 21 obj. % plynný kyslík.
- Voda oceánů (2/3 zemského povrchu) - 90 % hmotn.
- Zemská kůra - kyslík je majoritním prvkem, přítomen téměř ve všech horninách - 46 až 50 % hmotn.

Ve vesmíru je zastoupení kyslíku podstatně nižší. Na 1 000 atomů vodíku zde připadá pouze jeden atom kyslíku.

## *Základní fyzikálně-chemické vlastnosti:*

- **velmi reaktivní plyn**
- nezbytný pro existenci života na naší planetě
- slučování kyslíku s ostatními prvky – oxidace, hoření



# Základní plyny – KYSLÍK (Oxygen - O)



## Základní využití kyslíku:

- **Svařování:** jako oxidační činidlo při spalování acetylenu či jiných paliv – dosažení vysokých teplot pro svařování kovů.
- **Řezání kovů:** kyslíkový hořák - spolu s palivem (např. acetylenem) umožňuje řezání kovů.
- **Procesy spalování:** kyslík je nezbytný pro všechny procesy hoření - spalování biomasy, výrobu skla a keramiky, spalovací motory, v tepelných elektrárnách, vytápění domácností (kamna, krby), atd.
- **Oxidační procesy:** V chemickém průmyslu - pro oxidické reakce.
- **Lékařství:** Kyslík se dodává v lékařství pro terapeutické účely, jako je zlepšení dýchání.
- **Sport, bezpečnostní aktivity, výzkum:** pro zajištění životních funkcí člověka při potápění, vysokohorských výstupech, leteckých aktivitách, při zamoření území chemikáliemi, výzkumu vesmíru, kapalný kyslík jako okysličovadlo raketových motorů, apod.

## Nežádoucí působení:

- Koroze kovů



# Základní plyny – KYSLÍK (Oxygen - O)

Dostupné z: [https://www.linde-gas.cz/cs/produkty\\_and\\_zasobovani/medicinal/medical-gas.html](https://www.linde-gas.cz/cs/produkty_and_zasobovani/medicinal/medical-gas.html)  
<https://www.wikipedia.kyslik>  
<http://cz.cncdtank.com/cryogenic-tank/10m3-16bar-liquid-oxygen-stationary-tank-gas.html>

## Výroba:

Destilací zkapalněného vzduchu

Uložení - ve zkapalněném stavu ve speciálních nádobách, nebo plynný v ocelových tlakových lahvích.

Pozor - vysoká reaktivita čistého kyslíku – nesmí se dostat do přímého kontaktu s organickými látkami. Proto se žádné součásti aparatury pro uchovávání a manipulaci s kapalným nebo stlačeným kyslíkem nesmí mazat organickými tuky nebo oleji!!

## Označení lahví s kyslíkem = bílá barva



Kryogenní zásobník na kapalný kyslík nebo argon (10 m<sup>3</sup>/16bar)



Přenosná kyslíková láhev pro terapii



kyslíkový generátor OX

V medicíně – často směsi kyslíku s oxidem dusným nebo s heliem



# Základní plyny – VODÍK (Hydrogen - H)



## Historie objevení:

1766 - Henry Cavendish nazval jej „hořlavým vzduchem“.

1781 zjistil, že tato látka tvoří při hoření vodu.

Antoine Lavoisier, který vodíku dal jméno (fr. *hydrogène*).

## Základní fyzikálně-chemické vlastnosti:

1. **Lehkost:** nejlehčí prvek, atomové číslo 1, **nejmenší molekula** –  $H_2$

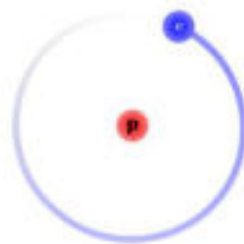
2. **Stav:** běžně plynný, nízké teploty a vysoké tlaky - může být kapalný i dokonce pevný.

3. **Barva a zápach:** bezbarvý, bez chuti a bez zápachu.

4. **Reaktivita:** **silně reaktivní** - mnoho sloučenin s různými prvky, včetně kovů a nekovů. V reakcích s kyslíkem vytváří vodu.

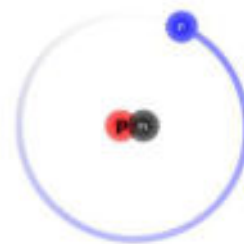
5. **Hořlavost:** velmi hořlavý, silně reaguje s kyslíkem

6. **Vodivost:** je dobrým vodičem tepla a el. proudu, zejména ve své ionizované formě jako vodíkové ionty  $H^+$ .



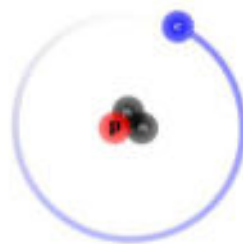
$^1_1H$

Protium



$^2_1H$

Deuterium



$^3_1H$

Tritium



**Zeppelin 1928 - 1938**

17 177 letových hodin (= 2 roky čistého času) 1 700 000 km, dopravil 34 000 cestujících a 78 tun pošty.

# Základní plyny – VODÍK (Hydrogen - H)

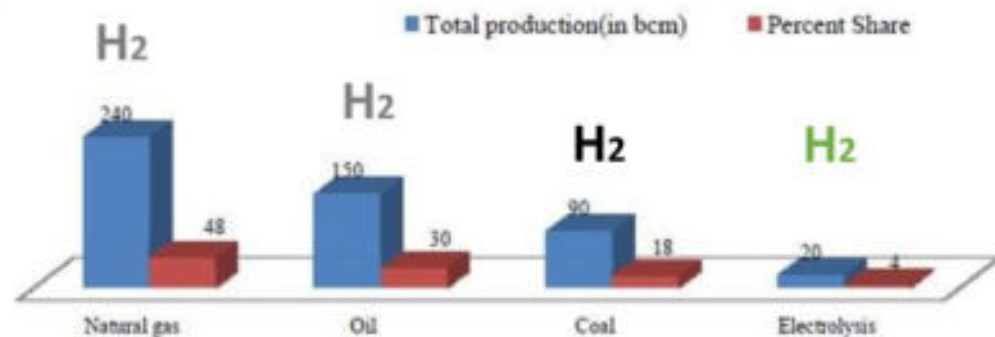


## Výskyt v přírodě a získávání:

- Elementární vodík je na Zemi přítomen jen vzácně pouze v blízkosti sopek v sopečných plynech, vesmír - hodně.
- Elementární vodík = jedna z podstatných složek **zemního plynu**, také v ložiscích **uhlí**.
- **V prostředí - ve formě dvouatomových molekul H<sub>2</sub>**
- Ze sloučenin hl.ve **vodě**, která jako moře a oceány pokrývá 2/3 zemského povrchu.
- Významný zdroj vodíku = organické sloučeniny.
- Vodík spolu s **uhlíkem**, **kyslíkem** a **dusíkem** = **biogenní prvky**, které tvoří **základní stavební kameny všech živých organismů**.
- Základ nejvýznamnější suroviny současné energetiky a organické chemie – **ropy**.
- Vodík = základní prvek celého **vesmíru**,

**Výroba:** termickým rozkladem **methanu CH<sub>4</sub>** (**zemního plynu**) při 1000 °C (tzv. parním reformingem).

Účinnost ca 80 %, ale na 1 kg vyrobeného vodíku se vyprodukuje 5,5 kg CO<sub>2</sub> ☹



# Základní plyny – **VODÍK** (Hydrogen - H)

<https://www.rumbosdelperu.com/ambiente/29-03-2017/razones-para-reemplazar-la-energia-electrica-por-energia-solar/>  
<https://www.jawa.as/app/5370/co-je-to-elektrolyza-vody>

600 mil. t vodíku na helium/ 1s



**dnes nejslibnější  
možnost  
ukládání  
energie = do  
výroby vodíku**



kW,  
MW..



**Elektrolýza H<sub>2</sub>O**

**9 l vody a 60 kWh el.en. na 1 kg vodíku**

účinnost tohoto procesu se pohybuje okolo 55–60 %.

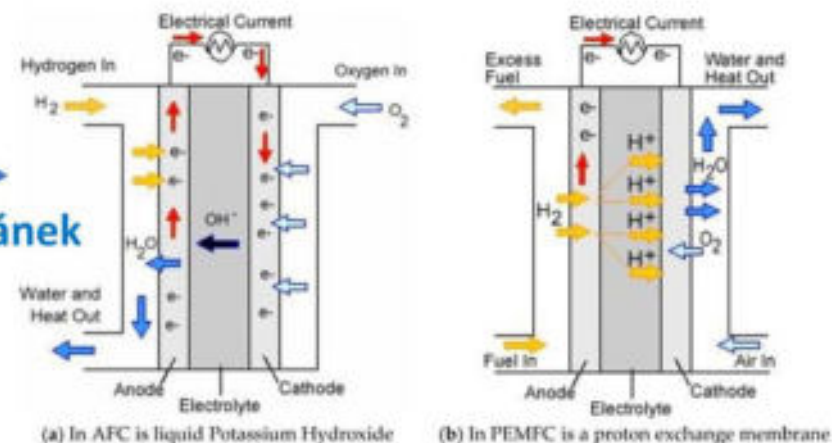
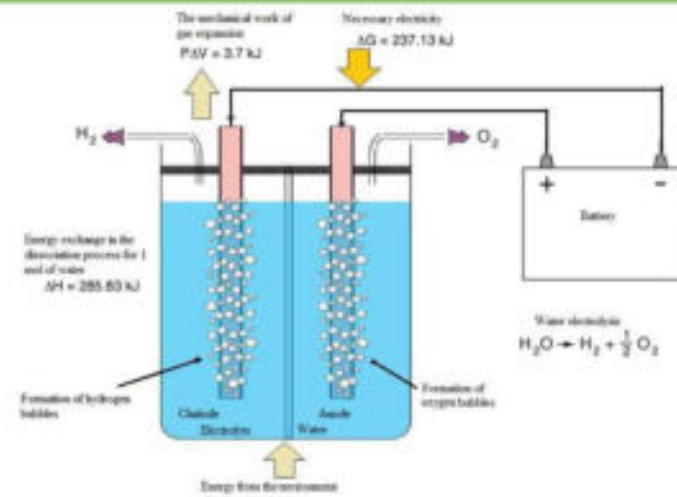
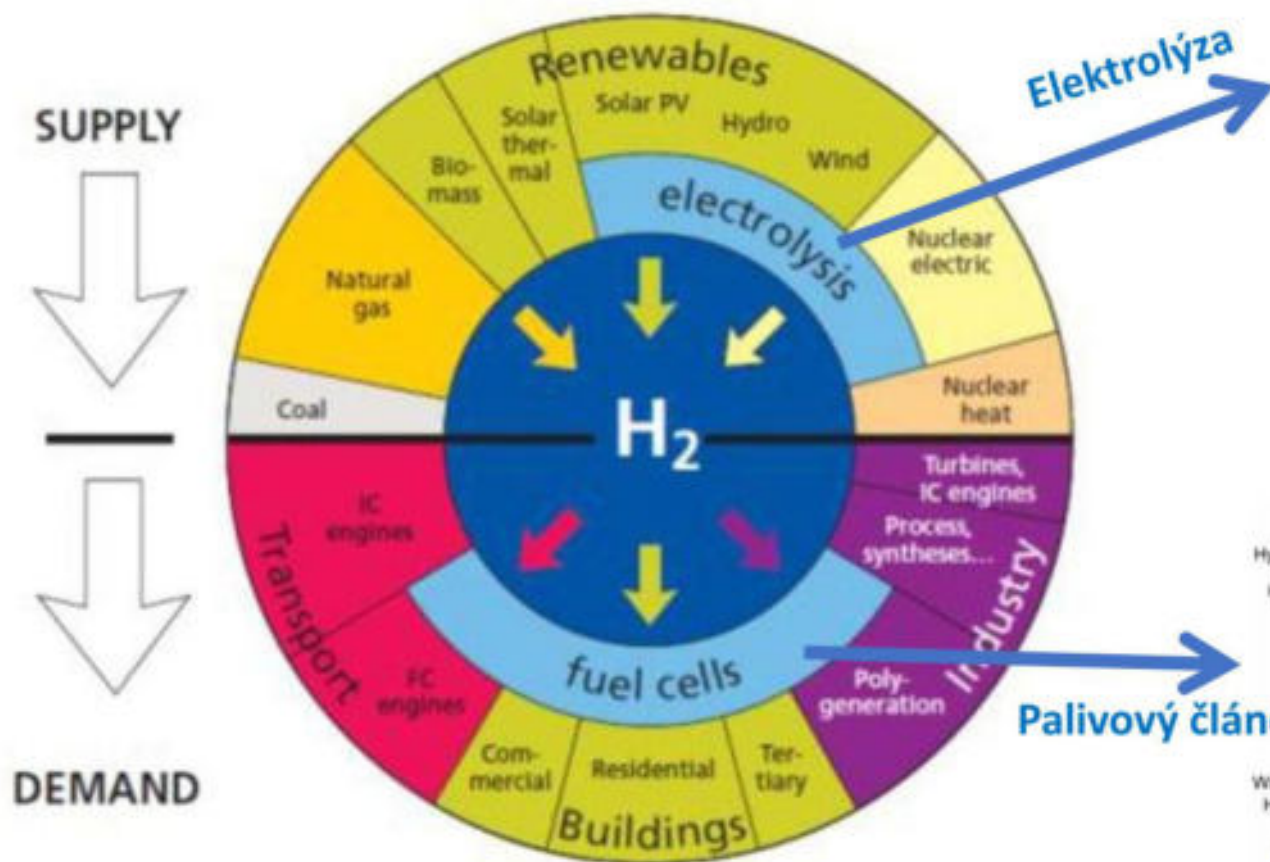
Na katodě

O<sub>2</sub>



# Základní plyny – **VODÍK** (Hydrogen - H)

Získáno z <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/18/5783>



# Základní plyny – VODÍK (Hydrogen - H)



*Označení lahvi s vodíkem = červená barva*

## *Základní využití:*

- 1. Vodík jako zdroj energie (palivo):** budoucnost energetiky i dopravy.
  - Při spalování - energie 96–120 MJ/kg vodíku - produkt - pouze ekologicky nezávadná voda.
  - Raketové palivo (např. pro raketoplán)
- 2. Svařování, řezání:** Hoření vodíku s kyslíkem vyvíjí teploty přes 3 000 °C. - svařování nebo řezání kyslíko-vodíkovým plamenem, v metalurgii při zpracování těžko tavitelných kovů
- 3. Průmyslové využití:** výroba chemických látek, rafinace ropy - hydrogenerace mastných kyselin, při výrobě amoniaku pro hnojiva, při různých chemických procesech, výroba methanolu a dalších organických sloučenin, kovodělný průmysl, výroba skla,  
  
Jako chladivo alternátorů v elektrárnách.
- 4. Výzkum a technologie:** potenciál pro využití ve vodíkových bateriích, ve vodíkovém skladování energie a v experimentech v oblasti fyziky a chemie.





# Základní plyny – ARGON (Ar)

## *Historie objevení:*

- 1894 - lord Rayleigh a William Ramsay objevili a pojmenovali dle jeho netečnosti **argon – líný**.

## *Základní fyzikálně-chemické vlastnosti a získávání:*

- vzácný plyn, bezbarvý, bez chuti a zápachu,
- velmi málo reaktivní = inertní prostředí.
- snadno se ionizuje - využití – plazmové technologie, osvětlovací technika.

## *Výskyt v přírodě:*

je chemický prvek patřící mezi vzácné plyny, které tvoří přibližně 1 % zemské atmosféry.

William Ramsay



Lord Rayleigh



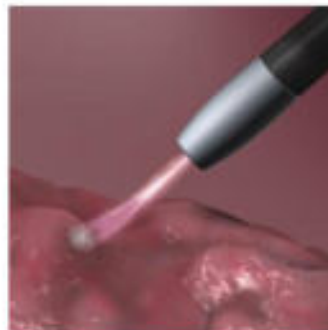
# Základní plyny – ARGON (Ar)

*Označení lahví s argonem = tmavě zelená barva*

*Základní využití argonu:*

1. **Svařování kovů a metalurgické procesy:** Vytváří ochrannou atmosféru kolem roztaveného kovu = ochrana před reakcí s kyslíkem a dusíkem z atmosféry - zlepšuje kvalitu mechanických vlastností svaru, nebo tavených slitin (Al, Cu, Ti, apod.)
2. **Průmyslové procesy:** inertní prostředí při různých průmyslových procesech, výroba součástek pro elektroniku, v doutnavých trubcích, pro uchovávání potravin.
3. **Chemický průmysl:** indukčně vázané plazma (ICP) – v analýzách chemického složení
4. **Povlakování:** PVD, PECVD – pracovní plyn
5. **Lékařství:** využití v terapeutických aplikacích, ischemické onemocnění, při endoskopii

Dostupné z: <https://emed.pl/en/argon/>  
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Argon>



Lahev tlaková | ARGON

# Základní plyny – HELIUM (He)

## *Historie objevení:*

1868 fr. astronom Pierre Janssen při zkoumání spektra sluneční korony při zatmění Slunce objevil neznámé žluté spektrální linie, ty přiřadil doposud neznámému prvku, pojmenovaném po starořeckém bohu Slunce, Héliovi



<https://cs.wikipedia.org/wiki/Helium>

## *Základní fyzikálně-chemické vlastnosti a získávání:*

- Bezbarvý plyn, bez chuti a zápachu,
- **chemicky inertní** – helium vytváří sloučeniny pouze s fullereny a se rtuť (helidy).
- snadno se ionizuje a dobře vede el.proud - výroba výbojek - **září intenzivně žlutě**.
- jediná látka, která při normálním tlaku zůstává kapalná až k teplotě absolutní nuly.
- Pevné helium lze získat pouze za zvýšeného tlaku.
- ze všech známých látek nejnižší bod varu.
- Kapalně helium - pod 2,17 K je supratekuté, to znamená, že dokáže bez tření protékat libovolnými předměty a téct bez tření po libovolných předmětech.
- Tepelná vodivost tekutého helia je třímilionkrát větší než u mědi při pokojové teplotě.

# Základní plyny – HELIUM (He)

*Výskyt v přírodě a získávání:*

**na Zemi velmi vzácné**

v menším množství (až 9 %) se nachází v zemním plynu, z něhož se také získává vymrazováním.

**Vesmír – He = druhým** nejvíce zastoupeným prvkem. (všechny svítící hvězdy, tvoří přibližně 25 % hmoty pozorovatelného Vesmíru.

**Neexistuje způsob, jak ho vyrobit uměle. Lidstvo ho získává jako vedlejší produkt při těžbě zemního plynu.**

*Označení lahví s heliem = světle hnědá barva*

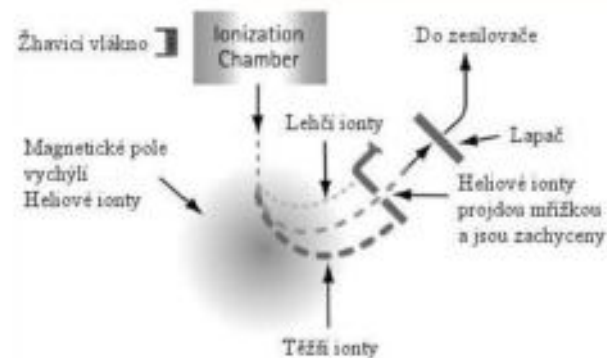


# Základní plyny – HELIUM (He)

Dostupné z: <https://www.detekce-netesnosti.cz/detekcni-system-heliovy-detektor-heliovy-hledac-netesnosti/>

## Základní využití helia:

1. **Chladicí médium:** chlazení supravodičů, při výrobě kapalných plynů.
2. **Balony s heliem:** ideální náplň pro balony / vzducholodě, ale vysoká cena. Atom helia velmi malý - snadno difunduje - ztráty
3. **Průmyslová detekce úniků:** detekce úniků plynů, kontroly hermetického uzavření, elektronika
4. **Zlepšení atmosféry ochranou před oxidací:** inertní atmosféra před oxidací (metalurgie).
5. **Výzkum:** pro vědecké experimenty – XRF, experimenty s nízkou teplotou.
6. **Medicína a hloubkové potápění:** k léčbě respiračních obtíží, při potápění nezpůsobuje tzv. hloubkové opojení, takže potápěč je schopen pracovat ve velkých hloubkách i přes 300 metrů. Zároveň omezuje vznik otravy kyslíkem a zmenšuje riziko kesonové nemoci (rychlé vynoření)
7. **Osvětlovací technika:** ve směsi s neonem - plnění reklamních osvětlovačů, obloukových lamp a doutnavek. Výboj He - intenzivně žlutá barva



# Základní plyny – ACETYLEN ( $C_2H_2$ )



## Historie objevení:

- **Acetylen = ethyn** je nejjednodušší alkyln (uhlovodík s trojnou vazbou mezi uhlíky).
- Za normálního tlaku a teploty - bezbarvý plyn vonící po česneku, teplota varu je  $-80,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 1836 - Edmund Davy - „**nová uhlíkatá sloučenina vodíku**“.
- 1860 fr. chemik Marcellin Berthelot - vymyslel název „acetylen“

Marcellin Berthelot



## Základní fyzikálně-chemické vlastnosti:

1. **Hořlavost:** je extrémně hořlavý, reaguje s kyslíkem za vzniku vysokoteplotního plamene - svařování a řezání kovů.
2. **Nestabilita:** je nestabilní – je citlivý na nárazy, tlak a teplotu. Při tlaku nad 200 kPa může explodovat.
3. **Rozpustnost:** je málo rozpustný ve vodě, ale dobře v organických rozpouštědlech, jako je např. aceton.
4. **Výborný vodič elektřiny:** V plynném stavu vede elektrický proud - využíváno při speciálních technologických aplikacích.
5. **Vysoce exotermické reakce:** reaguje exotermicky s různými prvky – vznik dalších chemických sloučenin.
6. **Lehkost:** Je lehčí než vzduch a v normálních podmínkách se vyskytuje jako plyn.



# Základní plyny – ACETYLEN = ethyn ( $C_2H_2$ )

## Výskyt v přírodě:

Jen ve velmi malých množstvích z biologických procesů (vedlejší produkt metabolismu některých mikroorganismů a bakterií), při vulkanickou činností...

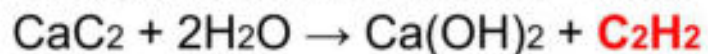
Ve většině případů, kde se acetylen využívá pro průmyslové nebo jiné aplikace, je produkce tohoto plynu prováděna uměle.

## Výroba:

Hl. suroviny - uhličitan vápenatý  $CaCO_3$  (vápenec) a uhlí.  $CaCO_3$  se převede na oxid vápenatý ( $CaO$ ) a uhlí na koks, reagují za vzniku acetylidu vápenatého a oxidu uhelnatého:



Acetylid vápenatý (též **karbid**) reaguje s vodou, přičemž vzniká **ethyn** a hydroxid vápenatý. Tuto reakci objevil Friedrich Wohler v roce 1862:



Syntéza acetylidu vápenatého vyžaduje extrémně vysoké teploty, okolo  $2000\text{ }^\circ\text{C}$  - provádí se v obloukové peci.



# Základní plyny – ACETYLEN = ethyn ( $C_2H_2$ )

## Základní využití acetylenu:

- 1. Svařování a řezání kovů:** spalováním s kyslíkem – produkuje acetylenový plamen až teploty přes  $3000^{\circ}C$  - svařování a řezání ocel, měď.
  - 2. Chemická syntéza:** Acetylen se využívá jako vstupní látka pro výrobu různých organických sloučenin. Slouží jako surovina pro výrobu plastů, rozpouštědel, léčiv a dalších chemikálií.
  - 3. Ochrana a inertní prostředí:** součást ochranných plynů v průmyslových procesech. Může eliminovat přítomnost kyslíku a vlhkosti v uzavřených prostředích, což brání korozi nebo jiným reakcím s materiály.
- konverze na ethen (ethylen) pro výrobu různých polyethylenových plastů.

**Označení lahví s acetylenem = kaštanová hnědá barva**



**AUTOGEN**  
Svařování plamenem  
kyslík + acetylen  
( $O_2$ + metan, vodík)





# Základní plyny – OXID UHLIČITÝ (CO<sub>2</sub>)

## *Historie objevení:*

- V polovině 18. století - skotský lékař Joseph Black - zahříváním vápence, nebo reakcí s kyselinami vzniká plyn, který **nepodporuje hoření a živé organismy v něm hynou.**

## *Základní fyzikálně-chemické vlastnosti:*

- bezbarvý plyn bez chuti a zápachu
- při vyšších koncentracích může mít v ústech slabě nakyslou chuť
- **těžší než vzduch**
- v pevném skupenství = suchý led -79°C

Joseph Black

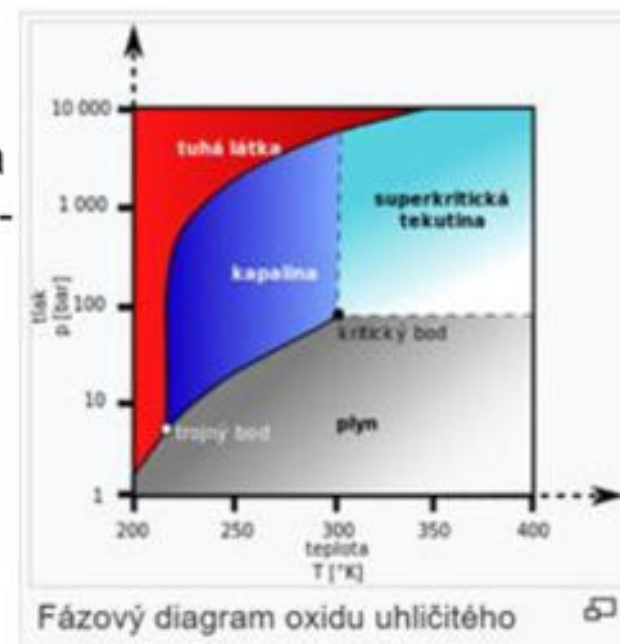


# Základní plyny – OXID UHLIČITÝ (CO<sub>2</sub>)

Přepočet: K = °C + 273,15

## Výskyt v přírodě:

- Součástí zemské atmosféry – cca 0,040 % (koncentrace v ovzduší kolísá v závislosti na místních podmínkách, na výšce nad povrchem a relativní vlhkosti vzduchu v ovzduší). Vlivem emisí koncentrace roste - **globální oteplování**
- V půdě je ho celkem 2× více než v atmosféře a v oceánu zhruba 50× více než v atmosféře.
- Vysoká koncentrace – v sopečných plynech, v minerálních vodách. je těžší než vzduch, může se v místech výronů hromadit a představovat nebezpečnou past pro zvířata i lidi (riziko udušení).



# Základní plyny – OXID UHLIČITÝ (CO<sub>2</sub>)

Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ol506-Qui6I>

1. **Svařování a řezání:** ochranný plyn při svařování kovů někdy v kombinaci s - ochrana taveniny před oxidací
2. **Potravinářský průmysl:** karbonizace (dodání bublinek) do nápojů (soda, pivo, nealko), konzervační prostředek pro prodloužení trvanlivosti potravin.
3. **Lékařství:** v lékařských procedurách např. endoskopie nebo laparoskopie, kde se CO<sub>2</sub> používá k vytvoření stabilního prostředí pro chirurgické zákroky.
4. **Kryogenní aplikace:** v kapalně nebo pevné fázi (suchý led) - pro kryogenní aplikace (chlazení a zmrazování při různých průmyslových procesech.)
5. **Pěstování rostlin:** CO<sub>2</sub> se používá v rostlinné produkci jako zdroj pro fotosyntézu. V určitých prostředích, jako jsou skleníky, se dodává CO<sub>2</sub>, aby se zvýšil výnos a růst rostlin.
6. **Hasící přístroje (=sněhové):** pro hašení elektrických zařízení (nevede el.proud)



# Základní plyny – OXID UHLIČITÝ (CO<sub>2</sub>)

## Výroba:

- reakce uhlíku s kyslíkem (spalováním):  $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ,
- hoření oxidu uhelnatého (například svítiplynu):  $2 CO + O_2 \rightarrow 2 CO_2$ ,
- hoření organických látek- např. fosilních paliv, biomasy, methanu:  $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$ ,
- (vše silně exotermické reakce).
- produkt dýchání většiny živých organismů

**Průmyslově - tepelným rozkladem (žiháním) vápence (uhličitanu vápenatého):**



- Po chemické stránce je oxid uhličitý velice stálý a ani při velmi vysokých teplotách nad 2 000 °C se znatelně nerozkládá. Ve vodě se snadno rozpouští.

**Označení lahví s CO<sub>2</sub> = šedá barva**



Tlaková ocelová láhev CO<sub>2</sub> s náplní



Tlaková lahev CO<sub>2</sub> Oxid uhličitý

# Základní plyny – OXID UHLIČITÝ (CO<sub>2</sub>)

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolob%C4%9Bh\\_uhl%C3%ADku](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolob%C4%9Bh_uhl%C3%ADku)

*Vliv CO<sub>2</sub> na globální oteplování planety:*

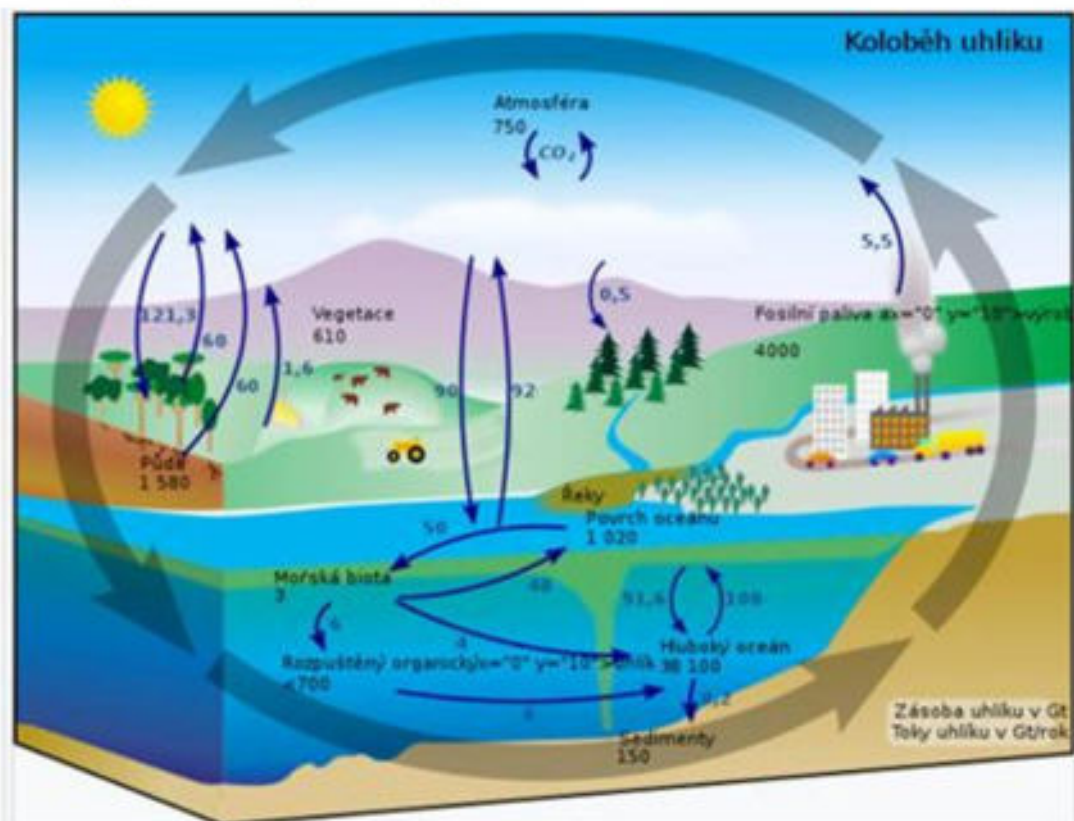


Diagram uhlíkového cyklu. Černé čísla ukazují, jak je uhlík přítomen v různých úložištích v miliardách tun (Gt). Modrá čísla ukazují, kolik uhlíku se ročně vymění mezi jednotlivými úložišti.

## Další základní plyny

### Zemní plyn = CNG (Compressed Natural Gas)

- Nejedovatý přírodní hořlavý plyn využívaný jako fosilní palivo (zdroj energie) a jako surovina pro chemický průmysl. **Jeho hlavní složkou je methan.** Používá se také jako zdroj vodíku a pro výrobu dusíkatých hnojiv.
- V automobilové dopravě - pohonná látka = **CNG** = stlačený zemní plyn, jehož hlavní složku tvoří methan
- Těží se – nachází se samostatně nebo spolu s ložisky ropy, uhlí

**METHAN CH<sub>4</sub> = CNG** hlavní součást zemního plynu, důlního plynu, bioplynu a dalších látek. Použití CH<sub>4</sub> - energetika - ve směsi s jinými uhlovodíky jako plynné palivo.

### • Propanbutan = LPG (Liquified Petroleum Gas)

LPG = zkapalněný ropný plyn je směs uhlovodíkových plynů

Použití - palivo pro vaření (kempingové vařiče), vytápění, pro vozidla do zážehových motorů.

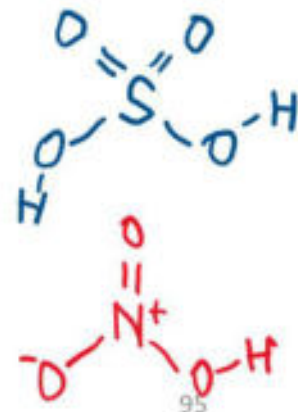
Plní se do tlakových lahví různých velikostí.

- *svítiplyn – dnes nepoužíván, hořlavý vysoce jedovatý technický plyn vyráběný z uhlí zahříváním bez přístupu vzduchu*



# Technické kapaliny – základní přehled s ohledem na četnost použití

1. **Voda H<sub>2</sub>O:** zásadní kapalina pro život., nejvíce využívaná kapalina v průmyslu, zemědělství, energetice
2. **Ropa:** klíčová pro ropný průmysl - rafinerie (výroba paliv), petrochemie (výroba plastů, léčiv a dalších produktů)
3. **Oleje a Mazací kapaliny:** různé typy pro mazání, jako motorové, hydraulické a speciální oleje pro průmyslové aplikace.
4. **Chladicí a nemrznoucí kapaliny:** pro chlazení různých zařízení, od automobilů až po klimatizace a tepelná čerpadla.
5. **Ethanol:** biopalivo s významem pro alternativní paliva, ale také v chemickém průmyslu a výzkumu.
6. **Kyseliny sírová H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a dusičná HNO<sub>3</sub>:** důležité pro chemický průmysl, výrobu hnojiv a dalších produktů
7. **Pesticidy a hnojiva:** technické kapaliny používané v zemědělství k ochraně a zvýšení výnosů plodin.
8. **Chemikálie pro čištění:** kapaliny využívané pro čištění povrchů, strojů a průmyslových zařízení, rozpouštění a odstranění chemických látek



## Literatura:

- RABINSKÝ, J., Konstrukční systémy dřevostaveb, Bakalářská práce, ČVUT Fakulty stavební, Praha 2023
- KUKLÍK, Petr. Dřevěné konstrukce. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2005. Technická knihnice autorizovaného inženýra a technika. Řada C. ISBN 80-86769-72-0.
- PAVLÍKOVÁ, M., PAVLÍK, Z., HOŠEK, J.: Materiálové inženýrství 1, ČVUT v Praze, 2011, ISBN 978-80-01-04932-7
- ŠTEFKO, Jozef, Ladislav REINPRECHT a Petr KUKLÍK. Dřevěné stavby: konstrukce, ochrana a údržba. 2. české vyd. Bratislava: Jaga, 2006. Home. ISBN 80-8076-043-8.
- PECINA, P., PECINA, J. Materiály a technologie - dřevo. Brno, 2006. ISBN 80-210-4013-0.
- ŠKÁRA, I. Materiály a technologie: dřevo. Brno: Univerzita J.E. Purkyně, 1983.
- ŠKÁRA, I. Nauka o dřevě. Brno: Univerzita J.E. Purkyně, 1974.
- JÍRŮ, P., LYSÝ, F. Nauka o dřevě. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1961.
- MATOVIČ, A. Stavba dřeva (cvičení). Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1992. ISBN 80-7157-019-2
- Nicolae I. Badea, Hydrogen as Energy Sources—Basic Concepts, Energies 2021, 14(18), 5783; <https://doi.org/10.3390/en14185783>



DĚKUJI ZA POZORNOST