



SHMA

STAVEBNÍ HMOTY

Přednáška 1



Katedra materiálového inženýrství a chemie



prof. Ing. Eva Vejmelková, Ph.D.

e-mail: eva.vejmelkova@fsv.cvut.cz

Konzultační hodiny: **dle dohody**

Místnost: **A 327**



Stavební hmoty

123SHMA 2 + 1 hodiny



přednášky

cvičení

<https://k123.fsv.cvut.cz>



- Vyhledávání
- Křížové situace
- STUDENT
- ZAMĚSTNANEC
- Fakulta
- Pracoviště
- Věda a výzkum
- Zahraniční vztahy
- Výpočetní centrum
- Aplikace
- Kalendář

Přihlásit

English

© C
ČVUT
Thá
Prat
Tel:

© Copyright 2024
ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29
Praha 6 - Dejvice
Tel: (+420) 224 35 1111
e-mail: mail@fsv.cvut.cz

Katedry : Katedra materiálového inženýrství a chemie

KATEDRA MATERIÁLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ A CHEMIE (K123)

- [Webové stránky katedry](#)
- [Seznam zaměstnanců \(StavNet\)](#)
- [Předměty vyučované katedrou](#)

Vedoucí

prof. Ing. Robert Černý, DrSc.

E-mail

k123@fsv.cvut.cz

Sekretářka

Michaela Gaží

Telefon

+420 22435 7131

Zástupce vedoucího

doc. Ing. Jiří Maděra, Ph.D.
doc. Ing. Alena Vímmrová, Ph.D.

Adresa

ČVUT v Praze, Fakulta stavební
Katedra materiálového inženýrství a chemie
Thákurova 7
166 29 Praha 6

KOS - Rozvrhář

doc. Ing. Alena Vímmrová, Ph.D.

KOS - Studijní referent

doc. Ing. Alena Vímmrová, Ph.D.

KOS - Referent pro státní zkoušky

Ing. Dana Koňáková, Ph.D.
prof. Ing. Eva Vejmelková, Ph.D.
doc. Ing. Alena Vímmrová, Ph.D.

Krátká charakteristika

Katedra materiálového inženýrství a chemie je profilovou katedrou oboru Materiálové inženýrství. Pedagogická činnost katedry je soustředěna do tří hlavních oblastí. První je základní teoretická a experimentální výuka stavebních materiálů, druhou základní výuka chemie, třetí je specializovaná výuka předmětů oboru Materiálové inženýrství na bakalářském a magisterském studiu. Katedra má též významný podíl na výuce doktorského oboru Fyzikální a materiálové inženýrství.

Vědeckovýzkumná činnost katedry je zaměřena na činnosti související s materiálovým inženýrstvím. Konkrétně se jedná o experimentální a teoretickou analýzu přenosu a akumulace tepla, vlhkosti a chemických látek ve stavebních materiálech, metodiku řízeného návrhu stavebních materiálů a jejich vícevrstevných systémů a testování, hodnocení a ovlivňování funkčních vlastností stavebních materiálů a jejich systémů za různých podmínek od vědeckých laboratoří

e-mail: mail@fsv.cvut.cz

- [K314 - AICIV](#)
- [K315 - Správce hmotného majetku](#)



<https://k123.fsv.cvut.cz>
(www.fsv.cvut.cz)

Thákurova 7, Praha +420 224 357 131 k123@fsv.cvut.cz

Úvod Studium Předměty Přihlášení

PŘEDMĚTY

Bakalářské předměty

123BPRO	Bachelor Project
123BAPC	Bakalářská práce
123BM01	Building materials
123CH01	Chemie
123XCHR	Chemie - repertorium
123YCHS	Chemie ve stavebnictví
123CHEM	Chemie ve stavebnictví
123CS01	Chemistry
Didaktika stavebních materiálů a jejich praktická výuka	
123XESM	Ekotoxikologie stavebních materiálů
123MAI	Materiálové inženýrství
123MED	Materials engineering
123YMPU	Materiály pro povrchovou úpravu stavebních konstrukcí
123YNTF	Numerická analýza transportních procesů
123SHR	Stavební hmoty
123SH01	Stavební hmoty SH01
123SHMA	Stavební hmoty SHMA
123YSHA	Stavební hmoty v architektuře
123YTMV	Technologie výroby stavebních materiálů

Poslední novinky

Zahraniční stáž našich kolegů na Tchaj-wanu
27.2.2023

23. ročník Studentské Vědecké a Odborné Činnosti
21.2.2023

Vědecké stáže tchajwanských kolegů
28.6.2022

Kick-off meeting CEOSUMAT Krakov
10.6.2022

22. ročník Studentské Vědecké a Odborné Činnosti
08.3.2022

<https://k123.fsv.cvut.cz/predmety/>

123SHMA

Stavební hmoty SHMA



KATEDRA MATERIÁLOVÉHO
INŽENÝRSTVÍ A CHEMIE
FAKULTA STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE

ÚvodAktualityInformaceLidéStudiumVěda a výzkum

STAVEBNÍ HMOTY

Přednášející



Eva Vejmelková
✉ 2 2435 7129
Kancelář: A327

Cvičící



Jiří Maděra
✉ 2 2435 7127
Kancelář: A331



Dana Koňáková
✉ 2 2435 7129
Kancelář: A327



Lenka Scheinherr
✉ 2 2435 7139
Kancelář: A337

Informace o předmětu

Kód předmětu: 123SHMA
Rozsah: 2 + 1
Počet kreditů: 3
Zakončení: z,zk

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Předmět je vyučován pouze v zimním semestru
- Povinný předmět pro program:** Architektura a stavitelství

Anotace:

Materiálová základna stavebnictví, klasifikace materiálů, základní pojmy. Definice základních vlastností materiálů v souvislosti se strukturou hmot. Fyzikální, mechanické, tepelné a chemické vlastnosti hlavních skupin stavebních materiálů a základní vztahy mezi nimi. Vývoj materiálové základny u nás a zahraničí. Seznámení se základními druhy materiálů a výrobků a jejich aplikacemi v konstrukci. Estetická a užitná hodnota. Laboratorní zkoušení vlastností hlavních druhů materiálů, základy zkušebnictví.

Další informace a zajímavosti najdete zde:

Instagram: @materialkofsvcvut, www.instagram.com/materialkofsvcvut

Facebook: Materiálko FSv ČVUT, www.facebook.com/MaterialkoFsvCVUT

[bez názvu]





123SHMA

 Stavební hmoty SHMA

PŘEDNÁŠKY

- přednášky probíhají **kontaktně** či **online** přes MS Teams dle aktuální situace
- [Hlavní tématické okruhy a věcné pojmy](#)
- [Základní informace o zkoušce](#)
- **Přihlášení do MS Teams** (v případě online výuky):
 - Adresa pro přihlášení: <https://office365.cvut.cz>
 - Přihlašovací údaje zadávejte ve formátu: **username@cvut.cz + Heslo ČVUT**

CVIČENÍ

- [Obecný program cvičení](#) z předmětu Stavební
- [Rozvrh a vyučující](#) v ZS 2024/25
- [Harmonogram cvičení](#) v ZS 2024/25

Obsah hodiny (kontaktní výuka):

- Na počátku každé laboratorní hodiny test z pří
- Odevzdání protokolu do konce příslušné hod
- Aktivita v hodině +1 b.

Obsah hodiny (online výuka):

- probíhá přes **MS Teams**.
- Domácí příprava: zhlédnutí videa k příslušné l
- V hodině krátký výklad učitele, konzultace a p

[Organizační a bezpečnostní pokyny pro práci v lab](#)

Návody a formuláře k laboratorním úlohám:

- Laboratorní cvičení **L1**: Zkoušky cementu - I.
- Laboratorní cvičení **L2**: Zkoušky kameniva
- Laboratorní cvičení **L3**: Zkoušky cementu - II. část
- Laboratorní cvičení **L4**: Moduly pružnosti
- Laboratorní cvičení **L5 + L6**: Pevnost v tahu a Tepelná vodivost

Odevzdávání protokolů probíhá přes **Moodle**: <https://moodle-vyuka.cvut.cz/>

[Videa k laboratorní výuce](#) na Youtube.

AKTUÁLNĚ: Bylo vytvořeno nové video **Vlastnosti stavebních materiálů**, nahrazující téměř 50 let starý film. Nové video je promítáno na úvodním cvičení (popřípadě ke zhlédnutí [zde](#)). Pro porovnání [video staré](#).

Podmínky zápočtu

Kontaktní výuka

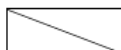
- **Účast na všech laboratorních cvičeních.** Absenci je nutno omluvit a nahradit podle pokynů učitele.
- Průběžná **příprava na hodiny a aktivita** při provádění laboratorních prací (bodováno).
- **Odevzdání 5 protokolů do Moodle** věcně i numericky správně zpracovaných.
- Dosažení **minimálně 7 bodů** z průběžného bodování.
- Studenti se **7 až 12,5 body** – úspěšný **zápočtový test**.
- Studenti s **13 a více body** - při splnění ostatních podmínek **bez zápočtového testu**.

Online výuka

- **Účast na všech laboratorních cvičeních.** Kontrola prezence bude probíhat i online.
- Absenci je nutno omluvit a nahra[bez názvu]nů učitele.
- Průběžná **příprava na laboratorní hodiny** (nastudování návodu a zhlédnutí videa).
- **Odevzdání 5 protokolů do Moodle** věcně i numericky správně zpracovaných.

Rozvrh SH01, SHMA, BM01 – ZS 2024/2025

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	8.00-8.50	9.00-9.50	10.00-10.50	11.00-11.50	12.00-12.50	13.00-13.50	14.00-14.50	15.00-15.50	16.00-16.50	17.00-17.50	18.00-18.50	19.00 -19.50
Pondělí	SH01 C101 Hotěk, Mildner		SH01 C102 Hotěk, Mildner		SH01 C103 Kočí J., Pommer		SH01 C110 Kočí J., Pommer		SH01 C112 Koňáková, Jerman		SH01 C108 Koňáková, Vrzáň	
					SHMA před. D1122 Vejmelková							
Út.	SH01 C104 Mildner, Hotěk						SH01 C111 Vimmrová, Kočí J.					
Středa	SH01 C109 Krejsová, Hotěk		SH01 C106 Krejsová, Maděra		SH01 C107 Scheinherrová, Kočí J.		SH01 před. B280 Vimmrová			SHMA C113 sudé Kočí J., Scheinherrová		
										SHMA C114 liché Kočí J., Scheinherrová		
Čtvrtek	SHMA C102 liché Maděra, Krejsová		SHMA C104 liché Krejsová, Scheinherr.		SHMA C106 liché Scheinherrová, Koňák.		SHMA C108 liché Koňáková, Fiala				SH01 C105 Vrzáň, Kočí V.	
	SHMA C101 sudé Maděra, Krejsová		SHMA C103 sudé Krejsová, Scheinherr.		SHMA C105 sudé Scheinherrová, Koňák.		SHMA C107 sudé Koňáková, Fiala					
Pátek	BM01 před. A229 Kočí V.		BM01 cv. Mildner, Fiala									
	SHMA C110 liché Mildner, Hotěk				SHMA C112 liché Kočí V., Jerman							
	SHMA C109 sudé Mildner, Hotěk				SHMA C111 sudé Kočí V., Jerman							



hodina neobsazena

Semináře a příkladové hodiny se konají v A336, laboratorní hodiny v D1052 a D1053 podle programu.



Program cvičení předmětu SHMA		
týden	skupina A	skupina B
1 - 2	Úvod (místnost A336)	
3 - 4	L1: Cement I (D1052)	L2: Kamenivo (D1053)
5 - 6	L2: Kamenivo (D1053)	L1: Cement I (D1052)
7 - 8	L3: Cement II (D1053)	L4: Modul pružnosti (D1052)
9 - 10	L4: Modul pružnosti (D1052)	L3: Cement II (D1053)
11 - 12	L5: Pevnost v tahu + L 6: Tepelná vodivost (D1052 + D 1053)	
13	Závěr, zápočty (A336)	

Cvičení SHMA v lichém či sudém týdnu podle aktuálního kalendáře.

Pokud hodina odpadá (podle časového plánu příslušného akademického roku na <http://www.fsv.cvut.cz/student/student.php>), program se posouvá a odpadne poslední hodina (Závěr, zápočty).



Harmonogram předmětů Stavební hmoty (SH01, BM01, SHMA) - ZS 2024/2025

	Pondělí	Úterý	Středa			Čtvrtek			Pátek		
	SH01	SH01	SH01	SHMA liché	SHMA sudé	SH01	SHMA liché	SHMA sudé	BM01	SHMA liché	SHMA sudé
1	23.9.	24.9.	25.9.			26.9.			27.9.		
L	Úvod	Úvod	Úvod	Úvod	-	Úvod	Úvod		Úvod	Úvod	-
2	30.9.	1.10.	2.10.			3.10.			4.10.		
S	L1, L2	L1, L2	Imatrikulace			L1, L2	-	Úvod	L1, L2	-	Úvod
3	7.10.	8.10.	9.10.			10.10.			11.10.		
L	L2, L1	L2, L1	L1, L2	L1, L2	-	L2, L1	L1, L2	-	L2, L1	L1, L2	-
4	14.10.	15.10.	16.10.			17.10.			18.10.		
S	Seminář 1	Seminář 1	L2, L1	-	Úvod	Seminář 1	-	L1, L2	Seminář 1	-	L1, L2
5	21.10.	22.10.	23.10.			24.10.			25.10.		
L	Příklady 1	Příklady 1	Seminář 1	L2, L1	-	Příklady 1	L2, L1	-	Děkanské volno		
6	28.10.	29.10.	30.10.			31.10.			1.11.		
S	Stát. svátek	Seminář 2	Příklady 1	-	L1, L2	Seminář 2	-	L2, L1	Příklady 1	-	L2, L1
7	4.11.*	5.11.	6.11.			7.11.			8.11.		
L	Seminář 2	L3, L4	Seminář 2	L3, L4	-	L3, L4	L3, L4	-	Seminář 2	L2, L1	-
8	11.11.	12.11.	13.11.			14.11.			15.11.		
S	L3, L4	L4, L3	L3, L4	-	L2, L1	L4, L3	-	L3, L4	L3, L4	-	L3, L4
9	18.11.	19.11.	20.11.			21.11.			22.11.		
L	L4, L3	Seminář 3	L4, L3	L4, L3	-	Seminář 3	L4, L3	-	L4, L3	L3, L4	-
10	25.11.	26.11.	27.11.			28.11.			29.11.		
S	Seminář 3	Seminář 4	Seminář 3	-	L3, L4	Seminář 4	-	L4, L3	Seminář 3	-	L4, L3
11	2.12.	3.12.	4.12.			5.12.			6.12.		
L	Seminář 4	L5+L6	Seminář 4	L5+L6	-	L5+L6	L5+L6	-	Seminář 4	L5+L6 ¹⁾	-
12	9.12.	10.12.	11.12.			12.12.			13.12.		
S	L5+L6	Příklady 2	L5+L6	-	L5+L6 ¹⁾	Příklady 2	-	L5+L6	L5+L6	-	L5+L6
13	16.12.	17.12.	18.12.**			19.12.			20.12.		
L	Příklady 2	Zápočty	Příklady 2	L4, L3 ¹⁾	-	Zápočty	Zápočty	-	Příklady 2	L4, L3 ¹⁾	-

*) 4.11. – výuka jako pondělí sudé

**) 18.12. – výuka jako středa sudá

1) přehozeno kvůli přípravě lisu (tah x tlak)

Pozn.: Dílčí změny nejsou vyloučeny (kvůli montáži nového lisu v D 1053).



Protokol ruční - přibližně stejný vzhled jako protokol používající matrici – rámečky a položky musí být umístěny v odpovídající části stránky jako u matrice.

L1: Hustota a měrný povrch cementu

JMÉNO:		PIN:
Skupina:	Vyučující:	
Datum zadání:	Datum odevzdání:	Počet příloh:

Výsledky:		
Hustota cementu	g/cm ³	
Navážka referenčního	g	
Navážka měřeného cementu	g	
Konstanta přístroje		
Měrný povrch	cm ² /g	



123SHMA

 Stavební hmoty SHMA

LITERATURA

- **přednášky** budou uveřejňovány zde vždy po příslušné přednášce
- elektronická verze knihy Stavební hmoty **[zde](#)**
- **Stavební hmoty** (L.Svoboda a kol.), odborná publikace, nakladatelství Jaga, Bratislava 2007 (2. vydání), 2004 (1. vydání)
- Stavební materiály (L.Svoboda a kol.), odborná publikácia, vydavateľ'stvo Jaga, Bratislava 2005
- povolená **[pomůcka ke zkoušce](#)** - vytisknout na jeden list A4
- vzorové **[příklady](#)** ke zkoušce (neřešené)
- **[opravy tiskových chyb](#)** v knize Stavební hmoty

Další literatura:

- Haimei Zhang: Building Materials in 978-1-84569-955-0
- Pytlík Petr: Technologie betonu.2. v
- Mouton, Yves: Organic Materials in 20911-8
- Somayaji, S.: Civil engineering mate
- Aïtcin, Pierre-Claude: Vysokohodnot 86769-39-9
- Chybík, Josef: Přírodní stavební ma

Soubory ke stažení

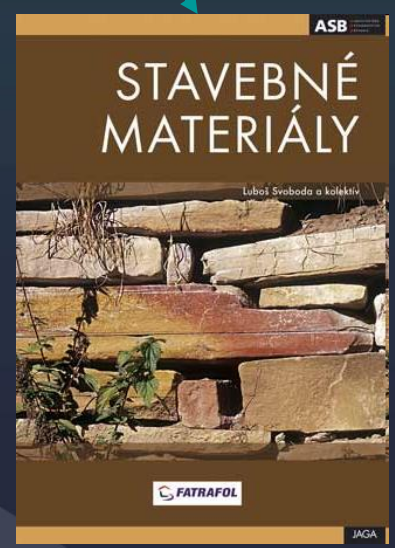
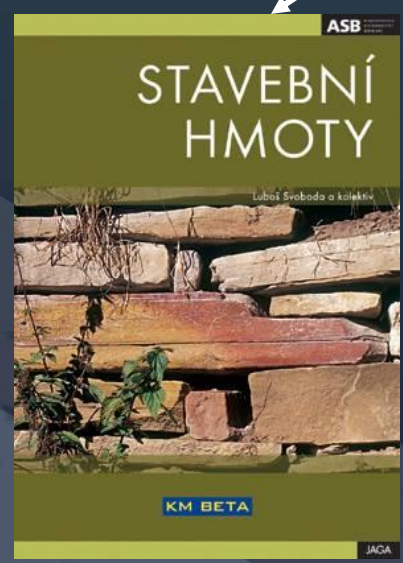
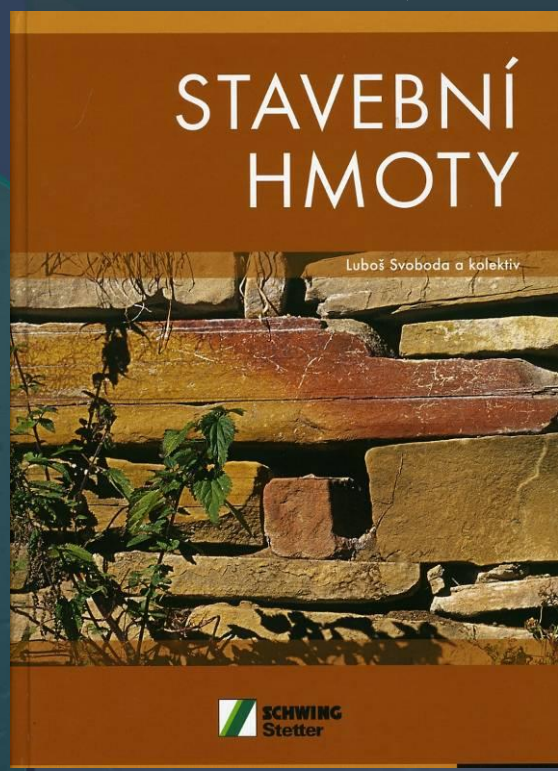
-  Instagram (50.36 kB)
-  Facebook (49.81 kB)
-  Program SHMA (109.16 kB)
-  Návod a formuláře ke cvičením - zip (611.77 kB)
-  Vzorové příklady (142.71 kB)
-  Kniha Stavební hmoty (23.12 MB)



Literatura:

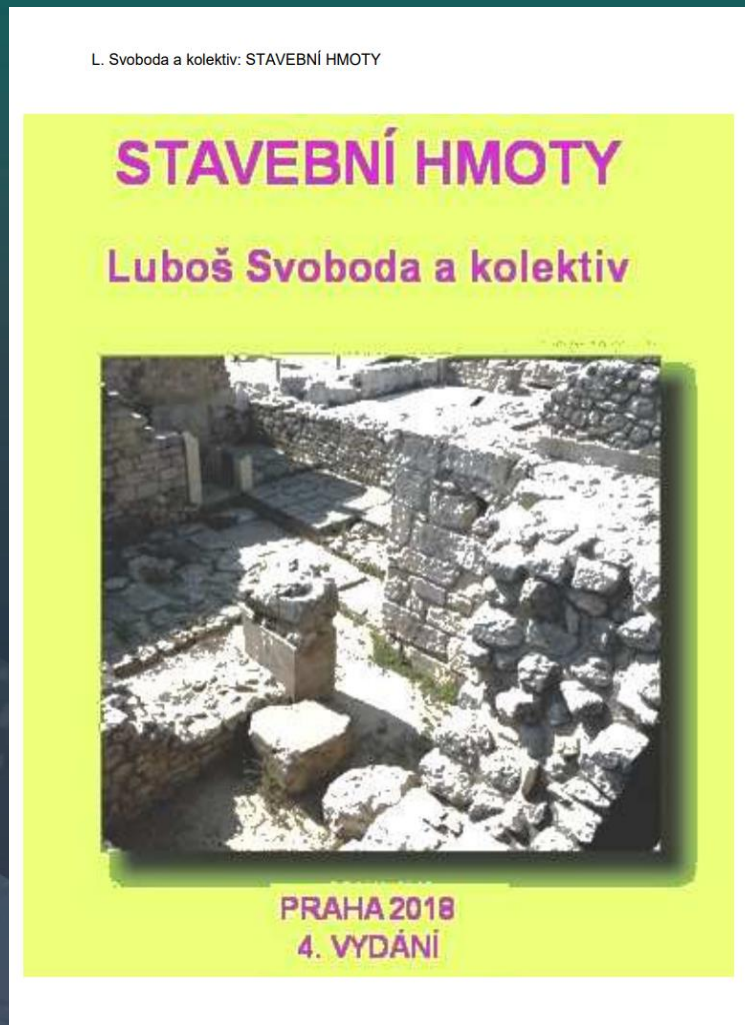
- **Stavební hmoty** (L.Svoboda a kol.), nakl.Jaga, Bratislava 2007 (2. vydání), 2004 (1. vydání)

Stavebné materiály (L.Svoboda a kol.), Jaga, Bratislava 2005





Dostupnost knihy



<http://people.fsv.cvut.cz/~svobodas/sh/SH4v1.pdf>



Opravy tiskových chyb

http://tpm.fsv.cvut.cz/student/documents/files/SHM_SHMA/errata.pdf



Poslední oprava provedena: 3. 2. 2011

Znovu a znovu se potvrzuje, že je prakticky nemožné vytisknout knihu běžného rozsahu bez chyb. O tomto faktu kolují mezi autory a redaktory legendy, ve kterých jsou popisovány zvláště pozoruhodné výkony tiskařského šotka, který je, podle všeobecného mínění, za tiskové chyby *výhradně* odpovědný.

V dobré formě byl šotek například při sazbě titulního listu jednoho z mnoha vydání Babičky od Boženy Němcové:



Ani kniha **Stavební hmoty** není prosta chyb. Podle toho jak se nám daří jednotlivé chyby odhalovat, jsou zde postupně uváděny, vždy společně s příslušnou opravou.



Prezentace K123 na Facebooku



K123 - Katedra materiálového inženýrství a chemie

Informační kanály



Webové stránky

k123.fsv.cvut.cz/



Instagram

[@materialkofsvcvut](https://www.instagram.com/materialkofsvcvut)

www.instagram.com/materialkofsvcvut



Facebook

Materiálko FSv ČVUT

www.facebook.com/MaterialkoFsvCVUT/





Podmínky zápočtu

- **Účast na všech laboratorních cvičeních.** Lze nahradit s jinou skupinou i v předmětech SH01 a SHR (viz rozvrh a harmonogram) po dohodě s vyučujícím příslušné skupiny. Náhrada se dokazuje podepsaným protokolem od vyučujícího, u kterého náhrada proběhla.
- Průběžná **příprava na hodiny a aktivita** při provádění laboratorních prací (bodováno).
- **Odevzdání 5 protokolů** (v papírové podobě) věcně i numericky správně zpracovaných.
- Dosažení **minimálně 7 bodů** z průběžného bodování.
- Studenti se **7 až 12,5 body** – úspěšný **zápočtový test**.
- Studenti s **13 a více body** - při splnění ostatních podmínek **bez zápočtového testu**.



Podmínky absolvování předmětu

Úspěšná zkouška

- Docházka není kontrolována
- Účast na přednáškách přípravu výrazně usnadňuje



Zkouška

Písemná část:

- Písemný otázkový test (10 čtených otázek)
- 3 příklady → 2 známky

Ústní část:

- je možné přímo zapsat **horší** z obou známek
- chce-li student lepší známku, může požádat o ústní přezkoušení
- pokud z nějaké části zkoušky **F**, výsledkem zkoušky je **F** ☹



Hodnocení

Teoretická část	Příkladová část	Výsledná známka
A: 10 – 9		
B: 8,5 – 8	A: 3 příklady správně	Zapisuje se horší známka
C: 7,5 – 7	C: 2 příklady správně	Možnost ústního přezkoušení
D: 6,5 – 6	E: 1 příklad správně	
E: 5,5 – 5		
F: 4,5 – 0		

**Katedra materiálového inženýrství
a chemie**

Stavební fakulta ČVUT v Praze



Stavební hmoty



Cíle předmětu

- Materiálová základna stavebnictví, klasifikace materiálů, výběr stavebních materiálů, základní pojmy
 - Seznámení se základními druhy materiálů, výrobků a jejich aplikace v konstrukci
- Definice základních vlastností materiálů v souvislosti se strukturou hmot
 - Fyzikální, mechanické, tepelné a chemické vlastnosti hlavních skupin stavebních materiálů a základní vztahy mezi nimi
- Laboratorní zkoušení vlastností hlavních druhů materiálů, základy zkušebnictví



Obsah přednášek

- 1. Základní pojmy, základní fyzikální vlastnosti stavebních hmot
- 2 – 5. Vlastnosti stavebních hmot: Mechanické, vlhkostní, tepelné,.....
- 6 – 7. Pojiva: cement, vápno, sádra,
- 8. Beton
- 9. Pórobeton, kámen, tepelně izolační materiály
- 10. Keramika, dřevo, živice
- 11. Kovy
- 12. Polymery
- Vyhrazeno právo na změnu



Stavební hmota?





Stavební hmota je vše, co je pevně spojeno se stavbou

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.

Stavební výrobek = každý výrobek určený výrobcem nebo dovozcem pro trvalé zabudování do staveb, pokud jeho vlastnosti mohou ovlivnit alespoň jeden ze základních požadavků na stavby



Stavební hmoty

- **Stavební materiály**
(pevné látky tvořící stavební konstrukci)
- **Suroviny**
(k přípravě materiálů, pokud jsou zpracovávány na stavbě)
- **Pomocné látky**
(sloužící na stavbě k usnadnění práce a k úpravě nebo ošetření materiálů)
- **Kusová staviva**
(jednoduché prvky určitého tvaru a rozměru)



Dělení stavebních materiálů

Podle:

- **původu** (anorganické, organické, umělé...)
- **funkce** (použití ve stavbě)
 - konstrukční, izolační, ostatní
- **materiálové podstaty**
- **technologie výroby**



Látkové složení stavebních hmot

- Stavební kámen a kamenivo
- Dřevo, materiály na bázi dřeva a příslušné prvky
- Keramické výrobky a sklo
- Materiály a výrobky na bázi vápna
- Materiály a výrobky na bázi síranu vápenatého
- Cementové materiály, výrobky a beton
- Kovové výrobky
- Asfalty a dehty, živičné výrobky
- Plastické hmoty a výrobky z plast. hmot
- Ostatní



Jaký materiál zvolit ?

- dle účelu





Výběr materiálu

1. Definice požadovaných parametrů



Znalost základních vlastností

2. Výběr z možnosti

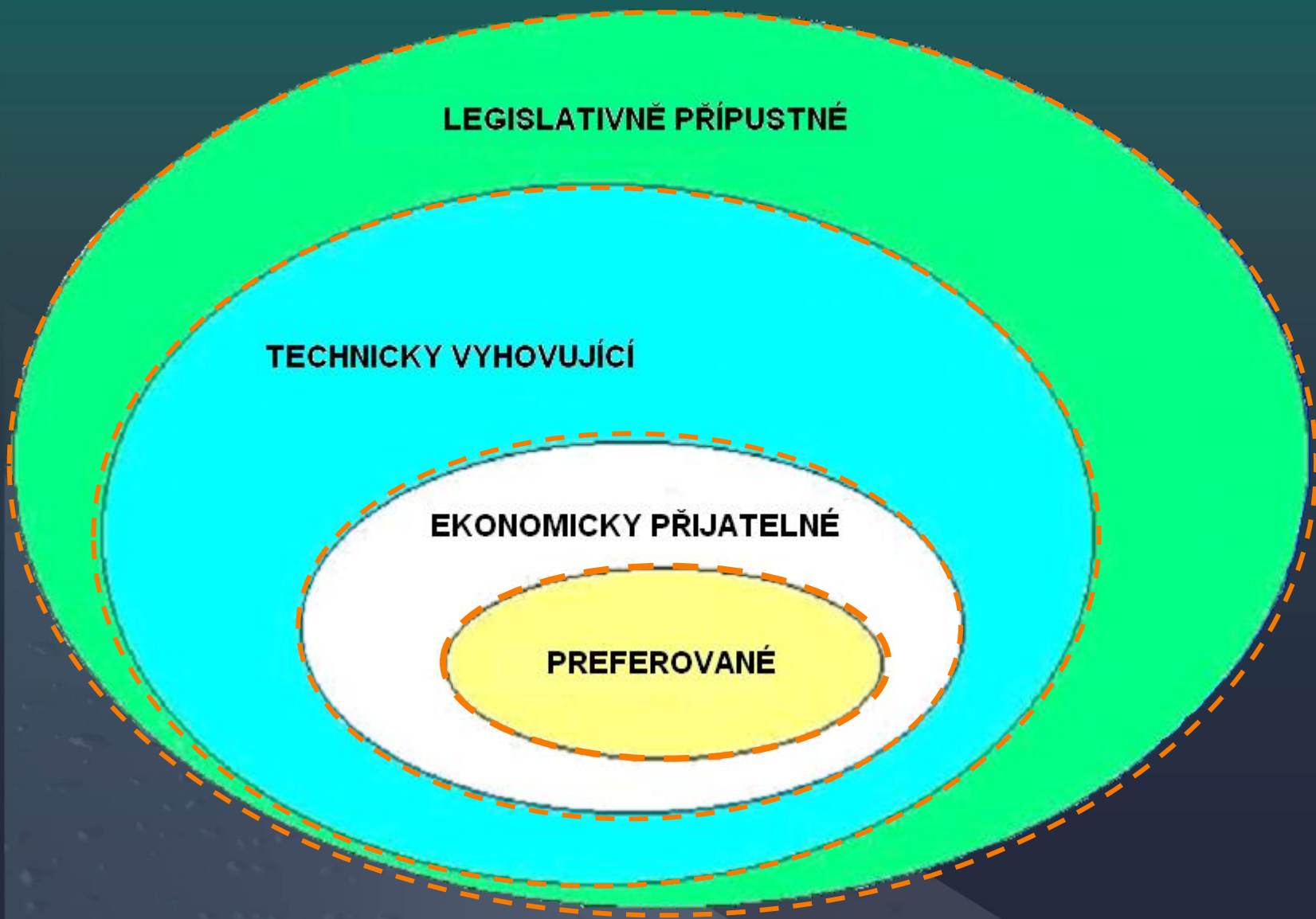


Orientace v nabídce





Výběr materiálu





Stavební hmoty

- **Legislativně přípustné**
 - ohled na městské rezervace, chráněné krajinné oblasti
- **Technické požadavky**
 - musí splňovat požadovanou funkci
 - dostatečně pevný, tepelně izolační, mrazuvzdorný
- **Ekonomické požadavky**
 - vícekriteriální rozhodování, minimalizace ceny, minimalizace provozních nákladů, maximalizace životnosti stavby
- **Preferované**
 - subjektivní přesvědčení stavebníka o tom, který materiál je nejlepší



Legislativa

- Stavební zákon:

Zákon č. 283/2021 Sb.

Základní požadavky na stavby:

Vyhlášky - č. 268/2009, č. 20/2012

Požadavky na výrobky:

**Zákon č. 22/1997 Sb. - o technických požadavcích
na výrobky**

**Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. - kterým se stanoví
technické požadavky na vybrané stavební
výrobky**

**Nařízení vlády č. 190/2002 Sb. - kterým se stanoví
technické požadavky na stavební výrobky
s ozn. CE**



ZÁKON Č. 283/2021 Sb.

- stavební zákon (nový)

- platnost od 29. 7. 2021

- účinnost od 1. 1. 2024



Požadavky na stavby

- 1) Pro stavbu mohou být navrženy a použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti stavby pro navržený účel zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence splní **základní požadavky** na stavby
- 2) Výrobky pro stavbu, které mají rozhodující význam pro výslednou kvalitu stavby a představují zvýšenou míru ohrožení oprávněných zájmů, jsou **stanoveny a posuzovány podle zvláštních právních předpisů**



Základní požadavky na stavbu

Stavby musí vyhovovat zamýšlenému použití, zejména s přihlédnutím k bezpečnosti a ochraně zdraví osob v průběhu celého životního cyklu staveb.

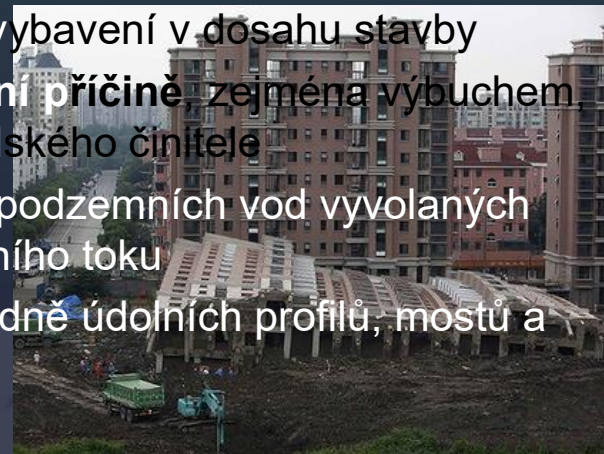
Po dobu ekonomicky přiměřené životnosti musí stavby při běžné údržbě plnit tyto základní požadavky na stavby:

1. Mechanická odolnost a stabilita
 2. Požární bezpečnost
 3. Ochrana zdraví osob a zvířat, zdravých
 4. Životních podmínek a životního prostředí
 5. Ochrana proti hluku
 6. Bezpečnost při užívání
 7. Úspora energie a tepelná ochrana
- po celou dobu životnosti



Mechanická odolnost a stabilita

- 1) Stavba musí být navržena a provedena v souladu s normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné běžné údržbě, nemohly způsobit:
 - a) **náhlé nebo postupné zřícení, poškození části** nebo přilehlé stavby
 - b) **nepřípustné přetvoření nebo kmitání kce**, které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a funkci stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby
 - c) **poškození nebo ohrožení provozuschopnosti připojených technických zařízení v důsledku deformace** nosné konstrukce
 - d) ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací a drah v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti
 - e) ohrožení provozuschopnosti sítí technického vybavení v dosahu stavby
 - f) **porušení staveb v míře nepřiměřené původní příčině**, zejména výbuchem, nárazem, přetížením nebo následkem selhání lidského činitele
 - g) poškození staveb vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku
 - h) ohrožení průtočnosti koryt vodních toků, případně údolních profilů, mostů a propustků





Mechanická odolnost a stabilita

- 2) U staveb sloužících k zajištění zásobování odběratelů energií a dalších vybraných staveb, jejichž vlastnosti nemohou budoucí uživatelé ovlivnit, musí být konstrukce navrženy a provedeny tak, aby nedošlo k nepředvídanému trvalému ani dočasnému ohrožení provozuschopnosti stavby jako celku.
- 3) Stavební konstrukce a stavební prvky musí být navrženy a provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.
- 4) Stavby umístěné na území v dosahu účinků hlubinného dobývání nebo v dosahu seizmických účinků se navrhují též s ohledem na předpokládané deformace základové půdy, způsobené projevy důlní nebo seizmické činnosti na povrch.



Mechanická odolnost a stabilita

5) V záplavovém území:

- a) kce staveb pod úrovní hladiny, pro kterou bylo stanoveno záplavové území, musí být navrženy na mimořádné zatížení, zejména při povodni a jejím opadnutí
- b) při povodni musí stavebně technické řešení staveb umožňovat gravitační odtok vody z nejnižšího podlaží nebo musí být navrženo zařízení pro jednoduché odčerpávání vody z budov
- c) nejnižší obytné podlaží se navrhuje tak, aby nosná konstrukce podlah byla nad úrovní hladiny rozhodné pro stanovení záplavového území
- d) pokud je stavba, některá její část nebo součást chráněna před vniknutím vody při povodni, musí být odolná také proti vyplavání a překlopení. Pro podzemní nádrže na látky, které mohou ohrozit jakost nebo zdravotní nezávadnost vod, je požadován stupeň bezpečnosti 2 a vyšší nebo posouzení mezních deformací připojovacích potrubí



Požární bezpečnost

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby v případě požáru:

- a) byla po určenou dobu zachována nosnost konstrukce
- b) byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře
- c) bylo omezeno šíření požáru na sousední stavby
- d) obyvatelé mohli stavbu opustit nebo aby mohli být jinými prostředky zachráněni
- e) byla brána v úvahu bezpečnost záchranných jednotek





Ochrana zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí

- 1) Stavba musí být navržena a provedena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad limity obsažené v jiných právních předpisech, zejména následkem:

- a) uvolňování látek nebezpečných pro zdraví a životy osob a zvířat a pro rostliny
- b) přítomnosti nebezpečných částic v ovzduší
- c) emise nebezpečného záření
- d) nepříznivých účinků elektromagnetického záření
- e) znečištění vzduchu, povrchových nebo podzemních vod a půdy
- f) nedostatečného zneškodňování odpadních vod a kouře
- g) nevhodného nakládání s odpady
- h) výskytu vlhkosti ve stavebních konstrukcích nebo na povrchu stavebních konstrukcí uvnitř staveb
- i) nedostatečných tepelně izolačních a zvukoizolačních vlastností podle charakteru užívaných místností
- j) nevhodných světelně technických vlastností



- 2) Stavba musí odolávat škodlivému působení prostředí, zejména vlivům zemní vlhkosti a podzemní vody, vlivům atmosférickým a chemickým, záření a otřesům



Ochrana proti hluku

- 1) Stavba musí zajišťovat, aby hluk a vibrace působící na osoby a zvířata byly na takové úrovni, která neohrožuje zdraví, zaručí noční klid a je vyhovující pro prostředí s pobytem osob nebo zvířat, a to i na sousedících pozemcích a stavebách.
- 2) Při zajišťování ochrany staveb proti vnějšímu hluku, zejména od dopravy, se musí přednostně uplatňovat opatření urbanistická před opatřeními chránícími jednotlivé stavby tak, aby byly splněny podmínky pro ochranu hluku v chráněném venkovním prostoru, chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném vnitřním prostoru staveb.
- 3) Požadovaná vzduchová neprůzvučnost obvodových plášťů budov, stěn, příček a stropů mezi místnostmi je dána normovými hodnotami. Požadovaná kročejová neprůzvučnost stropních konstrukcí s podlahami je dána normovými hodnotami.
- 4) Všechna zabudovaná technická zařízení působící hluk a vibrace musí být v budovách s obytnými a pobytovými místnostmi umístěna a instalována tak, aby byl omezen přenos hluku a vibrací do stavební konstrukce a jejich šíření, zejména do chráněného vnitřního prostoru stavby
- 5) Instalační potrubí se musí vést a připevnit tak, aby nepřenášela do chráněných vnitřních prostorů stavby hluk způsobený při jejich používání ani zachycený hluk cizí



Ochrana proti hluku - úprava

Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací:

- a) hygienické limity hluku a vibrací pro místo určené nebo obvyklé pro výkon činnosti zaměstnanců, minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců a hodnocení rizik hluku a vibrací pro pracoviště
- b) hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor
- c) hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb
- d) způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu



Bezpečnost při užívání

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu **nevznikalo nepříjemné nebezpečí nehod nebo poškození**, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupáním.

Zejména stavba musí být navržena a postavena tak, aby byla zohledněna přístupnost pro osoby se zdravotním postižením a použití těmito osobami.





Bezpečnost při užívání

- 1) Hlavní domovní komunikace v budovách s obytnými nebo pobytovými místnostmi musí umožňovat přepravu předmětů rozměrů $1950 \times 1950 \times 800$ mm; u staveb, ve kterých je zajišťována zdravotní a sociální péče, musí umožňovat přepravu předmětů rozměrů $1950 \times 1950 \times 900$ mm. Uvedený požadavek se nevztahuje na rodinné domy a stavby pro rodinnou rekreaci.
- 2) Technické vybavení staveb v záplavových územích musí být navrženo a provedeno se zvýšenou odolností proti možným účinkům vod při povodních (trafostanice, rozvaděč elektřiny, elektrické rozvody, rozvody sítí, hlavní uzávěr plynu a vody, odvádění odpadních vod, zařízení kotelen, vytápění budov a strojoven výtahů budov vodou při povodni).
- 3) Při provádění a užívání staveb nesmí být ohrožena bezpečnost provozu na pozemních komunikacích a drahách.



Úspora energie a tepelná ochrana

Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, umělé osvětlení, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí výplní otvorů, použitými materiály a výrobky a systémy technického zařízení budov.

Při návrhu stavby se musí respektovat klimatické podmínky lokality.





Udržitelné využívání přírodních zdrojů

Stavba musí být navržena, provedena a zbourána takovým způsobem, aby bylo zajištěno udržitelné využití přírodních zdrojů a zejména:

1. Opětovné využití nebo recyklovatelnost staveb, použitých materiálů a částí po zbourání
2. Životnost staveb
3. Použití surovin a druhotných materiálů šetrných k životnímu prostředí při stavbě





Technické požadavky na výrobky

V ČR podléhají stavební výrobky zákonu o technických požadavcích na výrobky č. 283/2021 Sb. (velká řada změn)

- způsob stanovování technických požadavků na výrobky, které by mohly ohrozit zdraví nebo bezpečnost, majetek nebo životní prostředí
- práva a povinnosti výrobců, distributorů a stavebníků
- způsob tvorby předpisů a norem



Přehled nařízení vlády k provedení zákona č. 22/1997 Sb.

o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, kterými se stanoví technické požadavky na výrobky

1. Nařízení vlády č. 173/1997 Sb., kterým se stanoví **vybrané výrobky** k posuzování shody, ve znění nařízení vlády č. 174/1998 Sb., nařízení vlády č. 78/1999 Sb., nařízení vlády č. 323/2000 Sb., nařízení vlády č. 329/2002 Sb. a nařízení vlády č. 88/2010 Sb.
2. Nařízení vlády č. 179/1997 Sb., kterým se stanoví **grafická podoba české značky shody**, její provedení a umístění na výrobku, ve znění nařízení vlády č. 585/2002 Sb.
3. Nařízení vlády č. 352/2000 Sb., kterým se mění **některé vyhlášky** ministerstev a jiných správních úřadů
4. Nařízení vlády č. 426/2000 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **rádiová a na telekomunikační koncová zařízení**, ve znění nařízení vlády č. 483/2002 Sb. a nařízení vlády č. 251/2003 Sb. (1999/5/ES)
5. Nařízení vlády č. 179/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **chladicí zařízení** (96/57/ES)
6. Nařízení vlády č. 194/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **aerosolové rozprašovače**, ve znění nařízení vlády č. 305/2006 Sb. (75/324/EHS)
7. Nařízení vlády č. 358/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **výbušniny pro civilní použití** při jejich uvádění na trh, ve znění nařízení vlády č. 416/2003 Sb. (93/15/EHS)
8. Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska **emisí hluku**, ve znění nařízení vlády č. 342/2003 Sb. a nařízení vlády č. 198/2006 Sb. (86/594/EHS, 2000/14/ES, 2005/88/ES)
9. Nařízení vlády č. 70/2002 Sb., o technických požadavcích na **zařízení pro dopravu osob** (2000/9/ES)
10. Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **vybrané stavební výrobky**, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.
11. Nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **stavební výrobky označované CE**, ve znění nařízení vlády č. 251/2003 Sb. a nařízení vlády č. 128/2004 Sb. (89/106/EHS)
12. Nařízení vlády č. 326/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na **váhy s neautomatickou činností** (90/384/EHS)
13. Nařízení vlády č. 339/2002 Sb. o postupech při **poskytování informací v oblasti**



Nařízení vlády č.163/2002 Sb.

- **stanovené výrobky** jsou výrobky, které představují **zvýšenou míru ohrožení oprávněného zájmu**, u kterých proto musí být posouzena shoda jejich vlastností s požadavky technických předpisů, a výrobky musí být předepsaným způsobem označeny
- **postupy posouzení shody** (certifikace, posouzení systému řízení výroby, ověření shody, posouzení shody výrobcem)
- **náležitosti prohlášení o shodě**, další technické a procedurální záležitosti



Uvádění výrobků na trh

Výrobce je povinen uvádět na trh EU pouze bezpečné výrobky:

- **stanovené výrobky:** musí splnit technické požadavky (dané příslušným právním předpisem) a je u nich posouzena shoda v souladu s postupem stanoveným v tomto předpisu a vydáno **prohlášení o shodě**
- **stavební výrobky:** posouzení a ověření stálosti vlastností vzhledem k základním požadavkům pro stavby a vydává se **prohlášení o vlastnostech**
- **nestanovené výrobky** lze uvádět na trh bez prohlášení o shodě (prohlášení o vlastnostech), ale výrobek musí být přesto bezpečný



Stanovené výrobky s vyznačením postupů posouzení shody

1. Stavební výrobky pro betonové a železobetonové části staveb
2. Stavební výrobky pro zděné stavby
3. Stavební výrobky ze dřeva a dřevěné konstrukce
4. Stavební výrobky pro kovové konstrukce
5. Ochranné, tepelně izolační materiály a výrobky, hydroizolační materiály, střešní krytiny a lepidla
6. Stavební výrobky ze skla
7. Stavební výrobky pro kanalizační systémy a rozvody kapalin a plynů
8. Stavební výrobky pro otvorové výplně
9. Zvláštní materiály, výrobky, konstrukce a zařízení
10. Technická zařízení staveb
11. Stavební výrobky pro vnitřní a vnější povrchové úpravy stěn, stropů, podlah
12. Stavební výrobky pro hygienická zařízení a ostatní speciální výrobky



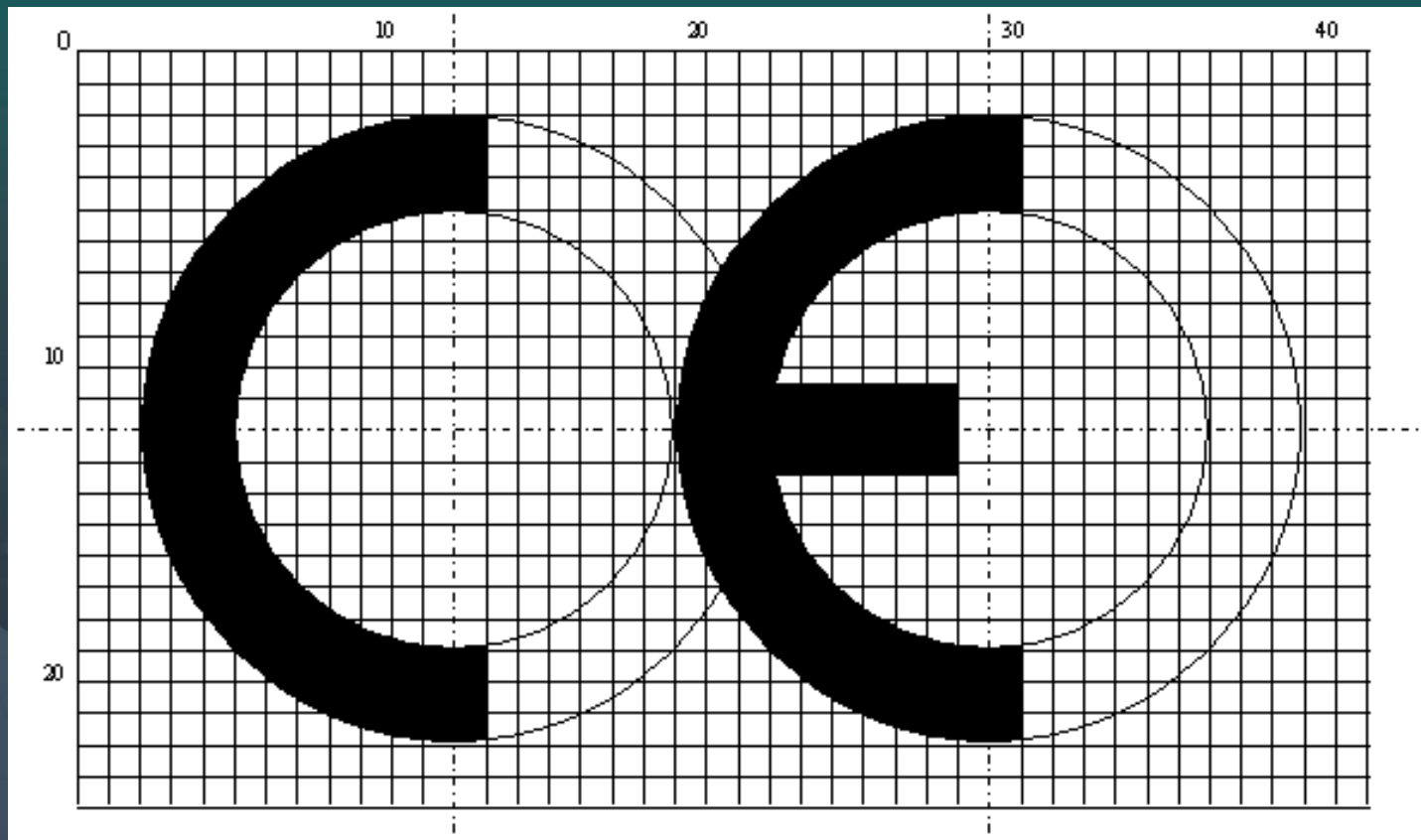
Nařízení vlády č.190/2002 Sb.

- prohlášení o shodě lze nahradit označením výrobku symbolem



- označení CE na stanoveném výrobku vyjadřuje, že
 - výrobek splňuje evropský technický standard nazývaný **harmonizovaná evropská norma** nebo **evropské technické schválení**
 - nebo vyhovuje české harmonizované technické normě

Označení výrobku



= Comunità Europea



= China Export





01234

Společnost Ltd, PO Box 21, B-1050

02

012234-CPD-00234

EN 771-2

Kategorie I, xxx-yyy-zz mm vápenopiskový zdící prvek

Pevnost v tlaku: průměrná: ...xx N/mm² (kolmo na ložnou plochu), ...xx N/mm² (Kat. II)

Přidržnost: pevně stanovená hodnota ...xx (N/mm²)

Reakce na oheň: třídaA1

Nasákavost: Neponechávat neomítnuté

Součinitel propustnosti vodních par: xxx

Vzduchová neprůzvučnost při šíření zvuku přímou cestou:

Objemová hmotnost: třída 2,0

Tvar a uspořádání: Podle přiloženého náčrtu

Ekvivalentní tepelná vodivost: xx W/mK ($\lambda_{10, dry}$)

Mrazuvzdornost: NPD

Nebezpečné látky: (1)

Značka shody CE obsahující symbol „CE“ uvedený ve směrnici 93/68/EHS

Identifikační číslo certifikačního orgánu a)

Název nebo identifikační značka a registrovaná adresa výrobce

Poslední dvojčíslí roku, v němž bylo označení připojeno

Certifikát č. ...b)

Číslo evropské normy

Popis výrobku

a

informace o regulovaných vlastnostech

[a] Identifikace notifikované osoby je podstatná pouze u systému 2+

b) Odkaz na číslo certifikátu musí být pouze u systému 2+]



Výběr vhodného materiálu

1. **zkušenost** (osobní, předaná, řemeslná)
2. **technická data** (publikovaná, dokumentovaná, normová)
3. **fyzikální a chemické studie** (vztah mezi strukturou a vlastnostmi) – řízený návrh - **materiálové inženýrství**



1. Zkušenost

Osobní



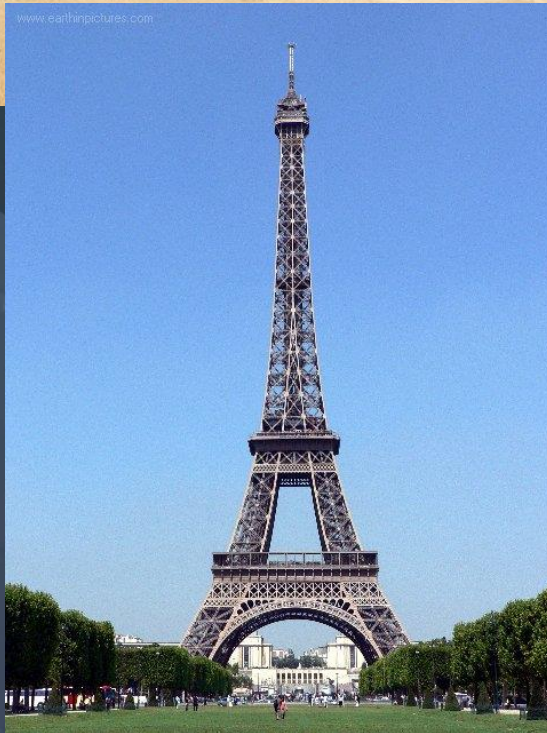


Přímo předaná zkušenost





Nepřímo předaná zkušenost

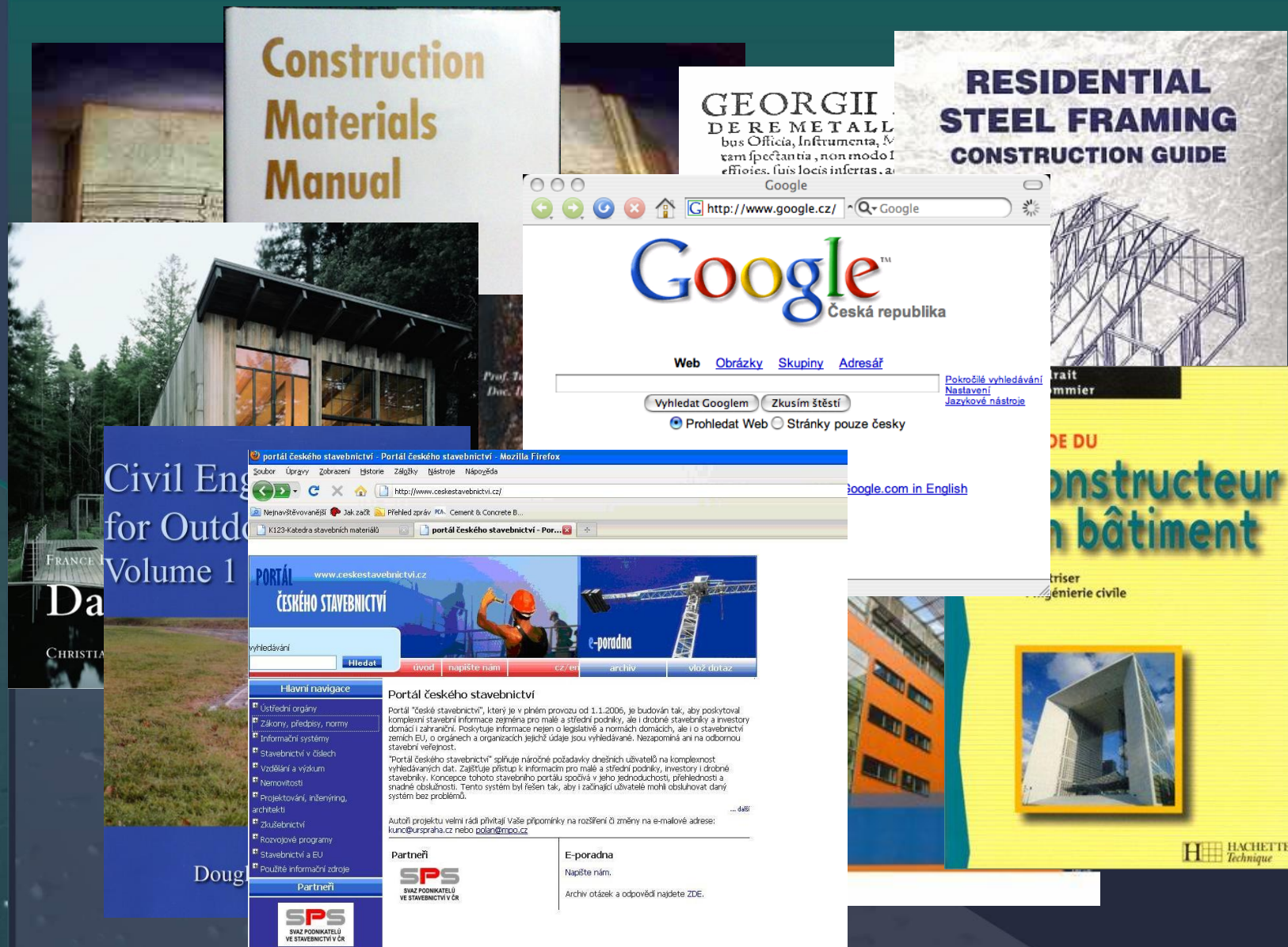




2. Technická data



Publikovaná technická data





Objektivní technická data

- z výsledků **materiálového zkoušení a kontroly jakosti**
- **technická norma** (dokument schválený pověřenou právníckou osobou pro opakované nebo stálé použití)



Technická norma

- **dokumentovaná dohoda** obsahující technické specifikace a další **kritéria pro materiály, výrobky, postupy a služby** tak, aby vyhovovaly danému účelu.
- **kvalifikovaná doporučení**, jejich používání je **dobrovolné**. (Pojem "závazné normy" zmizel v roce 2000.)
- **závaznými** právními předpisy jsou **nařízení vlády**, která stanoví **technické požadavky pro konkrétní výrobky a zařízení**.
- "**harmonizované normy**" jsou normy sladěné s těmito nařízeními vlády.



České technické normy



ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI,
METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ
(do 31.12.2008: Český normalizační institut)

ČSN = veřejně dostupný dokument (je
přístupná ve všech fázích vzniku a používání v
praxi), ale přístup k normám je placen

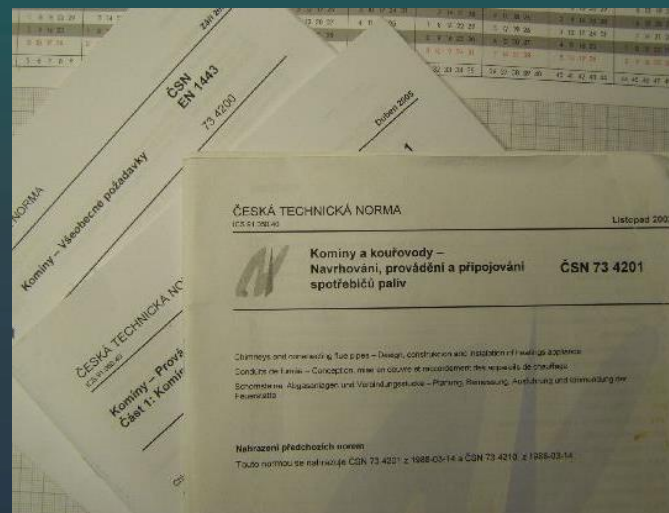


Vznik technických norem

- původní česká technická norma ČSN (cca 10%)
- evropské či mezinárodní normy
přejaté ČSN EN, ČSN ISO, ČSN EN ISO, ČSN IEC, ČSN ETS
 - překlad, převzetí originálu, schválení k přímému používání
 - současně s jejich převzetím se ruší překonané či konfliktní původní české technické normy

- terminologické
- zkušební
- výrobkové
- bezpečnostní předpisy
- normy postupů/služeb
- řízení jakosti

Druhy norem





Terminologická norma

- ČSN 73 1289 (731289): Terminologie v oboru pórobetonu

- **Anotace**

Tato norma sjednocuje názvosloví, používané pro obor pórobetonu v technické praxi, v technických podkladech, odborné literatuře, učebnicích, příručkách a v hospodářském styku. Stanoví české a slovenské názvy a definice základních a od nich odvozených pojmů v oboru pórobetonu.





Výrobková norma

- ČSN EN 1051-1 Sklo ve stavebnictví
- Skleněné tvárnice a skleněné
dlaždice - Část 1: Definice a popis



Anotace:

Tato evropská norma je výrobkovou normou pro skleněné tvárnice a skleněné dlaždice. Uvádí tvary, tolerance rozměrů a vlastnosti materiálu pro skleněné tvárnice a skleněné dlaždice pro použití ve stavebnictví.



Zkušební norma

- ČSN EN 14231 Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení odolnosti proti kluzu pomocí zkušební kyvadla.



Anotace:

Tato evropská norma určuje zkušební metodu pro stanovení odolnosti proti kluzu exponovaného povrchu výrobku z přírodního kamene, který bude používán na dlažby v budovách.



ČSN 1213

r.1947

ČSN 1213—1947

691.54:666.94

ČESKOSLOVENSKÁ SPOLEČNOST NORMALISAČNÍ

PRAHA I, DŮM INŽENÝRŮ

ČESKOSLOVENSKÉ NORMY

CEMENT

PORTLANDSKÝ, ŽELEZOPORTLANDSKÝ,
VYSOKOPECNÍ A HLINITANOVÝ

II. revidované vydání

ЦЕМЕНТ
CEMENT • CIMENT

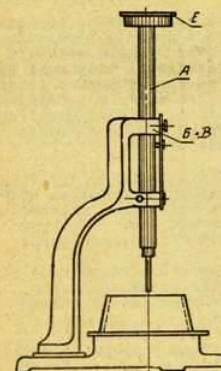
VYDALO PRŮMYSLOVÉ VYDAVATELSTVÍ V PRAZE

Duben 1951

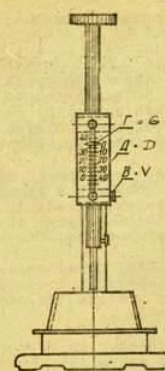
Od 1. 4. 1951 jednotná cena
norem, snižená o 50%

str. 4

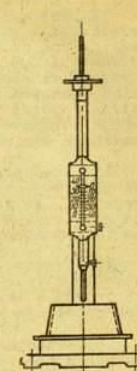
ГОСТ 310 - 41

CEMENTY
Зpúсобы фýсических а механических зкóушек

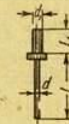
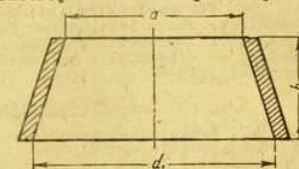
Obr. 1. Vicatův přístroj



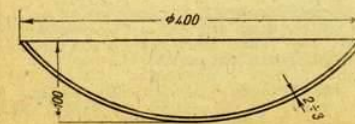
Obr. 2a. Vicatův přístroj



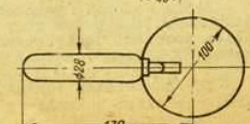
Obr. 2b. Vicatův přístroj

Obr. 3.
Tetmayerův válečekObr. 4.
Vicatova jehla

Obr. 5. Prsten k Vicatovu přístroji



Obr. 6. Miska na míchání kaše



Obr. 7. Míchačí lžice

PŮZKÁMKA Uvedené rozměry musí být důvěrné. Jestliže penetrační váleček a jeho bez něho a násazeným nástavcem ráží trvale stejnou hmotností (např. $9 \pm 0,5$ g) požaduje se jen jedno přidání závoje pro každý výsledek třídy.



3. Materiálové inženýrství

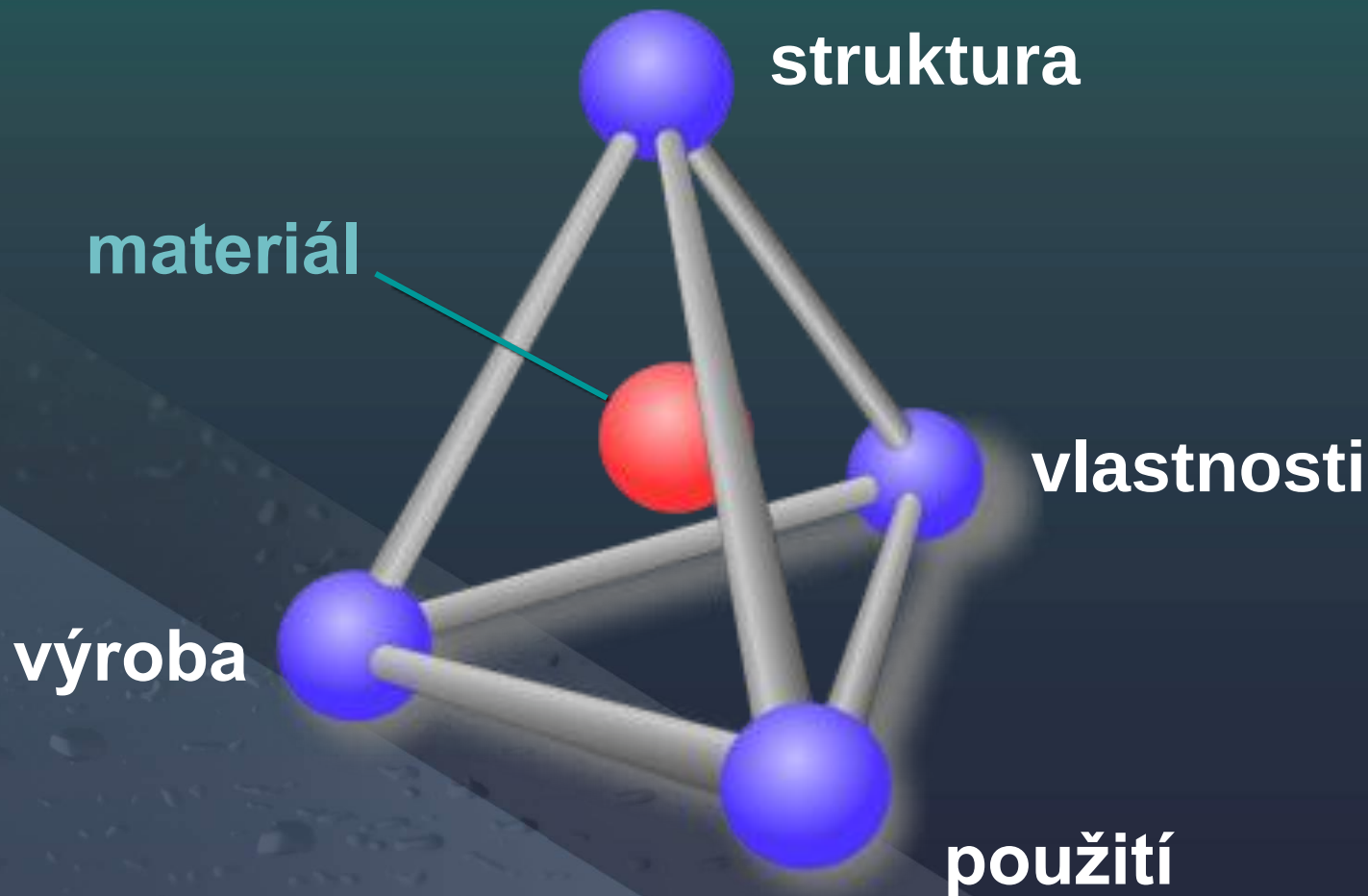
- pochopení vazeb mezi chemickým složením, strukturou, vlastnostmi a technologií výroby materiálu
- **struktura** ovlivňuje vlastnosti, **vlastnosti** mají vliv na **použití**, strukturu lze ovlivnit **výrobou**

Dříve: výroba → struktura → vlastnosti → použití

Nyní - MI: definice požadovaných vlastností → návrh materiálu → **výroba**



Materiálové inženýrství



**Katedra materiálového inženýrství
a chemie**

Stavební fakulta ČVUT v Praze



Stavební hmoty



Struktura & vlastnosti



Složení stavebních hmot

- Prakticky každá reálná látka je směs, tvořená složkami (jednoduššími látkami)
- Složka - tvořena stejnými částicemi (atomy, molekulami)
- Vlastnosti látky závisí na druhu, množství a vzájemné interakci složek



Látka



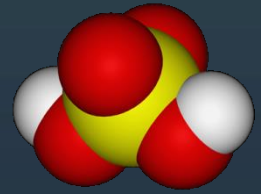
čistá látka
(chemické individuum)

směs

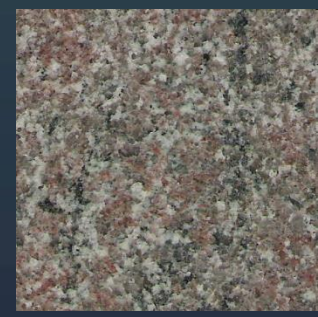
prvek

sloučenina

heterogenní



homogenní



group																	18
1	2											VIII				0	
1	2															10	
H	He															Ne	
3	4															Ar	
Li	Be															Ne	
5	6															Ar	
Na	Mg															Ar	
7	8															Ar	
K	Ca															Ar	
9	10															Ar	
Rb	Sr															Ar	
11	12															Ar	
Cs	Ba															Ar	
13	14															Ar	
B	C															Ar	
15	16															Ar	
N	O															Ar	
17	18															Ar	
F	Ne															Ar	
19	20															Ar	
K	Ca															Ar	
21	22															Ar	
Sc	Ti															Ar	
23	24															Ar	
V	Cr															Ar	
25	26															Ar	
Mn	Fe															Ar	
27	28															Ar	
Co	Ni															Ar	
29	30															Ar	
Cu	Zn															Ar	
31	32															Ar	
Ga	Ge															Ar	
33	34															Ar	
As	Se															Ar	
35	36															Ar	
Br	Kr															Ar	
37	38															Ar	
Rb	Sr															Ar	
39	40															Ar	
Y	Zr															Ar	
41	42															Ar	
Nb	Mo															Ar	
43	44															Ar	
Ta	W															Ar	
45	46															Ar	
Re	Os															Ar	
47	48															Ar	
Ir	Pt															Ar	
49	50															Ar	
Au	Hg															Ar	
51	52															Ar	
Tl	Pb															Ar	
53	54															Ar	
Bi	Po															Ar	
55	56															Ar	
At	Rn															Ar	
57	58															Ar	
Fr	Ra															Ar	
59	60															Ar	
Ac																Ar	
61	62															Ar	
La	Ce															Ar	
63	64															Ar	
Pr	Nd															Ar	
65	66															Ar	
Pm	Sm															Ar	
67	68															Ar	
Gd	Tb															Ar	
69	70															Ar	
Dy	Ho															Ar	
71	72															Ar	
Er	Tm															Ar	
73	74															Ar	
Yb	Lu															Ar	
75	76															Ar	
Hf	Ta															Ar	
77	78															Ar	
W	Re															Ar	
79	80															Ar	
Os	Ir															Ar	
81	82															Ar	
Pt	Au															Ar	
83	84															Ar	
Hg	Tl															Ar	
85	86															Ar	
Pb	Bi															Ar	
87	88															Ar	
Po	At															Ar	
89	90															Ar	
Fr	Ra															Ar	
91	92															Ar	
Ac																Ar	
93	94															Ar	
Pa	U															Ar	
95	96															Ar	
Np	Pu															Ar	
97	98															Ar	
Am	Cm															Ar	
99	100															Ar	
Bk	Cf															Ar	
101	102															Ar	
Es	Fm															Ar	
103	104															Ar	
Lr																Ar	

plynná směs



kapalný roztok



tuhý roztok



Jednosložková látka

jedna složka výrazně převládá a určuje vlastnosti

- **technicky čistá látka** (nečistoty $< 10 \%$)
- **laboratorně čistá látka**
 - čistá (obsah základní látky min. 98 %) – označení **č.**
 - pro analýzu (99,0 - 99,8 %) – označ. **p.a.**
 - chemicky čistá ($> 99,8 \%$) – označ. **ch.č.**
 - zvláště čistá ($> 99,9 \%$) – označ. **zv.č.**



ATEST VÝSTUPNÍ KONTROLY JAKOSTI

ČÍSLO ATESTU

P 35/2003

VÝROBEK

Dihydrogenfosforečnan draselný p.a.

ČÍSLO ŠARŽE

250503

MNOŽSTVÍ

1 000 kg



Vlastnost	Měřená veličina	Nalezená hodnota
Vzhled		bílá krystalická látka
Obsah	% hmot.	min. 99,0
Železo (Fe)	% hmot.	max. 0,005
Chloridy (Cl)	% hmot.	max. 0,005
Síraný (SO ₄)	% hmot.	max. 0,02
Vápník (Ca)	% hmot.	max. 0,005
Olovo (Pb)	% hmot.	max. 0,005
Kadmium (Cd)	% hmot.	max. 0,005
Kobalt (Co)	% hmot.	max. 0,005
Měď (Cu)	% hmot.	max. 0,005
Zinek (Zn)	% hmot.	max. 0,005
Nikl (Ni)	% hmot.	max. 0,005
Sodík (Na)	% hmot.	max. 0,2
pH 5% roztoku v H ₂ O		4,1 - 4,5

Závěr:

Vyhovuje požadavkům na kvalitu p.a.

Datum:

6.6.2003

Podpis:

vedoucí kontroly a řízení jakosti



Látky podle skupenství

- plynné
- kapalné
- pevné





Plynné látky

- Nejmenší hmotnost na jednotku objemu
- Velká vzdálenost molekul
- Hustota cca 1000x menší než pevných látek či kapalin
- Univerzální stavová rovnice

$$P.V = n.R.T$$

Hustota vzduchu $\cong 1 \text{ kg/m}^3$





Kapaliny

- Hustota poněkud nižší než pevných látek
- Molekuly jsou blízké, ale pohyblivé
- Tečou (nevratná deformace tvaru)
- Většinou mísitelné
- Neelastické





Pevné látky

- atomy či molekuly trvale ve vazebném kontaktu
- zachovávají objem a tvar
 - izotropní
 - anizotropní (ortotropní)





Isotropická tělesa

- jsou taková, která ve všech směrech mají stejné fyzikální vlastnosti, jako pružnost, tvrdost, pevnost, stejně se teplem roztahují, stejně teplo vedou, ve kterých se vlnění, tedy i zvuk, světlo, elektřina, na všechny strany stejně rychle šíří; k tomu jest nutno, aby poměr pružnosti k hustotě byl ve všech směrech stejný
- taková tělesa jsou kapaliny a plyny, z těles pevných látky amorfní, t. j. nekrytalované.

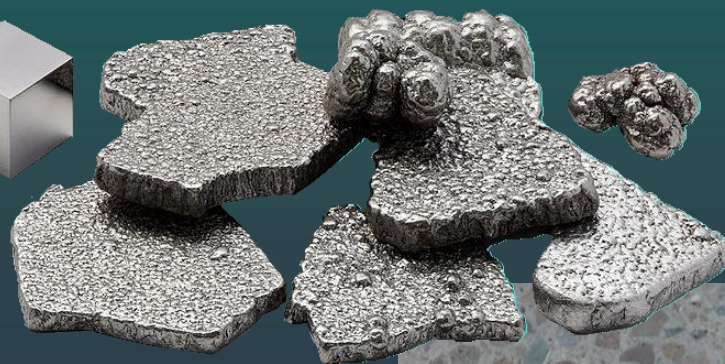
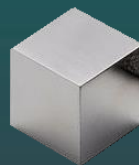


Ottův slovník naučný, 1908



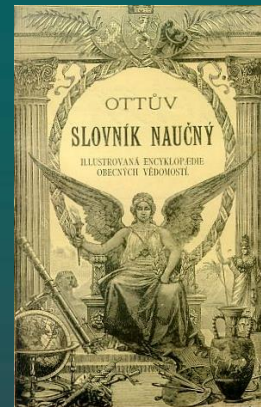
Izotropní materiály

- kovy
- prostý beton
- pórobeton
- polystyren
- keramický stěp
- kaučuk





Anisotropická tělesa



- tělesa, která v různých směrech mají různé vlastnosti fyzikální, slovou anisotropická; takové jsou všechny látky krystalované, všechny látky štípatelné, ať krystalované neb ne, dřevo a j.
- vyříznou-li se na př. ze špalku dřevěného co možná rovnorodého tyčky v různých směrech a určí-li se jich koeficienty pružnosti, shledá se, že tyto nejsou stejné. U všech tyček, které jsou vyříznuty podél vláken, jest koeficient pružnosti stejný, rovněž i u všech, které jsou vyříznuty kolmo na vlákna, ale u těchto jest jiný než u oněch.

Ottův slovník naučný, 1908

Anizotropní materiály

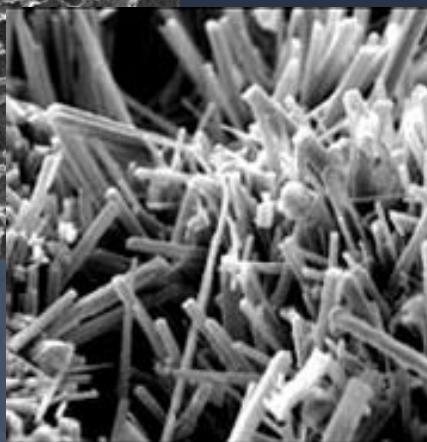
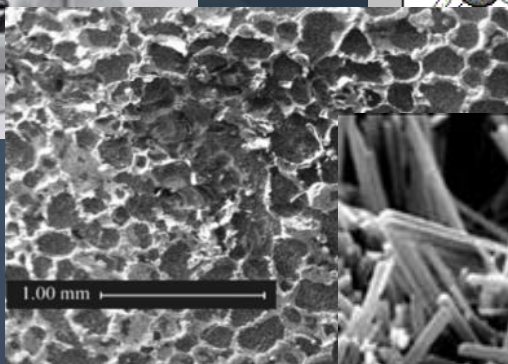
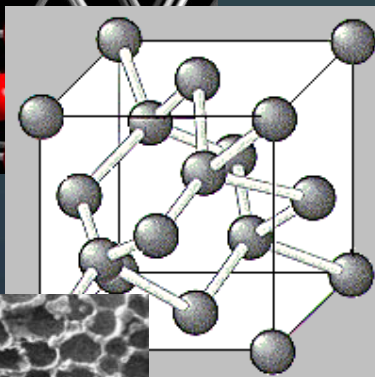
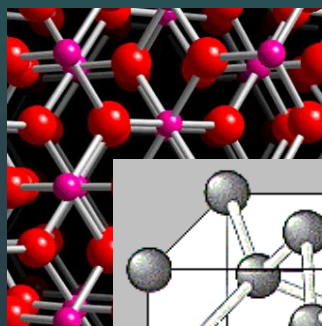
- dřevo - ortotropní
- materiály na bázi dřeva
- cihla děrovaná
- kosti
- některé kompozity (lamináty)





Struktura

- Mikrostruktura
- Makrostruktura





Struktura pevných látek

- Krystalické látky



- Amorfní látky



- Heterogenní látky

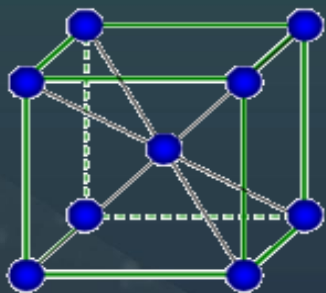


- pórovité látky
- zrnité látky
- kompozity

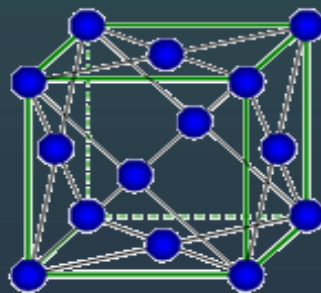


Krystalické látky

- pravidelné geometrické uspořádání částic (energeticky nejvýhodnější)



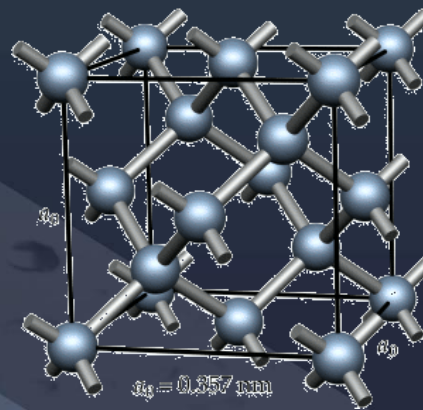
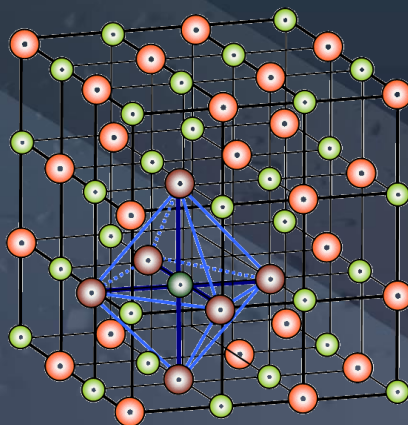
Fe, V, Nb, Cr



Al, Ni, Ag, Cu, Au



Ti, Zn, Mg, Cd

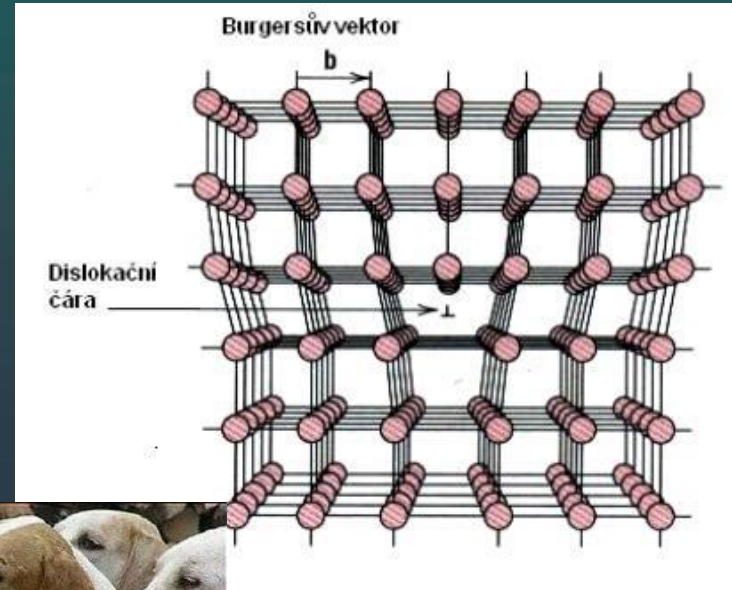
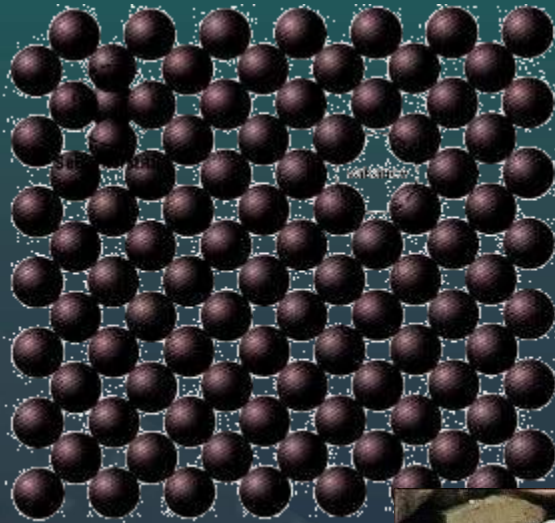




Vazby krystalických látek

- **Molekulová mřížka:** Krystaly z těchto mřížek mají malou pevnost, jsou měkké, plastické a mají nízký bod tání
- **Atomová vazba:** Vyznačuje se vysokým bodem tání, vysokou tvrdostí a chemickou odolností
- **Iontová mřížka:** Elektrostatické přitažlivé síly mezi kationty a anionty jsou silné, iontová mřížka je díky tomu velmi stabilním útvarem. Výskyt: Sloučeniny kovů s nekovy, soli.
- **Kovová krystalická mřížka:** Velká tepelná a elektrická vodivost, kujnost, tažnost, lesk.

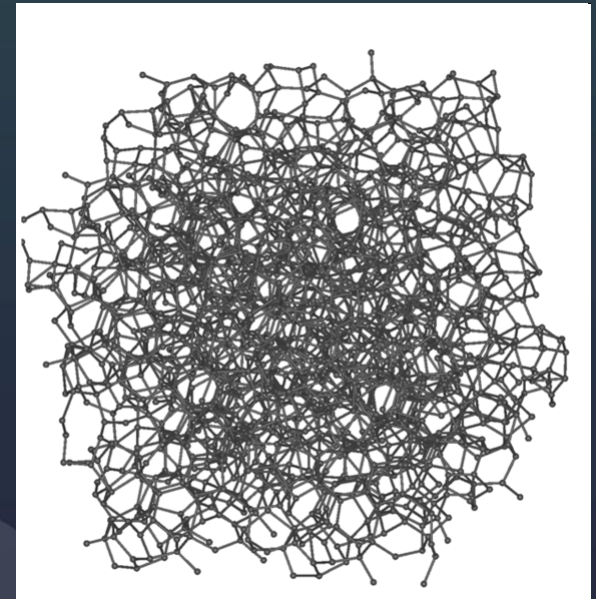
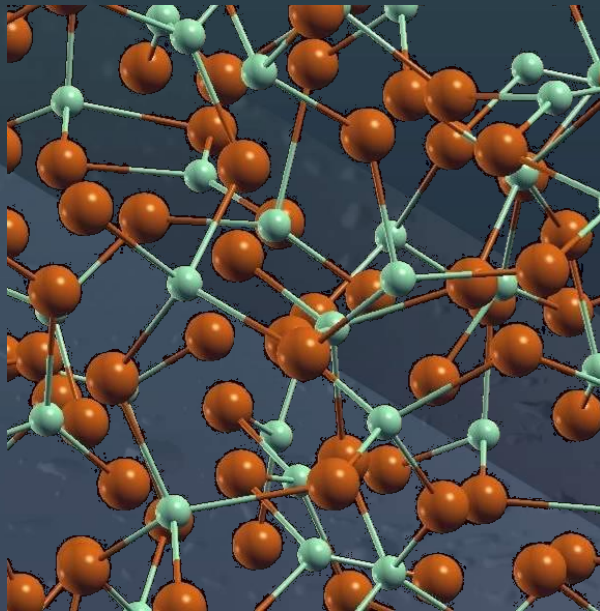
Krystalické látky - poruchy





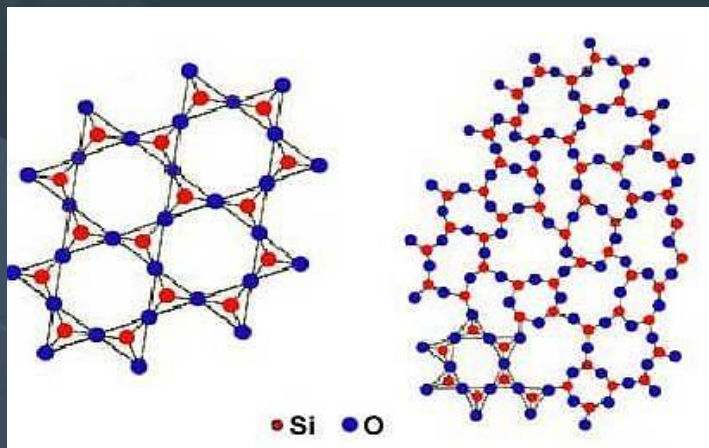
Amorfní látky

- struktura není prostorově uspořádána do geometrické pravidelné mřížky
- v přírodním stavu nevytvářejí makroskopická, geometricky pravidelná tělesa a nemají rovné štěpné plochy jako krystaly
- sklo, asfalt, vosk, pryskyřice „přechlazené kapaliny“



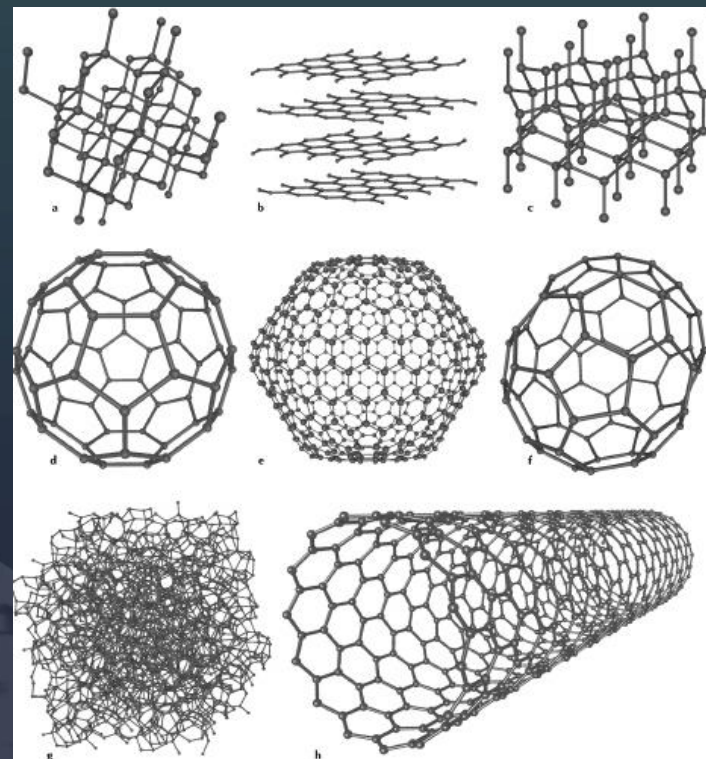
Amorfní látky

- mohou dodatečně krystalizovat
- některé látky mohou mít amorfní i krystalickou podobu



krystalický
 SiO_2 (křemen)

amorfní
 SiO_2 (sklo)





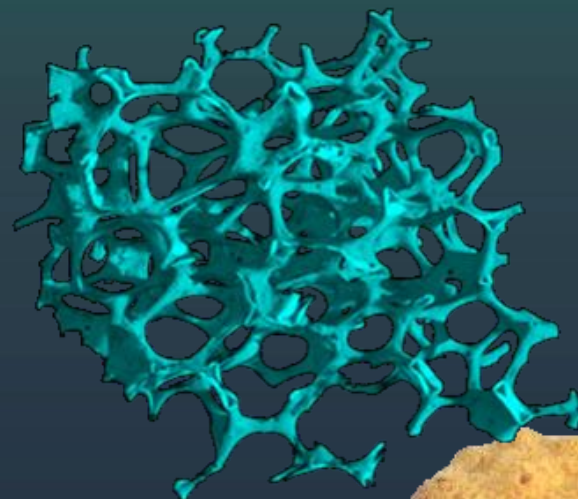
Heterogenní látky

- z různých složek – fází
- závisí na měřítku, jakým zkoumáme
- krystalické oblasti obklopené amorfním okolím



Pórovité látky

- s uzavřenými póry
- s otevřenými póry





Zrnité látky

- pevná fáze + mezizrnné prostory
- sypké





Kompozity

- obsahují zřetelně rozlišitelné složky (konstituenty, fáze), které synergicky spolupůsobí a vytvářejí celek nových vlastností

Synergie = jev, při kterém součinnost dvou a více jeho subjektů/veličin/hráčů má větší účinek/výsledek než jejich součet



**Kompozity existují v přírodě a lidé je
vyrábějí odedávna**



Vyztužené látky

Výztužná složka

+

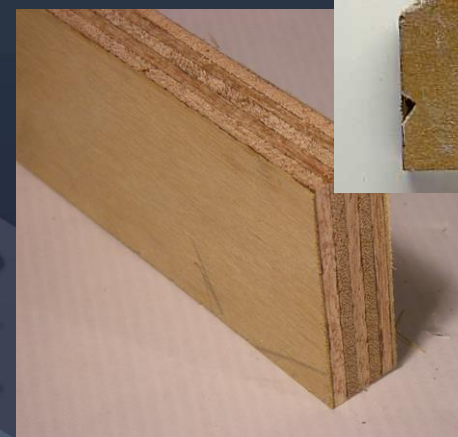
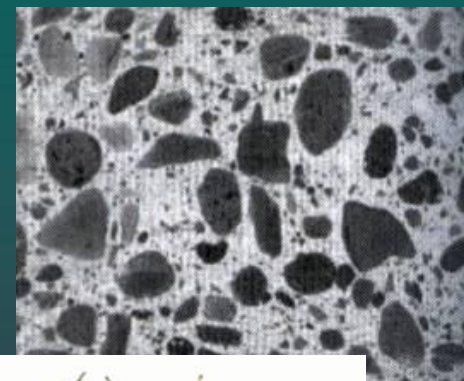
Pojivá složka = matrice





Výztuž

- Částice (plněné plasty, beton)
- Vlákna (uhlíková, skleněná, kovová, přírodní)
- Dlouhá vlákna (pruty - železobeton)
- Plošná výztuž (laminát, překližka)





Zveřejnění přednášek

- Přednášky budou uveřejněny po přednesené přednášce a budou zde umístěny týden. Poté bude přednáška stažena
- Vystavený materiál je určen výhradně pro řádně zapsané posluchače přednášek předmětu Stavební hmoty a jeho zpřístupňování jiným osobám může být považováno za nezákonné jednání



Zveřejnění přednášek

<https://k123.fsv.cvut.cz/stavebni-hmoty/>

Thákurova 7, Praha +420 224 357 131 k123@fsv.cvut.cz

KATEDRA MATERIÁLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ A CHEMIE
FAKULTA STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE

Úvod Aktuality Informace Lidé Studium Věda a výzkum

STAVEBNÍ HMOTY SHMA

Úvod > Studium > Předměty

Přednášející

 Eva Vejmelková ✉ 2 2435 7129 Kancelář: A327	 Martin Bohm ✉ 2 2435 7128 Kancelář: A317
--	---

Cvičící

 Jan Kočí ✉ 2 2435 7130 Kancelář: A325	 Lukáš Fiala ✉ 2 2435 7125 Kancelář: A328
 Jiří Maděra ✉ 2 2435 7127 Kancelář: A331	 Jan Fořt ✉ 2 2435 7130 Kancelář: A325
 Miloš Jerman ✉ 2 2435 7128 Kancelář: A317	 Václav Kočí ✉ 2 2435 7125 Kancelář: A328
 Dana Koňáková ✉ 2 2435 7129 Kancelář: A327	 Jitka Krejsová ✉ 2 2435 8754 Kancelář: D1015
 Michaela Petříková ✉ 2 2435 8754 Kancelář: D1015	 Jaroslav Dušek ✉ 2 2435 9785 Kancelář: A337

Předměty

- Bakalářská práce
- Building materials
- Bachelor Project
- Chemie
- Chemie silikátových
- Chemistry
- Diplomová práce
- Diploma project
- Degradace stavební
- Materiálové inžený
- Materials engineer
- Materiálové inžený
- Stavební hmoty SH
- Transportní proces
- Chemie - repetitori

LITERATURA

- **přednášky** budou uveřejňovány vždy po příslušné přednášce
- elektronická verze knihy Stavební hmoty **zde**
- **Stavební hmoty** (L. Svoboda a kol.), odborná publikace, nakladatelství Jaga, Bratislava 2007 (2. vydání), 2004 (1. vydání)
- **Stavební materiály** (L. Svoboda a kol.), odborná publikácia, vydavateľstvo Jaga, Bratislava 2005
- povolená **pomůcka ke zkoušce** - vytisknout na jeden list A4
- vzorové **příklady ke zkoušce** (neřešené)
- **opravy tiskových chyb** v knize Stavební hmoty

Další literatura:

- Haimeí Zhang: Building Materials in Civil Engineering. Woodhead Publishing 2011, ISBN 978-1-84569-955-0
- Pytlík Petr: Technologie betonu. 2. vyd. Brno : VUTUM, 2000, ISBN: 80-214-1647-5
- Mouton, Yves: Organic Materials in Civil Engineering, ISTE Ltd. 2006, ISBN: 978-1-905-20911-8
- Somayají, S.: Civil engineering materials. 2nd ed. - Prentice Hall, 2001
- Aitcin, Pierre-Claude: Vysokohodnotný beton. Informační centrum ČKAIT, 2005, ISBN 80-86769-39-9
- Chybík, Josef: Přírodní stavební materiály. Grada 2009, ISBN 978-80-247-2532-1

Soubory ke stažení

-  Instagram (50.36 kB)
-  Facebook (49.81 kB)
-  (4.00 kB)
-  (4.00 kB)
-  Program cvičení SHMA (116.41 kB)
-  **Vejmelková-SHMA - 1. přednáška (16.69 MB)**
-  Návod a formuláře ke cvičením - zip (611.77 kB)
-  Vzorové příklady (142.71 kB)
-  Kniha Stavební hmoty (23.12 MB)