

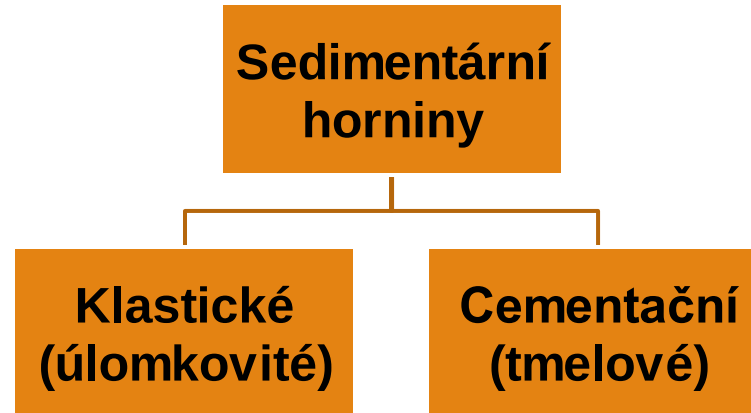


REGIONÁLNÍ ZDROJE PÍSKOVCE, VLASTNOSTI KAMENE, MOŽNOSTI A LIMITY POUŽITÍ

27.11.2018



Členění sedimentárních hornin



- Jsou složeny z úlomků dříve existujících hornin a jejich minerálů.
- Při klasifikaci je důraz kladem především na velikost a opracování klastů.
- Zahrnují chemogenní, biochemické a organogenní sedimenty.
- Při klasifikaci je důraz kladem především na látkové složení.

Struktura podle velikosti zrn

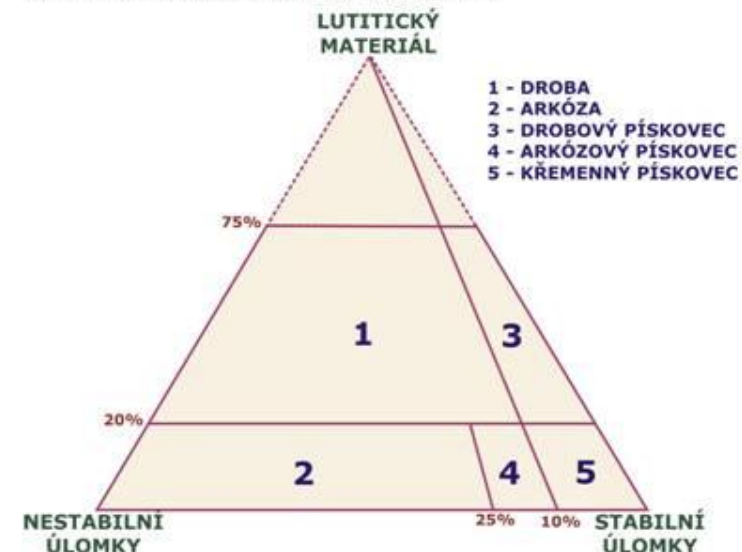
<u>Velikost zrna v mm</u>	<u>Nezpevněná hornina</u>	<u>Zpevněná hornina</u>	<u>Struktura</u>		<u>Název</u>
			česky	anglosassky	
nad 2 mm	šterk	brekcie	psefitická	ruditická	PSEFITY
		konglomerát (slepenec)			
2 – 0,063	písek	pískovec	psamitická	arenitická	PSAMITY
		arkóza			
		droba			
0,063 – 0,004	spraš	prachovec	aleuritická	lutitická	ALEURITY
pod 0,004 mm	jíl	jílovec	pelitická		PELITY

Klastické sedimenty – psamity (2 – 0,063 mm)

Pískovec

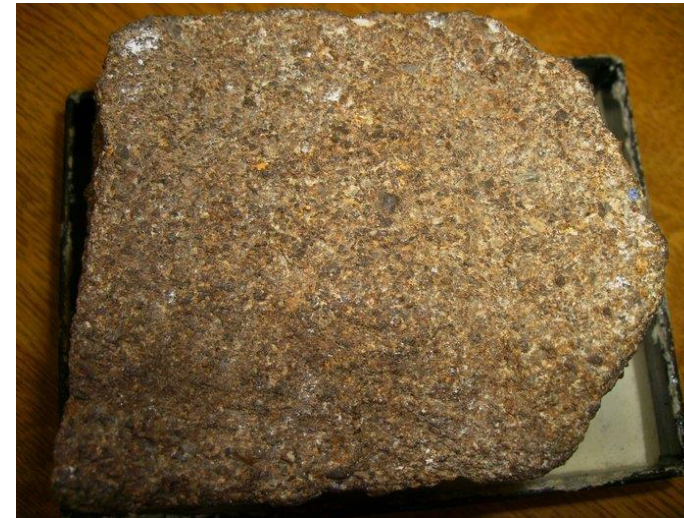
- Úlomky jsou opracované.
- Matrix tvoří aleurity, pelity nebo tmel.
- Tmel je křemičitý, karbonátový, železitý, atd.
- Psefitové úlomky nepřesahují 10 %.
- Prachová a jílová zrna nepřesahují 20%.
- Úlomky živočů nebo nestabilních částic **do 25%**
- Barva horniny je různá (bílá, žlutá, nahnědlá, šedá, nazelenalá, červená).
- Struktura podle velikosti zrna je psamitická.
- Struktura podle množství tmele je různá.
- Textura nejčastěji lavicovitá a deskovitá.

Obr. 3.1.7 Klasifikační schéma klastických sedimentárních hornin (upraveno podle Kukala, 1985)

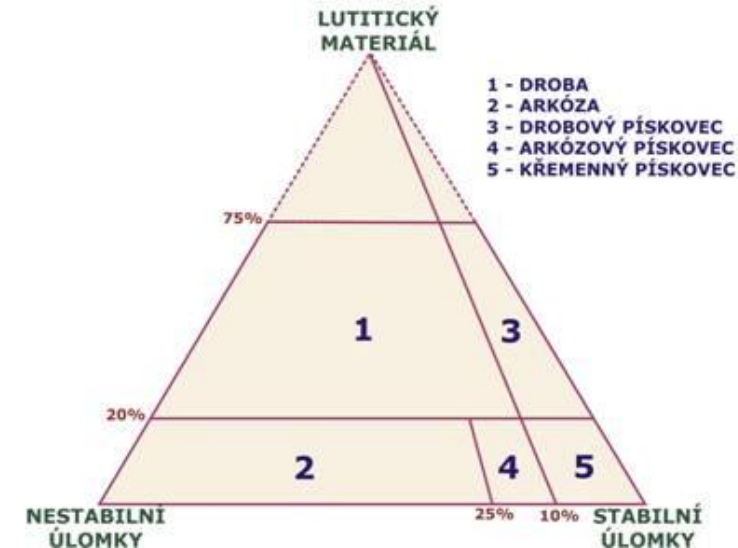


Arkóza

- Úlomky jsou opracované.
- Matrix tvoří aleurity, pelity nebo tmel.
- Tmel je křemičitý, karbonátový, železitý, atd.
- Psefitové úlomky nepřesahují 10 %.
- Prachová a jílová zrna nepřesahují 20%.
- Úlomky živců nebo nestabilních částic **jsou nad 25%**
- Barva horniny je nejčastěji růžová a šedá.
- Struktura podle velikosti zrna je psamitická.
- Struktura podle množství tmele je různá.
- Textura nejčastěji lavicovitá a deskovitá.



Obr. 3.1.7 Klasifikační schéma klastických sedimentárních hornin (upraveno podle Kukala, 1985)



Droba

- Úlomky jsou opracované.
- Matrix tvoří aleurity, pelity nebo tmel.
- Tmel je křemičitý, karbonátový, železitý, atd.
- Psefitové úlomky nepřesahují 10 %.
- Prachová a jílová zrna přesahují 20%.
- Úlomky nestabilních částic **jsou nad 10%**
- Barva horniny je nejčastěji tmavě šedá až černošedá.
- Struktura podle velikosti zrna je psamitická.
- Struktura podle množství tmele je různá.
- Textura nejčastěji lavicovitá a deskovitá.



Obr. 3.1.7 Klasifikační schéma klastických sedimentárních hornin (upraveno podle Kukala, 1985)



Klasifikace psamitů

Složení psamitů %

Název horniny

Matrix

Klasty

křemen a živec a
stabilní h. nestabilní h.

arkóza

0-20

0-75

25-100

arkózovitý pískovec

0-20

75-90

10-25

křemenný pískovec

0-20

90-100

0-10

droba

25-80

0-90

10-100

drobovitý pískovec

25-80

90-100

0-10

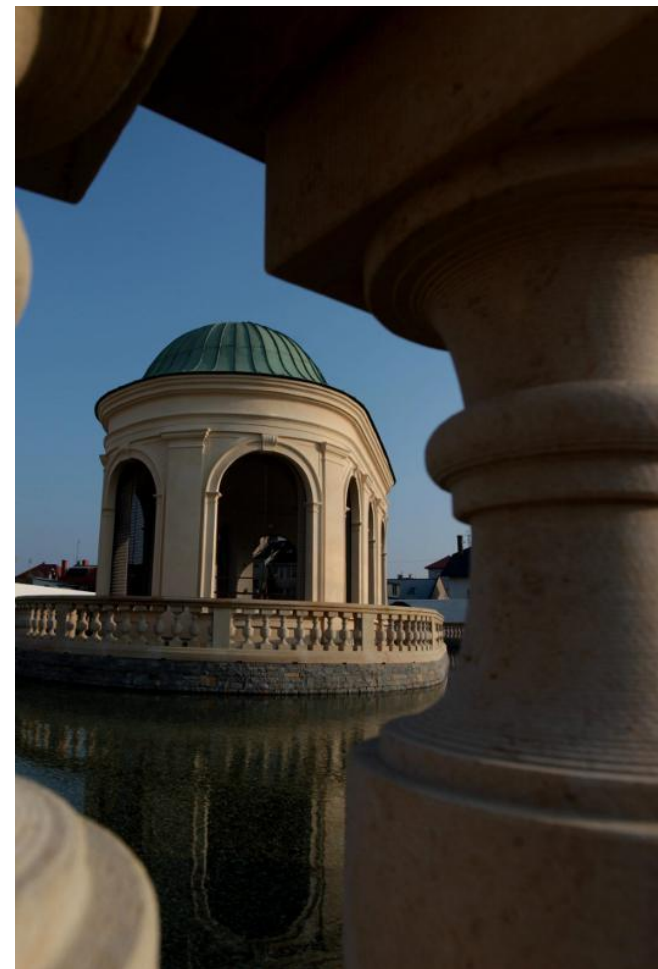
Pískovec

Stavební, sochařský a dekorační fenomén našich zemí



Pískovec

Stavební, sochařský a dekorační fenomén našich zemí



Pískovec

Stavební, sochařský a dekorační fenomén našich zemí



Pískovec

Stavební, sochařský a dekorační fenomén našich zemí



Těžba kamene



Výsledek



Pískovec – těžný

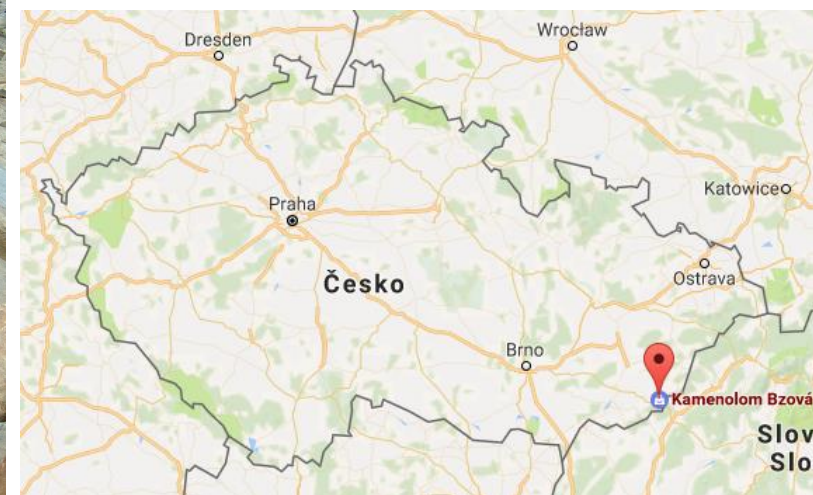
DP	lokalita	název	kraj
7/0875	Božanov	božanovský pískovec	Královéhradecký
7/0790	Bzová	bzovský pískovec	Zlínský
5238600	Česká Kamenice	českokamenický pískovec	Ústecký
5241300	Dubenec	dubenecký pískovec	Královéhradecký
7/1089	Havlovice	havlovický pískovec	Královéhradecký
5231000	Javorka	bělohradský pískovec	Královéhradecký
5224900	Kocbeře	kocbeřský pískovec	Královéhradecký
7/0548	Libná	libnavský pískovec	Královéhradecký
7/1126	Mšené-lázně	mšenský pískovec	Ústecký
7/0085	Podhorní Újezd	hořický pískovec	Královéhradecký
7/0430	Řeka	těšínský pískovec	Moravskoslezský
5231600	Řeka - GUTY	těšínský pískovec	Moravskoslezský
5231300	Trutnov-Lány	trutnovský pískovec	Královéhradecký
5231500	Vyhnánov	vyhnánovský pískovec	Královéhradecký
6/0235	Vyšehořovice	vyšehořovický pískovec	Středočeský
5236300	Záměl	zámělský pískovec	Královéhradecký

Božanovský pískovec



- arkózový pískovec - arkóza
- bělošedé až rezavě hnědé pískovce
- patří mezi kvalitní, tvrdé, obtížněji opracovatelné pískovce
- hrubší materiál ne příliš vhodný na sochařské detaily
- převážně klasty křemene, avšak jsou v něm přítomny i živce a úlomky hornin a v nepatrném množství jsou zastoupeny muskovit, biotit a těžké minerály
- matrix je tvořena kaolinitem
- těžba trhacími pracemi nahrazována nedestruktivními způsoby rozpojování
- velmi dobré fyzikálně mechanické vlastnosti, zejména pevnost, mrazuvzdornost, nasákavost a otěruvzdornost
- jako stavební kámen byl použit na mnoha pražských památkách, např. na Lichtenštejnském paláci, Trojském zámku, Novoměstské radnici a v 70. letech na opravu Karlova mostu. V současnosti je využíván pro postupnou rekonstrukci gotického Dómu v Kolíně nad Rýnem
- kopie sochy sv. Vojtěcha a jejího podstavce na Karlově mostě

Bzovský pískovec



- barva: šedomodrá, okraje okrové
- pískovec je kvalitní - jemnozrný, pevný a hutný
- těžba i pomocí trhavin
- jádro kamene je šedomodré, zvětralé okraje jsou okrové
- obsahuje i stopy živočichů
- pískovec svými vlastnostmi vyhovuje přímému kontaktu s vodou
- celistvá stavba bez patrného zrnitostního a barevného zvrstvení
- lom nerovný, nedrolivý
- převažuje křemen; v anorganickém pojivu nacházíme jak složky jílovité, tak železité
- kámen pro silniční, inženýrské a vodohospodářské stavby; lomový kámen tříděný, netříděný, regulační (pro dlažbu a zdivo soklové), haklíky, dlažba štípaná, řezané obklady, dekorační kámen

Českokamenický pískovec



- křemenný, jemnozrnný pískovec s kaolinitovým tmelem
- **nevhodný pro stavební účely (obrusnost, nasákavost, pevnost) – spíše dekorativní užití**
- barva : různé odstíny okrové až růžové nebo hnědé
- pískovec je jemnozrnný, výrazně pigmentovaný
- převažuje křemen
- častý výskyt fosilií
- typicky místní pískovec
- **těžba trhacími pracemi**
- HKV, drcené kamenivo, formátované deskové výrobky, zahradní doplňky

Dubenecký pískovec



- křemenný jemnozrný s kaoliniticky-illitickým tmelem
- barvy světlé, krémově bílé s železitým zabarvením v různých odstínech žluté až červenohnědé - rezaté
- **trhací práce při těžbě**
- **proměnlivá kvalita jednotlivých poloh vertikálně i horizontálně v ložisku – nutnost selekce materiálu**
- **výrazné zastoupení fosilií – „mušlák“**
- bloková těžba se zpracováním HKV i UKV
- **široký záběr použití – od sochařských děl po dlažby a zdivo**

Havlovický pískovec (Krákorka)



- jemnozrnný až střednozrnný křemenný pískovec proměnného vzhledu
- barva světlá, krémová až po sytě železitý okrově červený
- výrazná deskovitá odlučnost
- ruční těžba bez trhavin
- zahradní architektura, dlažby, obklady

Bělohradský **pískovec (Javorka)**



- křemenný pískovec s kaolinickým tmelem
- jemnozrnný světle nažloutlý s masivním mramorováním barvy červenohnědé až fialové
- **nezaměnitelný vzhled**
- **těžba bez trhacích prací**
- **menší rozsah blokové těžby**
- obklady, zdivo, dlažby, parapety, masivní schody, prvky zahradní architektury

Kocbeřský pískovec



- křemenný, jemně až středně zrnitý - světle žlutobílý s pigmentací žluté, červenohnědé až černé
- vysoká pevnost v tlaku, nízká pórovitost a vysoká odolnost vůči zvětrávání
- bloková těžba
- trhací práce
- tradiční materiál + okolní již netěžené : kukský-stanovický, betlémský, doubravický a hradištský pískovec spadají pod souhrnný název královedvorské pískovce
- vertikální selekce materiálu : vrchní etáž se používá pro výrobu drtí, lomového kamene a prvků zahradní architektury, ve střední a spodní etáži lomu se těží bloky určené k dalšímu zpracování
- poslední oprava Karlova mostu

Libnavský pískovec



- nazelenale žlutavý jemnozrnný glaukonitický pískovec
- výskyt fosilií
- bloková těžba
- trhací práce
- tvrdý a trvanlivý, vhodný do exteriérů
- HKV, UKV, brusy

Mšenský pískovec (Brožova skála)



- křemenný pískovec, jemnozrnný s kaolinitovým tmelem
- velmi světle šedozelenobílý, často okrově žlutě mramorovaný s pigmentací
- tradiční stavební a výborný sochařský materiál
- horší parametry nasákavosti, pevnosti a ohrusnost
- rozšířený v oblasti středních, jižních a SZ Čech
- dobře ručně opracovatelný
- bloková těžba
- omezený objem těžby daný technologií těžby vodním paprskem
- bez použití trhacích prací
- HKV, UKV, sochařství, restaurátorství
- kopie sousoší sv. Bernarda a sousoší sv. Tomáše Akvinského se sv. Dominikem na Karlově mostě

Hořícký pískovec

Podhorní Újezd



- podle místa původu netěžené „hořícké“ pískovce *boháňský, březovický, doubravský, hořícký, vojický, újezdský...*
- křemenný jemnozrný, slabě glaukonitický s jílovito-křemenným tmelem
- světle béžový až okrový s rezavým šmouhováním, někdy bělošedý až bílý, jindy nahnědlý až narezavělý
- **tradiční stavební a sochařský, hojně používaný materiál**
- **značně proměnlivé fyzikálně-mechanické vlastnosti** : vertikálně i horizontálně v ložisku (nasákavost 6,4-11,1%, pevnost v tlaku 10,7-41 MPa a pevnost v tahu za ohybu 1,1-4,1MPa)
- **kapacitní bloková těžba za použití trhacích prací**
- **nutná selekce suroviny dle předpokládaného použití**
- **staticky nenamáhané použití stavební a architektonické, sochařský materiál, HKV, UKV – široký záběr**
- kopie Braunova sousoší Vidění sv. Ludmily na Karlově mostě

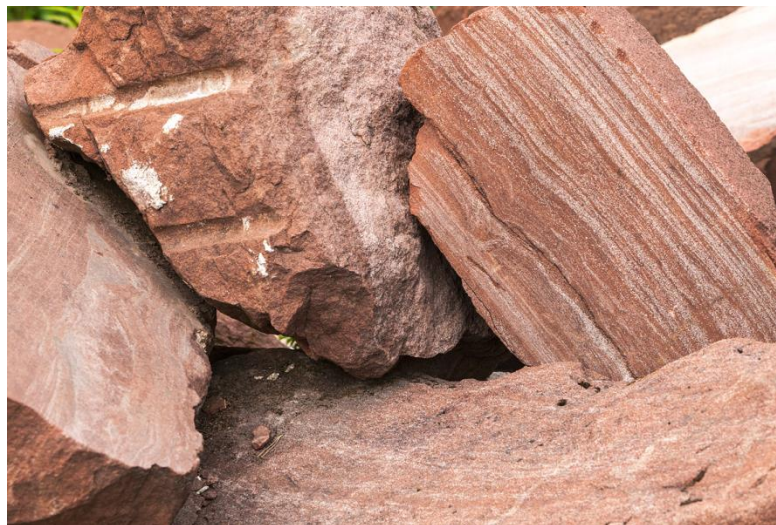
Těšínský pískovec *Lom Řeka*



- středně zrnitý glaukonitický až jemnozrnný slídnato-glaukonitický pískovec s vápnitým a jílovitým tmelem
- barva zelenošedá až šedozelená
- kvalitní **leštitelný** pískovec !!
- **blokově** těžený **trhacími** pracemi
- **nízká** obrusnost a **nasákavost**
- v beskydském regionu jedním z nejtypičtějších stavebních a dekoračních kamenů
- **nevhodný** na **ruční** opracování
- HKV, UKV, stavební materiál

Trutnovský pískovec

Lom Lány



- střednozrnný až hrubozrnný křemenný pískovec s prachovito-karbonátovou hmotou
- JEDINEČNÁ BARVA : výrazně zabarvený v různých odstínech růžové, červené až sytě červenohnědé
- nízká nasákavost (exteriéry), tvrdý odolný materiál
- těžba menších bloků – omezená kapacita ze spodních vrstev stěny
- nutné strojní opracování HKV, UKV

Vyhnánovský pískovec *Lom Kohoutov*



- jemnozrnný až střednozrnný křemenný pískovec
- zabarven v různých odstínech žluté okrové až červenohnědé barvy
- kvalitní kámen : nasákavost, pevnost, mrazuvzdornost
- bloková těžba
- trhací práce
- drcené kamenivo, HKV, UKV
- široké použití včetně sochařských prací – hůře opracovatelný
- Anežka Česká , bazilika sv. Petra, Vatikán

Vyšehořovický pískovec



- střednozrnný křemenný pískovec - slabě glaukonitický
- barva světle šedá až šedozelená s výraznou železitou pigmentací
- doložena těžba od 13.století pro pražské stavby
- dnes těžba pískovce jako doplňková při těžbě lupků
- pozůstatek historické těžby pískovců v oblasti Nehvizd
- bez kamenické výroby

Zámělský pískovec



- jemnozrnný střednozrnný křemenný glaukonitický pískovec
- tradiční materiál podorlicka
- barva velice proměnlivá od zelenomodré přes nejběžnější zelenou až po okrovou s tmavě hnědými žilami
- proměnlivá kvalita ve vertikálním směru, horní partie zelenavý glaukonitický, dolní partie kvalitnější okrová
- lavicovitě-desková odlučnost 0,5-2m, menší bloky suroviny
- trhací práce
- HKV, UKV, drobná sochařská díla

Srovnání dle fyzikálních parametrů

		Obj. hmot.	Nasákavost	Pevnost v tlaku	V tahu za ohybu	obrusnost	Mrazuvzdornost %	Mrazuvzdornost %
název	kraj	kg/m3	%	Mpa	Mpa	mm	ztráta pevnosti v tlaku	ztráta pevnosti v tahu za ohybu
božanovský pískovec	Královéhradecký	2180	4,52	69	5,2	20	4,8	7,7
bzovský pískovec	Zlínský	2650	0,34	170	20	19	0,8	2
českokamenický pískovec	Ústecký	1860	11,2	15,2	1,3	34	N	N
dubenecký pískovec	Královéhradecký	2040	7,32	46,5	4,9	28	7,7	12,2
havlovický pískovec	Královéhradecký	2440	2,17	131,2	8,3	21	4,1	6
bělohradský pískovec	Královéhradecký	2190	4,3	52,7	2,4	22	11,6	16,7
kocbeřský pískovec	Královéhradecký	2250	3,21	63,1	6,4	22	0,6	0,8
libnavský pískovec	Královéhradecký	2240	4,07	74,3	5,9	20	3,9	3,4
mšenský pískovec	Ústecký	1870	10,9	20,5	1,9	45	N	N
hořícký pískovec	Královéhradecký	1910	8,7	31,8	3,3	31,5	5,3	3
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2530	1,83	148,8	11,1	20,5	9,9	8,1
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2490	2,49	144,8	11,4	19,5	20,3	17,5
trutnovský pískovec	Královéhradecký	2540	1,55	98,9	6,7	20	7,6	16,4
vyhnánovský pískovec	Královéhradecký	2190	3,61	109,2	10	21	0,8	2
vyšehořovický pískovec	Středočeský	1870	10,7	22	2,9	22	N	41,4
zámělský pískovec	Královéhradecký	2150	5,45	60,1	6,2	25,5	23	0,8

Sochařský pískovec

SOCHAŘSKÝ		Obj. hmot.	Nasákavost	Pevnost v tlaku	V tahu za ohybu	obrusnost	Mrazuvzdornost %	Mrazuvzdornost %
název	kraj	kg/m3	%	Mpa	Mpa	mm	ztráta pevnosti v tlaku	ztráta pevnosti v tahu za ohybu
božanovský pískovec	Královéhradecký	2180	4,52	69	5,2	20	4,8	7,7
bzovský pískovec	Zlínský	2650	0,34	170	20	19	0,8	2
českokamenický pískovec	Ústecký	1860	11,2	15,2	1,3	34	N	N
dubenecký pískovec	Královéhradecký	2040	7,32	46,5	4,9	28	7,7	12,2
havlovický pískovec	Královéhradecký	2440	2,17	131,2	8,3	21	4,1	6
bělohradský pískovec	Královéhradecký	2190	4,3	52,7	2,4	22	11,6	16,7
kocbeřský pískovec	Královéhradecký	2250	3,21	63,1	6,4	22	0,6	0,8
libnavský pískovec	Královéhradecký	2240	4,07	74,3	5,9	20	3,9	3,4
mšenský pískovec	Ústecký	1870	10,9	20,5	1,9	45	N	N
hořický pískovec	Královéhradecký	1910	8,7	31,8	3,3	31,5	5,3	3
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2530	1,83	148,8	11,1	20,5	9,9	8,1
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2490	2,49	144,8	11,4	19,5	20,3	17,5
trutnovský pískovec	Královéhradecký	2540	1,55	98,9	6,7	20	7,6	16,4
vyhnánovský pískovec	Královéhradecký	2190	3,61	109,2	10	21	0,8	2
vyšehořovický pískovec	Středočeský	1870	10,7	22	2,9	22	N	41,4
zámělský pískovec	Královéhradecký	2150	5,45	60,1	6,2	25,5	23	0,8

Kamenicko stavební pískovec

KAMENICKO- STAVEBNÍ		Obj. hmot.	Nasákavost	Pevnost v tlaku	V tahu za ohybu	obrusnost	Mrazuvzdornost %	Mrazuvzdornost %
název	kraj	kg/m3	%	Mpa	Mpa	mm	ztráta pevnosti v tlaku	ztráta pevnosti v tahu za ohybu
božanovský pískovec	Královéhradecký	2180	4,52	69	5,2	20	4,8	7,7
bzovský pískovec	Zlínský	2650	0,34	170	20	19	0,8	2
českokamenický pískovec	Ústecký	1860	11,2	15,2	1,3	34	N	N
dubenecký pískovec	Královéhradecký	2040	7,32	46,5	4,9	28	7,7	12,2
havlovický pískovec	Královéhradecký	2440	2,17	131,2	8,3	21	4,1	6
bělohradský pískovec	Královéhradecký	2190	4,3	52,7	2,4	22	11,6	16,7
kocbeřský pískovec	Královéhradecký	2250	3,21	63,1	6,4	22	0,6	0,8
libnavský pískovec	Královéhradecký	2240	4,07	74,3	5,9	20	3,9	3,4
mšenský pískovec	Ústecký	1870	10,9	20,5	1,9	45	N	N
hořícký pískovec	Královéhradecký	1910	8,7	31,8	3,3	31,5	5,3	3
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2530	1,83	148,8	11,1	20,5	9,9	8,1
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2490	2,49	144,8	11,4	19,5	20,3	17,5
trutnovský pískovec	Královéhradecký	2540	1,55	98,9	6,7	20	7,6	16,4
vyhnánovský pískovec	Královéhradecký	2190	3,61	109,2	10	21	0,8	2
vyšehořovický pískovec	Středočeský	1870	10,7	22	2,9	22	N	41,4
zámělský pískovec	Královéhradecký	2150	5,45	60,1	6,2	25,5	23	0,8

Vodní stavby

VODNÍ STAVBY		Obj. hmot.	Nasákavost	Pevnost v tlaku	V tahu za ohybu	obrusnost	Mrazuvzdornost %	Mrazuvzdornost %
název	kraj	kg/m3	%	Mpa	Mpa	mm	ztráta pevnosti v tlaku	ztráta pevnosti v tahu za ohybu
božanovský pískovec	Královéhradecký	2180	4,52	69	5,2	20	4,8	7,7
bzovský pískovec	Zlínský	2650	0,34	170	20	19	0,8	2
českokamenický pískovec	Ústecký	1860	11,2	15,2	1,3	34	N	N
dubenecký pískovec	Královéhradecký	2040	7,32	46,5	4,9	28	7,7	12,2
havlovický pískovec	Královéhradecký	2440	2,17	131,2	8,3	21	4,1	6
bělohradský pískovec	Královéhradecký	2190	4,3	52,7	2,4	22	11,6	16,7
kocbeřský pískovec	Královéhradecký	2250	3,21	63,1	6,4	22	0,6	0,8
libnavský pískovec	Královéhradecký	2240	4,07	74,3	5,9	20	3,9	3,4
mšenský pískovec	Ústecký	1870	10,9	20,5	1,9	45	N	N
hořícký pískovec	Královéhradecký	1910	8,7	31,8	3,3	31,5	5,3	3
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2530	1,83	148,8	11,1	20,5	9,9	8,1
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2490	2,49	144,8	11,4	19,5	20,3	17,5
trutnovský pískovec	Královéhradecký	2540	1,55	98,9	6,7	20	7,6	16,4
vyhnánovský pískovec	Královéhradecký	2190	3,61	109,2	10	21	0,8	2
vyšehořovický pískovec	Středočeský	1870	10,7	22	2,9	22	N	41,4
zámělský pískovec	Královéhradecký	2150	5,45	60,1	6,2	25,5	23	0,8

Dekorační pískovec

Dekorační účely		Obj. hmot.	Nasákavost	Pevnost v tlaku	V tahu za ohybu	obrusnost	Mrazuvzdornost %	Mrazuvzdornost %
název	kraj	kg/m3	%	Mpa	Mpa	mm	ztráta pevnosti v tlaku	ztráta pevnosti v tahu za ohybu
božanovský pískovec	Královéhradecký	2180	4,52	69	5,2	20	4,8	7,7
bzovský pískovec	Zlínský	2650	0,34	170	20	19	0,8	2
českokamenický pískovec	Ústecký	1860	11,2	15,2	1,3	34	N	N
dubenecký pískovec	Královéhradecký	2040	7,32	46,5	4,9	28	7,7	12,2
havlovický pískovec	Královéhradecký	2440	2,17	131,2	8,3	21	4,1	6
bělohradský pískovec	Královéhradecký	2190	4,3	52,7	2,4	22	11,6	16,7
kocbeřský pískovec	Královéhradecký	2250	3,21	63,1	6,4	22	0,6	0,8
libnavský pískovec	Královéhradecký	2240	4,07	74,3	5,9	20	3,9	3,4
mšenský pískovec	Ústecký	1870	10,9	20,5	1,9	45	N	N
hořický pískovec	Královéhradecký	1910	8,7	31,8	3,3	31,5	5,3	3
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2530	1,83	148,8	11,1	20,5	9,9	8,1
těšínský pískovec	Moravskoslezský	2490	2,49	144,8	11,4	19,5	20,3	17,5
trutnovský pískovec	Královéhradecký	2540	1,55	98,9	6,7	20	7,6	16,4
vyhnánovský pískovec	Královéhradecký	2190	3,61	109,2	10	21	0,8	2
vyšehořovický pískovec	Středočeský	1870	10,7	22	2,9	22	N	41,4
zámělský pískovec	Královéhradecký	2150	5,45	60,1	6,2	25,5	23	0,8

NEVHODNÉ POUŽITÍ

*Rozmrzáni kaolinických
tmelů ošetřených
hydrofobizací*



Nevhodné použití – hořícký pískovec



*Kombinace : špatné konstrukční řešení
+ nevhodný pískovec*



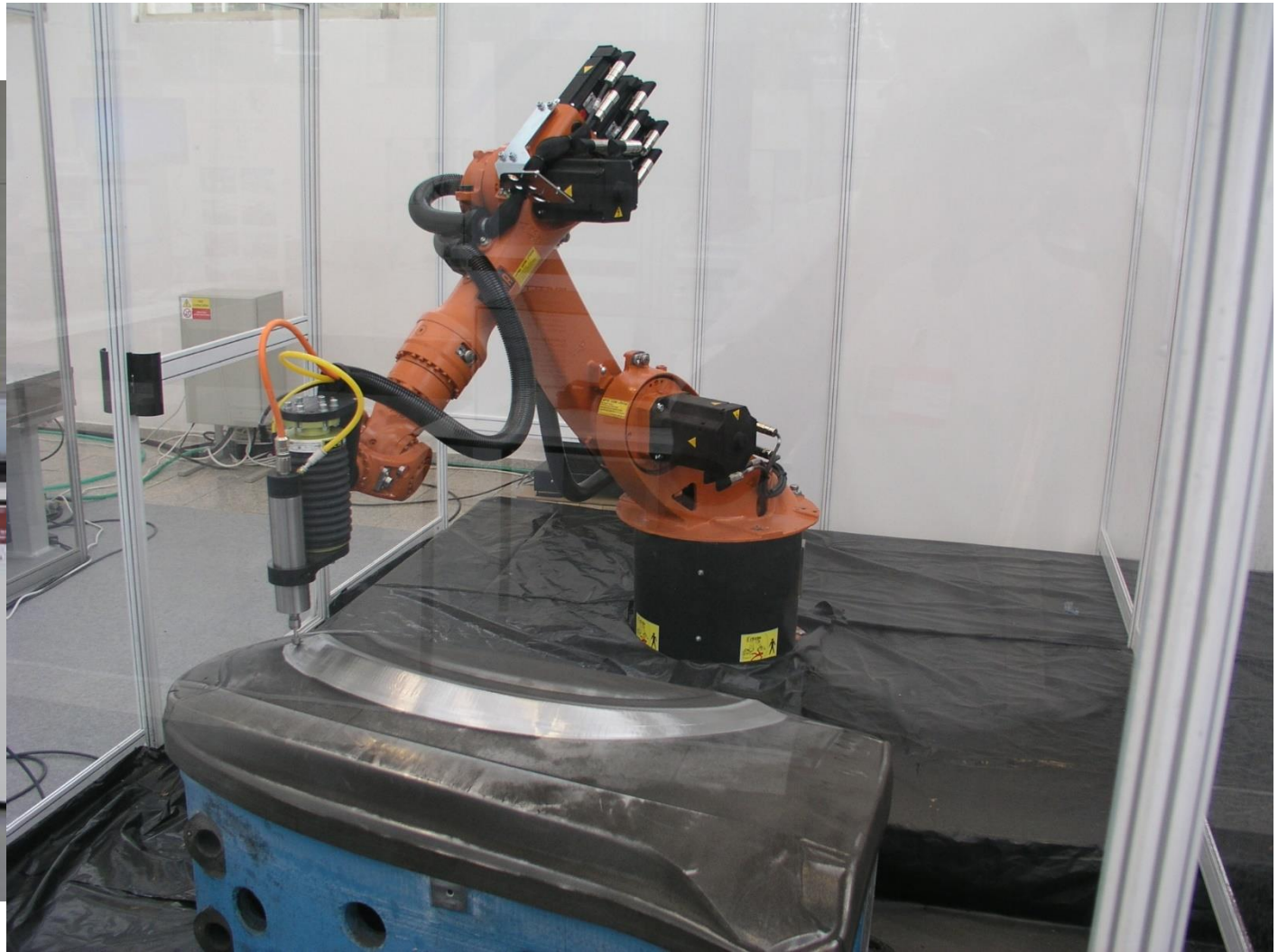
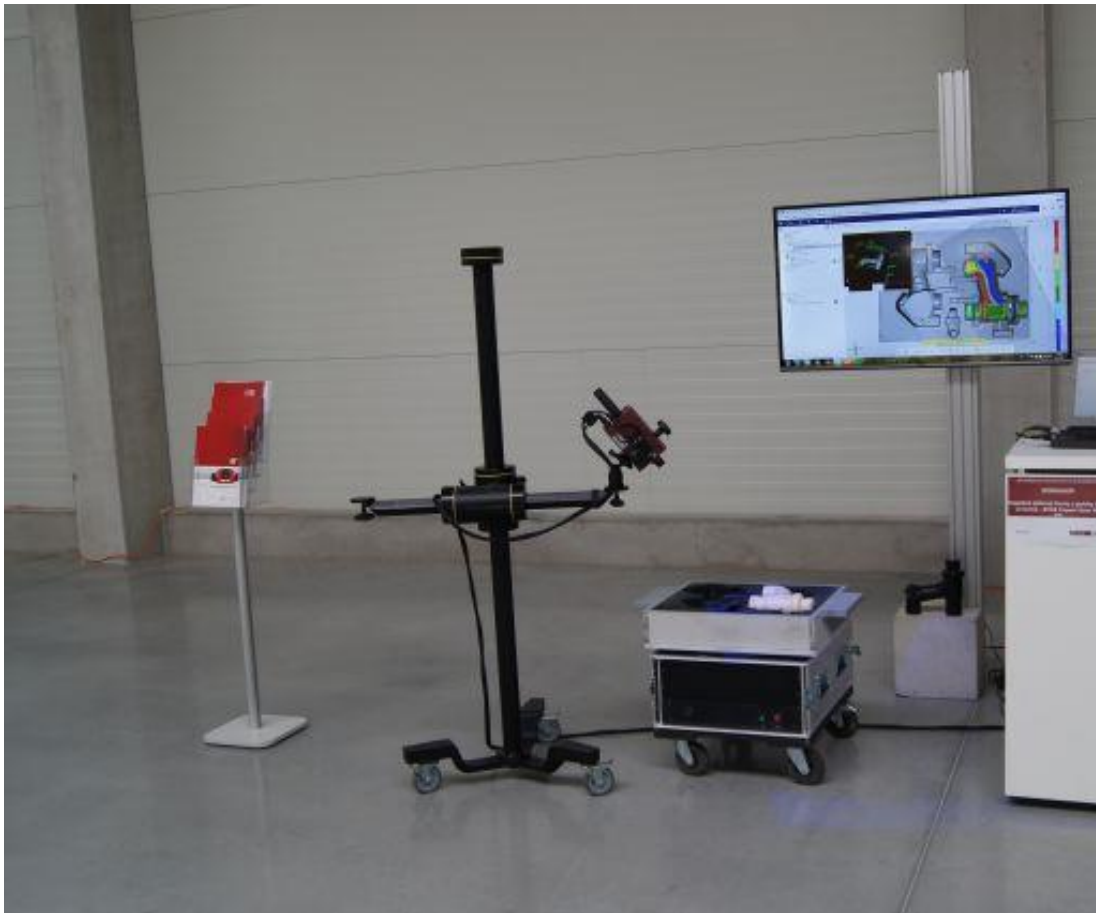
Chybné konstrukční řešení i provedení



A co nás čeká?

*Jaká je **BUDOUCNOST** tradičních materiálů?*

3D scan a robotické opracování kamene



3D TISK



Produkt 3D tisku





Zdroje:

- www.kamenolomy.fzp.ujep.cz
- RYBAŘÍK, Václav. Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky. 1. vyd. Hořice v Podkrkonoší: Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské, 1994, dotisk 2009, 218 s. ISBN 80-900-0415-6
- CÍLEK, Václav. Kameny domova. 1. vyd. Praha: Krásná paní, 2011, 167 s. Zelená hlava. ISBN 978-80-86713-82-3
- Dekorační kameny Čech, Moravy a Slezska Autor: Antoš Petr, Antošová Barbora, Brůna Vladimír, Hájková Pavlína, Koutník Petr, Martinec Petr, Pacina Jan, Ryšánek Petr, Šancer Jindřich, Ščučka Jiří ISBN: 978-80-7414-974-0

Děkuji za pozornost