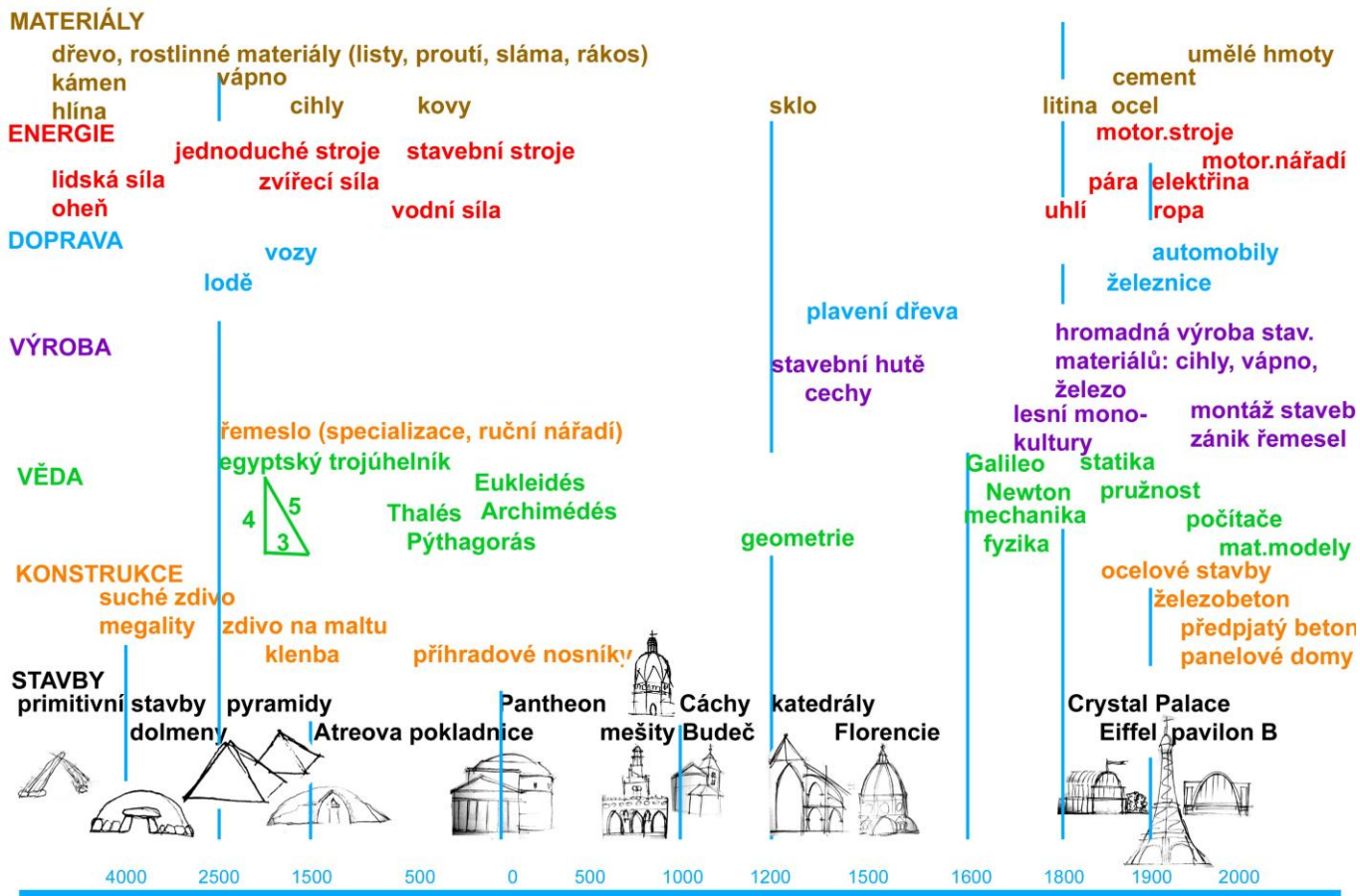


## ZDIVO

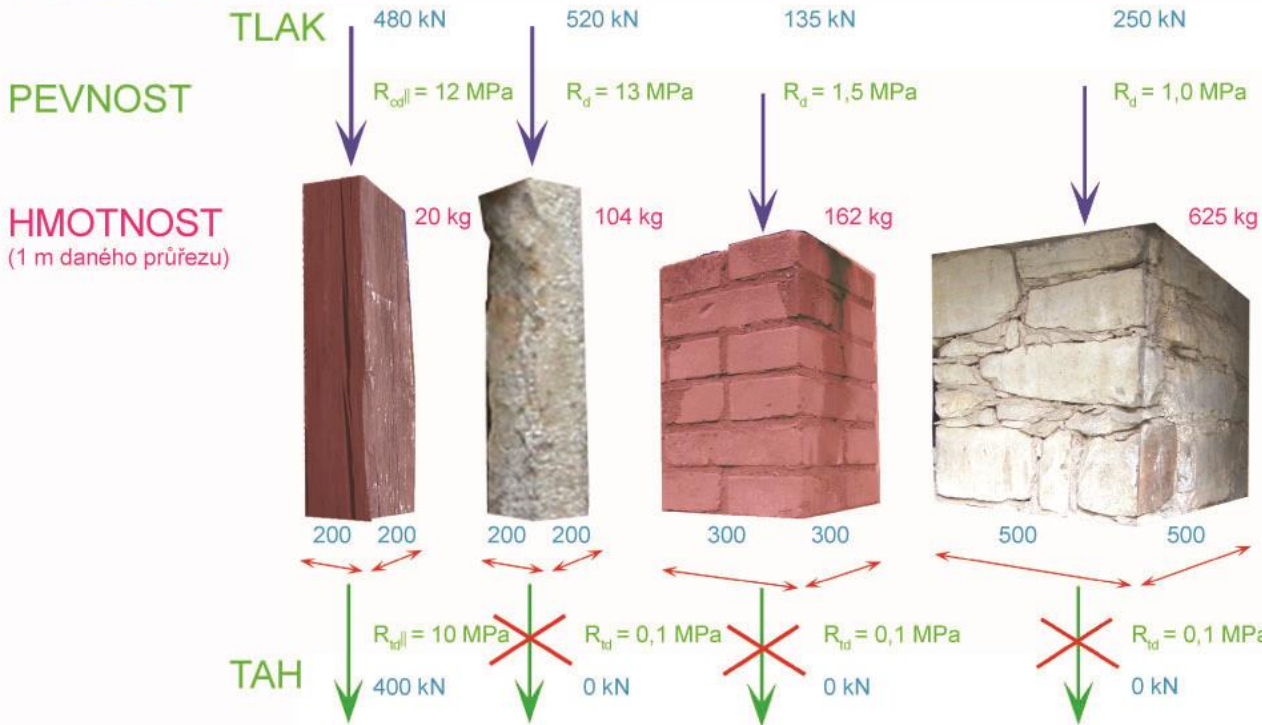
Jan Vinař

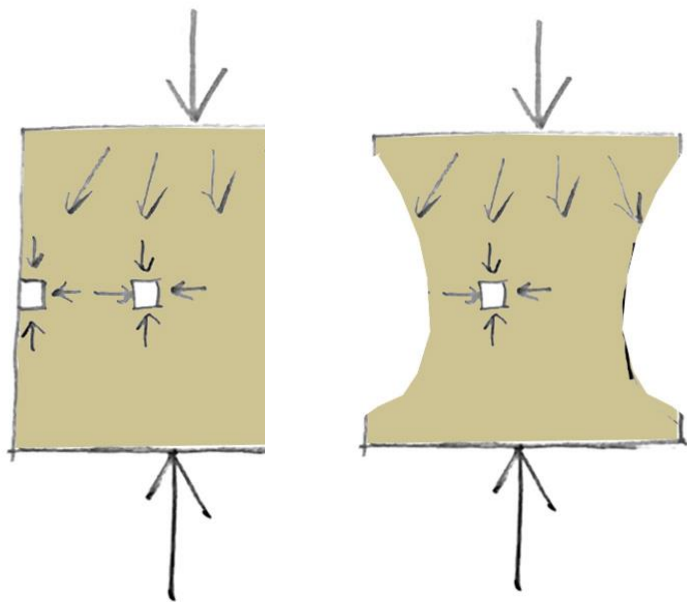
Sv. Jur, 12. března 2026



## SCHEMATICKÁ HISTORIE STAVITELSTVÍ

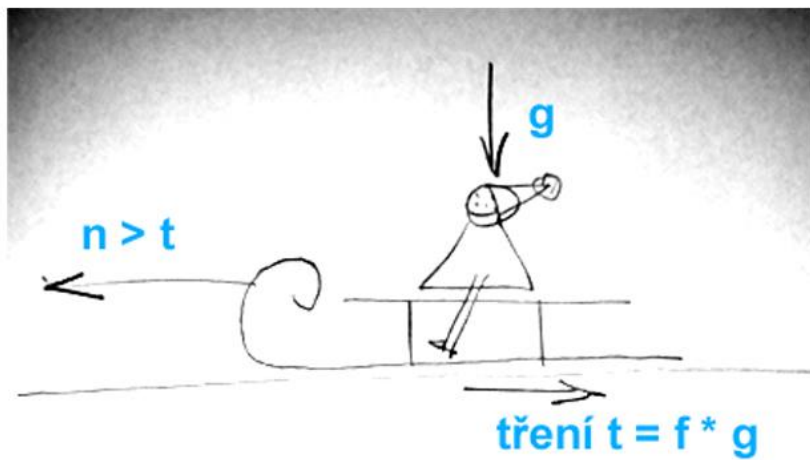
## ÚNOSNOST (daného průřezu)



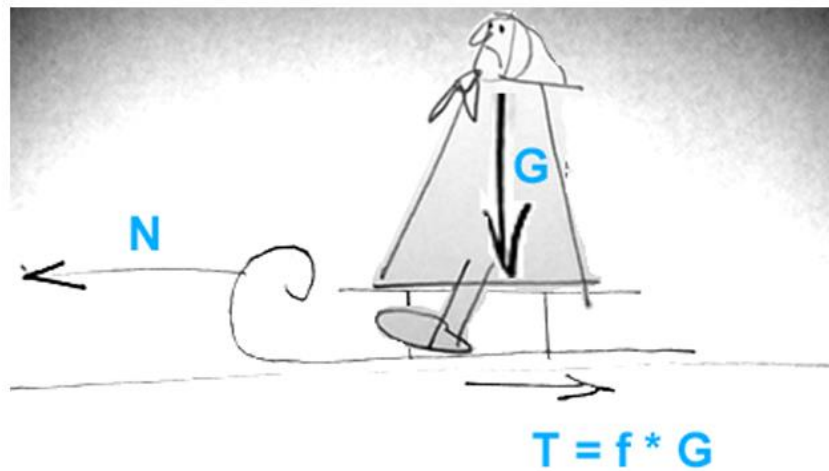


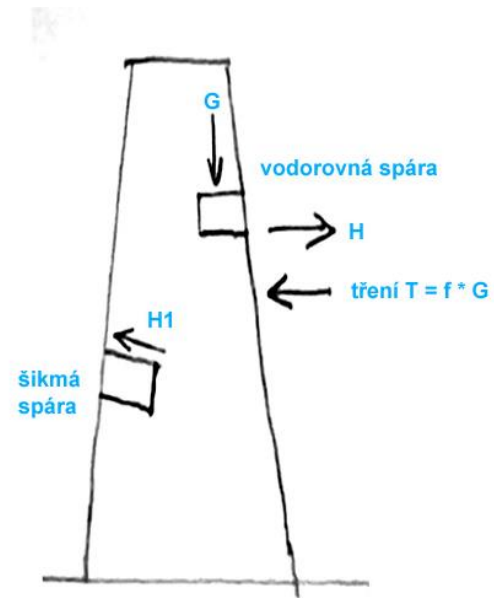
Vodorovné síly ve zdivu (3)

## Tření (2)



$$T > t$$







## Compressive strength of stone masonry (Czech standard) -2

Tab. 2B – pokračování

10,0 5,0 2,5 1 0,5 0,1

strength of mortar

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Řádkové <sup>4B)</sup> 5 <sup>B)</sup> čisté podle ČSN 73 2310 <b>coursed masonry plain</b>	$h_1 > 150$	110	6,3	6,0	5,4	5,1	4,8	4,2	3,2
		80	5,1	4,8	4,5	4,2	3,6	3,3	3,0
		40	3,2	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7
		20	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	0,9
		10	—	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,6
Řádkové <sup>6B)</sup> hrubé podle ČSN 73 2310 <b>coursed masonry coarse</b>		110	4,7	4,5	4,0	3,8	3,6	3,2	2,9
		80	3,8	3,6	3,4	3,2	2,7	2,5	2,2
		40	2,3	2,1	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3
		20	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
		10	—	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5
Lomové a kyklopské podle ČSN 73 2310 <b>rubble work</b>	110	—	2,2	1,6	1,0	0,7	0,5	0,3	
	80	—	2,0	1,4	0,9	0,6	0,4	0,2	
	40	—	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1	
	20	—	0,8	0,7	0,56	0,43	0,23	0,1	
	10	—	—	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	

ČSN 73 1101 - Značub

1<sup>B)</sup> Viz čl. 31.

2<sup>B)</sup> Viz čl. 31.

3<sup>B)</sup> Při výšce kvádrů  $h_1$  rovné 200 mm a větší, avšak menší než 600 mm, se výpočtové pevnosti násobí součinitelem (úsilně rovinným)  $k_2 = 0,64 + 0,0009(h_1 - 200)$ , kde  $h_1$  je v mm (např. při  $h_1 = 300$  mm je  $k_2 = 0,73$ ). Při výšce kvádrů  $h_1$  větší než 1000 mm se výpočtové pevnosti násobí součinitelem  $k_{2d} = 1,1$ .

4<sup>B)</sup> Jestliže se pro řádkové čisté zdvo použijí kopsky s ložnými plochami čisté špicovanými (stupeň 091 podle ON 72 1805, hloubka prohlubni nejméně 15 mm), násobí se výpočtové pevnosti součinitelem  $k_{2d} = 1,12$ .

5<sup>B)</sup> Též svisle provazované řádkové zdvo.



zdivo z hrubých kvádrů ( $R_{hr}$ )  
coursed ashlar work R2



zdivo z jemných kvádrů ( $R_{je}$ )  
plain work R3



lomové zdivo ( $R_{lo}$ )  
rubble work R1

Pevnost zdiva ( $R$ )  
 $R1 < R2 < R3 < R4$   
 $R_{lo} < R_{hr} < R_{je} < R_{pr}$

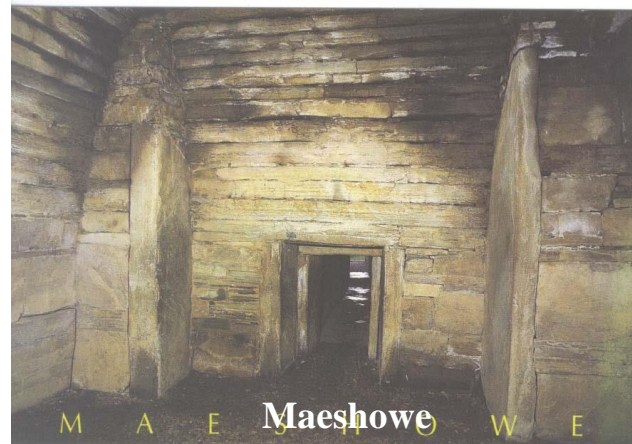
Compressive strength of masonry ( $R$ )  
Thin joints – greater strength



suché zdivo ( $R_{su}$ )  
dry masonry R4

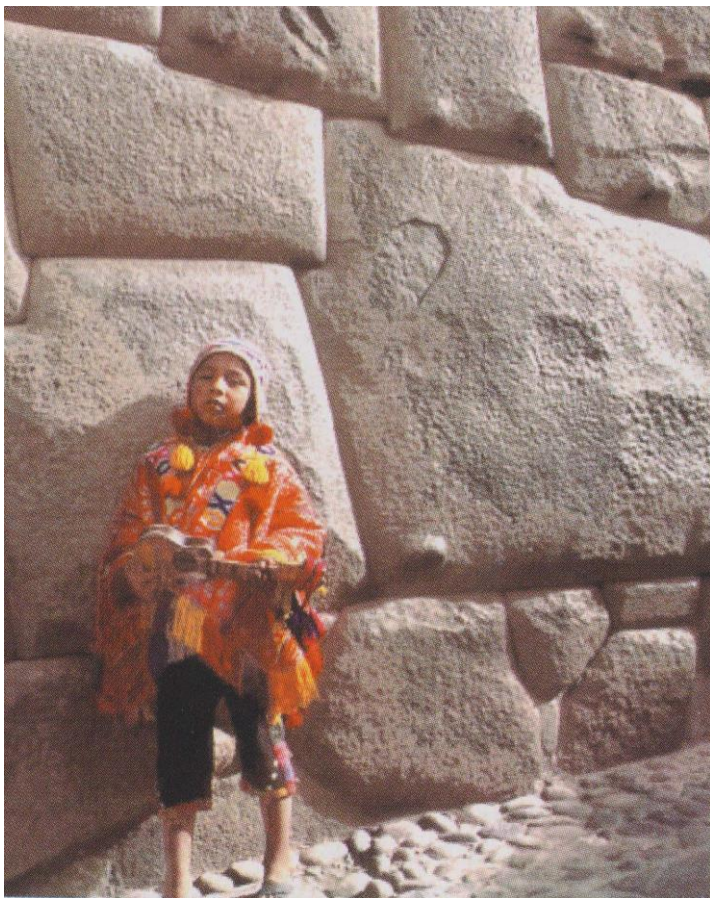


přesné suché zdivo ( $R_{pr}$ )  
(Machu Picchu) dry plain work



Shetlandy 4000 – 3000 př. Kr.

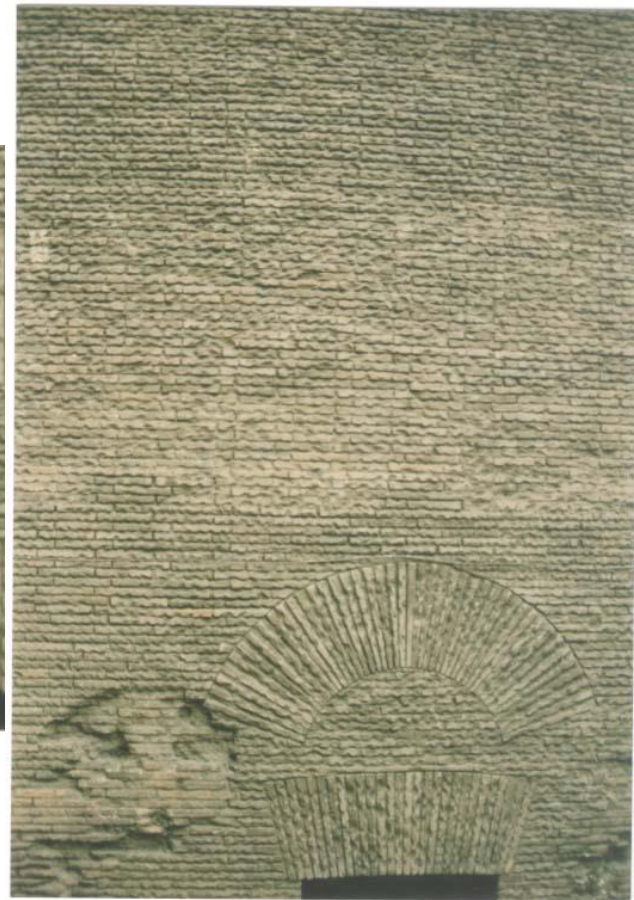
M A E S H O W E



Peru

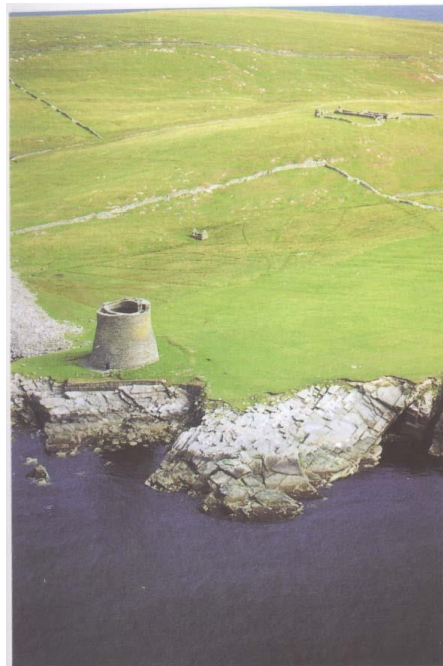


Pantheon

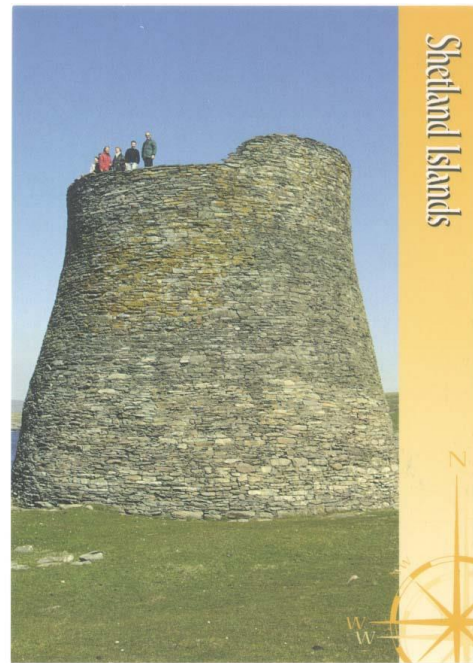




*The tumulus of Dissignac*

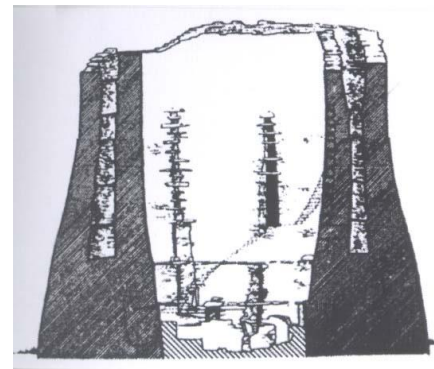


Bretagne  
4000 – 3000 př. Kr.

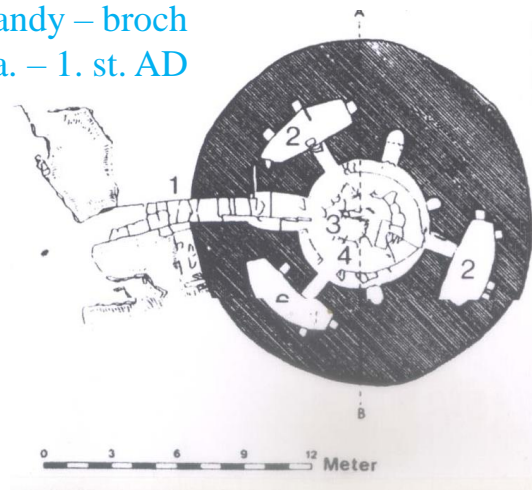
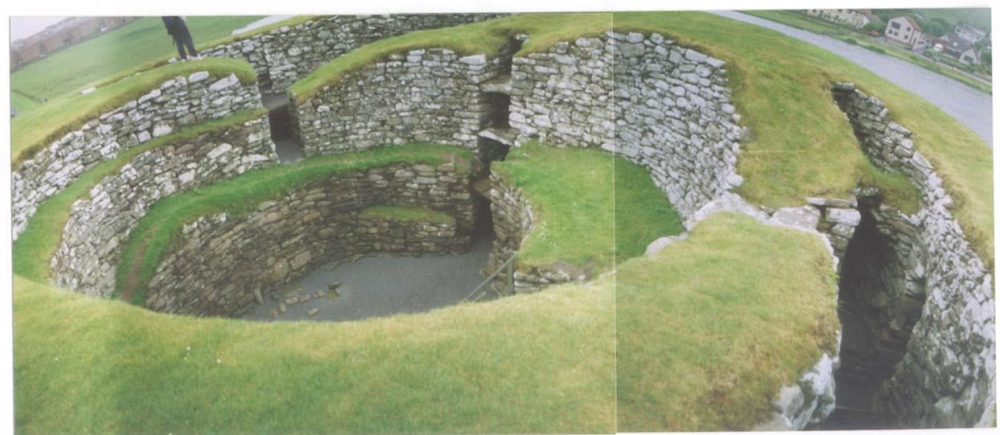


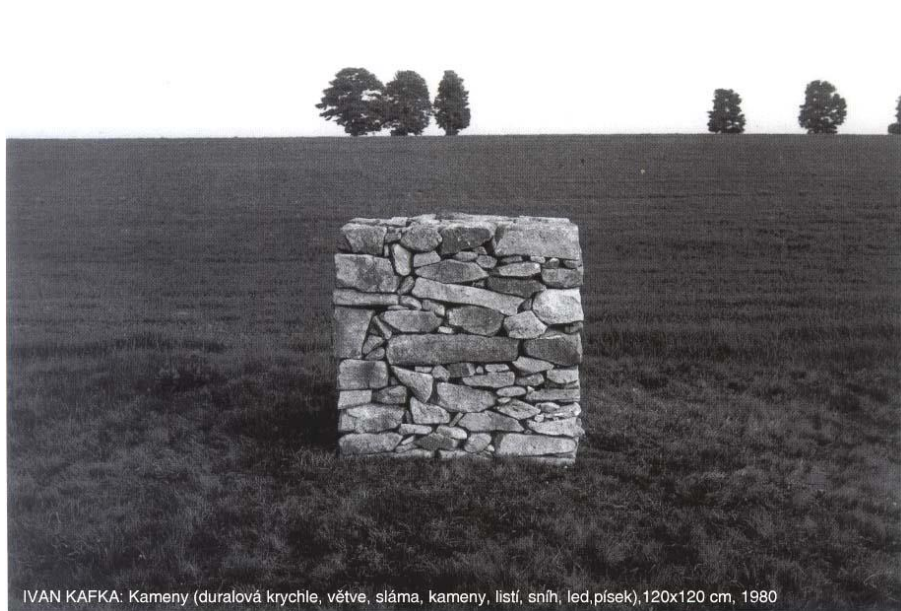
Shetland Islands

Shetlandy – broch  
1. st. a. – 1. st. AD

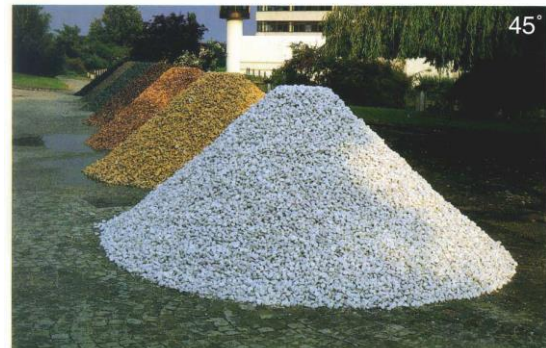


Shetlandy – broch  
1. st. a. – 1. st. AD





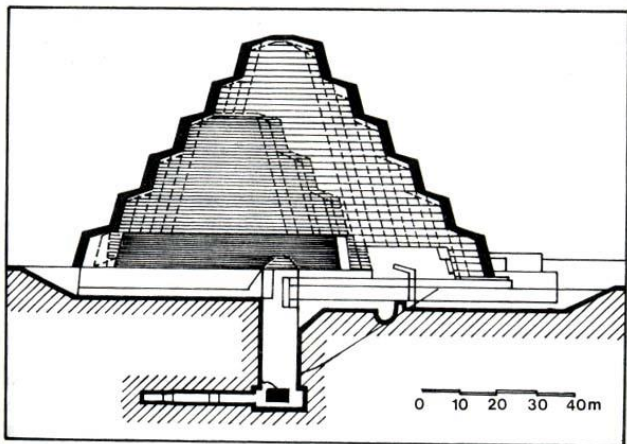
IVAN KAFKA: Kameny (duralová krychle, větve, sláma, kameny, listí, sníh, led, písek), 120x120 cm, 1980



IVAN KAFKA:  
Skutečnost a sen, 1990  
300x750 cm  
realizace v Rakousku,  
vrchol v SRN

7 kamenných hromad  
pro Stein, 1988  
Carrara, Giallo mori,  
Rosso Verona, Marone,  
Verde alpi, Schremser,  
Kamenné uhlí,  
56 tun

Ivan Kafka  
20. století



Džoserova pyramida. Průřez zobrazující jednotlivá stadia výstavby (Po-

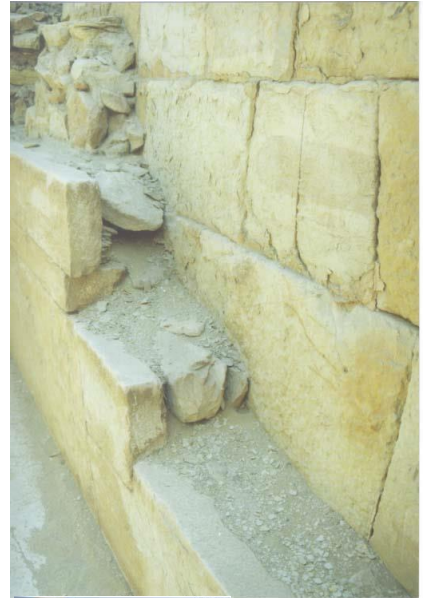


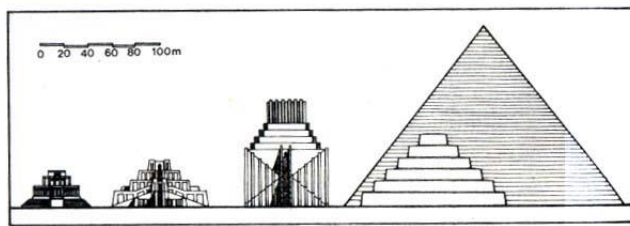
Sakkára 2300 př. Kr.

GÍZA

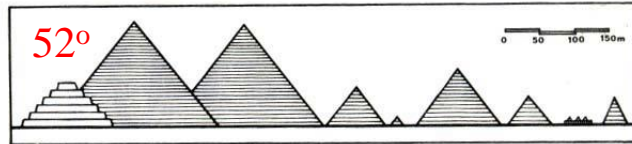


ABŮ-SÍR, Ptahšesepsova mastaba

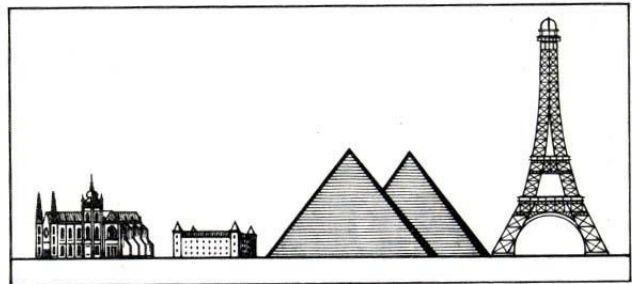




Mezopotamské zikkuraty a egyptské pyramidy, srovnání. Zleva doprava: Anův zikkurat v Eridu, Inannin zikkurat v Uruku, zikkurat Etemenanki v Babylóně (tzv. Babylónská věž), Džoserova a Chufेova pyramida

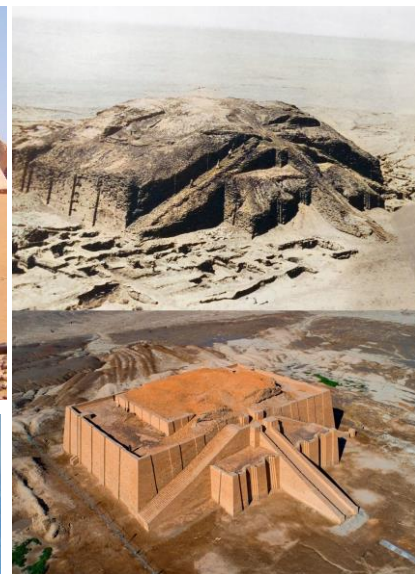


Srovnání některých pyramid. Zleva doprava: Džoserova u Sakkáry, Chufेova a Chafreova u Gízy, Sahureova (se satelitní) u Abúsíru, Senvosreta III. u Dášúru, Chendžerova u Sakkáry, malé pyramidy v Dér el-Medíne, Cestiova v Římě



Srovnání pyramid s některými stavbami. Zleva doprava: Svatovítský chrám, Bratislavský hrad, Chufеova (Cheopsova) a Chafreova (Chefrénova) pyramida, Eiffelova věž

## Pyramidy v Núbii (60° až 70°)



Zikkurat v Uru -2 100 př.Kr



Cestiova pyramida v Římě (60°)-12 př.Kr.



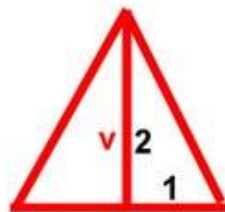
Pieter Brueghel: Babylónská věž -1563

Tab. 9. SOUČINITEL TŘENÍ  $\mu$

Druh tření		$\mu$	
		Povrch třecích ploch	
		suchý	mokrý
zdivo po zdivu	masonry	0,70	0,60
dřevo po zdivu	wood on masonry	0,60	0,50
ocel nebo litina po zdivu	steel on masonry	0,45	0,35
zdivo po písku a štěrkú	masonry on sand	0,60	0,50
zdivo po hlinité zemině	masonry on soil	0,55	0,40
zdivo po jílovité zemině	masonry on clay	0,50	0,30
zdivo po lepence	masonry on felt	0,60	0,50

dry surface wet

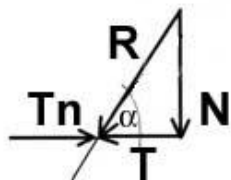
coefficient of friction ( $\mu$ )



$a = v$  ("gotický" trojúhelník)

$\cotg \alpha = 1/2$        $\alpha = 63,43^\circ$

$t > 0,5$  (koef. tření ve zdivu)

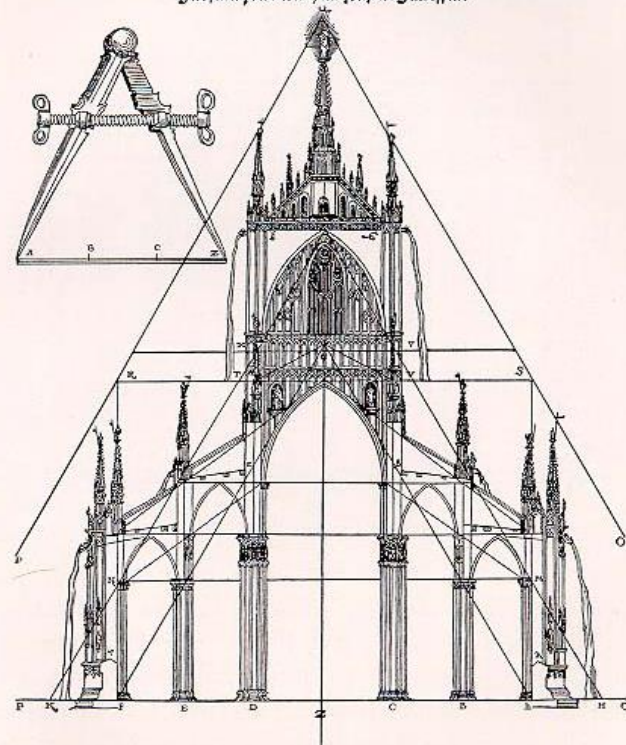


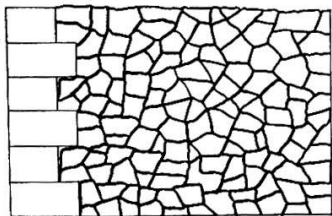
$T_n > T = 1/2 N$

"Gothic" triangle is stable

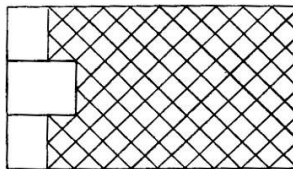
– the friction  $T_n$  is greater or equal horizontal thrust  $T$

Das Erste Buch Vieruñ  
Künstliche aufreißung der Orthographi oder aufziehens des obgesetzten Grundes oder Jchnographi nach dem Teutschen Steinmeyer Grund des Triangels/mit sonderlichem fleiß abgemessen.

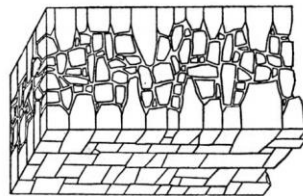




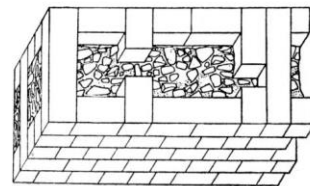
**Opus incertum**



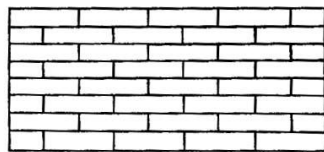
**Opus reticulatum.**



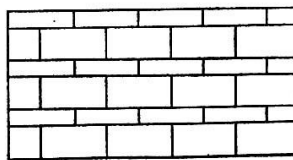
13. Enplekton tradičního (staršího řeckého) typu.



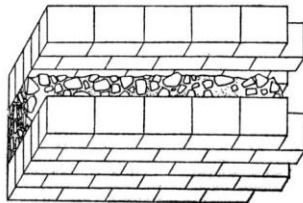
15. Řecké enplekton.



**Isodomon.**



**Pseudoisodomon.**



14. Římské enplekton.



**Pompei**

# ŘÍMSKÉ ZDIVO



UPEVNĚNÍ OBKLADŮ  
(STĚN DÓRSKÝCH PILÍŘŮ)



OSTIA



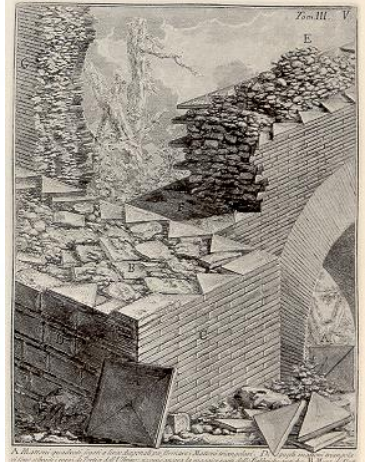


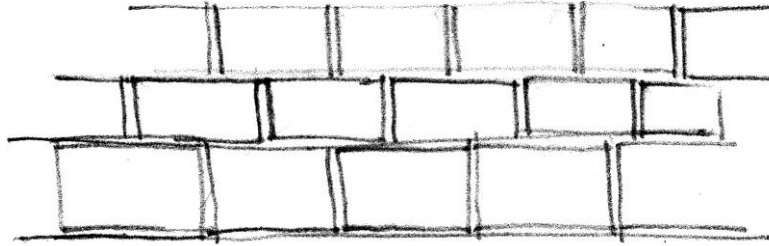
AQUA CLAUDIA



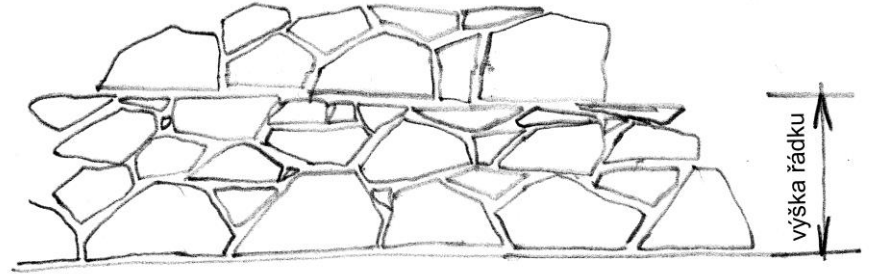
CAPRI

Piranesi →

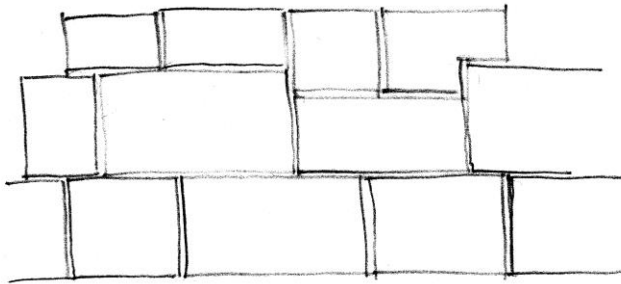




08/str.27-b Kvádřové zdivo



08/str.27-c Řádkové lomové zdivo



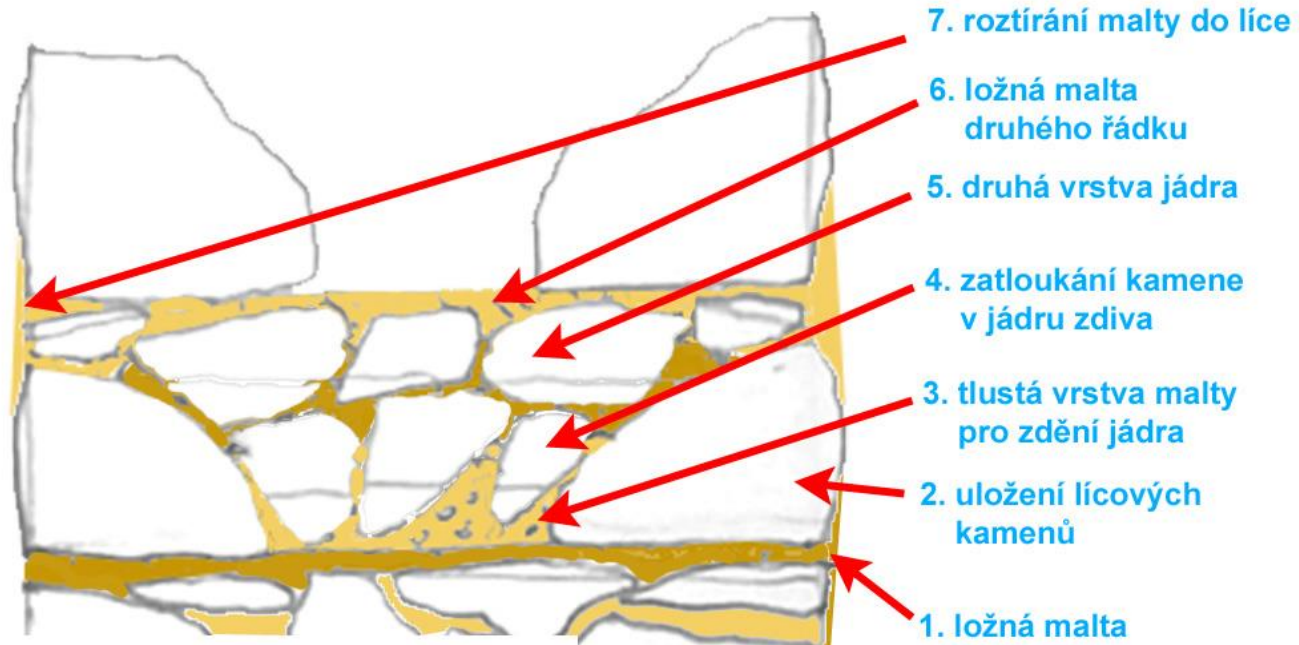
08/str. 27-a Kvádřové zdivo z přesných kvádrů tesaných kameníky na míru

### Compressive strength of stone masonry (Czech standard) -2

Tab. 2B – pokračování

100 50 25 1 0,1 0,1  
strength of mortar

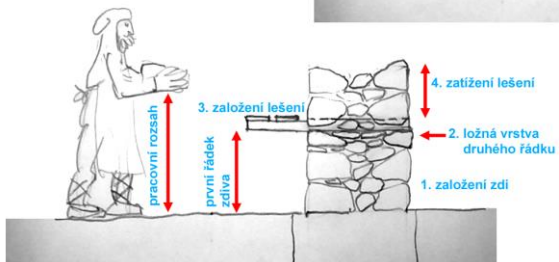
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Řádkové<sup>4B)</sup> čisté</b> podle ČSN 73 2310 <b>coursed masonry plain</b>	$h_1 > 150$	110	6,3	6,0	5,4	5,1	4,8	4,2	3,2	
		80	5,1	4,8	4,5	4,2	3,6	3,3	3,0	
		40	3,2	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	
		20	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	0,9	
		10	—	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,6	
<b>Řádkové<sup>5B)</sup> hrubé</b> podle ČSN 73 2310 <b>coursed masonry coarse</b>	$h_1 > 150$	110	4,7	4,5	4,0	3,8	3,6	3,2	2,9	
		80	3,8	3,6	3,4	3,2	2,7	2,5	2,2	
		40	2,3	2,1	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	
		20	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	
		10	—	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	
<b>Lomové a kyklopské</b> podle ČSN 73 2310 <b>rubble work</b>	$h_1 > 150$	110	—	—	—	—	1,0	0,7	0,5	0,3
		80	—	—	2,2	1,6	0,9	0,6	0,4	0,2
		40	—	—	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1
		20	—	—	0,8	0,7	0,56	0,43	0,23	0,1
		10	—	—	—	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1



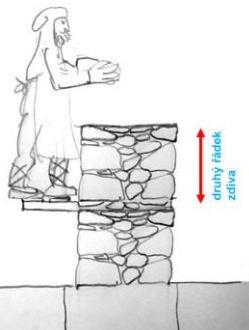
do líce se dávají kameny, které mají rovnou ložnou a čelní plochu; v jádru je kámen drobnější a nepravidelný

**Středověké řádkové zdivo**

**Středověké lešení (1)**



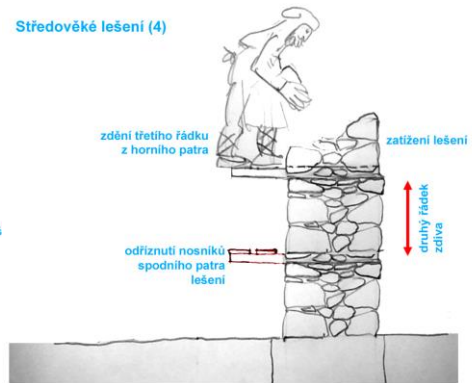
**Středověké lešení (2)**

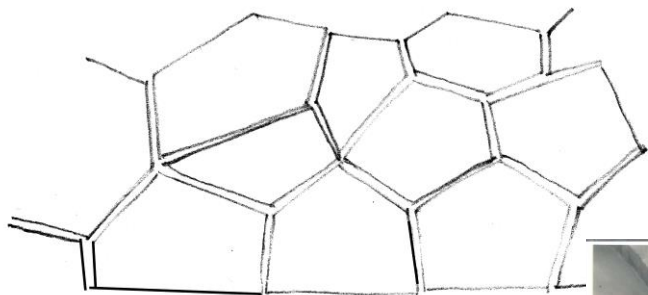


**Středověké lešení (3)**



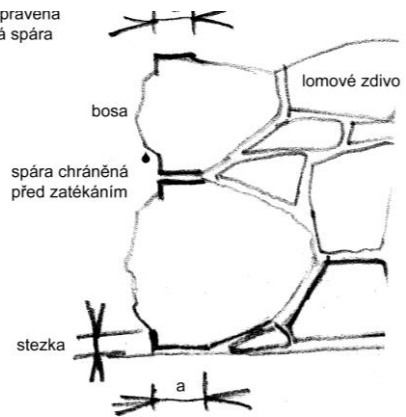
**Středověké lešení (4)**





08/str. 27-c Kyclopské zdivo 19. století

a - upravena  
ložná spára





hrázděné domy –  
oceánské pásmo



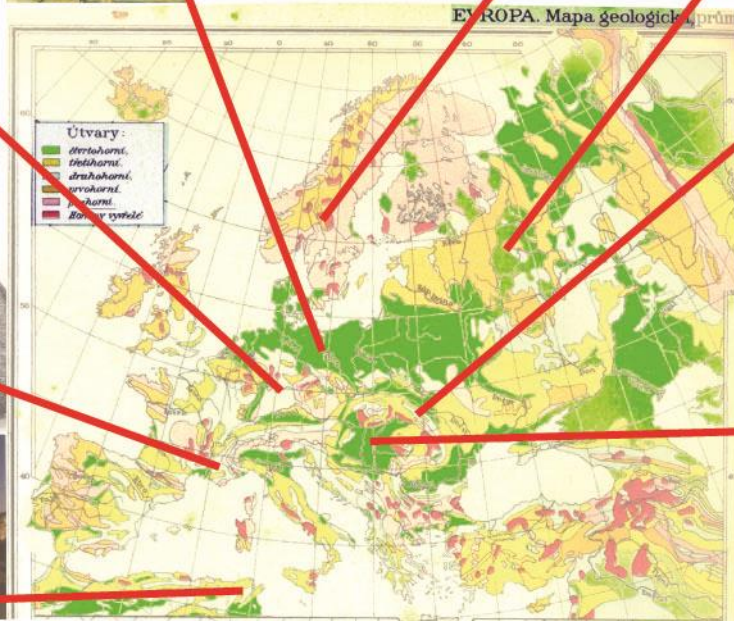
cihelné domy –  
čtvrtohorní náplavy



dřevěné domy –  
drsnější podnebí,  
lesnaté oblasti

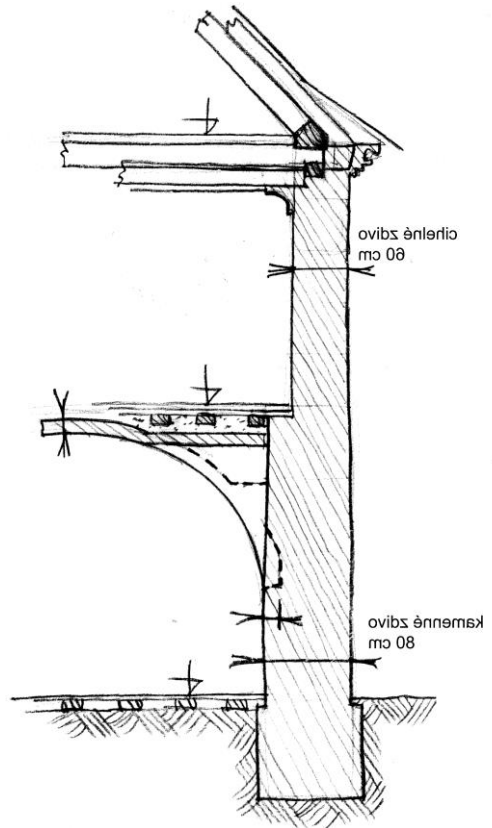


kamenné domy –  
dostatek kamene

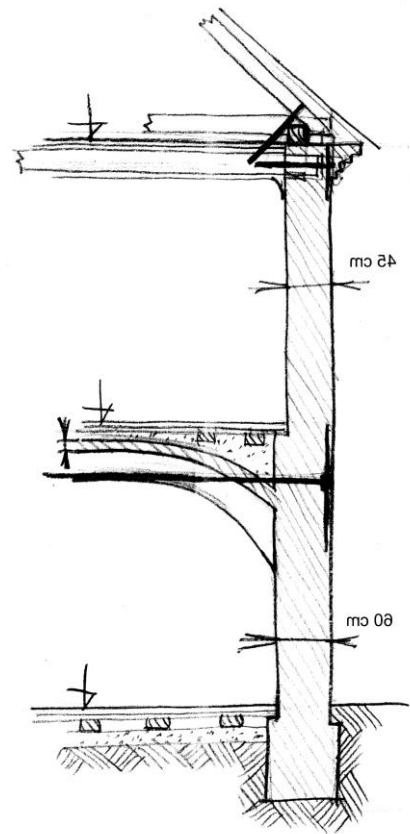


cihelné domy –  
čtvrtohorní náplavy

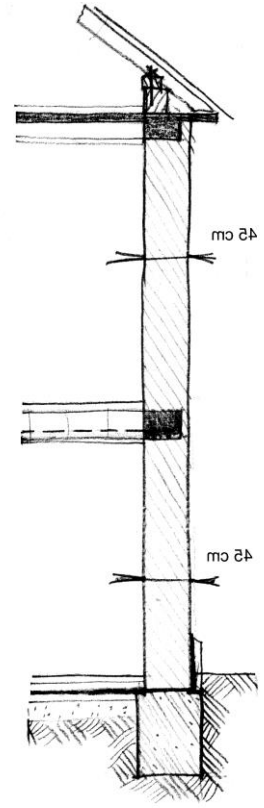
# GEOGRAFICKÉ VLIVY



08\tr.32-1 Tuřost stavby z 18. století



08\tr.32-2 Tuřost stavby z 19. století



08\tr.32-3 Tuřost stavby ze 20. století



**Michalovice**  
14. století

**Tíryns**  
2. tisíciletí př. Kr.



**Canterbury**  
**Zdivo**  
**z pazourku**  
**Věnce z cihel**  
**13. století**



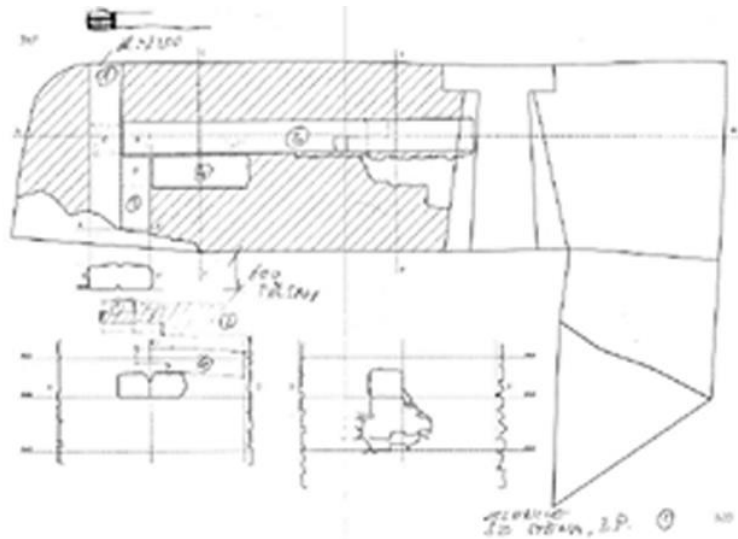
## **KLASOVÉ** **ZDIVO**

**Island**  
**Zdivo z rašeliny**  
**19. – 20. století**





DŘEVĚNÉ VĚNCE  
Zlenice



**Zlenice**  
**Dřevěné věnce**  
14. a 20. století



**SUCHÉ ZDIVO**  
Sv. Jur



**Manětín**



**Stráž nad Ohří**



**Himlštejn**