

SIMULACE ŠÍŘENÍ NAPĚŤOVÝCH VLN V KRYSTALU BCC ŽELEZA ZA PŘÍTOMNOSTI TRHLINY

V. Pelikán, P. Hora, A. Machová, O. Červená
Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

Příspěvek vznikl na základě podpory projektu GA ČR č. 101/07/0789
a záměru ÚT AV ČR, v.v.i., AV0Z20760514.

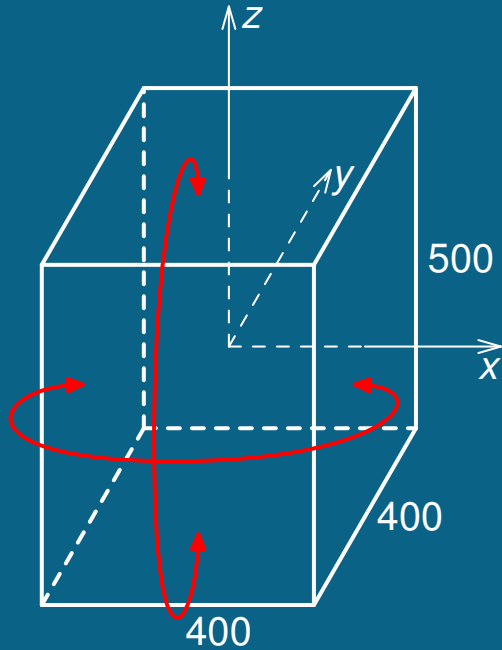
Úvod

Po důkladném otestování celého našeho nově vyvinutého MD-simulačního systému (viz naše příspěvky z předchozích let) přistoupili jsme k realizaci prvního experimentu.

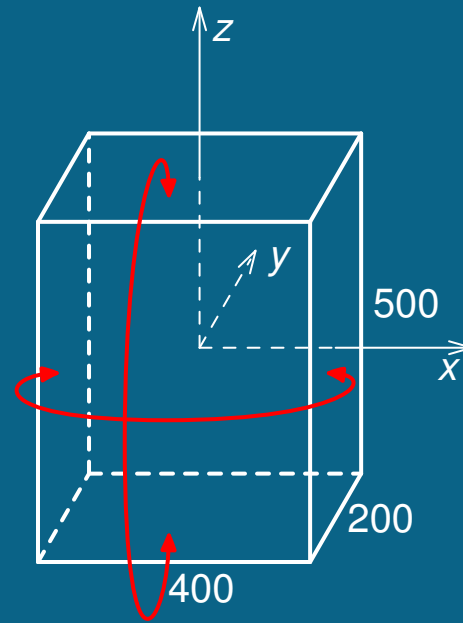
Za objekty zkoumání zvolili jsme dvě nekonečné železné desky s nekonečným systémem nekonečně dlouhých rovnoběžných nano-trhlin Griffithova typu. Tyto desky jsme nechali nejprve dokonale povrchově zrelaxovat (vychladnout) na teplotu velice blízkou absolutní nule a poté jsme do nich různým způsobem „bušili“.

Cílem této prezentace je ilustrace některých z takto dosažených výsledků.

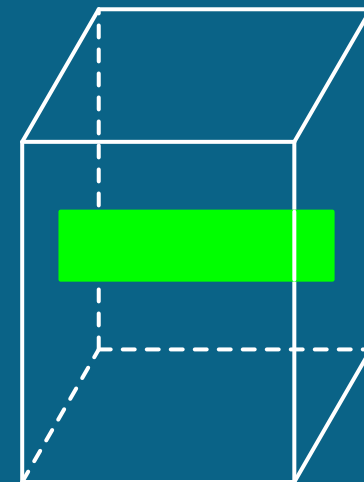
Geometrie použitých vzorků a umístění trhliny



vzorek A

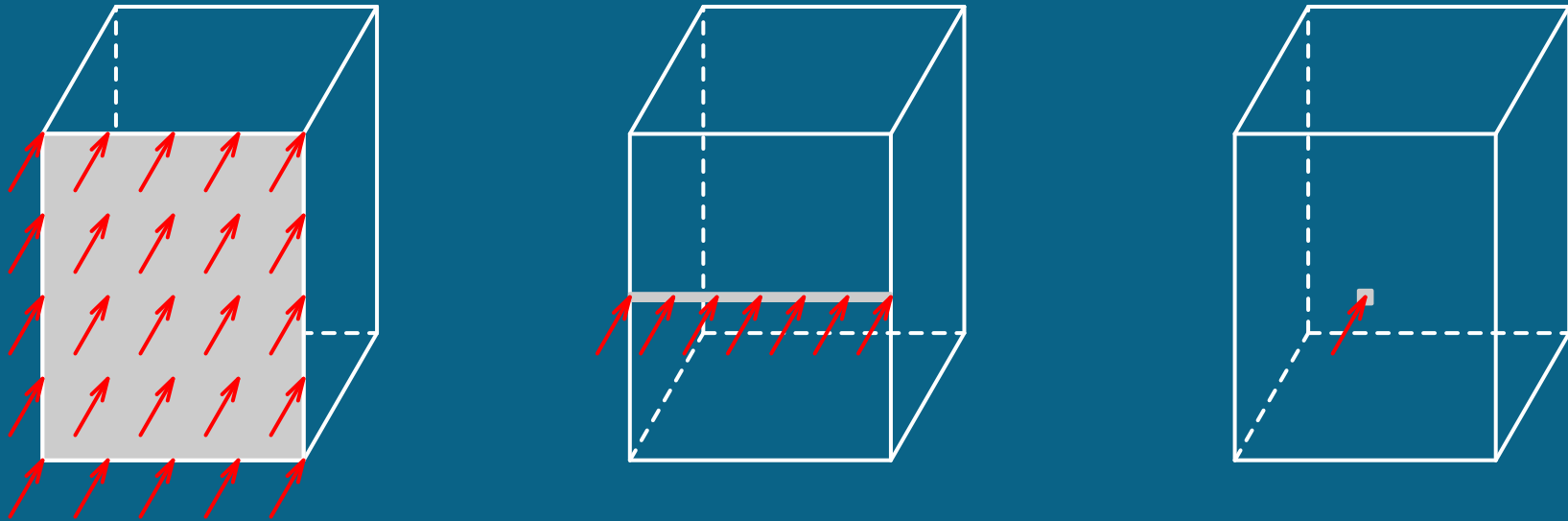


vzorek B



umístění trhliny

Druhy testů



1. celoplošné buzení ve směru osy y na čelní stěnu,
2. přímkové buzení ve směru osy y ve středu čelní stěny, rovnoběžně s osou x ,
3. bodové buzení ve směru osy y ve středu čelní stěny.

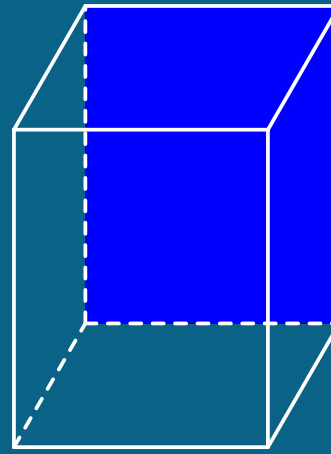
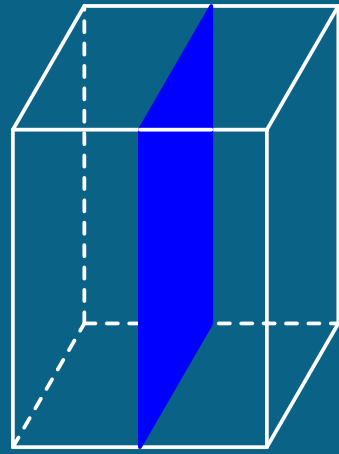
Aplikované úrovně zatížení

Číslo úrovně	Aplikované zatížení	
	E [%]	[GPa]
1	1/4	0.3375
2	1/2	0.6750
3	1	1.3500
4	2	2.7000
5	4	5.4000
6	8	10.800
7	16	21.600
8	32	43.200
9	64	86.400
10	128	172.80

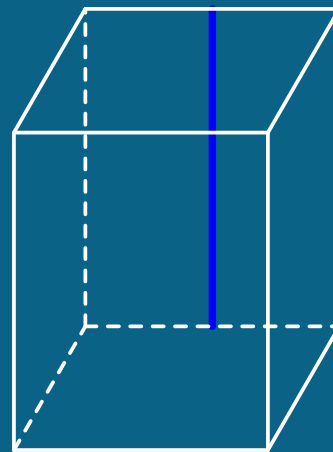
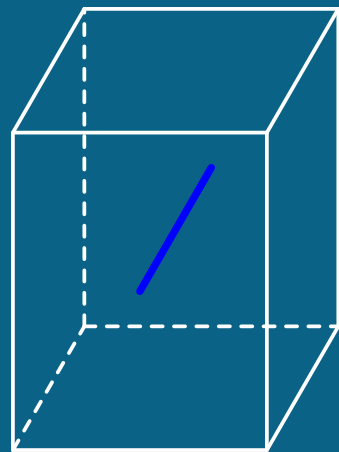
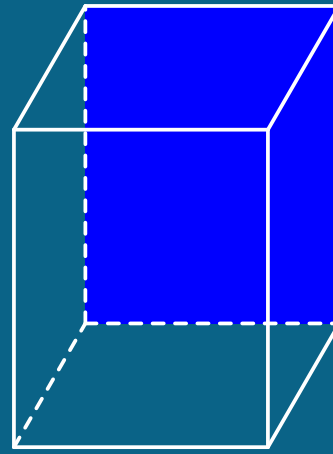
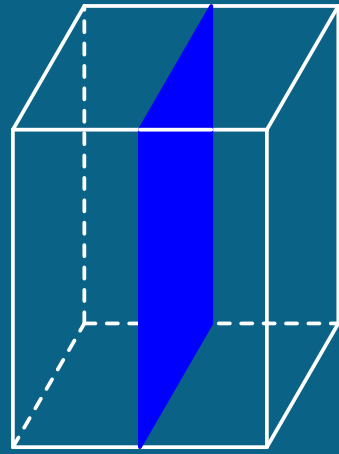
Provedené výpočty

Číslo úrovně	Vzorek A			Vzorek B		
	plošné	přímkové	bodové	plošné	přímkové	bodové
1	✓			✓		
2	✓*			✓*		
3	✓*	✓	✓	✓*		
4	✓*	✓	✓	✓*		
5	✓*	✓	✓	✓*		
6	✓*	✓	✓	✓*	✓	✓
7		✓	✓		✓	✓
8		✓ ^p	✓ ^p		✓ ^p	✓ ^p
9		✓ ^p	✓ ^p			
10		✓ ^p	✓ ^p			

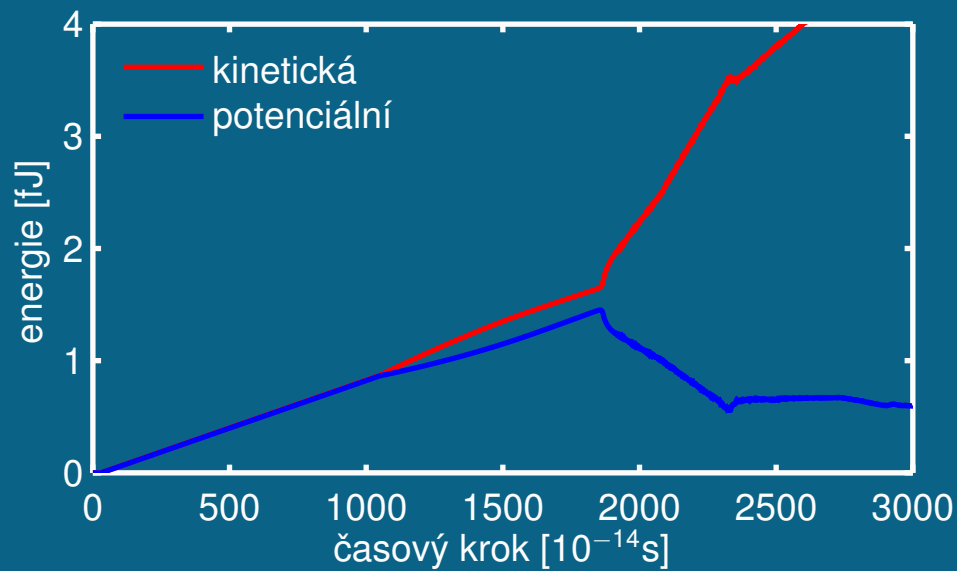
Umístění vybraných atomů



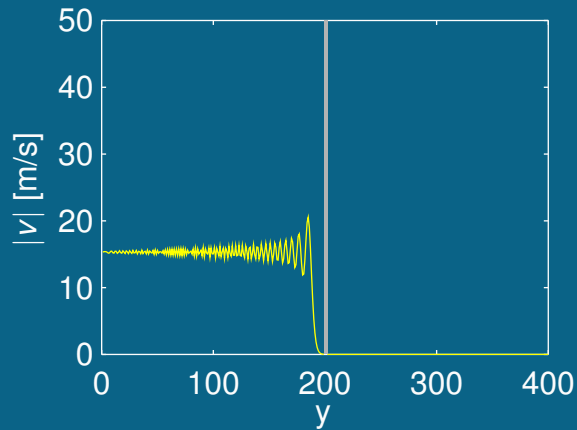
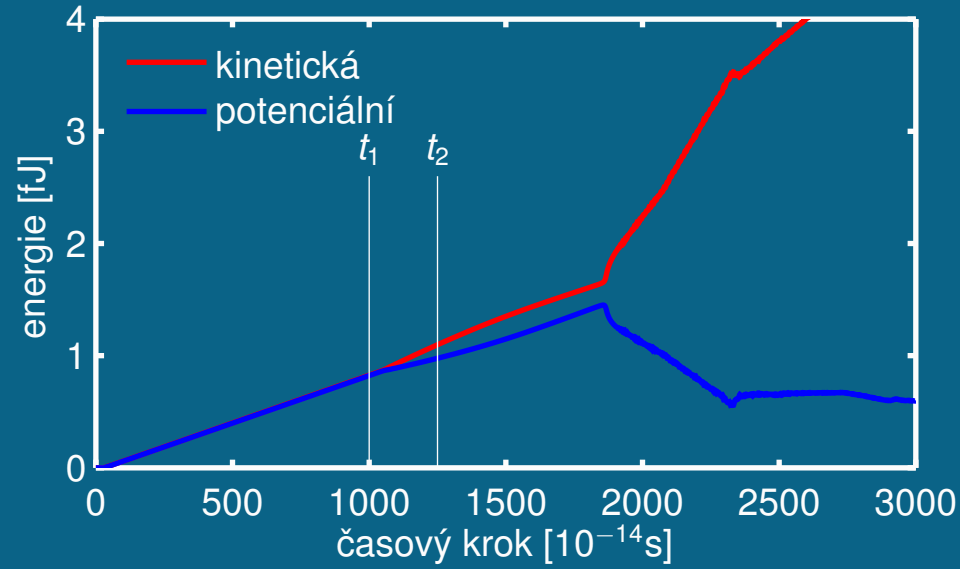
Umístění vybraných atomů



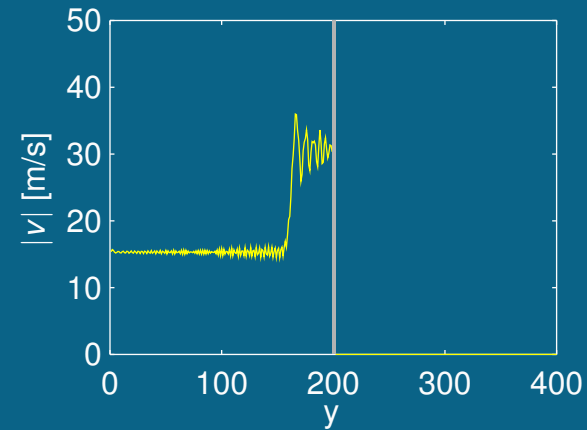
Energie celého systému, úroveň zatížení 2.



Energie celého systému, úroveň zatížení 2.

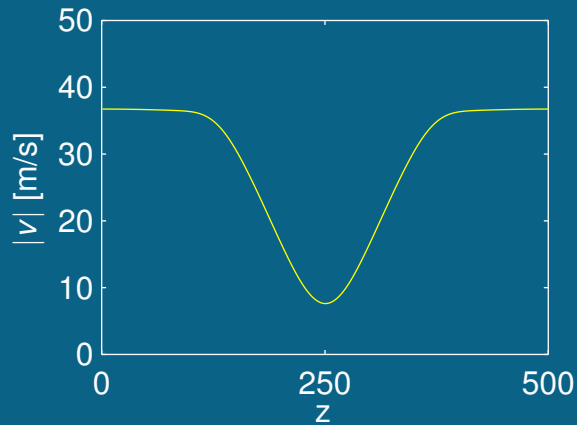
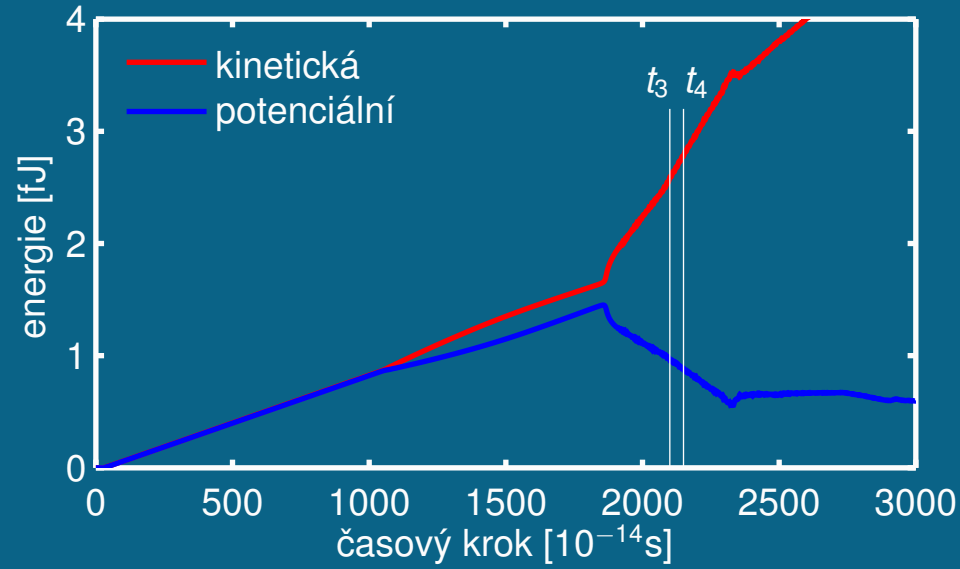


t_1

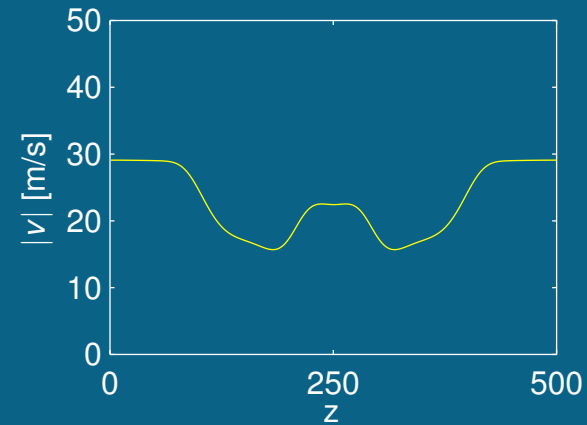


t_2

Energie celého systému, úroveň zatížení 2.

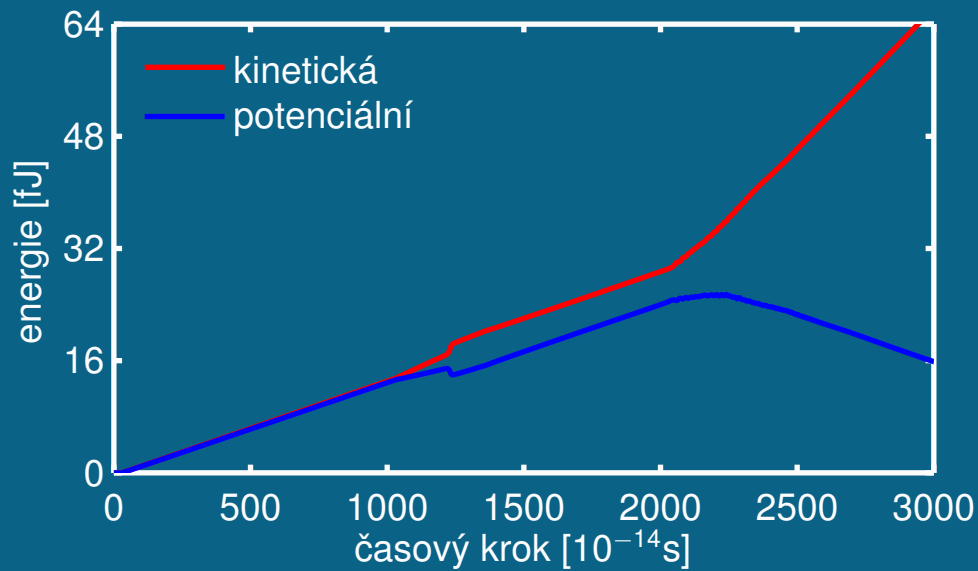


t_3

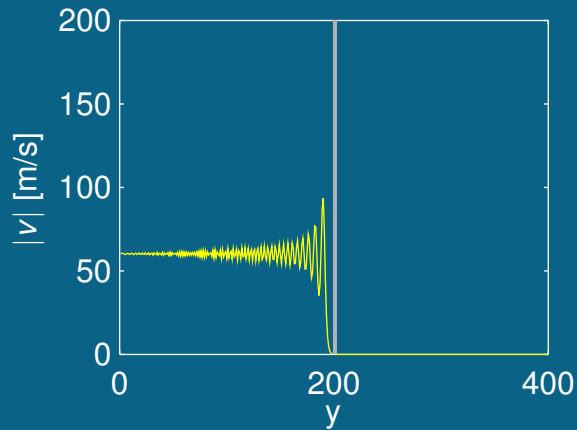
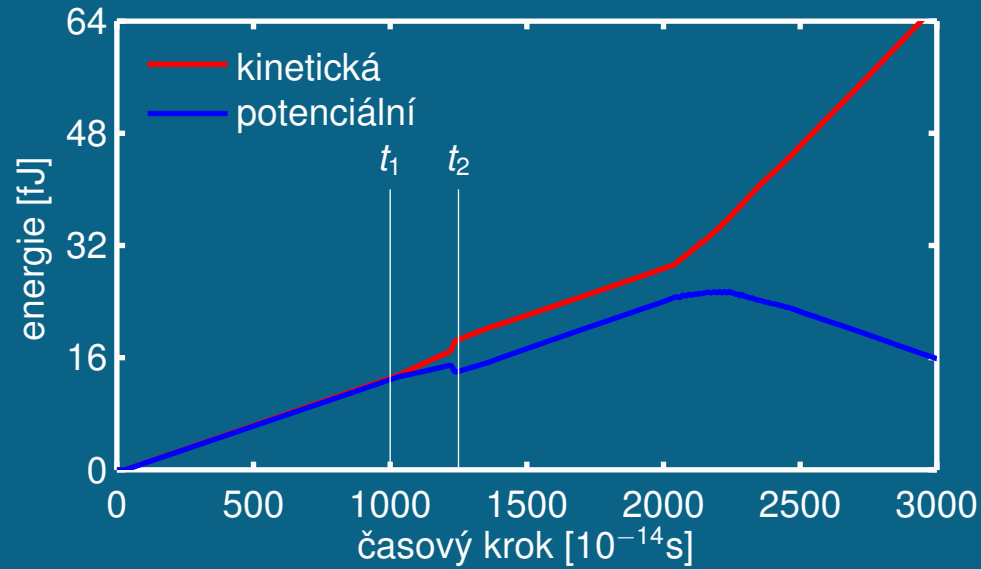


t_4

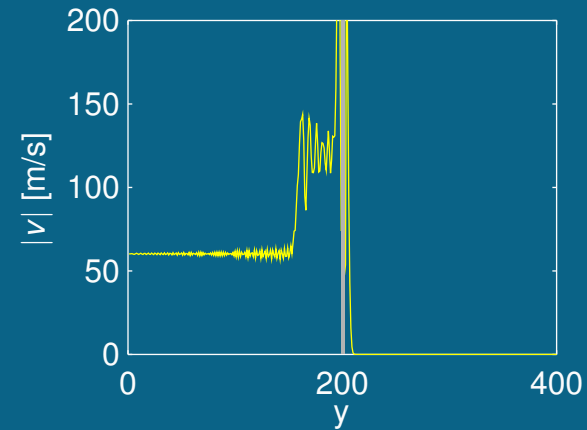
Energie celého systému, úroveň zatížení 4.



Energie celého systému, úroveň zatížení 4.

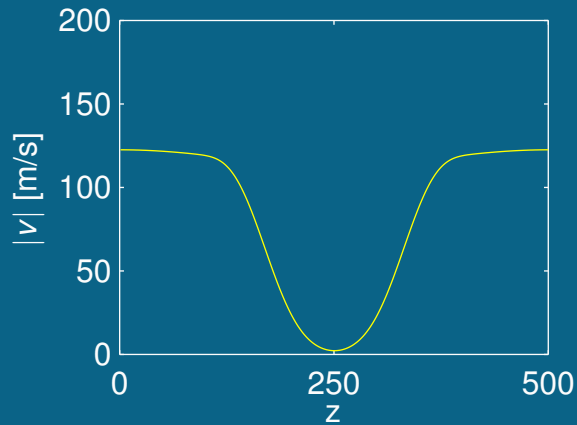
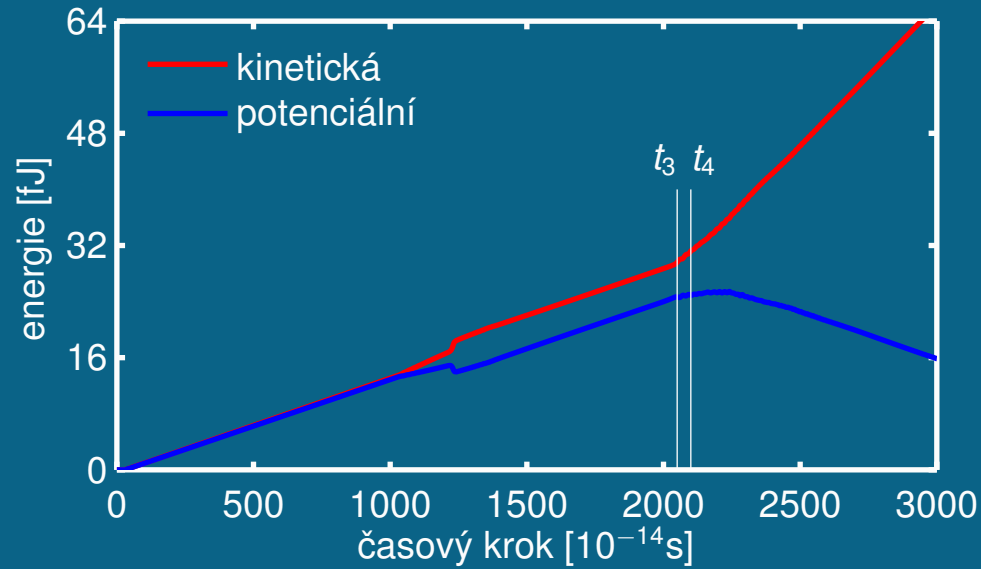


t_1

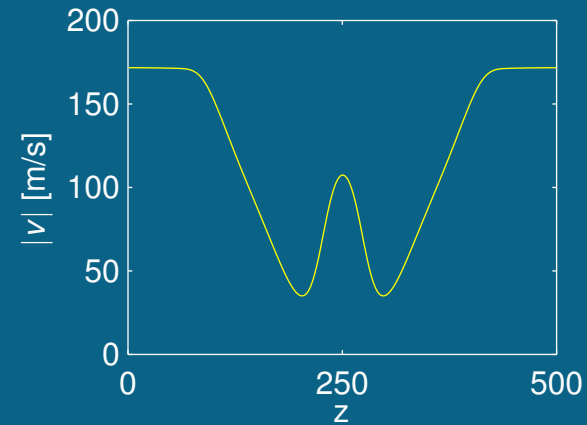


t_2

Energie celého systému, úroveň zatížení 4.

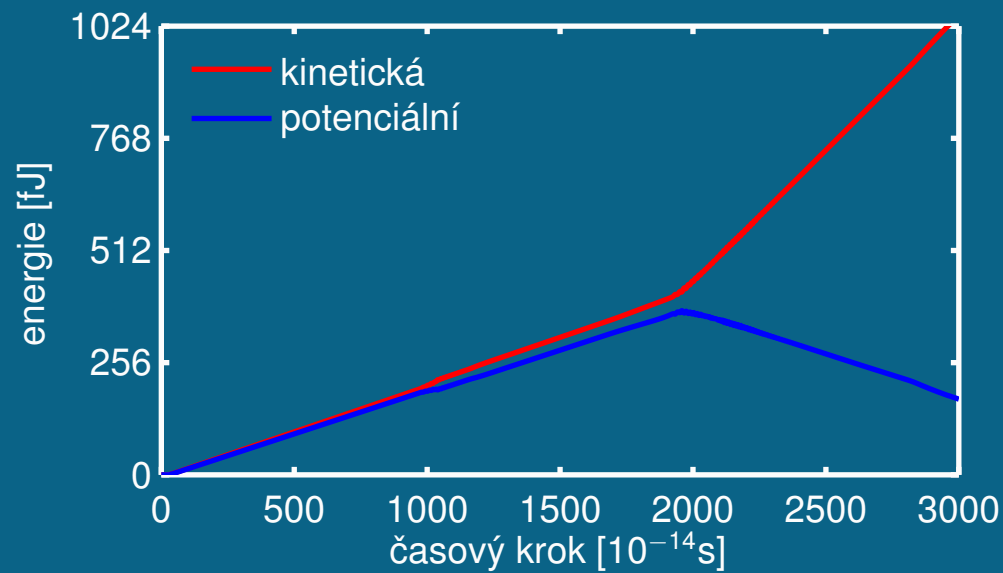


t_3

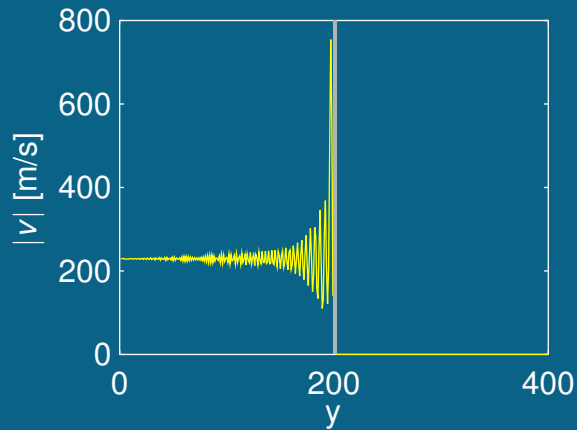
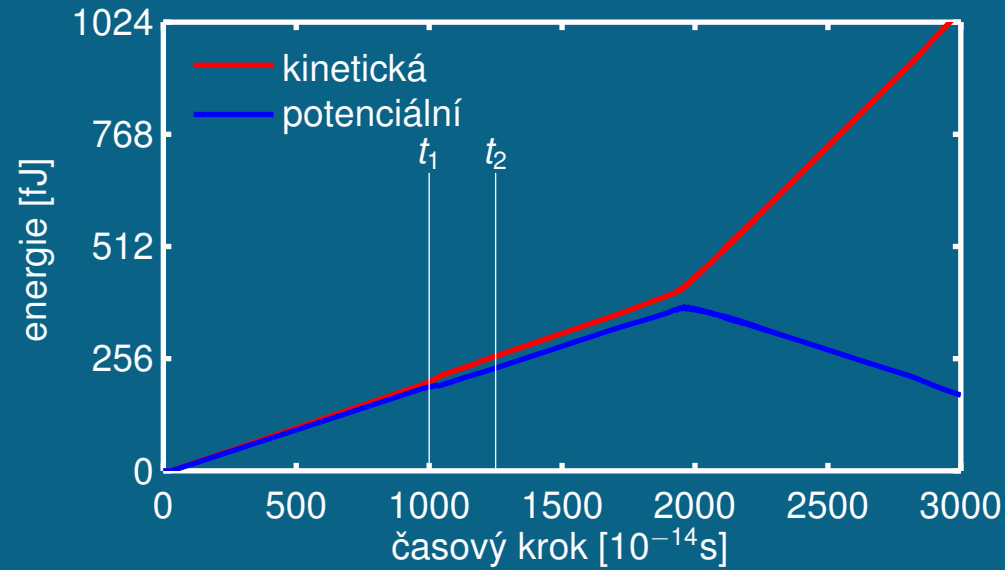


t_4

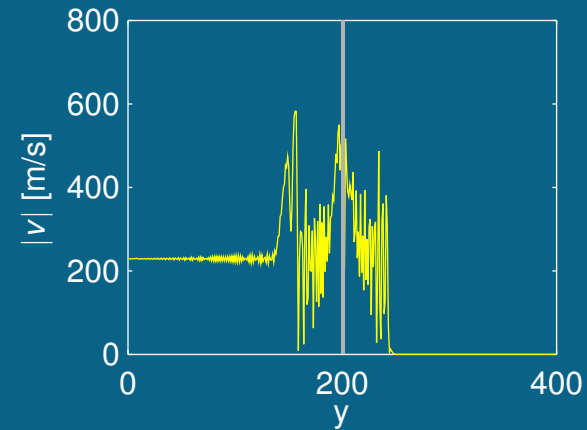
Energie celého systému, úroveň zatížení 6.



Energie celého systému, úroveň zatížení 6.

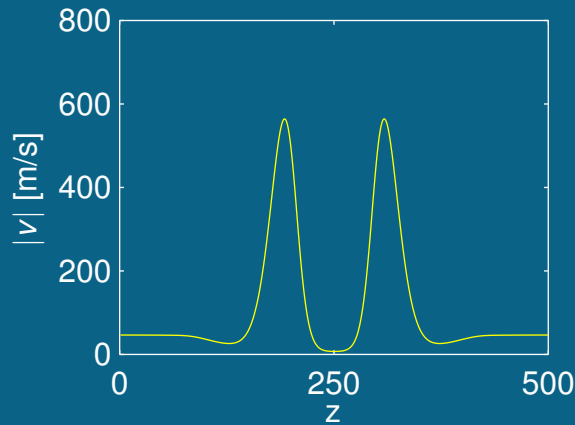
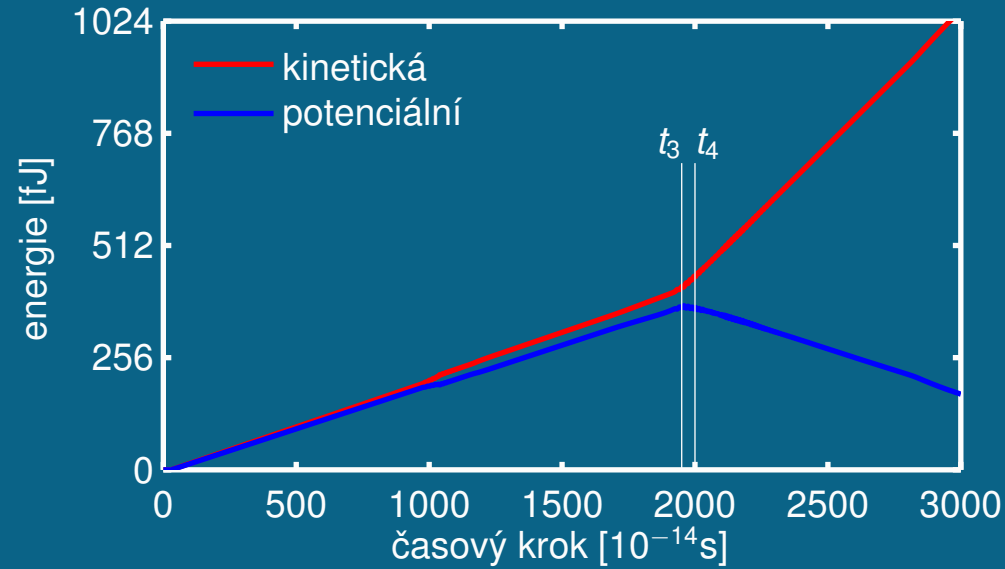


t_1

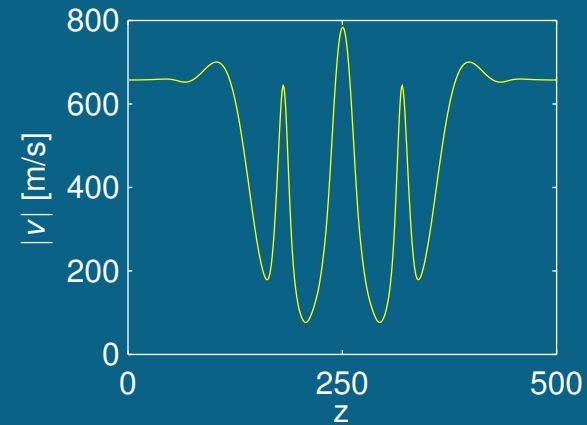


t_2

Energie celého systému, úroveň zatížení 6.



t_3



t_4

Závěr

Důležitým výsledkem těchto prvých experimentů je nalezení kritické úrovně zatížení, při které dojde k sevření a následnému „sešití“ trhliny.

V této první etapě jsme se omezili pouze na krystaly v základní orientaci.

V současné době již máme připraveny experimenty s Fe-krystaly v různých orientacích úhlopříčných a dále se hodláme věnovat studiu vlivu velikosti trhliny na nelineární chování celého modelu.

OBSAH

Úvod

Geometrie použitých vzorků a umístění trhliny

Druhy testů

Aplikované úrovně zatížení

Provedené výpočty

Umístění vybraných atomů

Energie celého systému, úroveň zatížení 2.

Energie celého systému, úroveň zatížení 4.

Energie celého systému, úroveň zatížení 6.

Závěr