

MASARYKOVA UNIVERZITA  
EKONOMICKO–SPRÁVNÍ FAKULTA

MPE\_EKON: ÚLOHA 1

Nikola Franková (437214), Miriam Moramová (434122), Michaela  
Poláková (434339)

# ÚVOD

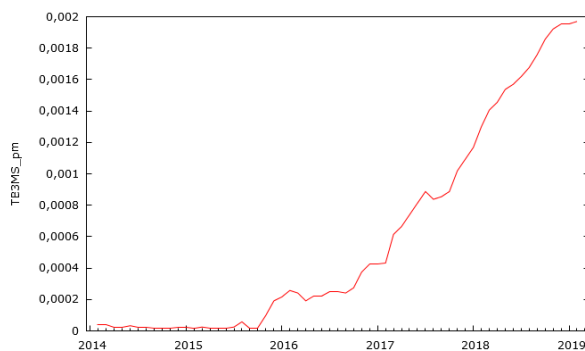
Akiové trhy sú neodmysliteľnou súčasťou vyspelých ekonomík. Spoločnosti aj individuálni investory chcú poznať očakávaný výnos tržného portfólia, pred tým, než sa rozhodnú k jeho kúpe. Model CAPM používaný v tejto práci vysvetľuje vzťah medzi výnosnosťou individuálnej akcie a výnosnosťou tržného portfólia.

## ÚLOHA 1

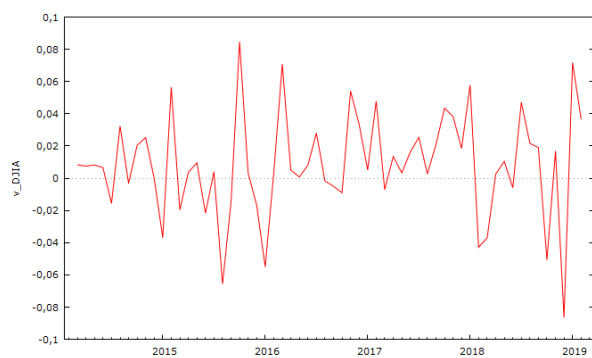
V tejto práci sú použité dáta Dow Jones Industrial Average, známe aj ako Dow Jones s 30timi akciovými titulmi. Dáta predstavujú uzavieracie mesačné ceny akcií v období od februára 2014 do februára 2019. Ročnú úrokovú sadzbu trojmesačnej pokladničnej poukážky sme transformovali na mesačnú úrokovú mieru prostredníctvom nasledujúceho vzťahu:

$$\text{bezriziková úr. miera} = \left( \frac{\text{úr. miera 3 - mesačných pokl.poukážok}}{100} + 1 \right)^{\frac{1}{12}} - 1.$$

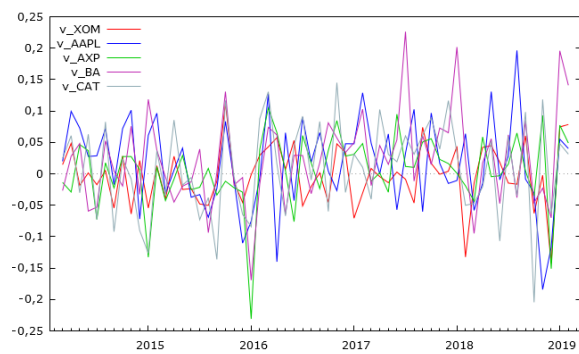
Dáta sme importovali do softwaru Gretl a pre radu celého trhu a radu jednotlivých titulov sme určili príslušné mesačné výnosy - celý trh ( $v_{DJIA}$ ) a jednotlivé akcie ( $v_{AAPL}$ ), ( $v_{AXP}$ ), ... Na obrázku 10 je znázorený graf vývoja bezrizikovej úrokovej miery a na obrázkoch 3, 4, 5, 6, 7 a 8 sú zobrazené grafy jednotlivých akcií zoskupené po piatich.



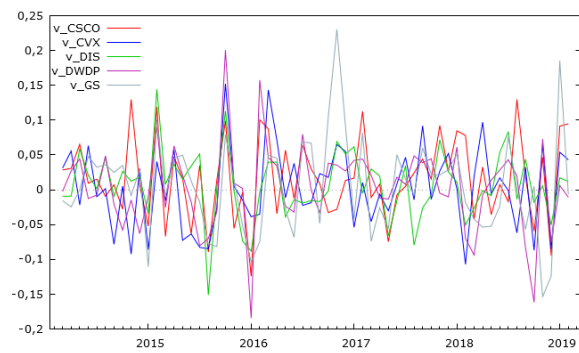
Obr. 1: Vývoj bezrizikovej úrokovej miery.



Obr. 2: Vývoj tržných mesačných výnosov.



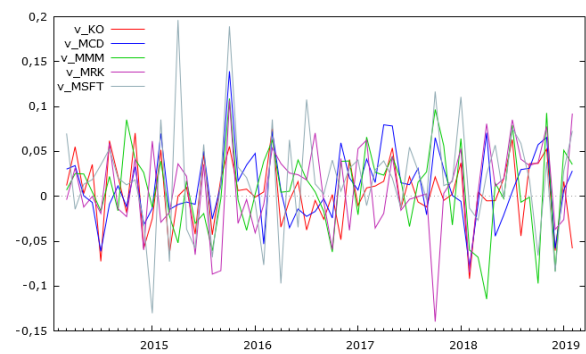
Obr. 3: Vývoj cien 1. - 5. akciového titulu



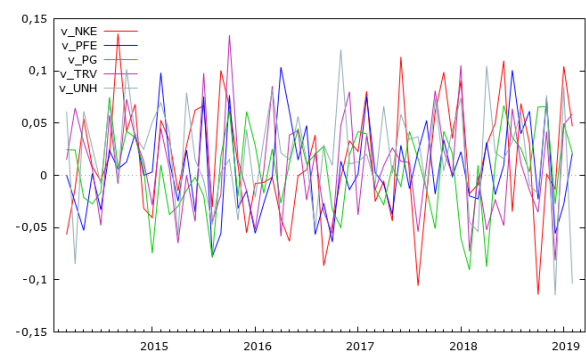
Obr. 4: Vývoj cien 6. - 10. akciového titulu



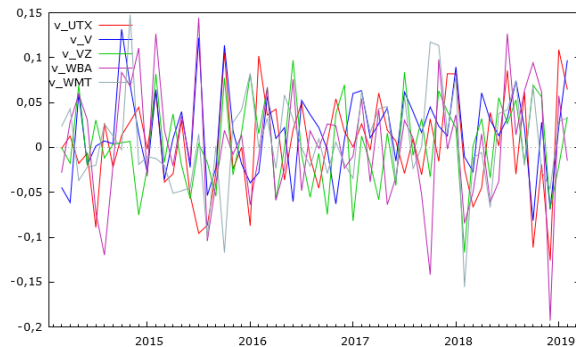
Obr. 5: Vývoj cien 11. - 15. akciového titulu



Obr. 6: Vývoj cien 16. - 20. akciového titulu



Obr. 7: Vývoj cien 21. - 25. akciového titulu



Obr. 8: Vývoj cien 26. - 30. akciového titulu

## ÚLOHA 2

Odhadnuté koeficienty  $\beta_i$  sú ukázané v tabuľke 1. Akciám, ktorých koeficient je  $\beta_i > 1$ , hovoríme agresívne. To znamená, že výnosy akcie viacej "skáču", než výnosy celého trhu - je tu väčšia variabilita a teda aj riziko. Naopak ak je koeficient  $\beta_i < 1$ , akcie sú defenzívne. V tomto prípade je variabilita daného titulu menšia než tržná, čiže tieto akcie sú vhodné pre konzervatívnejších investorov. V situácií, kedy sa koeficient blíži k 1, teda ( $\beta_i \approx 1$ ), výnosy akcií sa pohybujú podobne ako tržné výnosy. V tabuľke 1 vidíme, že koeficient  $\beta_1$  je štatisticky významný pre všetky tituly na hladine významnosti 5%. Grafy vybraných charakteristických kriviek sú zobrazené na obrázku 9.

## ÚLOHA 3

V tejto úlohe testujeme hypotézu, že úrovňová konštanta v CAPM modeli je pre každý akciový titul rovná nule oproti alternatíve, že konštanta je štatisticky významná, tj.:

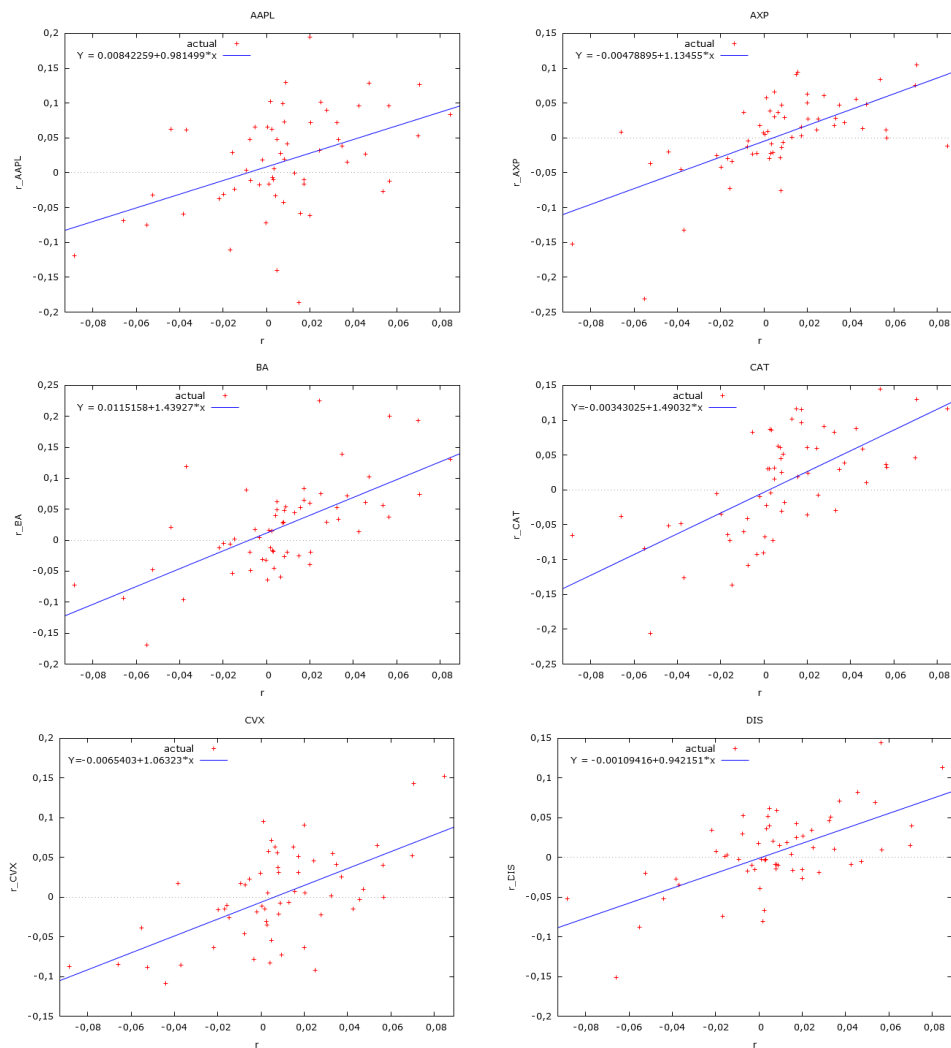
$$\begin{aligned} H_0 : \alpha_j &= 0, \\ H_1 : \alpha_j &\neq 0. \end{aligned}$$

Podľa teórie by nulová hypotéza nemala byť zamietnutá. V opačnom prípade môžeme usudzovať, že na akciový trh pôsobia externé vplyvy, ktoré nie sú týmto modelom vysvetlené, a zároveň nie sú náhodné. Na základe tabuľky 1 vidíme, že úrovňové konštanty všetkých modelov sa javia štatisticky nevýz-

namné na hladine významnosti 5%, s výnimkou titulu UNH. Príčinou tejto významnosti môžu byť spomínané externé vplyvy.

Názov akciového titulu	konštanta	p-hodnota	$\beta_1$	p-hodnota
AAPL	0,00842259	0,3313	0,981499	0,0003
AXP	-0,00478895	0,4193	1,13455	2,67e-08
BA	0,0115158	0,1199	1,43927	1,49e-08
CAT	-0,00343025	0,6497	1,4903	1,30e-08
CSCO	0,00672801	0,2623	1,15481	2,18e-08
CVX	-0,00654030	0,2869	1,06323	2,62e-07
DIS	-0,00109416	0,8260	0,942151	3,70e-08
DWDP	-0,00668629	0,2964	1,23903	1,93e-08
GS	-0,00577837	0,4272	1,34472	6,21e-08
HD	0,00648087	0,2105	1,02353	1,05e-08
IBM	-0,0123901	0,0709	1,16641	3,18e-07
INTC	0,00804180	0,2850	0,771870	0,0010
JNJ	0,00136482	0,7470	0,701393	7,30e-07
JPM	0,00188727	0,7237	1,20469	3,33e-010
KO	-0,00107976	0,8134	0,529426	0,0003
MCD	0,00682519	0,1574	0,573011	0,0002
MMM	-0,000439653	0,9181	1,06340	1,68e-011
MRK	0,00220356	0,7174	0,564326	0,0029
MSFT	0,0104899	0,1061	1,13734	1,74e-07
NKE	0,00887743	0,1909	0,669251	0,0015
PFE	-8,44918e-05	0,9862	0,704279	1,03e-05
PG	0,00124613	0,8069	0,351983	0,0243
TRV	-0,000188451	0,9658	1,10179	1,33e-011
UNH	0,0138907	<b>0,0185</b>	0,776333	3,11e-05
UTX	-0,00743521	0,1187	1,23225	3,38e-012
V	0,0100357	0,0553	0,869418	5,08e-07
VZ	-0,000378248	0,9505	0,511509	0,0067
WBA	-0,00446629	0,5783	0,893646	0,0004
WMT	0,00220990	0,7501	0,431496	0,0416
XOM	-0,00978997	0,0514	0,918309	5,86e-08

Tabuľka 1: Hodnoty konštanty, koeficientu  $\beta_1$  a ich p-hodnoty.



Obr. 9: Grafy vybraných charakteristických kriviek

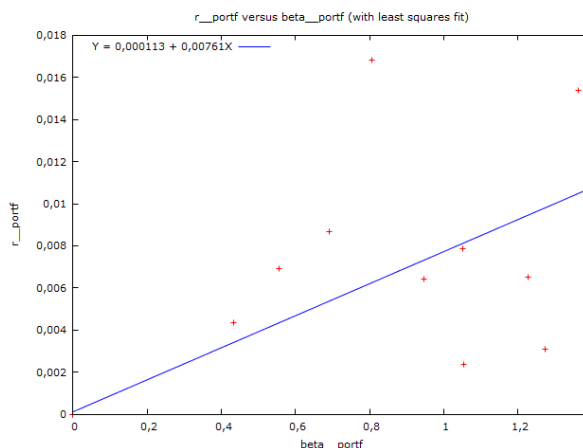
## ÚLOHA 4

V rámci druhej fázy testovania CAPM modelu sa odhadne regresia previsov výnosov portfólií na svoje beta koeficienty, teda security market line. Keďže uvažujeme 30 titulov, vytvorili sme z nich 10 portfólií na základe podobnosti beta koeficientov. Uvažovali sme rovnaký podiel jednotlivých titulov v portfóliu, teda sme beta koeficienty portfólia zobrali ako aritmetické priemery

individuálnych beta koeficientov. Výsledok vidíme v tabuľke 2. Úrovňová konštanta je v tomto prípade štatisticky nevýznamná, čo je podľa očakávaní s ekonomickou teóriou. Podľa nej by na výnosnosť akcií mali mať vplyv len systematické riziká charakterizované beta koeficientami. Taktiež sme testovali, či vzťah medzi beta koeficientami a výnosami je lineárny. Pri pridaní kvadratického členu nezamietame nulovú hypotézu o nulovosti koeficientu.

Premenná	Koeficient	Štand.odchýlka	<i>t</i> – <i>podiel</i>	p-hodnota
konštanta	0,0193140	0,0159446	1,211	0,2603
beta	0,00448035	0,0161783	0,2769	0,7889

Tabuľka 2: Výsledky modelu k úlohe 4



Obr. 10: Graf SML.

## ÚLOHA 5

V tejto úlohe zistíme, či existuje štrukturálny zlom, ktorý ovplyvňuje sklon koeficientu  $\beta$ , teda mieru špecifikovaného rizika. Na odhalenie najpravdepodobnejšieho miesta zlomu sme použili ORL test. Podľa tohto testu sa zlom nachádza v dobe 2016:03. Pre testovanie existencie štrukturálneho zlomu sme do CAPM modelu pridali interakciu medzi tržnými výnosami a umelou premennou, ktorá nadobúda hodnoty 1 v období od 2016:03 do 2019:02. Ďalej



testujeme hypotézu, že koeficient tejto interakcie je rovný nule. Túto hypotézu na hladine významnosti 5% zamietame iba pri tituloch DIS, IBM a WMT. V prípade titulu DIS došlo k zápornej zmene koeficientu, teda znížila sa rizikovosť tohto akciového titulu. U firmy IBM a WMT bola zaznamenaná kladná zmena, teda ich akcie sa stali agresívnejšie.

## ÚLOHA 6

V tejto úlohe skúmame možnú asymetriu v koeficiente  $\beta$ . Túto situáciu testujeme podobne ako možnosť výskytu štrukturálneho zlomu v predchádzajúcej úlohe. Do pôvodného modelu pridáme interakciu medzi tržnými výnosmi a umelou premennou, ktorá nadobúda 1, keď tržné výnosy rastú. Následne testujeme, či koeficient novej vytvorenej umelej premennej je nulový. Na hladine významnosti 5% nezamietame nulovú hypotézu u všetkých titulov, okrem titulu AXP. Môžeme teda povedať, že rizikovosť akcií tohto titulu závisí na tom, či je trh v období rastu alebo poklesu.

## ÚLOHA 7

Teória hovorí, že vzťah medzi agregovanou rizikovou prémiou akciových titulov a ich beta koeficientami by mal byť lineárny, čo je potrebné overiť. V praxi sa jedná o rozšírenie modelu o mocniny beta koeficientov a prípadne o rozptyl reziduí z regresíí jednotlivých titulov. Výsledky sú zhrnuté v tabuľke 3. Záverom testovania štatistickej významnosti jednotlivých parametrov je zistenie, že žiadny z príslušných parametrov nie je štatisticky významný na hladine významnosti 5%.

Premenná	Koeficient	Štand.odchýlka	$t - \text{podiel}$	p-hodnota
konštanta	-0,000909222	0,0116051	-0,07835	0,9382
beta	0,0128768	0,0251634	0,5117	0,6132
beta <sup>2</sup>	-0,00616514	0,0137054	-0,4498	0,6566
sigma	1,55282	1,63999	0,9468	0,3524

Tabuľka 3: Výsledky modelu k úlohe 7