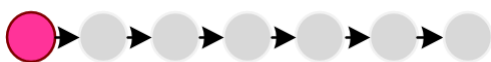


Edukační manuál E-start

© 2019 Ekonomická fakulta JU v Českých Budějovicích

Obsah

Kapitola 1	Vítejte	1
Kapitola 2	Proč má smysl řídit kurzové riziko	2
Kapitola 3	Jak jsou zjišťovány měnové kurzy a metodika jejich užití	4
Kapitola 4	Co mám dosadit do výpočtu a jaké výsledky obdržím	5
Kapitola 5	Jaké metody jsou použity pro dané výsledky	6
Kapitola 6	Konkrétní případové studie	9
Kapitola 7	Děkujeme za využití aplikace E-start	19
Kapitola 8	Vysvětlení základních termínů	20



Problematika [kurzových ztrát](#) je zásadní pro všechny podniky, ale stává se důležitější, pokud je velikost firmy menší a procento z mezinárodních obchodních transakcí představuje významnou část jejího obratu. Mezinárodní obchodní transakce obvykle zahrnují různé měny a je známo, že vývozci a dovozci nejsou vždy schopni vyjednávat smlouvy ve své domácí měně, což následně vede k tomu, že jsou vystaveni [kurzovému riziku](#). I když se aplikace zaměřuje na české podniky, problém, který řeší, je ze své povahy mezinárodní.

Aplikace má za cíl pomoci českým vývozcům a dovozcům zapojeným do mezinárodního obchodu bez ohledu na jejich velikost, zejména však malým a středním podnikům, protože se předpokládá, že mají relativně vyšší riziko kurzových ztrát z důvodu [asymetrické informace](#) ve vztahu ke znalosti problému a nemají k dispozici sofistikované modely výpočtu kurzových ztrát.

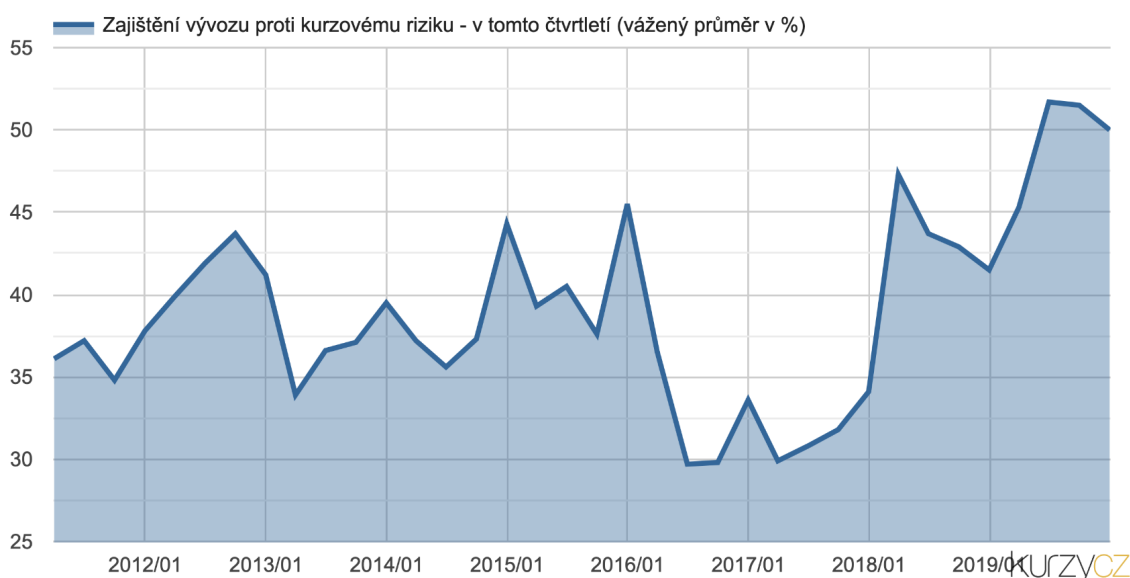
Výpočet s využitím aplikace má svůj význam tehdy, pokud obchodník ví, že bude inkasované peníze (v případě pohledávky), resp. peníze k úhradě (v případě závazku) převádět v době splatnosti do jiné měny, než je měna, ve které obchod uzavřel.

Výsledky získané výpočty z aplikace představují odhady, které pracují s pravděpodobností. Vlastník a ani autoři aplikace nikterak neodpovídají za případně vzniklé ztráty z obchodování, ve kterých se obchodník řídil jejími výsledky.



Význam řízení devizového rizika lze ukázat na následujícím grafu, který je výsledkem statistického šetření ČNB a Svazu průmyslu a dopravy ČR v nefinančních podnicích, kdy každé čtvrtletí vyplní dotazník cca 190 nefinančních podniků z různých odvětví. Graf je odpovědí na otázku: „*Jaká část vašeho celkového vývozu byla v tomto čtvrtletí zajištěna finančními instrumenty proti kurzovému riziku?*“

Graf 1: Zajištění vývozu proti kurzovému riziku



Zdroj: www.kurzy.cz

Tedy například ve 4. čtvrtletí 2019 zajistily české nefinanční podniky (které vyplnily dotazník) takřka 50 % svého celkového vývozu.

Dle Durčákové (2010) není hlavním cílem řízení devizového rizika zvýšení potenciálního zisku, ale především snížení volatility míry zisku v čase. Pokud je k devizovému riziku přistoupeno aktivně, lze dosáhnout stabilizace hospodářského výsledku, což je důležitou součástí hospodářské politiky každé společnosti.

Vlachý (2006) definuje obecně řízení rizik následujícím způsobem: „*Řízení rizik není pouhým vyhýbáním se riziku, nýbrž souhrnem metod, umožňujících riziko ocenit a provést rozhodnutí, zda se vyplatí nést riziko sám nebo je vhodnější ho za určitou cenu přenést na někoho jiného.*“

V souladu s touto definicí je i koncept projektu Ekonomické fakulty JU, jehož cílem je v budoucnu nabídnout uživateli aplikace možnosti, jak s informací, kterou získal, naložit.

Použitá literatura:

DURČÁKOVÁ, Jaroslava, MANDEL, Martin. *Mezinárodní finance*. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-221-5, s. 213

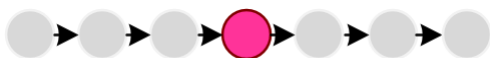
VLACHÝ, Jan. *Řízení finančních rizik*. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2006. ISBN 978-80-86754-56-7, s. 10



Aplikace je připojena k lokální databázi, do které jsou stahována data z Evropské centrální banky a ze které na základě zadaných vstupů a výstupů získáme eurové kurzy pro obě posuzované měny. Vzájemný kurz se zjistí jako podíl obou eurových kurzů. Získáme tak vektor kurzů a vektor dat, ke kterým se kurzy vztahují. Pro zvýšení spolehlivosti byla provedena analýza porovnávající rozdíly ve výsledcích v případě využití [přímých a křížových měnových kurzů](#), která doložila relevanci používání křížových kurzů. Obecně je třeba zdůraznit, že reálně firmy obchodují za jiný kurz, který závisí na samotné bance a rychlosti, s jakou ta reaguje na změny na trhu.

Z hlediska realizace výpočtů dle vzorců je nutné si uvědomit, že rozdíl v počtu dnů mezi datem počátku kontraktu neodpovídá počtu záznamů v databázi kurzů pro dané měny, kterých je zpravidla mnohem méně vlivem volných dnů. Další výzvu představují svátky. Také samotný počátek a konec kontraktu nemusí odpovídat žádnému z dat uvedených ve vektoru dat. Správnost dat a kurzů vybraných do souboru byla ověřena na kurzu CZK/EUR za rok 2012.

Samotný výpočet probíhá potom tak, že nejdříve se připraví data pro modely, z nich se vypočítají pomocí funkcí dílčí hodnoty (maxima, minima a kvantily) a nakonec dojde na výpočet finálních hodnot.



V prvním kroku uživatel v aplikaci E-start vybírá, zda je kontrakt pohledávka nebo závazek. Dále volí měnu kontraktu a cílovou měnu a zadává příslušnou částku kontraktu. Do příslušného políčka doplňuje datum počátku kontraktu, počet dnů do splatnosti nebo datum splatnosti. Uživatel má dále možnost provést rekapitulaci jím zadaných údajů a následně v dalším kroku získá výsledky.

Výsledky výpočtu jsou následující. Uživatel nejprve obdrží informaci o částce v příslušné cílové měně k datumu počátku kontraktu. Následují dvě skupiny výsledků rozdělené na historický a simulovaný vývoj kurzu pro zadané měny.

V první skupině se uživatel dozví, co se pohledávce a závazku, které právě s partnerem v cizí měně uzavírá, historicky nejhoršího stalo a částku, kterou ztráta historicky překročila ve 30 %, 10 %, 5 % a 1 % případů. Jedná se o míru rizika, kterou lze reverzně statisticky vyjádřit mírou spolehlivosti (70 %, 90 %, 95 % a 99 %). Čím je tedy procento spolehlivosti vyšší, tím dochází ke snižování rizika při rozhodování, ale zároveň roste odhad případné ztráty v příslušné měně. Vývoj kurzu zvolených měn je ve výsledcích znázorněn v příslušném grafu historického vývoje obou měn od roku 1999. Může být prvním indikátorem, zda je daná měna stabilní a zda je výhodné v ní obchodovat.

Simulační nástroje představené v 2. sekci výsledků predikují, jakou částku v příslušném procentu případů odhadovaná ztráta přesáhne. Tyto částky mohou být indikátorem toho, jakou rezervu chceme připočítat k výsledné ceně. Případně mohou být podnětem pro zajištění kontraktu proti kurzovým ztrátám. Pásma 1 - 4 příslušného grafu pak ukazují, kde se pohybuje měnový kurz v případech kalkulovaných ve výsledcích tj. v 30 %, 10 %, 5 % a 1 % řešených případech. V případě kontraktů s dobou splatnosti nad 180 dní vždy doporučujeme řídit se spíše případy vyšší ztráty.

Výsledek může být kladné nebo záporné číslo. Pokud je výstupem kladné číslo, očekáváme, že 70 %, 90 %, 95 % nebo 99 % bodových hodnot bude ztráta nižší než toto číslo nebo to bude jakákoliv výše zisku. V 30 %, 10 %, 5 % nebo 1 % případů budou očekávané bodové hodnoty ztráty vyšší než uvedený výsledek. Pokud je výstupem záporné číslo, očekáváme, že 70 %, 90 %, 95 % nebo 99 % bodových hodnot bude zisk vyšší než toto číslo (v absolutní hodnotě). V 30 %, 10 %, 5 % nebo 1 % případů budou očekávané bodové hodnoty buď zisk nižší než výsledek (v absolutní hodnotě) nebo jakákoliv výše ztráty.



Výsledky jsou založeny na metodách [Value at Risk \(VaR\)](#) a jsou v již zvolené struktuře popsány dále.

1) Historický vývoj kurzu pro zadané měny

Tato metoda se pokouší zahrnout do kurzového rizika i změny kurzu, které jsou málo časté, ale velmi výrazné. Takové změny jsou často způsobeny nějakým neočekávaným zásahem zvenčí, např. centrální bankou, nebo událostí, jež ovlivní stabilitu měny. Tyto tzv. [černé labutě](#) se velmi špatně predikují. Jejich velikost se dá ovšem určit na základě dřívějších takových změn. Vzhledem k méně častému výskytu takových změn je ovšem třeba brát v úvahu dlouhou historii pro určení těchto změn.

Proto bereme v této metodě v úvahu všechna data od 1.1.1999 a aproximujeme rozdělení kurzových změn neparametrickým rozdělením spočteným ze skutečných dat od tohoto data. Tato metoda dobře aproximuje černé labutě, ovšem na druhou stranu špatně aproximuje labutě běžné, bílé. Musíme si uvědomit, že rozdělení změn se vyvíjí v čase a my jej aproximujeme z celého časového období. Tuto metodu tudíž musíme brát také jako aproximaci, která nezohledňuje vývoj řady v čase. Zároveň nemůže nikdy překonat historické hodnoty.

$B_i = \ln(A_i) - \ln(A_{(c+i)})$, $i=0, \dots, n-1$, celkem tedy bereme v úvahu n dat, která jsou spočtena z kurzů A_0 až $A_{(c+n-1)}$.

Vezměme tudíž data $B_1, B_2, \dots, B_{\text{založení Eura}}$

Pohledávka: A z tohoto souboru vypočteme

$$D_c(\max) = \min(B_1, B_2, \dots)$$

$$D_c(\alpha) = \alpha \text{ kvantil z } (B_1, B_2, \dots)$$

$$\text{Hist}_{\max} = -v * (\exp(\ln(A_0) + D_c(\max))) - A_0$$

$$\text{Hist}_{\alpha} = -v * (\exp(\ln(A_0) + D_c(\alpha))) - A_0$$

Závazek: A z tohoto souboru vypočteme

$$H_c(\max) = \max(B_1, B_2, \dots)$$

$$H_c(\alpha) = (1-\alpha) \text{ kvantil z } (B_1, B_2, \dots)$$

$$\text{Hist}_{\max} = v * (\exp(\ln(A_0) + H_c(\max))) - A_0$$

$$\text{Hist}_{\alpha} = v * (\exp(\ln(A_0) + H_c(\alpha))) - A_0$$

Nevýhodou je, že tato metoda na rozdíl od normálního VaR nezohledňuje změnu variability a není schopna jakkoliv předvídat větší než dosud známé ztráty (je tedy tzv. omezena historií). Více [zde](#).

2) Simulovaný vývoj kurzu prozadané měny

Tento VaR je vypočten na základě modelu normálního rozdělení. Oproti základní variantě jsou do něj zahrnuta některá specifika krátkodobých a střednědobých finančních řad, tedy i vývoje směnných kurzů.

Normální rozdělení je určeno dvěma parametry: střední hodnotou μ a směrodatnou odchylkou σ . Obsahem metody je tedy pouze odhad těchto dvou parametrů. Ovšem tyto parametry se v čase vyvíjejí, proto je třeba používat jen nedávná data.

Zavedme nejprve kurzové změny, z kterých budeme parametry vypočítávat. Tyto změny vypočteme jako rozdíly logaritmované řady, abychom standardizovali rozptyl. Tato transformace se obvykle používá u finančních řad.

$B_i = \ln(A_i) - \ln(A_{(c+i)})$, $i=0, \dots, n-1$. Zde A_i jsou kurzy v čase i , kde i odpovídá dni v minulosti.

Celkem tedy bereme v úvahu n dat, která jsou spočtena z kurzů A_0 až $A_{(c+n-1)}$.

Data B_i jsou ovšem vzájemně korelovaná, v případě kurzových změn se jedná o korelace pouze do max. 14 dní, nezávisle na délce expozice c . Výpočet charakteristik ze souboru B_i tedy musí několikanásobně přesáhnout tuto korelační strukturu, aby došlo ke kompenzaci pozitivních korelací v odhadu. Ukazuje se, že je výhodnější brát pro odhad všechna data i s korelacemi, než se omezit jen na výběr dat, který již nebude korelovaný. A to z důvodu větší hladkosti odhadu a z důvodu většího množství pozorování.

Z výše uvedených důvodů, jsme obecně zvolili $n=90$ a do výběru B_i klademe všechna data B_0 až $B_{(n-1)}$, až na data nedostupná z důvodu nevyhlášení směnného kurzu příslušných měn ze strany Evropské centrální banky (víkendy, svátky).

Odhad μ : $P_c = \text{Průměr}(B_0:B_{64})$ (připomeňme, že zde je méně dat než 90, a to kvůli víkendům)

SD: $SD_c = \text{Smodch.výběr}(B_0:B_{64})$

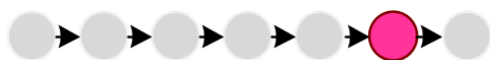
VaR pro pohledávku: $VaR = -v * (\exp(\ln(A_0) + (P_c - \text{Norm.inv}(1 - \alpha, 0, 1) * SD_c)) - A_0)$

VaR pro závazek: $VaR = v * (\exp(\ln(A_0) + (P_c + \text{Norm.inv}(1 - \alpha, 0, 1) * SD_c)) - A_0)$

Více [zde](#).

Rozdíl mezi historickým a normálním VaR (viz body 2 a 3) lze jednoduše popsat tak, že nenastane-li žádná černá labuť, je normální VaR blíže k realitě než historický VaR. Naopak nastane-li černá labuť, je historický VaR podstatně blíže realitě než normální VaR. Musíme si ale uvědomit, že obě metody jsou založeny pouze na zjednodušujících matematických modelech, tudíž pouze aproximují realitu.

Souhrnné porovnání metod je uvedeno [zde](#).



První případová studie se zabývá kurzovými ztrátami z hlediska historického vývoje, druhá případová studie přidává predikční modely.

První případová studie řeší kurzové ztráty amerického dolaru a japonského jenu vůči euru na období 1 a 6 měsíců. Druhá případová studie řeší kurzové ztráty eura vůči české koruně na období 3 a 12 měsíců. Obě případové studie jsou shodné v datech uzavření kontraktu (dvě varianty: 16.4.2017 a 16.4.2018) a v částkách kontraktu (ve všech případech 100 000 EUR). Ve všech případech akcentujeme situaci exportérů a typem kontraktu je tedy pohledávka.

Zadání do aplikace E-start pro první případovou studii obsahuje 8 různých příkladů, přičemž pro případovou studii byly použity vybrané výsledky z těchto zadání:

Tabulka 1: Veškerá zadání do aplikace pro první případovou studii

Příklad	Typ kontraktu	Měna kontraktu	Cílová měna	Datum počátku kontraktu	Datum splatnosti
1	Pohledávka	JPY	100 000 EUR	16.4.2017	16.5.2017
2	Pohledávka	JPY	100 000 EUR	16.4.2017	16.10.2017
3	Pohledávka	JPY	100 000 EUR	16.4.2018	16.5.2018
4	Pohledávka	JPY	100 000 EUR	16.4.2018	16.10.2018
5	Pohledávka	USD	100 000 EUR	16.4.2017	16.5.2017
6	Pohledávka	USD	100 000 EUR	16.4.2017	16.10.2017
7	Pohledávka	USD	100 000 EUR	16.4.2018	16.5.2018
8	Pohledávka	USD	100 000 EUR	16.4.2018	16.10.2018

Zadání do aplikace E-start pro druhou případovou studii obsahuje 4 různé příklady, přičemž pro případovou studii byly použity vybrané výsledky z těchto zadání:

Tabulka 2: Veškerá zadání do aplikace pro druhou případovou studii

Příklad	Typ kontraktu	Měna kontraktu	Cílová měna	Datum počátku kontraktu	Datum splatnosti
9	Pohledávka	100 000 EUR	CZK	16.4.2017	16.7.2017
10	Pohledávka	100 000 EUR	CZK	16.4.2017	16.4.2018
11	Pohledávka	100 000 EUR	CZK	16.4.2018	16.7.2018
12	Pohledávka	100 000 EUR	CZK	16.4.2018	16.4.2019

Pro každé zadání obdržíte graf a odhad rozdělení ztrát, a to pro historický a simulovaný vývoj. Například pro 9. zadání jsou obdržené výsledky následující (zadání je zvýrazněno v předchozí tabulce):

E-start

Systém prevence kurzového rizika

Měna kontraktu	Typ kontraktu	Cílová měna
100 000 EUR	Pohledávka	CZK
Datum počátku	Počet dní do splatnosti	Datum splatnosti
16.04.2017	91	16.07.2017

Výsledky

K 16.04.2017 činí částka v cílové měně 2 670 400 CZK.

Historický vývoj kurzu CZK / EUR

K výše uvedenému datu činí historicky nejvyšší ztráta pro Vaši pohledávku se splatností 91 dní 255 449 CZK nebo 9 566 EUR.

- V 30 % případů byla ztráta vyšší než 42 262 CZK nebo 1 583 EUR,
- V 10 % případů byla ztráta vyšší než 101 456 CZK nebo 3 799 EUR,
- V 5 % případů byla ztráta vyšší než 120 944 CZK nebo 4 529 EUR,
- V 1 % případů byla ztráta vyšší než 156 786 CZK nebo 5 871 EUR.

Simulovaný vývoj CZK/EUR

K výše uvedenému datu jsou pro Vaši pohledávku odhadovány následující ztráty:

- V 30 % případů ztráta přesáhne 28 455 CZK nebo 1 066 EUR (tzn. kurz měny se bude pohybovat v pásmech 1 - 4),
- V 10 % případů ztráta přesáhne 57 630 CZK nebo 2 158 EUR (tzn. kurz měny se bude pohybovat v pásmech 2 - 4),
- V 5 % případů ztráta přesáhne 71 514 CZK nebo 2 678 EUR (tzn. kurz měny se bude pohybovat v pásmech 3 - 4),
- V 1 % případů ztráta přesáhne 97 361 CZK nebo 3 646 EUR (tzn. kurz měny se bude pohybovat v pásmu 4).

<< Zpět
Nový výpočet >

© Copyright 2020 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Tento projekt (LT01000348) je spolufinancován ze státní podpory Technologické agentury ČR v rámci Programu ETA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost

Případová studie 1: Americký dolar nebo japonský jen?

Český středně velký podnik prodává CNC obráběcí centrum na zakázku indonéskému klientovi. Tento podnik jako převažující formu zajištění používá přirozené zajištění, tedy obchoduje v eurech, které inkasuje od zahraničních zákazníků a zároveň jimi platí dodavatelům (včetně českých). Indonéský klient je ovšem ochoten platit pouze v amerických dolarech, případně v japonských jenech. Pořizovací cena stroje včetně provize činí 200 000 EUR. Platební podmínky byly nastaveny tak, že zálohová platba ve výši 100 000 EUR bude uhrazena do jednoho měsíce od podpisu smlouvy a druhá část platby pak bude uhrazena za 6 měsíců po obrobě odlitku¹.

Jakou měnu si má tedy manažer/obchodník vybrat, když euro není zákazníkem akceptováno? Vzhledem k tomu, že se jedná o atypický stroj, má obchodník ještě navíc možnost vyjednávat o ceně a kurzové riziko bude jedním z aspektů, které by měl při finálním stanovení ceny zvažovat. Cílem příkladu je tedy ukázat, zda by mu mohla dát aplikace E-start nějaké vodítko při rozhodování o výše uvedených otázkách.

Pro názornost byla zvolena dvě období, kdy obchodník tuto smlouvu uzavírá, a to 16.4.2017² a 16.4.2018.

Z následující tabulky 3 je patrné, jaké reálné ztráty/zisky obchodník realizuje po jednom, resp. šesti měsících. Smlouva v době podpisu v roce 2017 představuje 11 601 000 JPY, resp. 106 300 USD, což k 16.4.2017 odpovídá 2 x 100 000 EUR. Kurz se pro eurové exportéry v tomto období vyvíjel nepříznivě, neboť euro posilovalo. V případě, že by byla smlouva uzavřena v japonských jenech, přišel by obchodník díky kurzovým ztrátám při ceně stroje za 200 000 EUR o zhruba 10 % této částky (7 687 EUR při první zálohové platbě a 12 107 EUR u platby po obrobě odlitku, celkem 19 794 EUR). V případě uzavření kontraktu v dolarech jsou kurzové ztráty menší (celkem 13 817 EUR).

¹ Kontrakt by v realitě s vysokou pravděpodobností obsahovat dalších 10 % platby po dodání stroje do Indonésie, od čehož pro jednoduchost abstrahujeme.

² Jde ZÁMĚRNĚ o období z hlediska kurzového rizika velmi citlivé, tj. těsně po ukončení kurzového závazku ČNB, kdy se očekávalo zhoršení situace pro exportéry (posílení CZK).

Tabulka 3: Reálná kurzová ztráta (16.4.2017)

PODPIS SMLOUVY 16.4.2017		
11 601 000 JPY/100 000 EUR		
splatnost	1 měsíc	6 měsíců
realita	-7 687 €	-12 107 €
106 300 USD/100 000 EUR		
splatnost	1 měsíc	6 měsíců
realita	-3 879 €	-9 938 €

O rok později je euro vůči oběma měnám silnější a cena jednotlivých plateb kontraktu odpovídající 100 000 EUR je tudíž vyšší (13 277 000 JPY a 123 700 USD). Eurový exportér ovšem na měsíční i půlroční splatnosti na obou měnách „vydělá“, neboť euro začalo oslabovat. V případě japonského jenu je kurzový zisk zhruba 2,2 % a v případě amerického dolaru takřka 6 %.

Tabulka 4: Reálný kurzový zisk (16.4.2018)

PODPIS SMLOUVY 16.4.2018		
13 277 000 JPY/100 000 EUR		
splatnost	1 měsíc	6 měsíců
realita	2 264 €	2 194 €
123 700 USD/100 000 EUR		
splatnost	1 měsíc	6 měsíců
realita	4 973 €	6 758 €

Realitu, tedy červená čísla v tabulkách 3 a 4, však náš podnik dopředu pochopitelně nezná. Pokud použije aplikaci Systém kurzové prevence, bude ale schopen k datu uzavírání smluv zjistit, co se jeho pohledávce nejhoršího stalo od roku 1999³.

³ To pochopitelně neznamená, že v budoucnu nemůže nastat ještě vyšší ztráta.

Tabulka 5: Historicky největší ztráty vypočtené aplikací (16.4.2017)

DATUM ZADÁNÍ POHLEDÁVKY DO APLIKACE 16.4.2017		
11 601 000 JPY/100 000 EUR		
Splatnost	1 měsíc	6 měsíců
Realita, která není k datu zadání známa ⁴	-7 687 €	-12 107 €
Historicky největší ztráta	12 417 €	23 915 €
V 30 % případů byla ztráta větší než	1 536 €	4 592 €
106 300 USD/100 000 EUR		
Splatnost	1 měsíc	6 měsíců
Realita, která není k datu zadání známa	-3 879 €	-9 938 €
Historicky největší ztráta	13 430 €	16 772 €
V 30 % případů byla ztráta větší než	1 395 €	4 562 €

Zdroj: aplikace E-start

Jak je patrné z tabulky, historicky realizovala pohledávka ve výši 100 000 EUR splatná za 1 měsíc na měnovém páru EUR/JPY nejhorší ztrátu ve výši 12 417 EUR, v případě dolaru to bylo dokonce 13 430 EUR. Při šestiměsíční splatnosti jsou částky ještě vyšší (23 915 EUR a 16 772 EUR). Zelená barva značí, že historická ztráta pokrývá realitu, oranžová, že nikoliv. Pokud by se tedy obchodník spolehl na 70% pravděpodobnost ztráty, tedy jinak řečeno by zvolil 30% míru rizika, reálnou ztrátu by mu to v tomto případě nepokrylo.

Z hlediska úvah nad zvýšením ceny stroje (nebo např. cenou nabízeného zajištění) je možno se řídit maximální historickou ztrátou, případně použít míru rizika na pro manažera komfortní úroveň (aplikace počítá, vedle uvedené 30% míry rizika, i 10%, 5% a 1% míru rizika). Pokud by v případě jara 2017 informovaní manažeři vzhledem k nepříznivému očekávání volili 1% míru rizika, aplikací vypočtená historická ztráta by pokryla skutečně utrpěné ztráty⁵.

⁴ Je nutné si uvědomit, že kladné číslo v řádce „realita“ označuje zisk a ztráta je označena znamínkem mínus. Naopak historické ztráty na řádcích pod tím jsou opravdu ztráty, byť mají v tabulce též kladné znaménko.

⁵ To lze ověřit zadáním příkladů 1,2,5 a 6 do aplikace; v případě USD (příklady 5,6) ztráty pokrývá nejen 1%, ale i 5% míra rizika.

Naopak v případě uzavření smlouvy k 16.4.2018 historické ztráty pokrývají reálné dopady kurzových změn, neboť náš obchodník realizuje ve všech 4 příkladech zisk. To je patrné z následující tabulky. Příklad názorně ukazuje, jak velký může být rozptyl zisků a ztrát způsobených změnami směnných kurzů v rámci relativně krátkého období.

Tabulka 6: Historicky největší ztráty vypočtené aplikací (16.4.2018)

DATUM ZADÁNÍ POHLEDÁVKY DO APLIKACE 16.4.2018		
13 277 000 JPY/100 000 EUR		
Splatnost	1 měsíc	6 měsíců
Realita, která není k datu zadání známa	2 264 €	2 194 €
Historicky největší ztráta	12 417 €	23 915 €
V 30 % případů byla ztráta větší než	1 540 €	4 875 €
123 700 USD/100 000 EUR		
Splatnost	1 měsíc	6 měsíců
Realita, která není k datu zadání známa	4 973 €	6 758 €
Historicky největší ztráta	13 430 €	16 772 €
V 30 % případů byla ztráta větší než	1 444 €	4 879 €

Zdroj: vlastní zpracování, aplikace E-start

Nicméně pokud by si analyzovaný podnik prostřednictvím svého manažera mohl mezi měnami při uzavírání obchodu vybrat, bylo by vhodnější zvolit americký dolar, kdy metoda historické ztráty dochází v obou zvolených obdobích k nižším maximálním ztrátám než v případě japonského jenu. Správnost tohoto rozhodnutí potvrzují i reálně utrpěné ztráty.

Případová studie 2: Zajištění inženýrských služeb pro zahraniční architektonickou kancelář

V souladu s principy řízení devizové expozice je ovšem vhodné využít více sofistikovaných metod kvantifikace dopadu neočekávaných změn směnného kurzu, které jsou dostupné ve výsledcích aplikace dostupné v sekci Simulovaný vývoj. Jejich fungování akcentuje následující případová studie, kdy se opět vrátíme do roku 2017. Reálným přínosem intervencí v letech 2013–2017 byl nepochybně dodatečný zisk exportérů. Naopak uvolnění kurzového závazku v dubnu 2017 přineslo z pohledu firem především nutnost zajištění proti devizovým rizikům a banky získaly řadu nových klientů z řad malých a středních podniků, kteří se chtěli zajistit proti předpokládanému významnému posilování koruny.

Pro tuto případovou studii, která má ukázat na možné využití aplikace E-start, byl vybrán případ české projekční kanceláře, která vyhrála výběrové řízení u nizozemské architektonické kanceláře na přípravu podkladů pro územní řízení a stavební povolení, jehož předmětem je bytový dům a kanceláře v centru Prahy. Cena uvedená v nabídce činila 200 000 EUR. Platební podmínky byly nastaveny tak, že zálohová platba ve výši 100 000 EUR bude uhrazena po schválení územního řízení do tří měsíců od podpisu smlouvy a druhá část platby pak bude uhrazena po vydání stavebního povolení, konkrétně do 1 roku. Smlouva byla připravena k podpisu v březnu 2017 (tedy v období z hlediska kurzového rizika velmi citlivém, kdy se očekávalo ukončení kurzového závazku) a byla podepsána k 16.4.2017.

Česká projekční kancelář zvažovala zajištění této pohledávky, neboť platby v eurech bylo nutné vzhledem k nejvyšší položce nákladů (mzdy projektantů) převést do českých korun. Odpovídá cena zajištění, nabídnutá finanční institucí, podstoupenému riziku? Případně je výše ztrát pro společnost akceptovatelná a ponese ji společnost sama? Cílem příkladu je tedy ukázat, zda by mu mohla dát aplikace E-start nějaké vodítko při rozhodování o výše uvedených otázkách.

Pro srovnání je stejné zadání opět posunuto o rok později, tedy znázorňuje situaci, kdy by smlouva byla podepsána 16.4.2018 a projekční kancelář by se k tomuto datu rozhodla využít aplikaci E-start pro odhad kurzových rizik.

Z následující tabulky je patrné, jaké reálné ztráty/zisky obchodník realizuje po 3 měsících, resp. po jednom roce. Smlouva v době podpisu v roce 2017 představuje 5 340 800 CZK, což k 16.4.2017 odpovídá 2 x 100 000 EUR.

Tabulka 7: Reálná kurzová ztráta (16.4.2017)/ zisk (16.4.2018)

PODPIS SMLOUVY 16.4.2017		
100 000 EUR/2 670 400 CZK		
splatnost	3 měsíce	1 rok
realita	-62 900 CZK	-143 900 CZK

PODPIS SMLOUVY 16.4.2018		
100 000 EUR/2 526 500 CZK		
splatnost	3 měsíce	1 rok
realita	61 800 CZK	39 800 CZK

V případě uzavření smlouvy v roce 2017, je ze zpětného pohledu patrné, že se kurz pro české exportéry vyvíjel nepříznivě. V případě, že byla smlouva uzavřena v eurech, přišel obchodník díky kurzovým ztrátám při výši zakázky za 200 000 EUR o zhruba 3,8 % této částky (62 900 CZK při první platbě po ukončení územního řízení a 143 900 CZK u platby po vydání stavebního rozhodnutí, celkem 206 800 CZK).

O rok později byla česká koruna vůči euru silnější měnou, a tedy cena jednotlivých plateb kontraktu odpovídající 100 000 EUR je ke dni podpisu smlouvy nižší (2 x 2 526 500 CZK = 5 053 000 CZK). Česká projekční kancelář v tomto případě na splatnosti vzhledem k oslabování koruny po třech měsících i roce „vydělá“, a to zhruba 2 % z celkové výše kontraktu.

Červená čísla v tabulce však manažeři české projekční kanceláře dopředu pochopitelně neznají. Pokud ovšem využijí aplikaci E-start, budou schopni k datu uzavírání smluv zjistit, co se jejich pohledávce nejhoršího stalo od roku 1999⁶ a pomocí pravděpodobnostních modelů VaR pak získají odhad toho, co by se mohlo stát.

První tři řádky výsledků v následujících tabulkách zobrazují historický vývoj, další dva řádky simulovaný vývoj.

⁶ To pochopitelně neznamená, že v budoucnu nemůže nastat ještě vyšší ztráta.

Tabulka 8: Historicky největší ztráty a predikce rozdělení ztráty vypočtené aplikací (16.4.2017)

DATUM ZADÁNÍ POHLEDÁVKY DO APLIKACE 16.4.2017		
100 000 EUR/2 670 400 CZK		
Splatnost	3 měsíce	1 rok
Realita, která není k datu zadání známa	-62 900 CZK	-143 900 CZK
HISTORICKÝ VÝVOJ		
Historicky největší ztráta	255 449 CZK	499 524 CZK
V 1 % případů byla ztráta větší než	156 786 CZK	382 249 CZK
V 30 % případů byla ztráta větší než	42 262 CZK	118 322 CZK
SIMULOVANÝ VÝVOJ		
V 1 % případů bude ztráta větší než	97 361 CZK	206 110 CZK
V 30 % případů bude ztráta větší než	28 455 CZK	72 356 CZK

Zdroj: aplikace E-start

Zelená barva značí, že historická ztráta pokrývá realitu, oranžová, že nikoliv. **Pokud by se tedy obchodník spolehl na 70% pravděpodobnost ztráty (30% riziko), reálnou ztrátu by mu to v tomto (extrémním) případě (ukončení závazku ČNB) nepokrylo, a to v případě ani historického, ani predikčního modelu. V případě jara 2017 by ale manažeři zřejmě volili menší míru rizika. V případě historického modelu by reálné ztráty pokryla 10% míra rizika, v případě predikčního modelu pak 5% míra rizika⁷. Částku lze pak porovnat s cenou nabízeného zajištění a pokud se společnost rozhodne na základě odhadu nést riziko sama, lze s ní počítat v rámci budoucího cashflow.**

Pro srovnání byl podpis smlouvy posunut o jeden rok. V tomto případě by vzhledem k příznivému vývoji kurzu pro české exportéry byl realizován zisk a výpočet pomocí historického i predikčního modelu tedy reálné ztráty v jakémkoliv procentu případů pochopitelně kryjí. Porovnání s rokem 2017 nicméně znovu ukazuje, jak velký je rozptyl zisků a ztrát způsobených změnami směnných kurzů, a to v relativně krátkém období.

⁷ Tuto informaci si lze ověřit zadáním příkladů 9 a 10 do aplikace, přičemž výsledky příkladu devět jsou uvedeny patrně z [obrázku 1](#).

Tabulka 9: Historicky největší ztráty a predikce rozdělení ztráty vypočtené aplikací (16.4.2018)

DATUM ZADÁNÍ POHLEDÁVKY DO APLIKACE 16.4.2018		
100 000 EUR/2 526 500 CZK		
Splatnost	3 měsíce	1 rok
Realita, která není k datu zadání známa	61 800 CZK	39 800 CZK
HISTORICKÝ VÝVOJ		
Historicky největší ztráta	241 684 CZK	472 607 CZK
V 1 % případů byla ztráta větší než	147 491 CZK	355 432 CZK
V 30 % případů byla ztráta větší než	40 963 CZK	115 565 CZK
SIMULOVANÝ VÝVOJ		
V 1 % případů bude ztráta větší než	102 770 CZK	280 026 CZK
V 30 % případů bude ztráta větší než	59 009 CZK	193 026 CZK

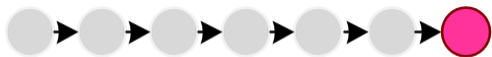
Zdroj: aplikace E-start

Výše kurzového rizika v závislosti na čase a pravděpodobnosti

Jak je ze všech tabulek obou případových studií patrné, kurzové riziko je tím větší, čím delší je časový odstup mezi realizací smlouvy a inkasem kupní ceny/její splátky. Například historicky realizovala pohledávka ve výši 2 670 400 CZK, splatná za 3 měsíce, na měnovém páru EUR/CZK nejhorší ztrátu ve výši 255 449 EUR (tabulka č.8). Při roční splatnosti je částka ještě vyšší (499 524 CZK). Navíc, v případě, že se ptáme na ztrátu v 70 % případů, jsou částky ztrát nižší a to tak, že nedosahují 70 % ztráty stoprocentní. To je dáno jednak tvarem kurzových změn (normální rozdělení s těžkými chvosty⁸) a jednak heteroskedasticitu⁹.

⁸ Extrémní hodnoty kurzu mohou mít dvojí podobu (důvod). Buď se může jednat o vnější zásah do kurzu (např. intervence ČNB v letech 2013 až 2017) nebo o tzv. těžké chvosty, které jsou pro kurzové řady (stejně jako pro ostatní finanční řady) typické. Oběma typům extrémních hodnot někdy souhrnně říkáme černé labutě.

⁹ Jedná se o změnu variability (kolísání kurzu). V rámci sledovaného období nastává tehdy, pokud má v jedné jeho části kurz velkou variabilitu a v druhé malou.



Doufáme, že Vám aplikace **E-start** pomohla při Vašem rozhodování.

V případě, že byste měli návrhy na její zlepšení, anebo i další podněty, napište prosím na mkrasnicka@ef.jcu.cz.

Za realizační tým Vám přejeme při Vašich obchodech jen správná rozhodnutí.

Kurzové ztráty

Kurzová ztráta představuje záporný kurzový rozdíl, který může vzniknout při obchodování se zahraničními dodavateli nebo odběrateli jedná se o tzv. transakční kurzové riziko.



Kurzové riziko

Kurzové riziko představuje riziko ztráty v souvislosti se změnami kurzů cizích měn vůči měně domácí.

Kurzové riziko je součástí tzv. finančních rizik a řadí se mezi tržní rizika. Devizové riziko definujeme jako riziko ztráty vznikající při změnách cen nástrojů citlivých na měnové kurzy.

Devizové riziko je v odborné literatuře často rozděleno na 3 základní složky. Prvním z nich je transakční riziko, které je přímo spojené s peněžními toky při inkasu pohledávek při exportu, platbě závazků při importu a výplatě dividend. Riziko zde představuje neočekávaná změna kurzu v období mezi vznikem pohledávky/závazku a platbou. Druhým je ekonomické riziko, kdy změny kurzů dopadají na budoucí tržby a náklady, což ovlivňuje ocenění současné hodnoty podniku. Translační (účetní) riziko je pak riziko spojené s hodnotou aktiv a pasiv k danému časovému okamžiku, které se týká zejména konsolidované účetní závěrky u majetkově propojených nadnárodních firem.

Durčáková a Mandel takto člení tzv. devizovou expozici (Foreign Exchange Exposure), která vyjadřuje citlivost aktivních a pasivních položek a také peněžních toků denominovaných v domácí měně na kurzové změny.

Obrázek 2: Kategorie devizové expozice

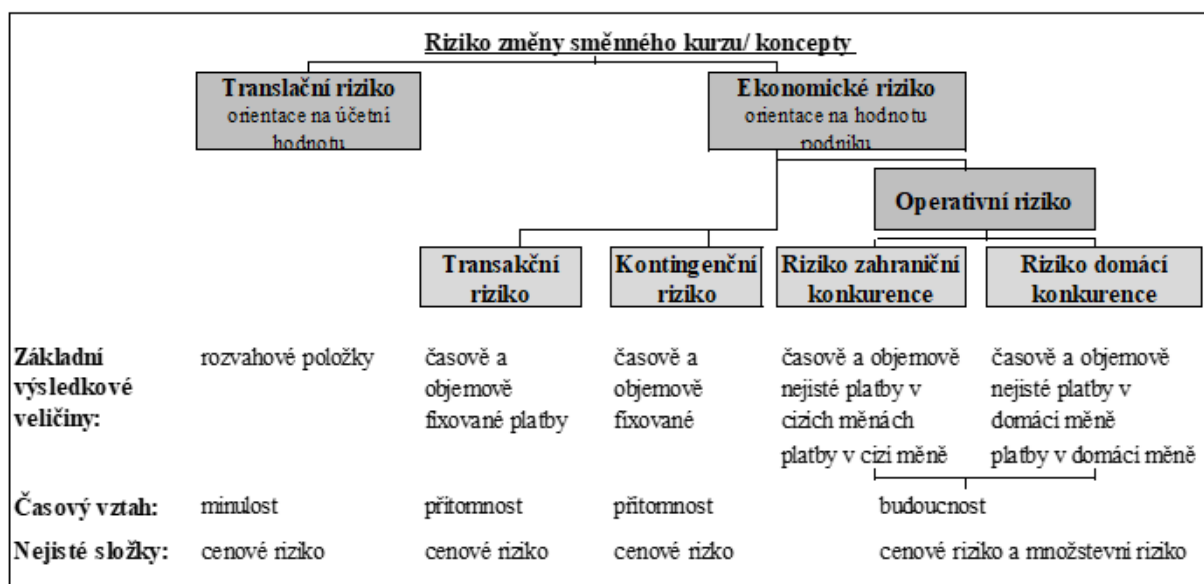


Zdroj: Mandel a Durčáková, 2010, s. 215

Jiným způsobem pak člení kurzové riziko Henk, který řadí transakční riziko pod ekonomické. V první úrovni Henk (2003) rozděluje tyto koncepty měnového rizika na ty, které se orientují na účetní hodnotu (translační riziko) a koncepty, které se orientují na hodnotu podniku (ekonomické riziko). Ekonomické riziko je pak dále členěno na transakční, kontingenční a operativní riziko, které lze dále členit na riziko domácí a riziko zahraniční konkurence. Považujeme toto členění obecně za vhodnější, neboť jednotlivé pozice firmy (transakční expozice) se prolínají s jejími celkovými příjmy a výdaji, a tedy momentální celkovou ekonomickou situací podniku.

Aplikace E-start reflektuje výhradně transakční riziko.

Obrázek 3: Koncepty kurzového rizika



Zdroj: Henk, 2003, str. 72

Použitá literatura:

DURČÁKOVÁ, Jaroslava, MANDEL, Martin. *Mezinárodní finance*. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-221-5, s. 213

HENK, Alexander. *Strategisches Wechselkursrisiko-Management in Industrie- und Handelsunternehmen*. Frankfurt am Main: Knapp, 2003, ISBN 978-3-8314-0753-8, s. 71



Asymetrické informace

Asymetrická informace je definována jako „ekonomická situace, v níž účastníci ekonomických vyjednávání (např. prodávající a kupující) disponují různými informacemi. Asymetrická informace se tak stává (spolu s existencí monopolu, externalit a veřejných statků) jednou z příčin selhání trhu“. (Žák, 2002, Velká ekonomická encyklopedie).

Lze předpokládat, že v případě stanovení kurzového rizika budou disponovat malé a střední podniky méně kvalitními informacemi, než podniky velké, které mohou mít vytvořené speciální oddělení zabývající se touto problematikou.



Přímé a křížové měnové kurzy

Měnový kurz je poměr, v jakém je možné vzájemně směnit dvě měny.

Přímý měnový kurz představuje poměr vybrané měny (domácí měny) k jiné měně (zahraniční měně).

Křížový měnový kurz představuje odvozený kurz ze vzájemných poměrů kurzů vybrané (domácí) měny k jednotlivým cizím (ostatním) měnám. V případě, že máme kotovaný kurz měny A ke měnám B a C, můžeme s využitím křížového pravidla odvodit kurz měny C a B dle následujícího vztahu:

$$\frac{\text{kur z } \frac{A}{B}}{\text{kurz z } \frac{A}{C}} = \text{kurz } \frac{C}{B}$$

Posílení a oslabení měnového kurzu

Apreciace je posílení měnového kurzu (např. z 27 na 25 CZK/EUR). Appreciace je výhodná pro dovozce. Depreciace je oslabení měnového kurzu (např. z 25 na 27 CZK/EUR). Depreciace je výhodná pro vývozce.



Spolehlivost

Hladina spolehlivosti je hodnota vyjádřená v procentech a jedná se o číslo, které rozděluje množinu všech možných očekávaných bodových hodnot na dvě části. Například při výpočtu Value at Risk (95 %) spadá do první množiny 95 % všech hodnot a do druhé 5 % hodnot. 95 % nazýváme hladinou spolehlivosti, 5 % pak (zjednodušeně) mírou rizika (...že výsledná hodnota nebude v námi očekávaném intervalu). Výsledek může být kladné nebo záporné číslo.



Value at Risk (VaR)

Value at Risk (česky „hodnota v riziku“) je velmi rozšířená a populární metoda měření rizik používaná zejména v bankovníctví a pojišťovnictví. Tuto revoluční metodu začala využívat nejdříve americká investiční banka J. P. Morgan na začátku 90. let. Velký zájem o tuto metodu vyvolalo její představení na konferenci o řízení rizik v roce 1993.

V aplikaci Estart je pomocí této metody vypočteno rozdělení očekávané ztráty u konkrétní pohledávky nebo závazku. Například u VaR (95%) očekáváme, že 95 % hodnot (nazýváme je též bodové hodnoty), které v dané době splatnosti mohou nastat, budou nižší než náš výsledek. V 5 % případů očekáváme vyšší hodnotu, než je náš výsledek.



Historický VaR

Jedná se o tzv. neparametrickou metodu, nepočítáme tedy s žádným konkrétním rozdělením. Nevyužívá střední hodnotu, směrodatnou odchylku ani časové řady procentuálních podílů nutné pro jejich výpočet. Rozdělení kurzových změn počítáme ze skutečných dat.

Délka historického období

V této metodě bereme v úvahu všechna data od 1.1.1999. Jedná se o datum založení eura, kdy Evropská centrální banka začala vyhlášovat směnné kurzy jednotlivých měn. Některé směnné kurzy začala ECB vyhlášovat později.

Výpočet

Například u historického VaR na hladině spolehlivosti 95 % vstupuje do výpočtu 5 % historicky nejvyšších ztrát za dané období splatnosti, které jsou vyjádřeny v % k počátku jejich výpočtu. Historický VaR pak získáme vynásobením naší pohledávky či závazku posledním známým kurzem před uzavřením kontraktu a zmíněnou procentní změnou.



Normální VaR

Vypočtená hodnota rozděluje množinu všech možných očekávaných bodových hodnot na dvě části. Do jedné spadá v případě 95% VaR 95 % všech možných hodnot a do druhé 5 % možných hodnot. V případě základního VaR se tak stane pomocí tzv. normálního rozdělení. Normální rozdělení vypočteme pomocí dvou parametrů, a to střední hodnoty a směrodatné odchylky. Střední hodnota udává trend, jakým se kurz vyvíjel. Směrodatná odchylka udává variabilitu, tedy jak moc se hodnoty kurzu v daném období vzdalovaly od tohoto trendu/průměru.

Střední hodnotu kurzu za určité období měříme v našem případě průměrem. Udávají trend kurzu. V případě měření míry variability počítáme se směrodatnou odchylkou. Ta udává průměrnou odchylku kurzových hodnot od vypočteného průměru kurzu. Střední hodnota (průměr) měřená za určité období nám dává informaci o poloze (trendu) kurzu, ale neudává, jak jsou kurzové hodnoty rozptýleny kolem této střední hodnoty, případně, zda se v daném období vyskytly nějaké tzv. extrémní hodnoty kurzu (viz níže). Jednotlivé hodnoty měnového kurzu jsou totiž různě proměnlivé (variabilní). Malý stupeň variability znamená malou vzájemnou různost (velkou podobnost) kurzových hodnot v daném období. Naopak vysoká variabilita značí velkou vzájemnou odlišnost kurzových hodnot.

Do výpočtu střední hodnoty a směrodatné odchylky vstupují vyhlášené kurzy, ze kterých spočítáme procentuální změny. V případě upravené varianty základního VaR tyto procentuální změny spočteme z denních přírůstků. Tedy, pokud počítáme předpokládanou ztrátu u pohledávky splatnou za jakoukoliv dobu, vždy se jedná o procentuální změnu posledního známého kurzu vůči kurzu vyhlášenému den před ním (hodnota 1), pokračujeme procentuální změnou kurzů dne před posledním známým kurzem vůči kurzu vyhlášeným před ním a tak dále. Pro výpočet střední hodnoty využijeme vždy 259 takto vypočtených hodnot (což odpovídá zhruba počtu kurzů vyhlášených za 1 rok), což umožní její robustnější, tedy spolehlivější a přesnější, odhad. Střední hodnotu spočítáme pomocí průměru této řady 259 hodnot. Směrodatná odchylka pak udává průměrnou odchylku od takto vypočteného průměru. Průměrnou odchylku ovšem vypočteme pouze z řady 64 hodnot (kurzy za cca tři měsíce). Důvodem kratšího období pro výpočet směrodatné odchylky je zohlednění možné změny variability (heteroskedasticity) v posledním období.

Do výpočtů parametrů střední hodnoty a směrodatné odchylky v tomto případě nijak nevstupuje doba splatnosti, která se projeví až ve výpočtu samotného VaR.

Délka historického období

Délka období, které do výpočtu vstupuje, je jeden rok.

Výpočet

Do výpočtu tohoto VaR vedle výše uvedených parametrů vstupuje hladina spolehlivosti (99%, 95%, 90%, 70%), výše pohledávky či závazku na počátku období a doba splatnosti.



Porovnání metod

Následující metody byly zpětně testovány pro účely výběru té nejvhodnější pro aplikaci E-start. Lze je rozdělit na parametrické (1,2) a semiparametrické (4,5,6) a neparametrické (3). Neparametrické mají jednu nespornou výhodu a to, že do výsledku zahrnou, že nastala v minulosti nějaká krize nebo zásah zvenčí. Nevýhodou je, že tuto krizi ale neumí z dat poznat a nejsou schopny jít mimo rozsah již pozorovaných dat. Vyžadují navíc dlouhou časovou řadu a nejsou schopny se adaptovat na heteroskedasticitu. V období krize mohou tedy riziko podhodnocovat, v období klidu nadhodnocovat.

Jednoduché parametrické metody pracují s normálním rozdělením a nejsou schopny modelovat těžké chvosty. To je možné vyřešit pomocí tzv. EVT (Extreme Value Theory). EVT ovšem samo o sobě neřeší další nevýhodu parametrických modelů a tou je neschopnost zachytit krize, tedy období nestability, nicméně s tím pracují jiné metody.

Následující tabulka souhrnně ukazuje, jak si jednotlivé metody umí poradit s výše zmíněnými jevy:

Jev	NESTACIONARITA (KRIZE, OBDOBÍ NESTABILITY)		ČERNÉ LABUTĚ		Extrapolací potenciál
	Změny trendu	Změny variability (heteroskedasticita)	Těžké chvosty	Vnější zásahy	
Normální VaR (1)	ANO za 3 měsíce zpět	ANO částečně za 3 měsíce zpět	NE	NE	NE
Normální VaR upravená verze (2)	ANO za 1 rok zpět	ANO částečně za 3 měsíce zpět	NE ale při predikcích u dvouměsíční a delší splatnosti to nevádí ³	NE	NE
Historický VaR (3)	NE	NE	ANO ví, že v minulosti nastal, ale dál s ním nijak nepracuje	ANO ví, že v minulosti nastal, ale dál s ním nijak nepracuje	NE
GARCH (4)	ANO za 1 rok zpět	ANO úplně v rámci GARCH	NE	NE	NE
GARCH + EVT (5)	ANO za 1 rok zpět	ANO úplně v rámci GARCH	ANO díky EVT	NE	NE
Neparametrický odhad VaR s využitím EVT (6)	ANO za 1 rok zpět a rychleji než metoda 4	ANO úplně zhruba 3 týdny a rychleji než metoda 4	ANO díky EVT	NE	ANO díky lokálnímu odhadu EVT a větší váze na poslední období

Všechny modely byly zpětně testovány na skutečných datech. V tomto testování ze simulačních metod nejlépe uspěly metody využívající náhodné procházky pro modelování

dlouhodobé predikce, konkrétně Normální VaR upravená verze (2) a metoda historického VaR (3), byť není vhodná pro predikce.



Černé labutě a jiné jevy, které ovlivňují měnový kurz

Na výši měnového kurzu má vliv [nestacionarita](#) a/nebo černé labutě. Nestacionarita v období krizí a nestability způsobuje změny trendu a variability (tu nazýváme [heteroskedasticita](#)), které je řada metod VaR schopna zachytit. To ovšem zpravidla neplatí pro černé labutě.

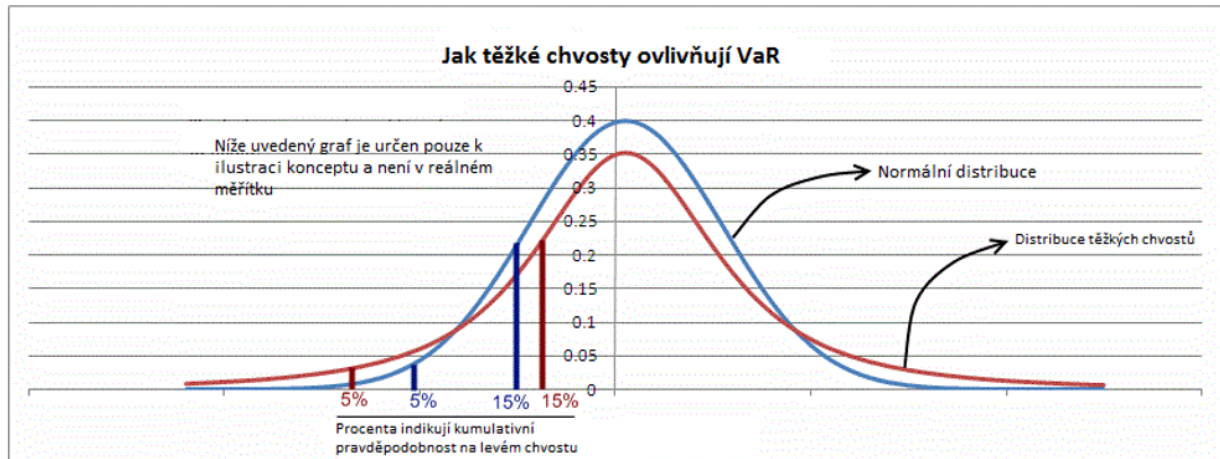
Černé labutě

Černé labutě představují extrémní hodnoty, které mohou mít dvojí podobu (důvod). Buď se může jednat o vnější zásah do kurzu (např. intervence ČNB v letech 2013 až 2017) nebo o tzv. [těžké chvosty](#), které jsou pro kurzové řady (stejně jako pro ostatní finanční řady) typické. Jednotlivé jevy jsou přehledně zobrazeny na příkladě vývoje kurzu CZK/EUR.

Obrázek 4: Vývoj kurzu CZK/EUR



Obrázek 5: Jak těžké chvosty ovlivňují VaR



Těžké chvosty

Extrémní hodnoty mohou mít dvojí podobu (důvod). Buď se může jednat o vnější zásah do kurzu (např. intervence ČNB v letech 2013 až 2017) nebo o tzv. těžké chvosty, které jsou pro kurzové řady (stejně jako pro ostatní finanční řady) typické. Příklad těžkého chvostu je zakreslen do [obrázku 4](#). Těžké chvosty způsobují, že hodnoty kurzů nemají tzv. normální rozdělení, jak je patrné z [obrázku 5](#).

Oběma typům extrémních hodnot někdy souhrnně říkáme černé labutě.



Nestacionarita

Změny variability a trendu, které jsou typické pro období nestability kurzu, tedy například v období finanční krize. Nestacionarita je též patrná z [obrázku 4](#).



Heteroscedasticita

Jedná se o změnu variability (kolísání kurzu). V rámci sledovaného období nastává tehdy, pokud má v jedné jeho části kurz velkou variabilitu a v druhé malou. Heteroskedasticita je zakreslena v [obrázku 4](#).

