



Aplikace VAR – ocenění tržních rizik

Obsah:

Zdroje rizika :.....	2
Řízení tržního rizika.....	2
Měření tržního rizika.....	3
Modely	4
Postup výpočtu.....	7
Nastavení modelu a generování Monte-Carlo scénářů	7
Veličiny vyjadřující velikost tržního rizika	7



Zdroje rizika :

1. Riziko způsobené pohybem cen na trhu
2. Objemové riziko vyplývající z nejistoty ve velikosti a struktuře objemu

Řízení tržního rizika

Cenovému riziku je společnost obchodující na trhu vystavena pro otevřenou pozici, tj. pro rozdíl mezi nakoupeným a prodaným množstvím elektřiny. Cenové riziko je možno minimalizovat uzavíráním otevřené pozice (tj. nákupem elektřiny, který se blíží předpokládanému množství odebranému zákazníky).

Objemové riziko je cenové riziko pozice vyplývající ze stochastického charakteru odběru a nejistoty o migraci oprávněných zákazníků. Toto riziko je možné eliminovat pouze užitím produktů opětného typu (flexibility), pokud jsou na trhu k dispozici. Součástí řízení objemového rizika je sledování odběru, predikční model a stochastický model odchylek predikce a skutečnosti.

Vzhledem k roční kampaňovitosti obchodů s elektřinou je společnost vystavena nejvyššímu riziku v období, kdy nakupuje většinu elektřiny pro následující obchodní rok, aniž jsou uzavřeny smlouvy s oprávněnými zákazníky. V průběhu roku je pak tržní riziko typicky poměrně malé a je dáno obchodní politikou ve vztahu k záměrně otevřené obchodní pozici.



Měření tržního rizika

Pro ocenění tržního rizika jsou typicky používány dva přístupy:

1. Logika nákupu – tržní riziko je chápáno jako riziko ztráty ve srovnání s „benchmarkovým“ procesem. Takovým procesem může být zobchodování otevřené pozice za ceny aktuální forwardové křivky, nebo „původní křivka odvozená z možných nákupních cen v hromadných aukcích“.
2. Logika integrovaného obchodu – tržní riziko je chápáno jako riziko ztráty z rozdílu mezi náklady na nákup otevřené pozice a její prodej zákazníkům.

Aplikace umožňuje použití řady variantních přístupů včetně odděleného sledování rizika na straně prodeje a na straně pořízení elektřiny. Podrobnosti jsou uvedeny v dokumentu zabývajícím se použitím aplikace.

Ex-post kvantifikace zisku/ztrát není součástí aplikace. Získává se z obchodního systému na základě skutečných výnosů a nákladů obchodní činnosti.

Pro ex-ante kvantifikaci tržního rizika je třeba mít k dispozici cenový model umožňující stanovit současnou hodnotu tržní pozice (M2M) a nejistotu /volatilitu/ spojenou s její změnou. Na nelikvidním tuzemském trhu je nutno vyřešit zdroj, z něhož je takový model odvozen a k němuž je vztahován.

Možné zdroje pro cenový model jsou:

1. OKO
2. odchylky
3. EEX spot
4. EEX futures
5. forwardová cena odvozená z aukce Duhové energie modifikovaná změnou cen futures na EEX
6. forwardová cena odvozená z aukce Duhové energie modifikovaná skutečně uzavíranými bilaterály

ad1. OKO má charakter klasické okamžitého trhu, nevýhodou je malá likvidita a absence termínovaných kontraktů

ad2. Odchylky jsou skutečným vypořádacím trhem s teoreticky neomezenou likviditou. Až na výjimky jsou v odchylkách obchodovány reziduální části pozice vyplývající spíše z nepřesnosti objemových predikcí, než z původní spekulativní obchodní pozice

ad3. EEX umožňuje získání jakýchsi referenčních dat, jejichž relevance pro český trh je kvůli vysokým transakčním nákladům na zahraniční obchody a fyzickým omezením přeshraničních kapacit nízká.



Ad4. V klasických bilaterálech je zobchodována většina spekulativní obchodní pozice. Problém je malá cenová transparence. Možným řešením je sestavení cenového indexu, který by denně (zvláště pro nákup i prodej) zaznamenával odchylku skutečně dosažených cen na trhu od původní forwardové křivky. Použití takového indexu předpokládá vytvoření dostatečně dlouhé časové řady.

Ad5. Aukce Duhové energie je základním cenotvorným impulsem pro stanovení cen v průběhu příslušného roku. Výhodou její aplikace je konzistentní ocenění portfolia. Předpokladem modifikace z EEX je promítnutí dlouhodobých trendů cen na tuzemském trhu.

Ad6. Modifikace „duhového forwardu“ cenami skutečně uskutečněných bilaterálních obchodů reflektuje skutečné tuzemské ceny, má však nižší vypovídací schopnost směrem k budoucnosti.

Modely

Pro účely výpočtu tržního rizika se uvažují odchylky náhodného charakteru jak v cenách, tak v objemech. Veličiny, jejichž průběh se simuluje jsou:

- tržní cena dodávky pro danou hodinu roku
- rozdíl krátkodobé predikce dodávky od dlouhodobé (zadané) predikce
- rozdíl skutečného odběru od krátkodobé predikce
- cena vícenákladu v dané hodině
- cena kladné odchylky v dané hodině (bez vícenákladu)
- cena záporné odchylky v dané hodině (bez vícenákladu)
- odchylka soustavy v dané hodině (pomocná proměnná)

Cenový model popisující odchylku realizační ceny od forwardové křivky:

$$p_i - p_{f_i} = e_i + k \cdot dv_i^1$$

$$e_i = \alpha \cdot e_{i-1} + \beta \cdot e_{ti} + \gamma \cdot e_{mi} + \varepsilon$$

p_i tržní cena (1 MWh) v i-té hodině roku

p_{f_i} forwardová cena pro i-tou hodinu roku

t_i je index označující odpovídající hodinu předchozího týdne

m_i je index označující odpovídající hodinu předchozího měsíce

ε náhodná složka způsobující kolísání s nulovou střední hodnotou

α, β, γ, k jsou parametry modelu



Pozn.:

- Místo takto definovaného modelu se někdy uvažuje logaritmický model, který neprodukuje záporné ceny
 $\log(p / p_f) = e$
- Model by bylo možno rozšířit o korelaci s teplotou, resp. s odchylkou průměrné teploty od normálu

Cenový model pro odchylky (zvlášť vyhodnocovaný pro kladnou a zápornou odchylku) :

$$p_i = e_i + k \cdot s_i + \zeta_i + \mu$$

$$e_i = \alpha \cdot e_{i-1} + \varepsilon$$

$$\zeta_i = \varepsilon_s$$

, kde

- ζ_i je vícenáklad v hodině i
- μ, k, α jsou parametry modelu
- $\varepsilon, \varepsilon_s$ jsou náhodné složky způsobující kolísání
- s_i je odchylka soustavy v hodině i

- Místo nepřímé korelace prostřednictvím odchylky soustavy by bylo možno uvažovat přímo korelaci s teplotou

Objemový model pro dv^1 :

$$dV_i^1 = e_i,$$

$$e_i = \alpha \cdot e_{i-1} + \beta e_{di} + \gamma \cdot e_{mi} + \varepsilon$$

, kde

- ε náhodná složka způsobující kolísání
- di je index označující stejnou hodinu předchozího dne
- α, β, γ jsou parametry modelu

Objemový model pro dv^2 :

$$dV_i^1 = e_i,$$

$$e_i = \alpha \cdot e_{i-1} + \varepsilon$$

, kde

- ε náhodná složka způsobující kolísání
- α je parametr modelu



Objemový model pro odchylku soustavy :

$$s_i = k.dv_i^1 + q.dv_i^2 + \mu + dr + e_i ,$$

$$e_i = \alpha.e_{i-1} + \varepsilon$$

, kde

ε náhodná složka způsobující kolísání
 α, k, q, μ jsou parametry modelu
 dr je vlastní odchylka REAS vyplývající z nezobchodované části obchodní pozice



Postup výpočtu

Vlastní výpočet probíhá v následujících krocích:

1. generování dv^1
2. výpočet pozice jako součet původní pozice + dv^1
3. generování tržní ceny
4. výpočet nákladu na zobchodování pozice jako součin pozice a ceny
5. generování dv^2 , tj. reziduální pozice
6. použití flexibility
7. generování pozice soustavy
8. generování ceny odchylky
9. výpočet celkových nákladů
10. výpočet celkových výnosů z prodejní forwardové křivky a odebraného množství

Nastavení modelu a generování Monte-Carlo scénářů

Vlastnímu výpočtu předchází optimalizační procedura nastavující z historických dat parametry modelu. Použitou optimalizační funkcí je suma absolutních hodnot reziduálních odchylek. Důvodem pro volbu takové funkce ve srovnání s běžněji používaným součtem čtverců je větší robustnost výsledků.

Reziduální odchylky definují rozdělení, z nichž jsou generovány jednotlivé scénáře. Tento neparametrický přístup k reziduálním rozdělením umožňuje bez dalších zaváděných proměnných zohlednit případné skokové změny pozorované v minulosti.

Veličiny vyjadřující velikost tržního rizika

Pro sledování velikosti tržního rizika jsou sledovány následující veličiny:

1. Celkové tržní riziko společnosti = stanovený kvantil rozdělení odchylek možných a plánovaných výsledků obchodní činnosti (tj. nákladů na nákup nebo marže)
2. Tržní ocenění pozice (M2M)
3. Hodnotu (pozice) v riziku (VAR), tato hodnota vyjadřuje ovlivnitelnou velikost rizika, tj. hodnotu, o kterou se sníží celkové tržní riziko, pokud bude pozice plně uzavřena.

Zvlášť jsou sledovány náklady na dorovnání pozice vyplývající z nákladů na odchylky a z korelace mezi okamžitou tržní cenou a krátkodobou objemovou nejistotou.