

# OPCE

**Doc. Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**

**Fakulta financí a účetnictví**

Vysoká škola ekonomická v Praze

[dvorakp@vse.cz](mailto:dvorakp@vse.cz)



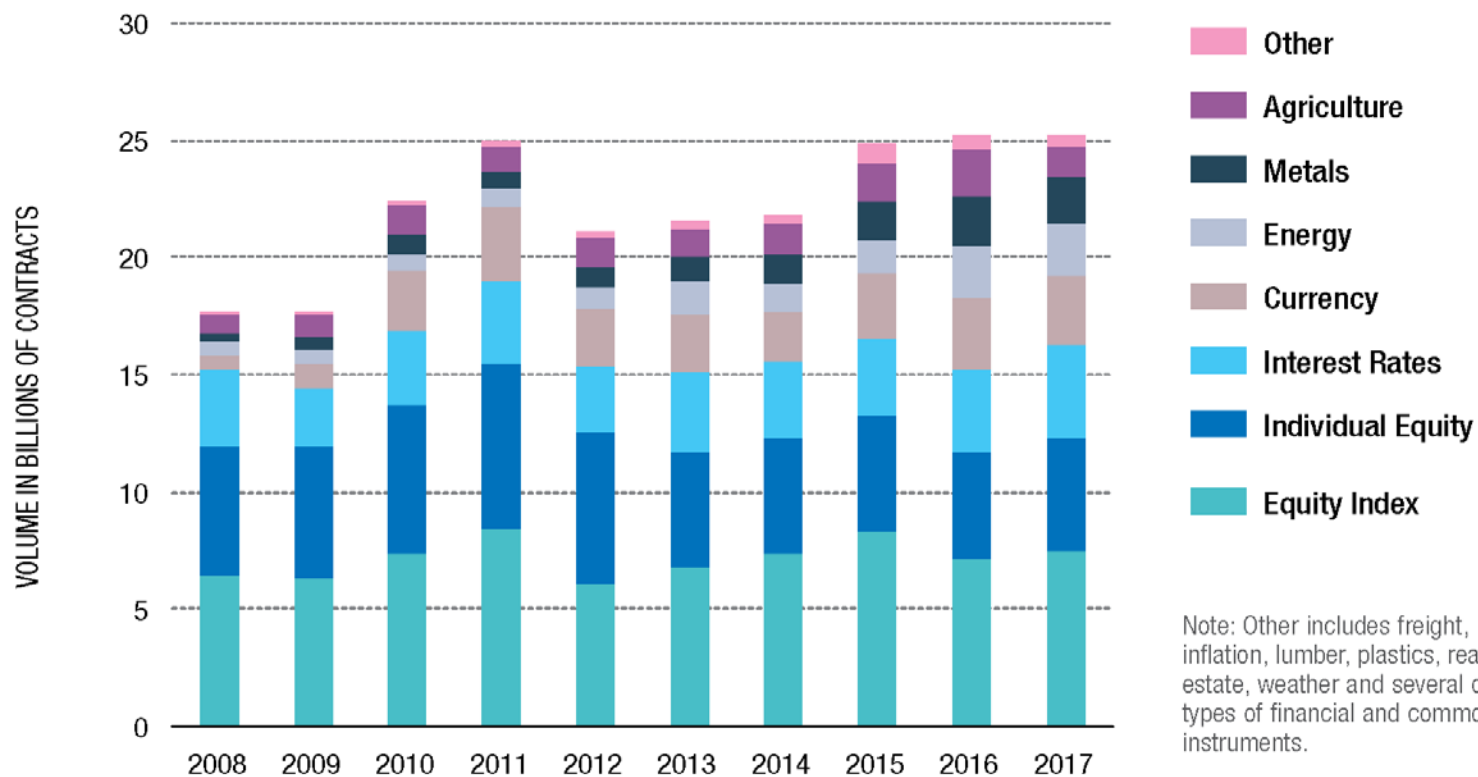
Opční smlouva obsahuje dohodu mezi dvěma subjekty - kupujícím (majitelem) opce a prodávajícím (vypisovatelem) opce, na základě které *kupující opce* získává zakoupením opce za *opční prémii* následující práva

Právo kupujícího opce	v čem se projeví	
<b>koupit</b> nebo	kupní opce	call option
<b>prodat</b>	prodejní opce	put option
<b>určité pevně sjednané množství</b>	nominální hodnota	notional amount
<b>stanoveného instrumentu</b>	podkladový (bazický) instrument	underlying
<b>za předem pevně dohodnutou cenu</b>	realizační cena	exercise (strike) price
<b>v předem pevně stanovený den</b> nebo	den splatnosti	expiration day
<b>kdykoliv ve lhůtě do tohoto dne</b>	lhůta splatnosti	expiration period

**Options:** Option contracts confer either the right or the obligation, depending upon whether the reporting institution is the purchaser or the writer, respectively, to buy or sell a financial instrument or commodity at a specified price up to a specified future date.

## Global Futures and Options Volume

### By Category



Realizační cena opce je u OTC opcí dohodnuta mezi kupujícím a prodávajícím, u burzovních opcí stanovuje realizační ceny opcí, které lze u opcí sjednat, burza podle daných pravidel, která zejména

- zajišťují, aby bylo možné sjednat opci, která je ITM, ATM i OTM,
- stanovují intervaly mezi jednotlivými realizačními cenami.

## Příklad pravidel nastavení realizačních cen u burzovních akciových opcí (EUREX)

Exercise prices in EUR, CHF or USD	Exercise price intervals in EUR, CHF or USD for expiration months with a remaining lifetime of		
	≤ 3 months	4–12 months	> 12 months
Up to 2	0.05	0.10	0.20
2 – 4	0.10	0.20	0.40
4 – 8	0.20	0.40	0.80
8 – 20	0.50	1.00	2.00
20 – 52	1.00	2.00	4.00
52 – 100	2.00	4.00	8.00
100 – 200	5.00	10.00	20.00
200 – 400	10.00	20.00	40.00
> 400	20.00	40.00	80.00

### Number of exercise prices

Upon the admission of the options, at least seven exercise prices shall be made available for each due date with a term of up to 24 months for each call and put, such that three exercise prices are in-the-money, one is at-the-money and three are out-of-the-money.

Pramen:

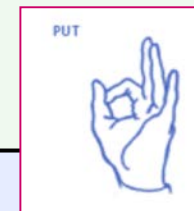
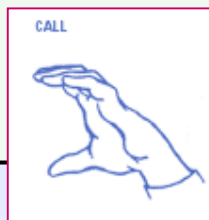
[https://www.eurexchange.com/resource/blob/63396/19f33b80c941509c5ae5fca00b16c95b/data/eurex\\_products\\_2018.pdf](https://www.eurexchange.com/resource/blob/63396/19f33b80c941509c5ae5fca00b16c95b/data/eurex_products_2018.pdf)

## Opce z hlediska stanovení splatnosti opce

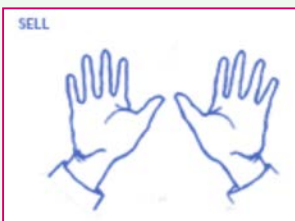
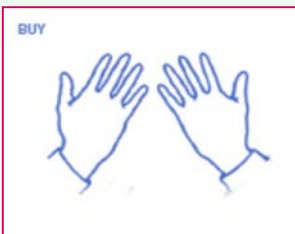
- **evropská opce** (european style) – opce, kterou lze uplatnit (realizovat, využít) pouze v jeden přesně určený den splatnosti opce.
- **americká opce** (american style) – opce, kterou lze uplatnit kdykoliv během časové lhůty do splatnosti opce.

## Systematizace opcí na základě základních charakteristik

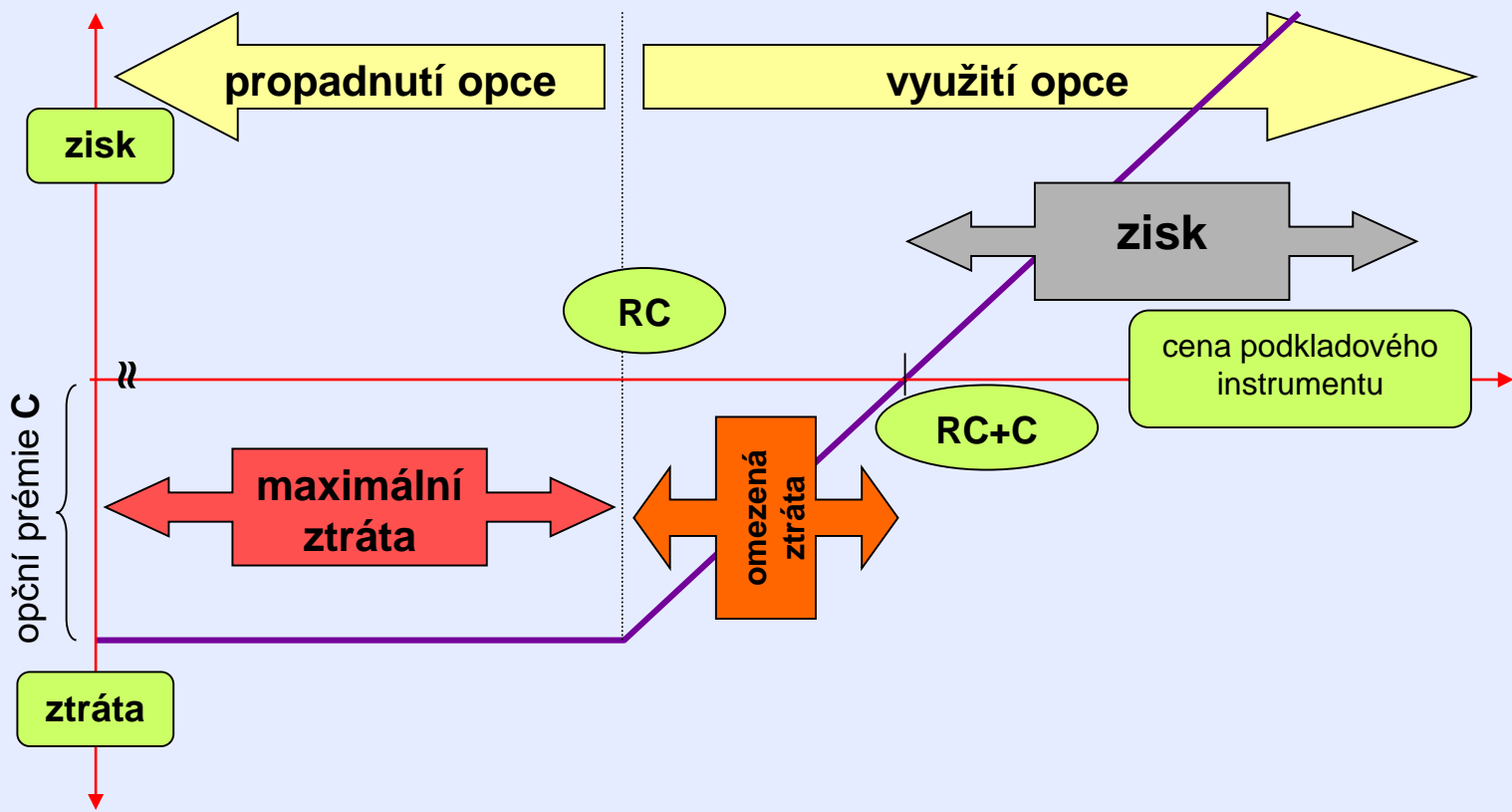
- **typ opcí** - existují dva typy opcí - opce kupní (call) a opce prodejní (put);
- **třída opcí** - opce stejné třídy jsou veškeré opce stejného typu vztahující se na shodný podkladový instrument;
- **série opcí** - opce stejné série jsou veškeré opce stejné třídy se shodnou realizační cenou a termínem splatnosti.



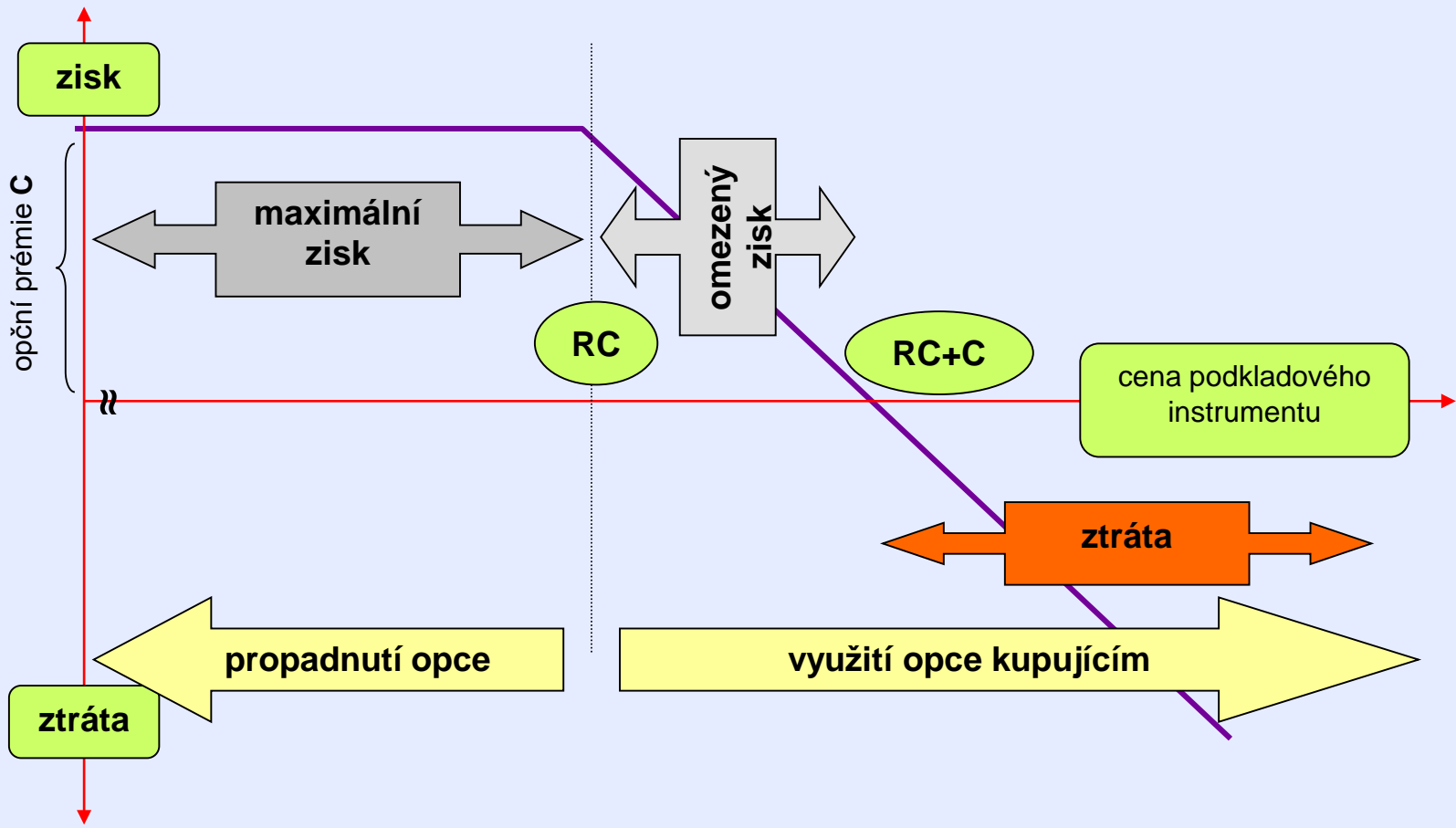
Druh pozice	Typ opce	
	KUPNÍ OPCE - CALL	PRODEJNÍ OPCE - PUT
<b>MAJITEL OPCE DLOUHÁ POZICE</b>	Právo koupit podkladový instrument za realizační cenu. Povinnost zaplatit opční prémii	Právo prodat podkladový instrument za realizační cenu. Povinnost zaplatit opční prémii
<b>VYPISOVATEL OPCE KRÁTKÁ POZICE</b>	Povinnost prodat podkladový instrument za realizační cenu. Právo na inkaso opční prémii	Povinnost koupit podkladový za realizační cenu. Právo na inkaso opční prémii



Závislost výše zisku a ztráty z realizace opce na vztahu mezi aktuální výší spotové ceny podkladového instrumentu a realizační ceny opce

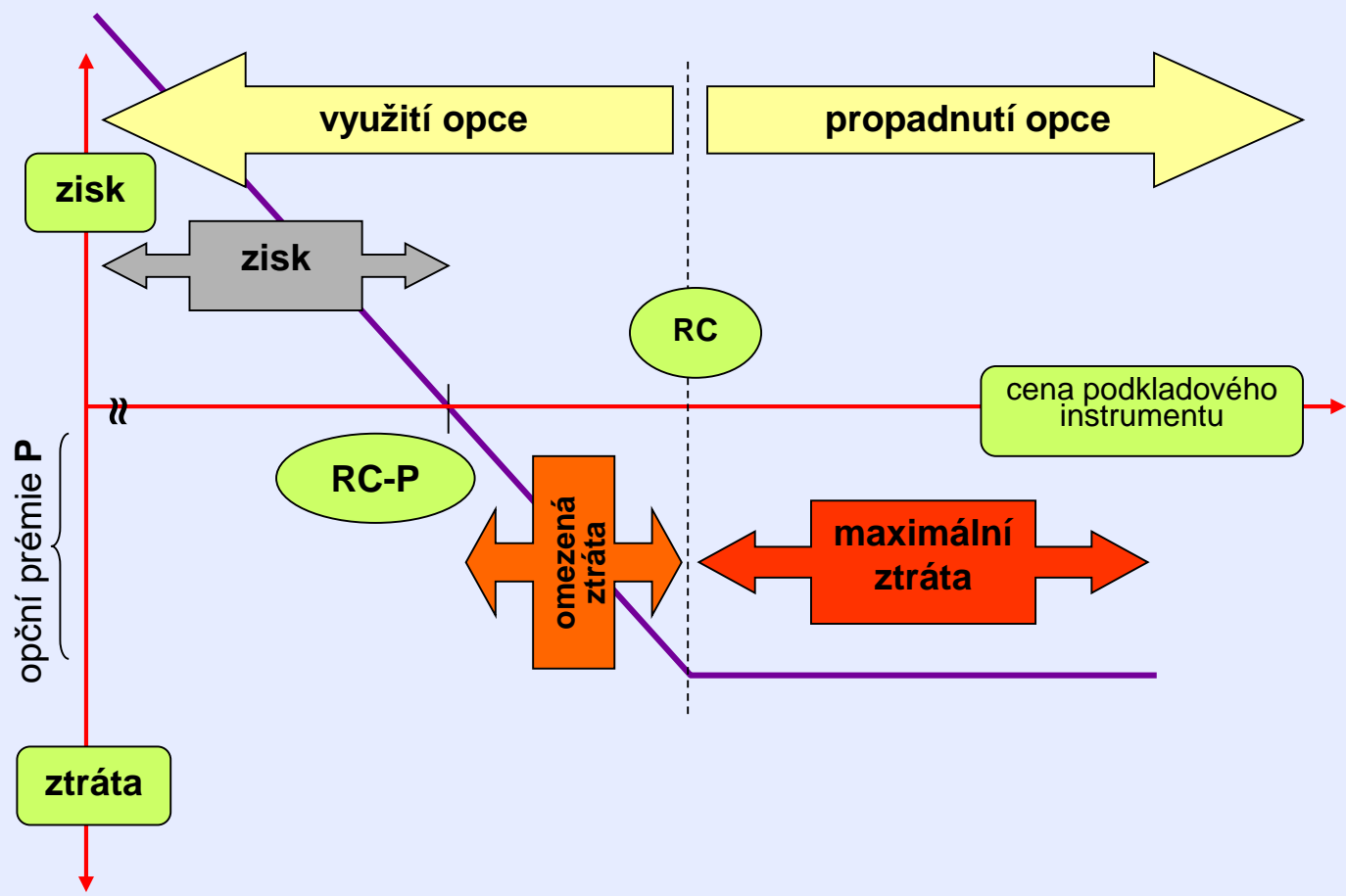


Závislost výše zisku a ztráty z realizace opce na vztahu mezi aktuální výší spotové ceny podkladového instrumentu a realizační ceny opce

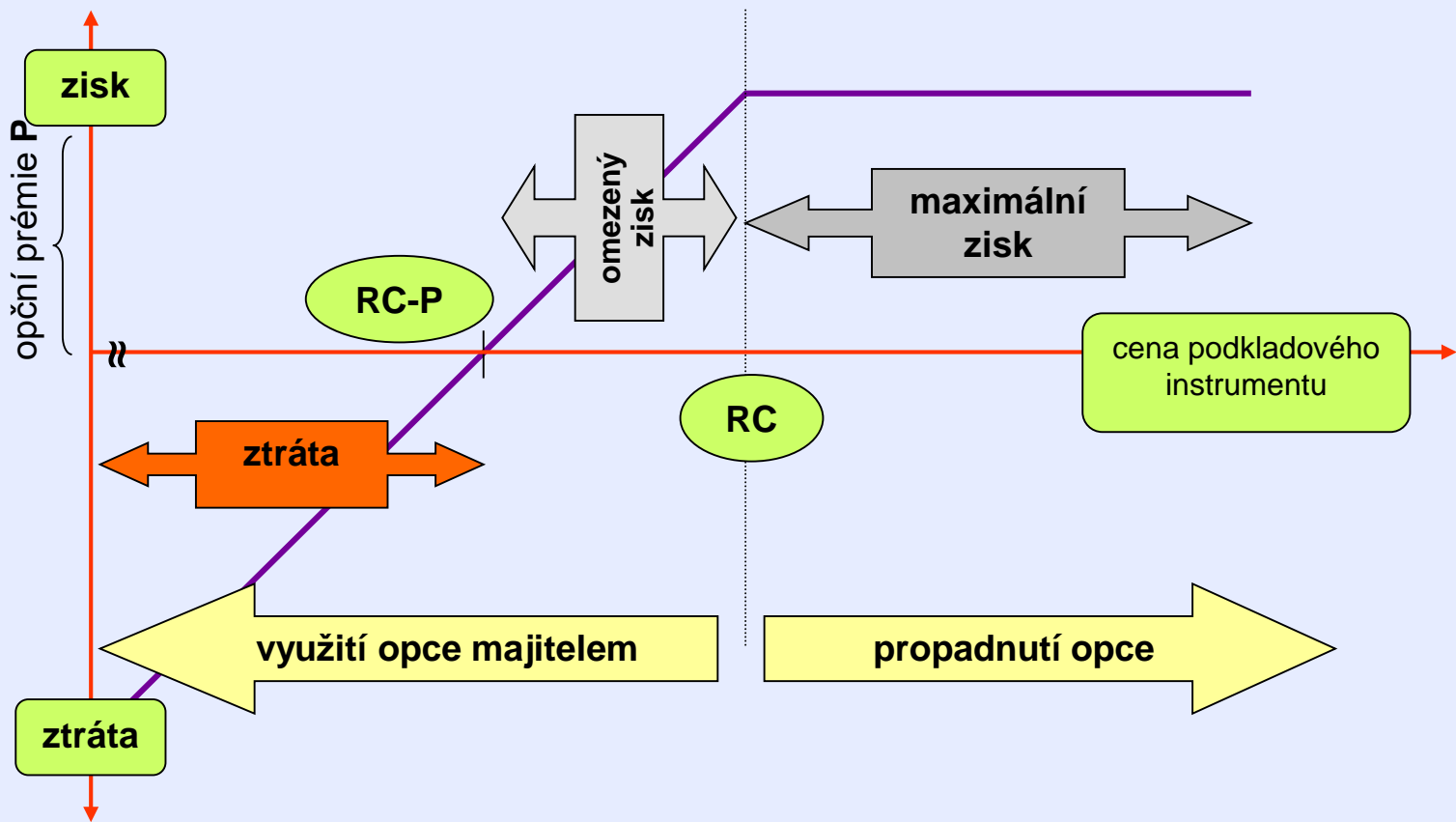




Závislost výše zisku a ztráty z realizace opce na vztahu mezi aktuální výší spotové ceny podkladového instrumentu a realizační ceny opce



Závislost výše zisku a ztráty z realizace opce na vztahu mezi aktuální výší spotové ceny podkladového instrumentu a realizační ceny opce



## Majiteli opce dává opce následující možnosti

- **opci uplatnit (realizovat)** - to znamená během opční lhůty, resp. v době splatnosti koupit (u call opce), resp. prodat (u put opce) stanovený podkladový instrument za realizační cenu
- **opci prodat** - to znamená uzavřít svoji otevřenou pozici prostřednictvím přesně opačné, zrcadlové pozice - short pozice (k long call je to short call, k long put - short put)
- **opci nechat propadnout** - to znamená vůbec opčního práva během opční lhůty, resp. v den splatnosti opce nevyužít

## Subjekt, který prodal opci (je v short pozici)

- **musí** na požádání majitele opce realizovat opci, to znamená prodat (u call opce), resp. koupit (u put opce) podkladový instrument za realizační cenu
- **může** prodanou opci koupit zpět a tím vyrovnat svoji otevřenou pozici

# Průběh opčního obchodu – zajištění otevřených pozic

## Zajištění dlouhé pozice

Vzhledem k tomu, že maximální ztrátu majitele opce představuje opční prémie, jejím zaplacením pokrývá veškeré riziko ve vztahu k protistraně.

## Zajištění krátké pozice

Subjekt v krátké pozici zajišťuje svoji schopnost splnit nároky majitele opce prostřednictvím deponování marže.

Marže na denní bázi pokrývá náklady na uzavření pozice (tj. zpětné zakoupení prodané opce), to znamená aktuální výši opční prémie (premium margin) a její předpokládané maximální zvýšení v následujícím dni (additional margin):

- **premium margin** se odvozuje od aktuální výše opční prémie dané opce. Logika vychází z toho, že v daném okamžiku (na konci dne) jsou náklady na uzavření otevřené short pozice právě ve výši opční prémie (short pozici vyrovnáme - uzavřeme - zakoupením odpovídající long pozice),
- **additional margin** slouží k pokrytí rizika vyplývajícího z vývoje na trhu v následujícím dni. Odvozuje se z maximálně možné (očekávané) nepříznivé změny ceny podkladového instrumentu a dalších faktorů ovlivňujících opční prémii během následujícího dne. Na jejich základě se s pomocí opčního oceňovacího modelu vypočte odpovídající maximálně možná nepříznivá změna opční prémie v následujícím dni (maximální navýšení opční prémie)

# ZAJIŠTĚNÍ KRÁTKÝCH OPČNÍCH POZIC – příklad opce na DAX /Eurex/

## Specifikace kontraktu:

**Underlying:** DAX®, the blue chip index of Deutsche Börse AG

**Settlement:** Cash settlement, payable on the first exchange day following the final settlement day.

**Contract values:** EUR 5

**Minimum price change (tick size):** 0.1

**Points Value (tick value):** EUR 0.50

**Option Premium:** The equivalent of the premium in points, payable in full in the currency of the respective contract on the exchange day following the day of the trade.

## Výchozí situace

Contract	C ODAX FEB 02 4800	Margin parameter	340.00 points
Tick size	0.1 points	Tick value	EUR 0.50
Daily settlement price	Option 142.3 points	Underlying instrument (DAX)	4,801.95 points

Call opce

předpokládaný pohyb indexu, který se uvažuje pro odvození možné změny opční prémie

# ZAJIŠTĚNÍ KRÁTKÝCH OPČNÍCH POZIC – příklad opce na DAX /Eurex/ 15

Buyer				Writer			
<b>Premium Margin</b>							
Daily settlement price	Tick value	Tick size	Premium-Margin	Daily settlement price	Tick value	Tick size	Premium-Margin
-(142.3 points × EUR 0.5)	/	0.1 points	→ EUR -711.50	(142.3 points × EUR 0.5)	/	0.1 points	→ EUR 711.50
Liquidation proceeds				Liquidation proceeds			
<b>Additional Margin</b>							
Underlying instrument	Projection		Daily settlement price		Projection <sup>10</sup>		
Option	38.2	← -340	4,801.95	+340 →	5,141.95		
			142.3		344.7		
Worst case: option price falls by 104.1 points from 142.3 points to 38.2 points				Worst case: option price rises by 202.4 points from 142.3 points to 344.7 points			
Difference	Tick value	Tick size	Additional Margin	Difference	Tick value	Tick size	Additional Margin
(104.1 points × EUR 0.5)	/	0.1 points	EUR 520.50	(202,4 points × EUR 0,5)	/	0,1 points	EUR 1.012,00
Liquidation loss = additional margin due				Liquidation loss = additional margin due			
<b>Total Margin</b>							
Premium Margin			EUR -711.50	Premium Margin			EUR 711.50
Additional Margin			EUR 520.50	Additional Margin			EUR 1,012.00
Margin Credit			EUR -191.00	Margin Credit			EUR 1,723.50
The margin credit can be applied against margin due on other margin classes held in the same account.				The writer must deposit margin amounting to EUR 1,723.50.			

Opční prémie na konci daného dne

Hodnota DAX indexu

Předpokládaná maximální denní změna DAX indexu

Změna opční prémie (v bodech) při změně indexu +/- 340 bodů

Změna opční prémie v EUR

Částka, na kterou může klesnout výše opční prémie během následujícího dne – lze využít na zajištění jiných pozic

# Princip stanovení marže na portfoliové bázi– cross margining

## Výchozí situace:

Dvě otevřené opční pozice

- 1) Short call
- 2) Short put

Contracts	1 C ODAX JUN 02 4900 Short 1 P ODAX JUN 02 4900 Short	Margin parameter	340 points
Tick size	0.1 points	Tick value	EUR 0.50
	DAX	Call	Put
Daily settlement price	4,876.21 points	201.19 points	192.87 points



# Princip stanovení marže na portfoliové bázi– cross margining /Eurex/ <sup>17</sup>

## Výpočet maržových požadavků

	Projected Values DAX (points)	1 CODAX JUN Theoretical Prices (points)	02 4900 Short Liquidation Costs <sup>22</sup> (EUR)	1 P ODAX JUN Theoretical Prices (points)	02 4900 Short Liquidation Costs <sup>22</sup> (EUR)	Total Liquidation Costs (EUR)	
Margin Interval	+340	5,216.21	423.54	2,117.70	75.21	376.05	2,493.75
		5,200.00	411.16	2,055.80	79.05	395.25	2,451.05
		5,150.00	373.97	1,869.85	91.86	459.30	2,329.15
		5,100.00	338.37	1,691.85	106.26	531.30	2,223.15
		5,050.00	304.47	1,522.35	122.35	611.75	2,134.10
		5,000.00	272.36	1,361.80	140.24	701.20	2,063.00
		4,950.00	242.14	1,210.70	160.03	800.15	2,010.85
		4,900.00	213.92	1,069.60	181.80	909.00	1,978.60
	Daily settlement price	4,876.21	201.19	1,005.95	192.87	964.35	1,970.30
	-340	4,850.00	187.65	938.25	205.54	1,027.70	1,965.95
		4,800.00	163.30	816.50	231.19	1,155.95	1,972.45
		4,750.00	141.05	705.25	258.93	1,294.65	1,999.90
		4,700.00	120.86	604.30	288.74	1,443.70	2,048.00
		4,650.00	102.68	513.40	320.57	1,602.85	2,116.25
		4,600.00	86.45	432.25	354.34	1,771.70	2,203.95
4,550.00		72.10	360.50	389.99	1,949.95	2,310.45	
	4,536.21	68.46	342.30	400.14	2,000.70	2,343.00	

$$^{22} = \frac{\text{theor. price} \times \text{tick value}}{\text{tick size}}$$

**Result:** The maximum liquidation costs would arise if the DAX were to gain 340 points. Accordingly the total margin amounts to EUR 2,493.75. It comprises EUR 1,970.30 premium margin (close-out costs on the basis of the daily settlement price) and EUR 523.45 additional margin (i.e. total margin less the premium margin).

## OPČNÍ PRÉMIE

### Vnitřní hodnota (intrinsic value)

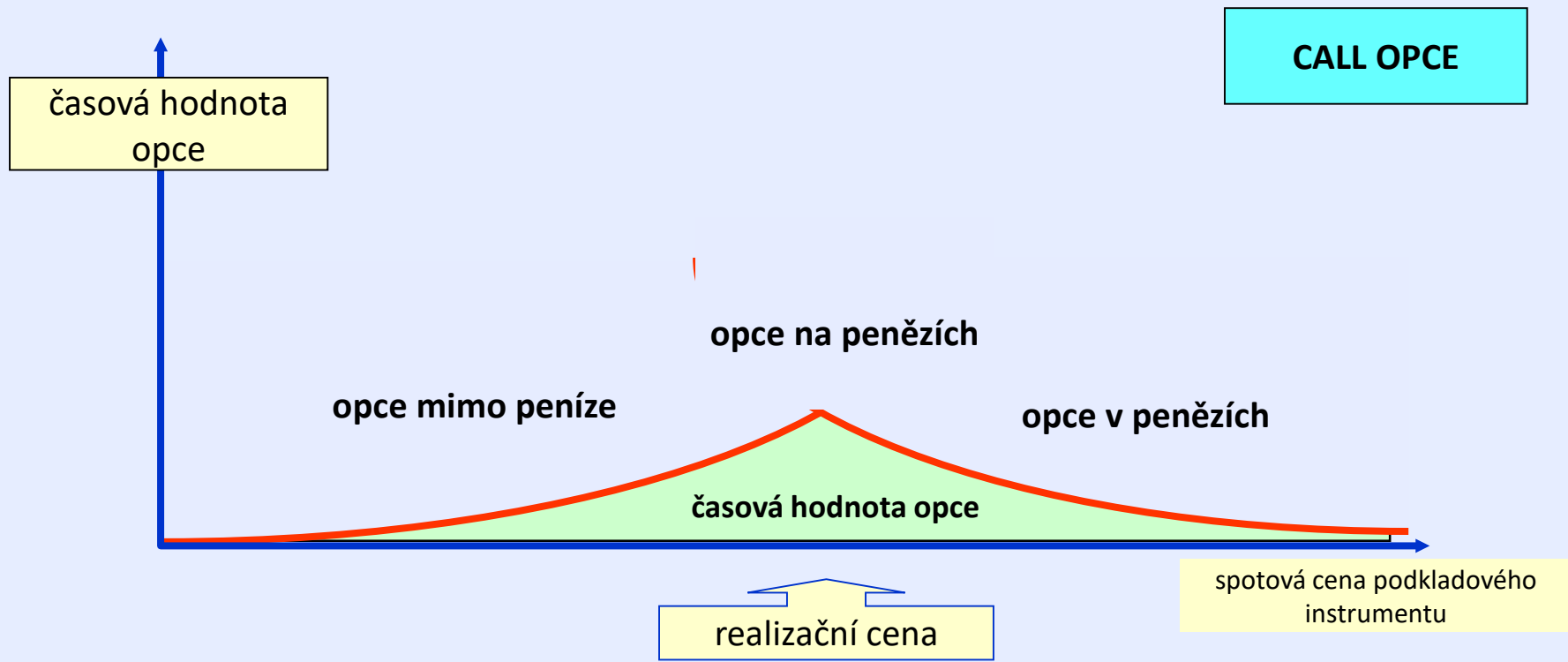
Vyjadřuje zisk, který by dosáhl majitel opce jejím okamžitým využitím (realizací).

### Časová hodnota (time value)

Ukazuje na potenciální výhodnost opce pro majitele opce, jaký zisk může v důsledku pohybu ceny podkladového instrumentu a dalších faktorů v průběhu doby do splatnosti opce. Naopak vyjadřuje riziko, které v důsledku toho podstupuje prodávající opce.

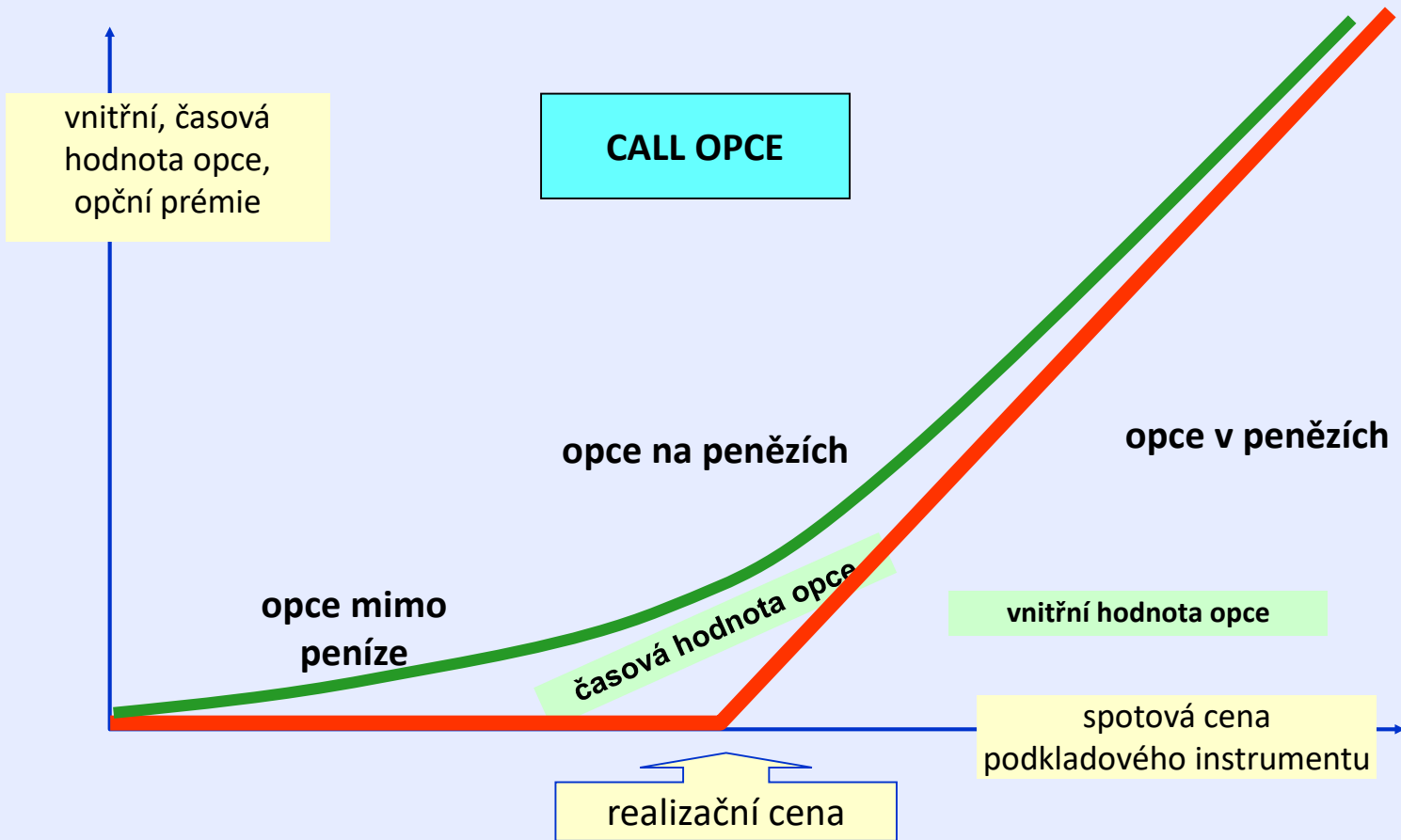
TYP OPCE	VZTAH MEZI SPOTOVOU CENOU PODKLADOVÉHO INSTRUMENTU A REALIZAČNÍ CENOU OPCE	VNITŘNÍ HODNOTA	OZNAČENÍ POZICE MONEYNESS	
CALL	$SC > RC$	$SC-RC$	v penězích	in the money
	$SC = RC$	0	na penězích	at the money
	$SC < RC$	0	mimo peníze	out of the money
PUT	$SC < RC$	$RC-SC$	v penězích	in the money
	$SC = RC$	0	na penězích	at the money
	$SC > RC$	0	mimo peníze	out of the money

## Závislost časové hodnoty na vztahu spotové ceny podkladového instrumentu a realizační ceny opce



# Faktory ovlivňující časovou hodnotu opce

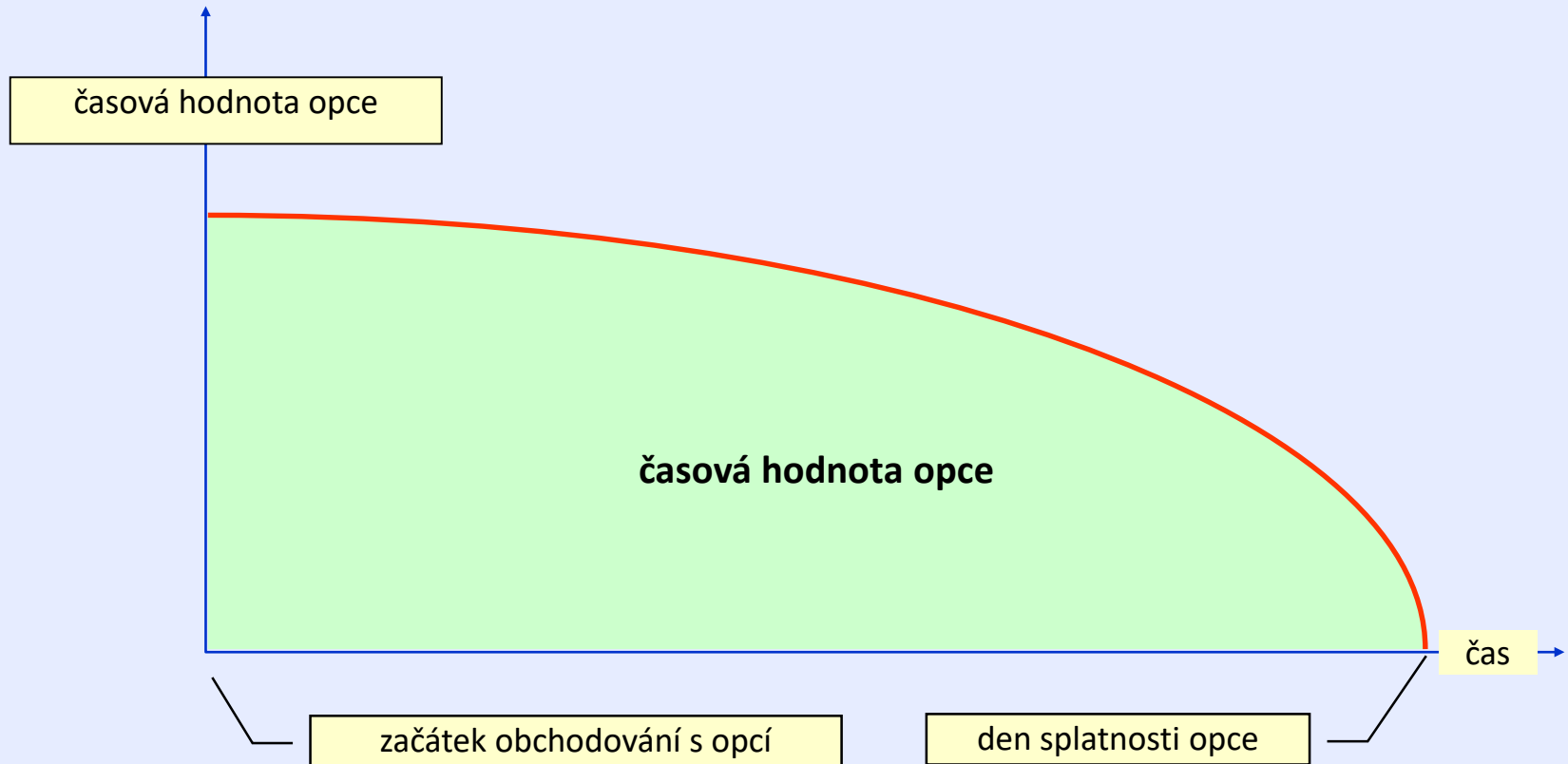
Závislost časové hodnoty na vztahu spotové ceny podkladového instrumentu a realizační ceny opce



# Faktory ovlivňující časovou hodnotu opce

## Závislost časové hodnoty na době do splatnosti opce

Časová hodnota call i put opce se (ceteris paribus) snižuje se zkracující se dobou do splatnosti opce

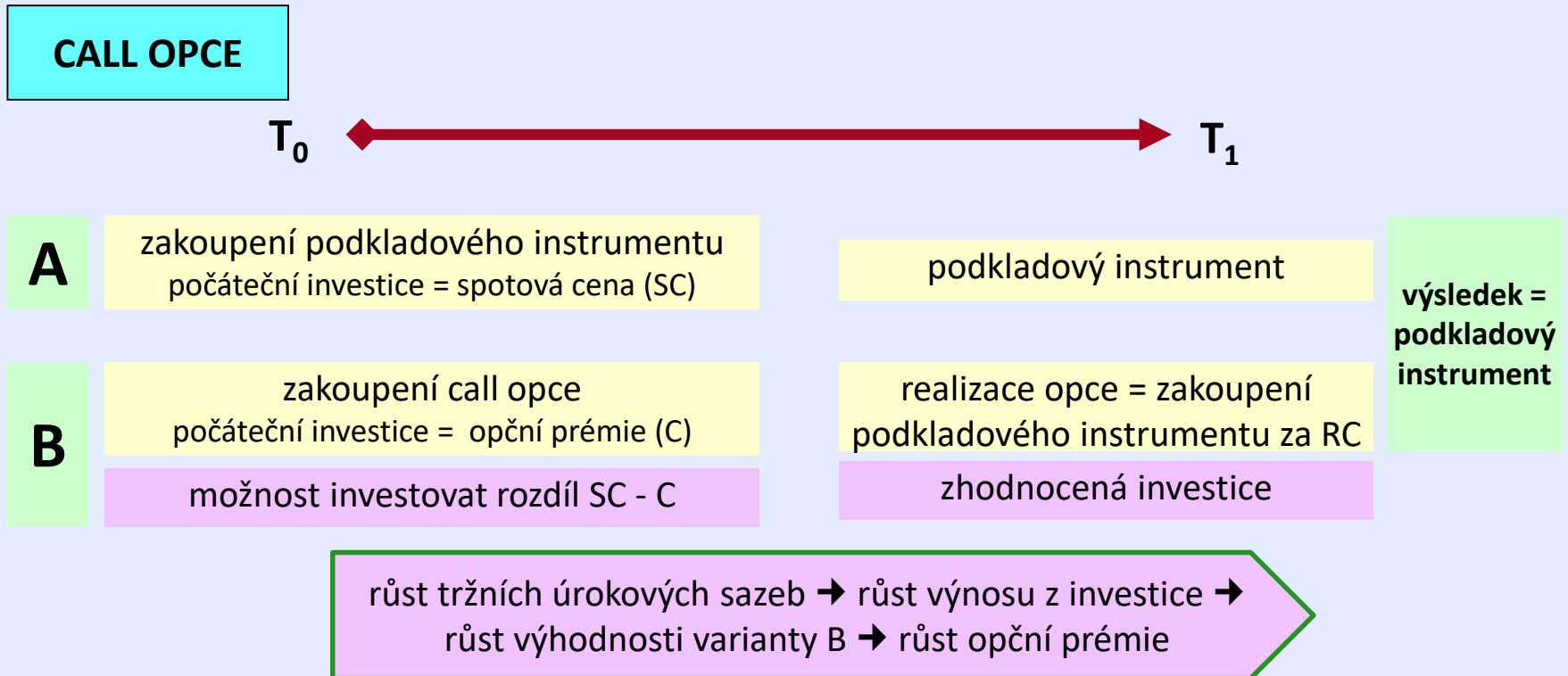


# Faktory ovlivňující časovou hodnotu opce

## Závislost časové hodnoty na tržní úrokové sazbě

Časová hodnota call opce se (ceteris paribus) zvyšuje s rostoucí tržní úrokovou sazbou.

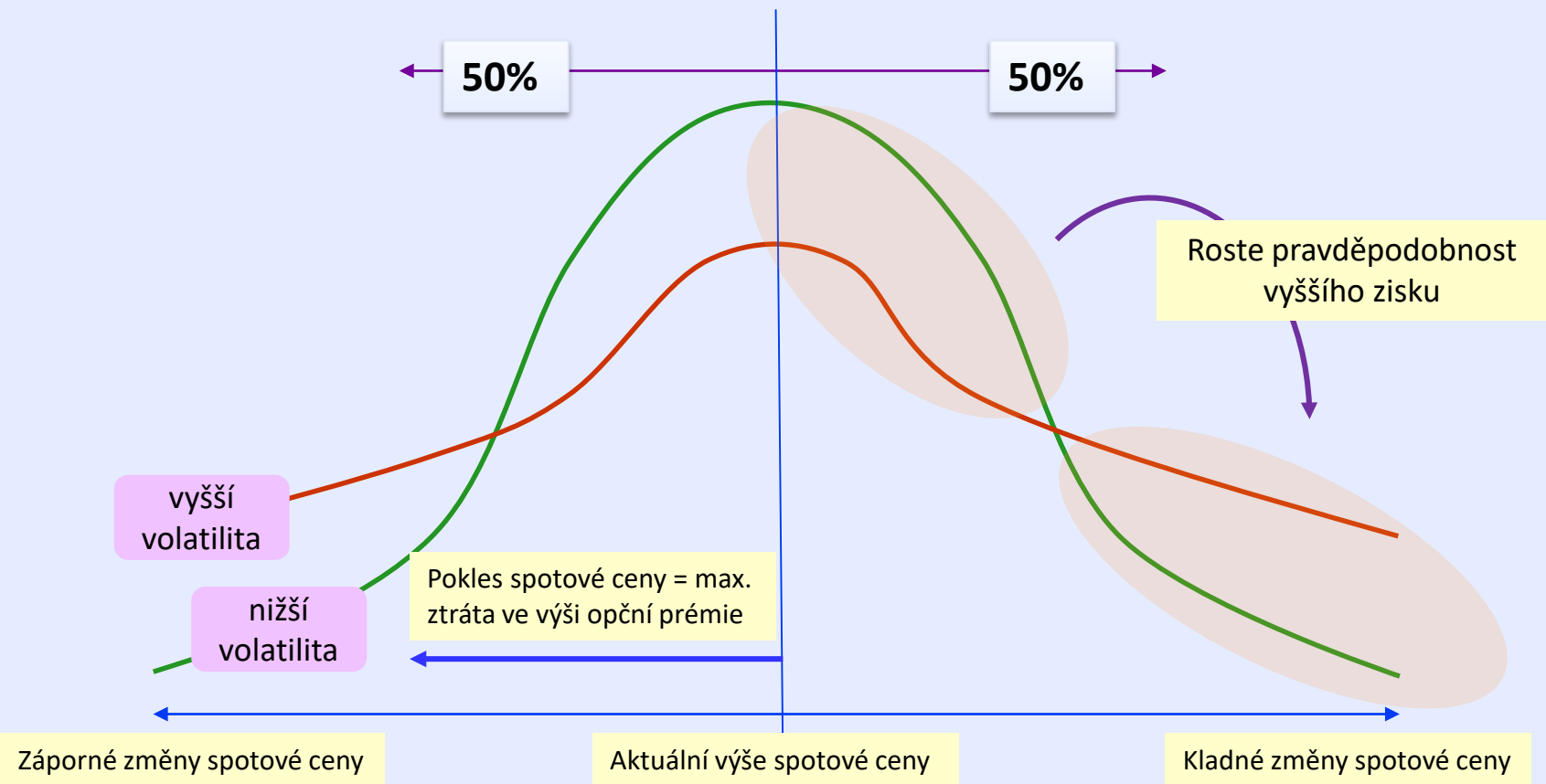
Časová hodnota put opce se (ceteris paribus) snižuje s rostoucí tržní úrokovou sazbou.



# Faktory ovlivňující časovou hodnotu opce

## Závislost časové hodnoty na volatilitě ceny podkladového instrumentu

Časová hodnota call i put opce se (ceteris paribus) zvyšuje s rostoucí volatilitou

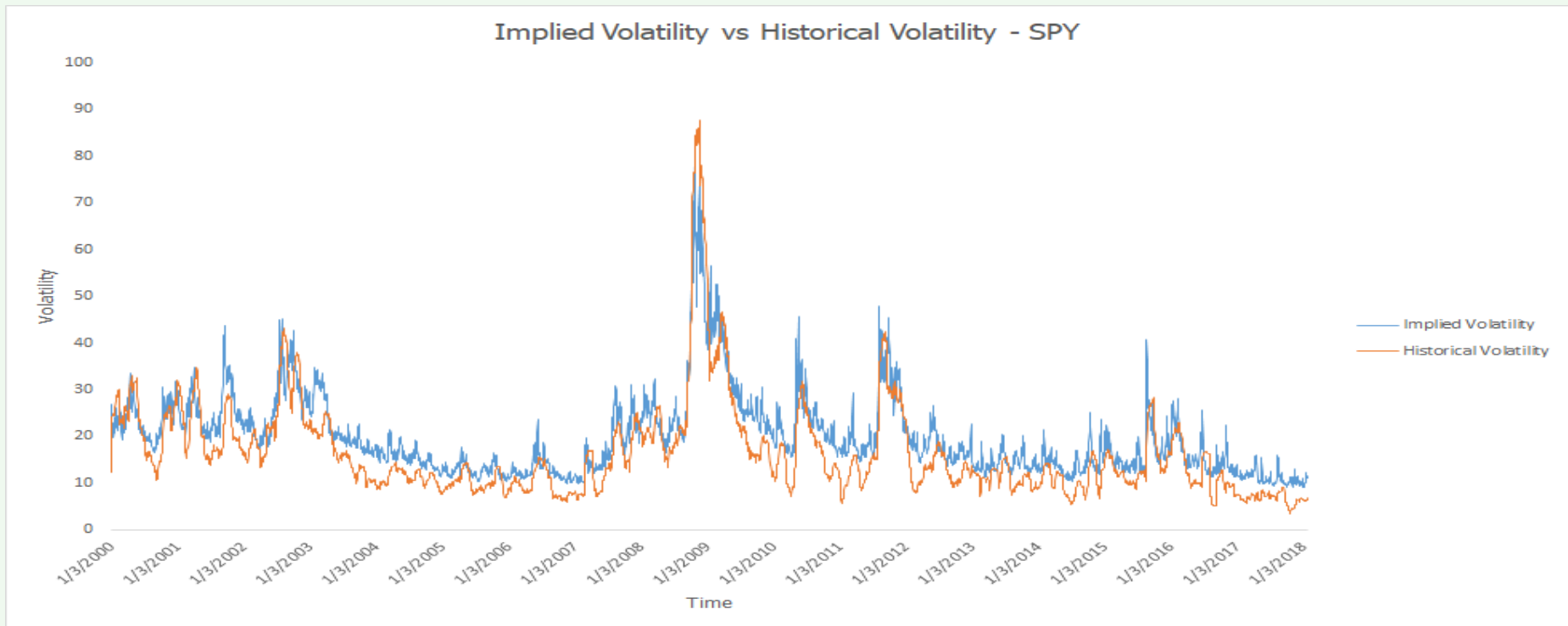




# Faktory ovlivňující časovou hodnotu opce

## Druhy volatility

- **historická (statistická) volatility** - volatility za určité minulé období, počítá se pomocí statistických metod na základě vývoje ceny podkladového instrumentu v tomto období, slouží jako kritérium pro posouzení výše tržní volatility
- **tržní (implicitní) volatility** - je daná momentální situací na trhu a je faktorem přímo ovlivňujícím výši opční prémie. Ukazuje na to, jak tržní subjekty momentální situaci na trhu „oceňují“. Tržní volatility není přímo měřitelná, lze ji pouze vypočítat pomocí opčních oceňovacích modelů, kdy do modelu dosadíme tržní opční prémii a jako neznámou vypočteme volatility



# Faktory ovlivňující časovou hodnotu opce

## Vliv změny ve volatilitě na opční prémii - příklad

Časová hodnota call i put opce se zvyšuje s rostoucí volatilitou

**Výchozí situace:** Akcie XYZ se aktuálně obchoduje za 21 USD

**Strategie:** Očekáváte výraznější **růst ceny akcie XYZ** a chcete využít toto očekávání pro investici na opčním trhu.

**Možné strategie:** Koupě 10 call opcí na XYZ, realizační **cena 25 USD**, splatnost 30 dnů, opční **prémie 1,00 USD**

Možné výsledky:

a) Cena akcie XYZ vzrostla **z 21 až 24 USD**

- volatilita klesla z 50% na **35%**
- opční prémie vzrostla **z 1,00 na 1,40 USD**

**Závěr:** Přestože se cena akcie zvýšila o 3 USD, pokles volatility o 15 p.b. způsobil, že opční prémie vzrostla pouze o 0,40 USD

b) Cena akcie XYZ vzrostla **z 21 až 24 USD**

- volatilita klesla z 50% na **48%**
- opční prémie vzrostla z **1,00 na 3,10 USD**

**Závěr:** Vzhledem k tomu, že cena akcie se zvýšila o 3 USD a současně pokles volatility byl pouze o 2 p.b., projevil se růst ceny akcie významně i do růstu opční prémie call opce.

**Souhrnně:** Změny ve volatilitě významně ovlivňují opční prémii a mohou eliminovat vliv změny jiných faktorů (např. spotové ceny podkladového instrumentu)

# BLACK-SCHOLLESŮV MODEL PRO EVROPSKÉ CALL OPCE

$$C = SP_0 N(d_1) - RC^* e^{-in} N(d_2)$$

Současná hodnota  
akcie tehdy a jen tehdy,  
když  $SP_1 > RC$

Současná hodnota  
realizační ceny tehdy a jen  
tehdy, když  $SP_1 > RC$

$$d_1 = \frac{\ln(SP_0 / RC) + (i + \frac{1}{2} v^2) n}{v \sqrt{n}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(SP_0 / RC) + (i - \frac{1}{2} v^2) n}{v \sqrt{n}}$$

# ŘECKÉ PROMĚNNÉ (greeks)

**Řecké proměnné** vyjadřují citlivost opční prémie na změnu faktorů, které ji ovlivňují – jak se změní opční prémie v případě jednotkové změny daného faktoru (*ceteris paribus*).

**Delta** - vyjadřuje závislost změny opční prémie na malé změně ceny podkladového instrumentu. Hodnota delty ukazuje, o kolik procent se změní opční prémie, pokud se cena podkladového instrumentu změní o jednotku (jeden dolar, korunu apod.) za jinak nezměněných okolností.

**Gama** - vyjadřuje závislost změny hodnoty delty opce na malé změně ceny podkladového instrumentu (proto bývá označována i jako delta delty). Hodnota gamy tedy ukazuje výši změny delty opce při změně ceny podkladového instrumentu o jednotku.

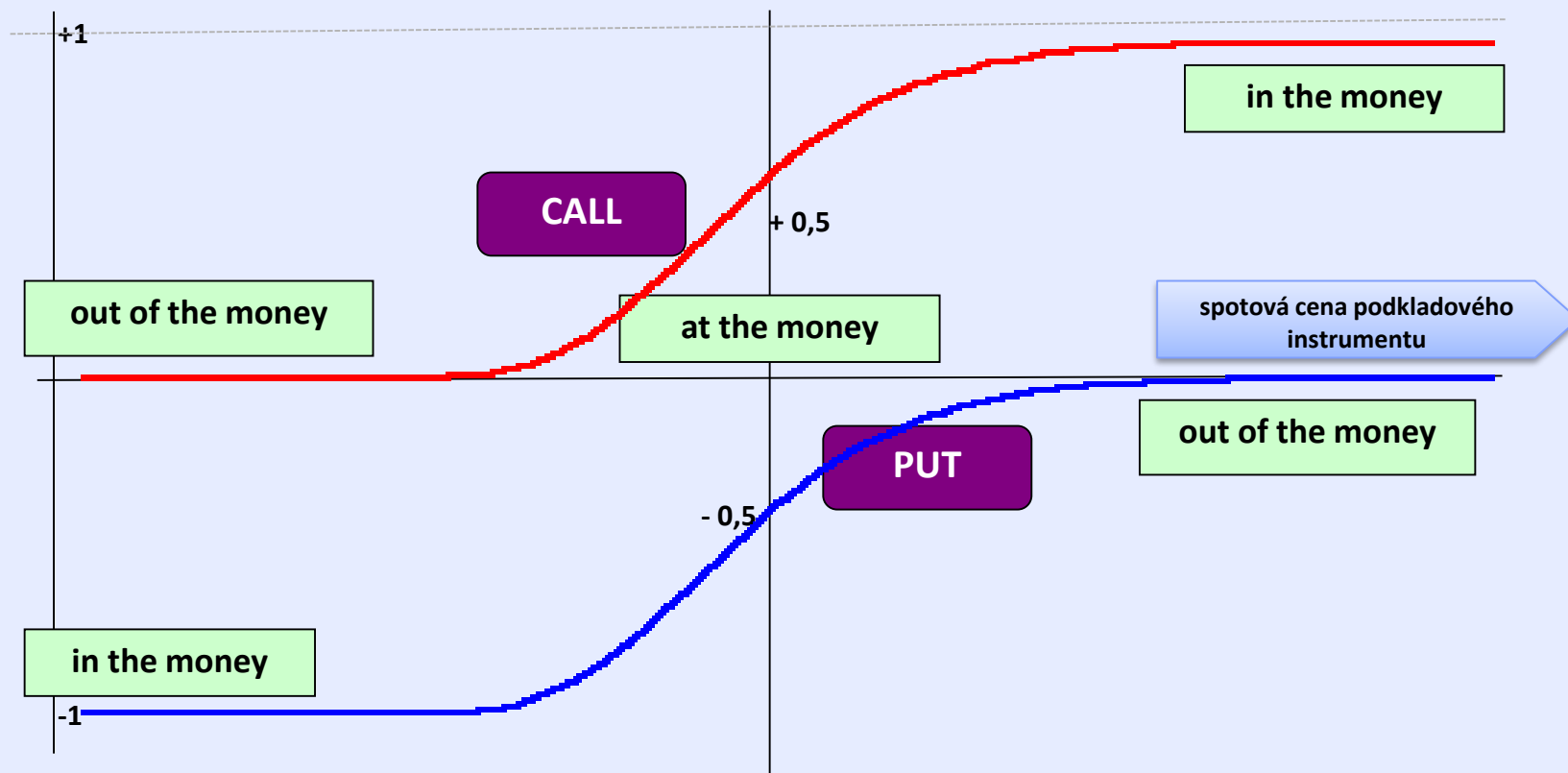
**Theta** - vyjadřuje změnu opční prémie v závislosti na změně doby do splatnosti opce. Hodnoty thety ukazuje o kolik se změní opční prémie při snížení doby do splatnosti o jeden den (za jinak neměnných okolností).

**Vega** - je mírou vyjadřující závislost opční prémie na změnách volatility ceny podkladového instrumentu. Hodnoty vegy ukazuje výši změny v opční prémii při změně volatility podkladového instrumentu o jeden procentní bod (za jinak nezměněných okolností).

**Rho** - vyjadřuje změnu opční prémie v závislosti na změně úrokové sazby. Hodnota rho ukazuje, o kolik se změní opční prémie při změně úrokové míry o jednotku (za jinak nezměněných okolností).

# ŘECKÉ PROMĚNNÉ - delta

Výše delty v závislosti na ceně podkladového instrumentu a realizační ceně



zakoupení call  
opce

+

uložení depozita ve výši  
diskontované RC

=

zakoupení  
put opce

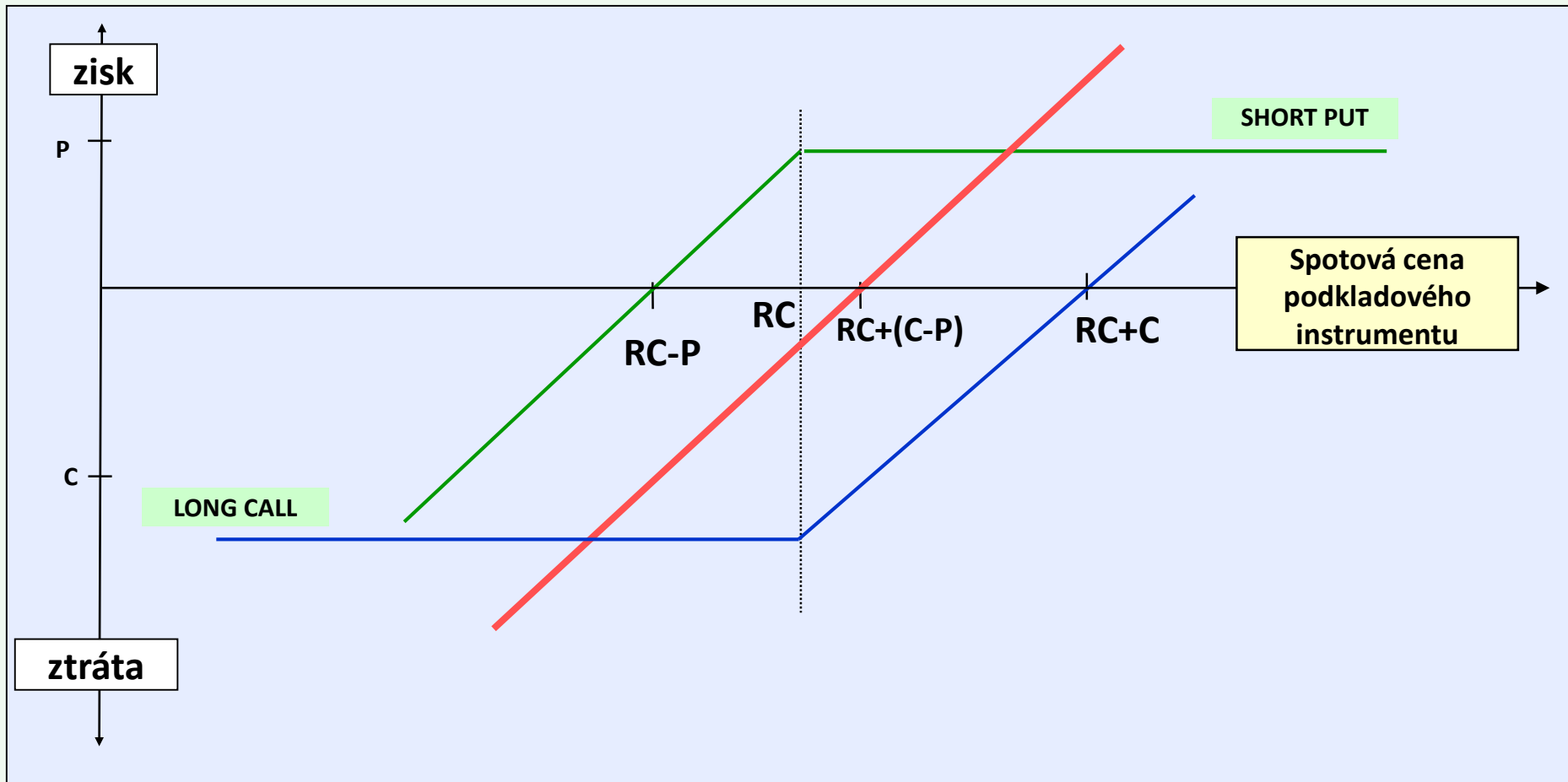
+

zakoupení  
podkladového nástroje

$$C + \frac{RC}{1 + i^* n} = P + SC$$

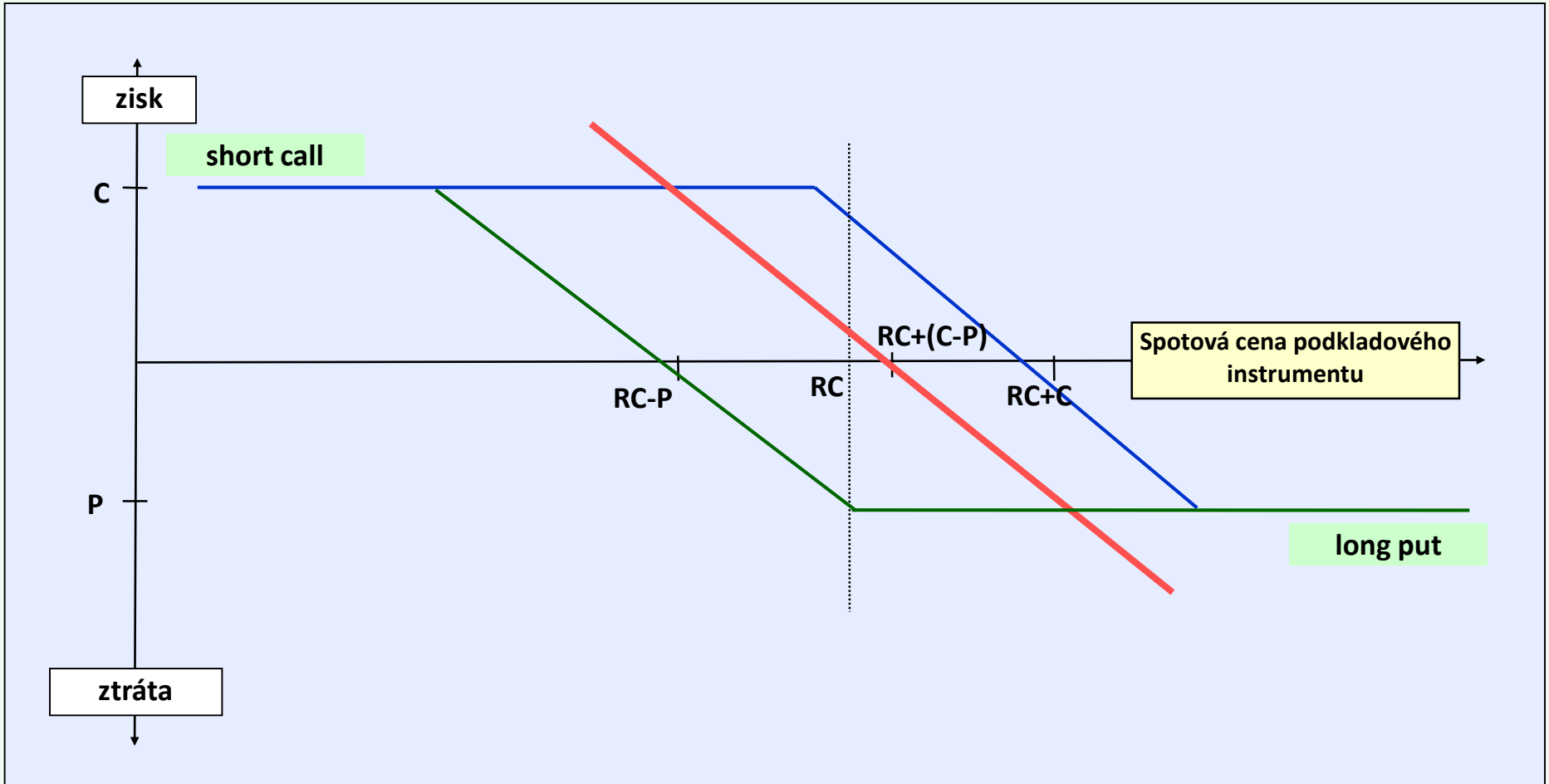
$$\Rightarrow P = C - SC + \frac{RC}{1 + i^* n}$$

Strategii volí investor (shodně jako forwardový či spotový nákup podkladového instrumentu) v očekávání vzestupu ceny podkladového instrumentu. Oproti přímému spotovému nákupu podkladového instrumentu má tato strategie vyšší páku.



# Kombinace opčních pozic - SYNTHETIC short FORWARD

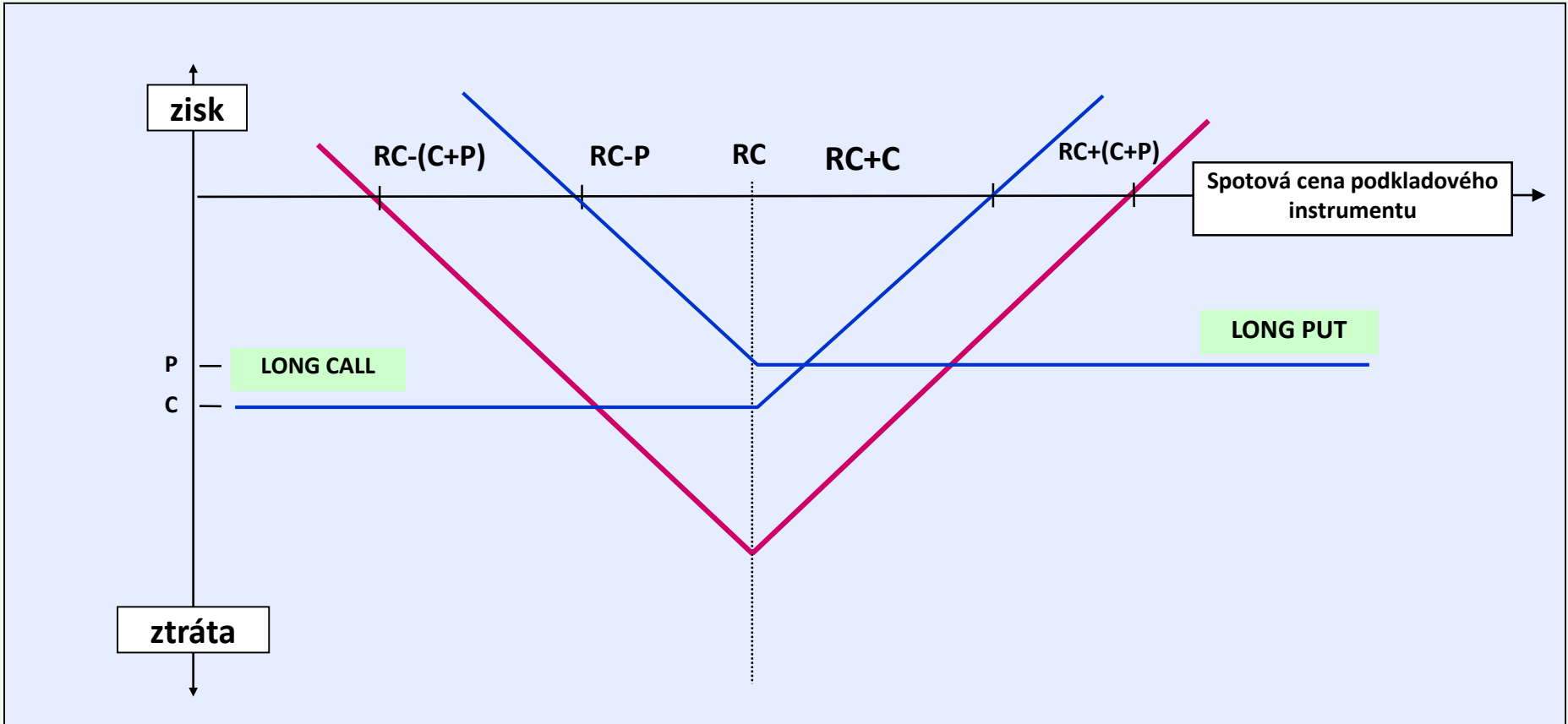
Tuto pozici volí investor očekávající pokles ceny podkladového instrumentu. Rozdíly ve srovnání se skutečným prodejem akcie jsou analogické jako u předchozí kombinace.





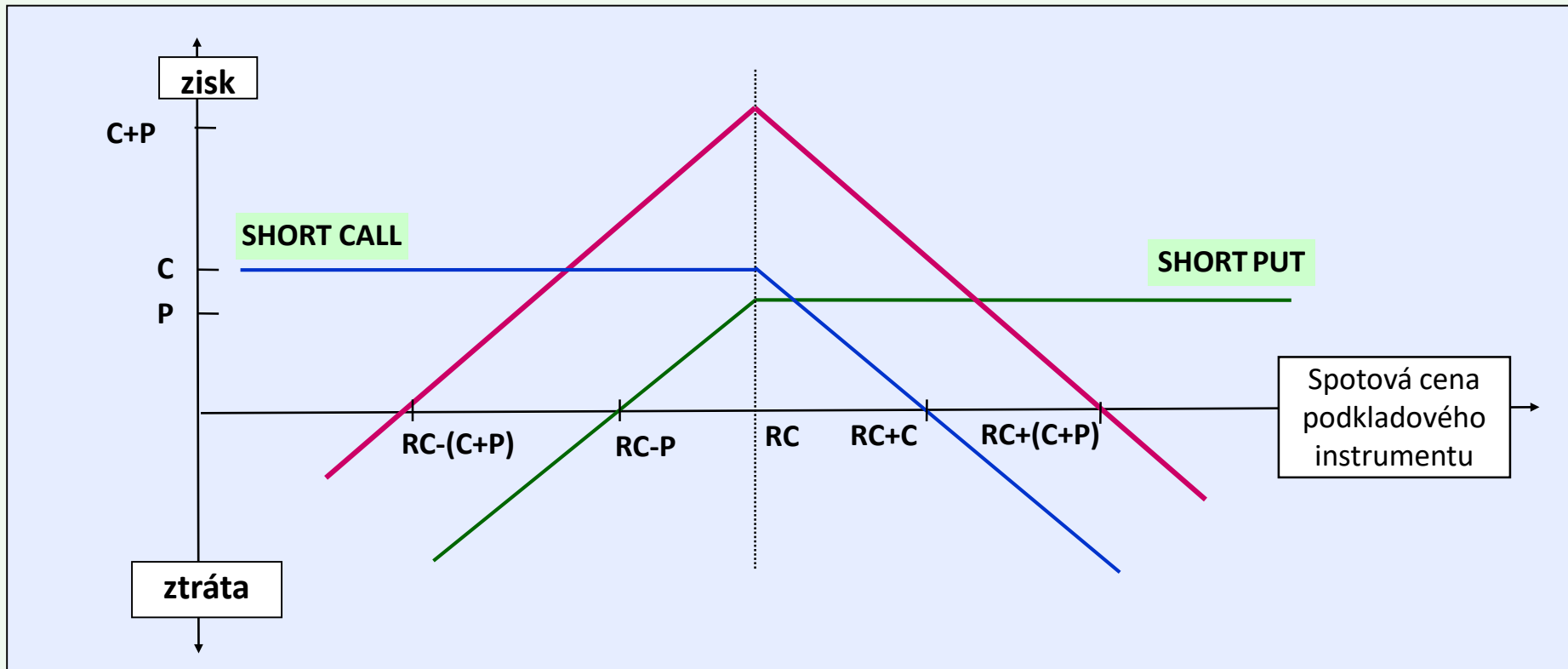
# Kombinace opčních pozic - LONG STRADLE

Investor využívá tuto strategii tehdy, jestliže očekává významný pohyb ceny podkladového instrumentu (rostoucí volatilitu), ale neví, kterým směrem. Pro strategii se volí opce s realizační cenou v těsné blízkosti aktuální spotové ceny podkladového instrumentu (at-the-money opce) a s nejkratší lhůtou splatnosti.



# Kombinace opčních pozic – SHORT STRADLE

Tuto využívá investor s očekáváním klidného vývoje na trhu, to znamená stagnujících spotových cen (snižující se volatility). Volí k tomu opce at-the-money a zpravidla i nejkratší opční lhůtou. Opce s delší splatností znamenají zpravidla výhodu ve vyšších inkasovaných opčních cenách, ale současně i vyšší riziko pravděpodobnosti pohybu spotových cen podkladových instrumentů. Tato strategie se skládá ze dvou závazků a je relativně velmi riziková.



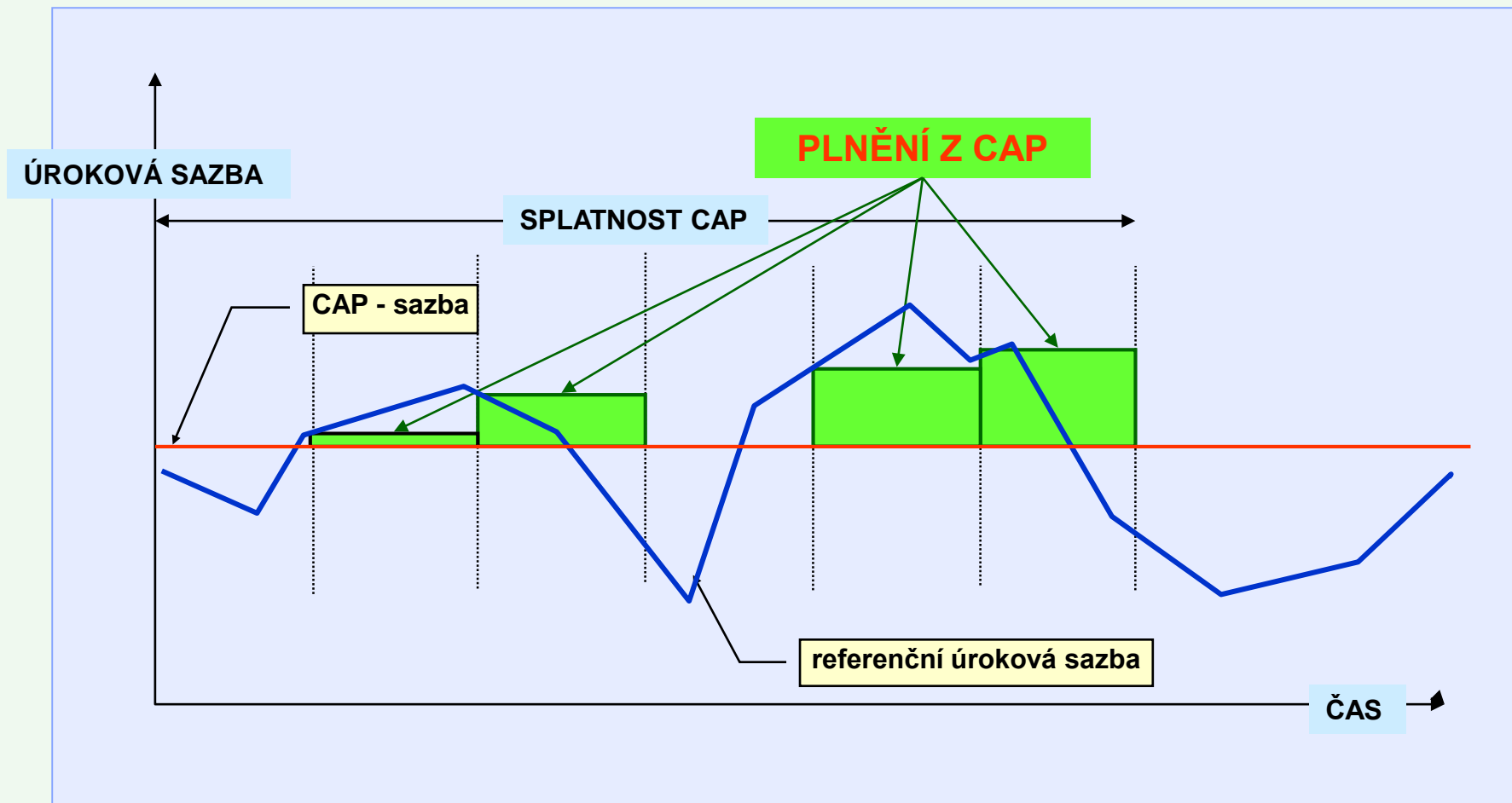
# CAP, FLOOR, COLLAR

**Doc. Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**

Fakulta financí a účetnictví

Vysoká škola ekonomická v Praze

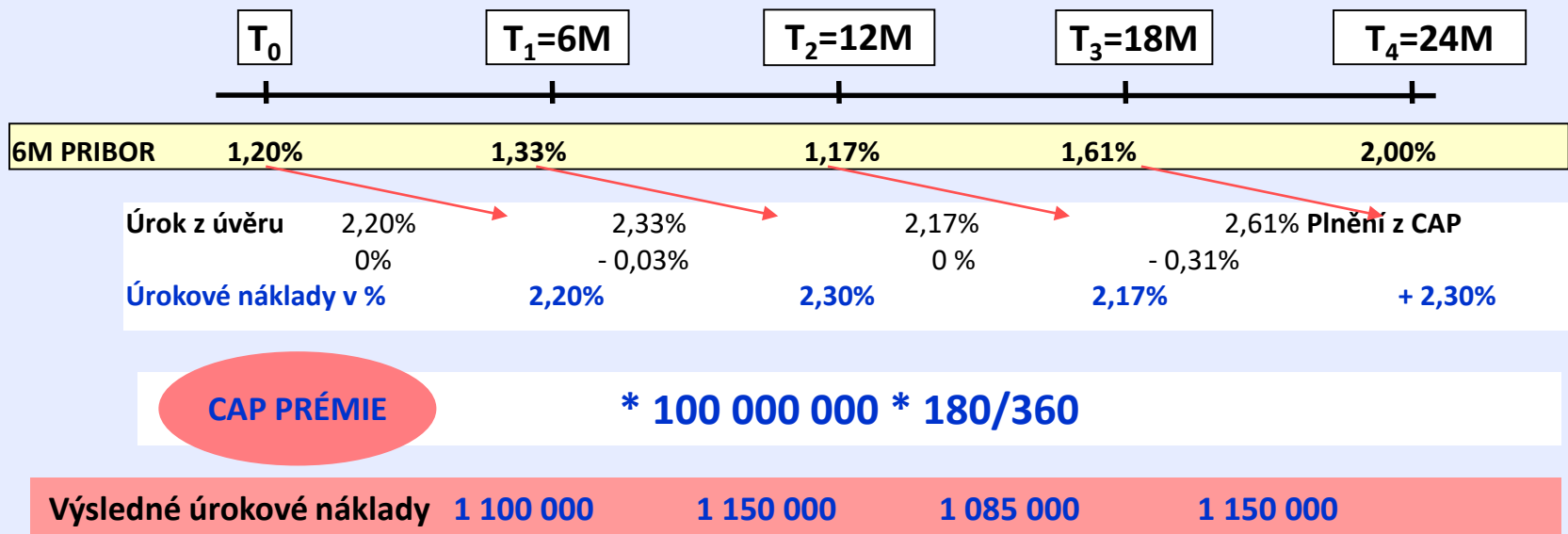
[dvorakp@vse.cz](mailto:dvorakp@vse.cz)

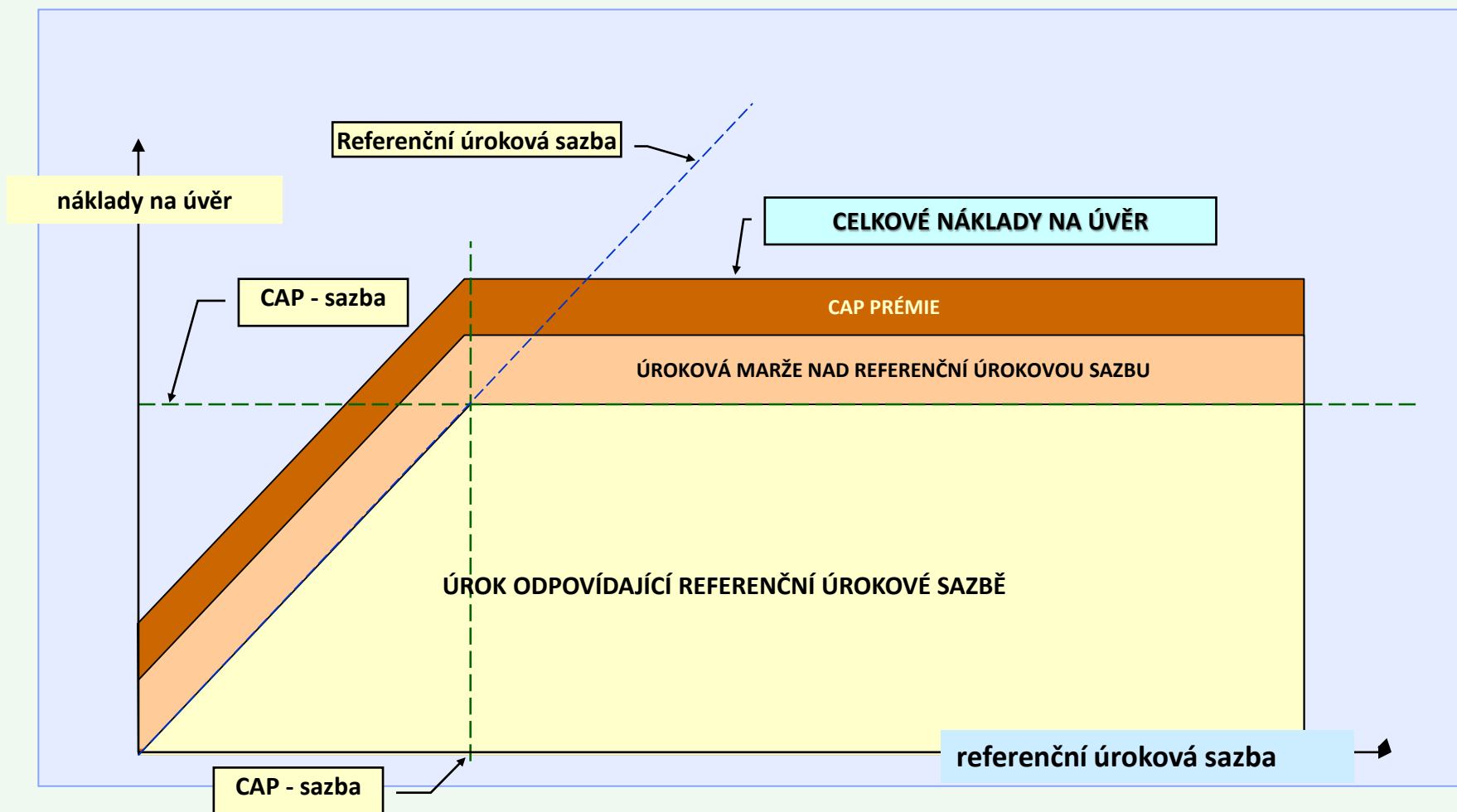


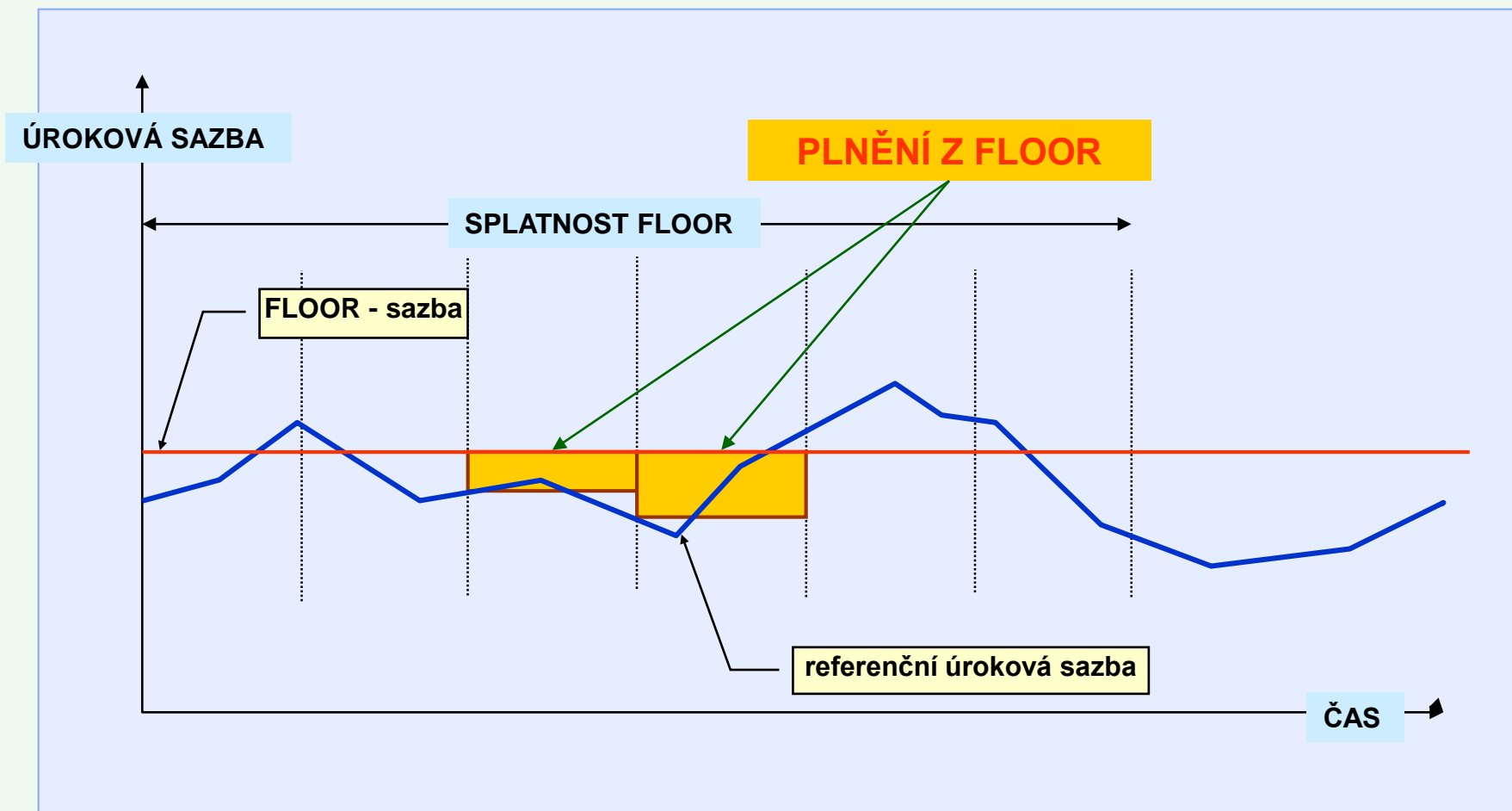
# STANOVENÍ PLATEB U POHYBLIVĚ ÚROČENÉHO ÚVĚRU S CAP

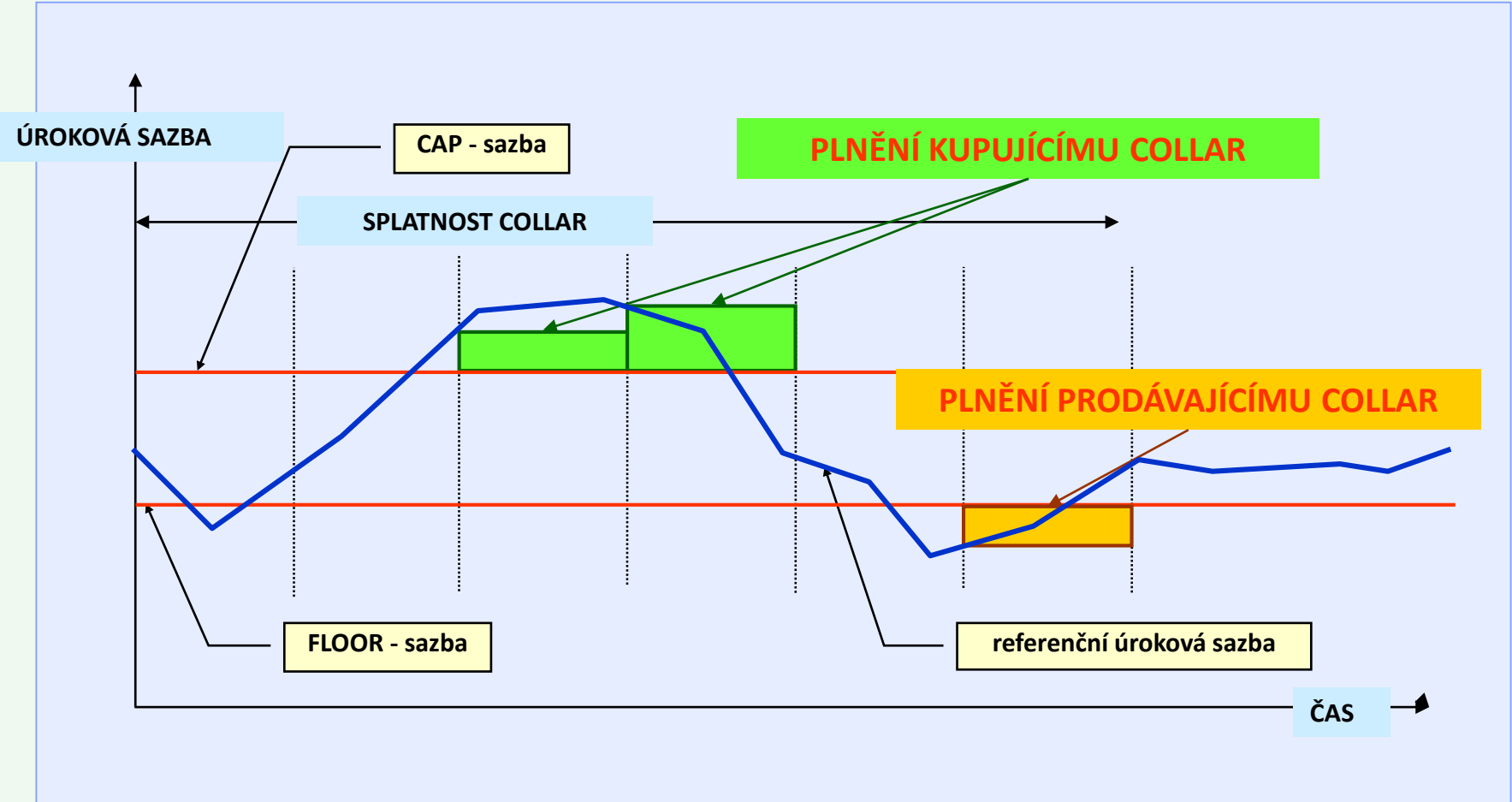
## Sjednané podmínky úvěru s cap

- doba splatnosti = 2 roky
- úroková sazba z úvěru = 6M PRIBOR+1%
- cap sazba = 1,30%
- nominální hodnota = 100 mil. CZK













EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Toto dílo podléhá licenci Creative Commons  
*Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*

