

Fyziologie buněčných systémů (Zpětné vazby)

A. Kozubík

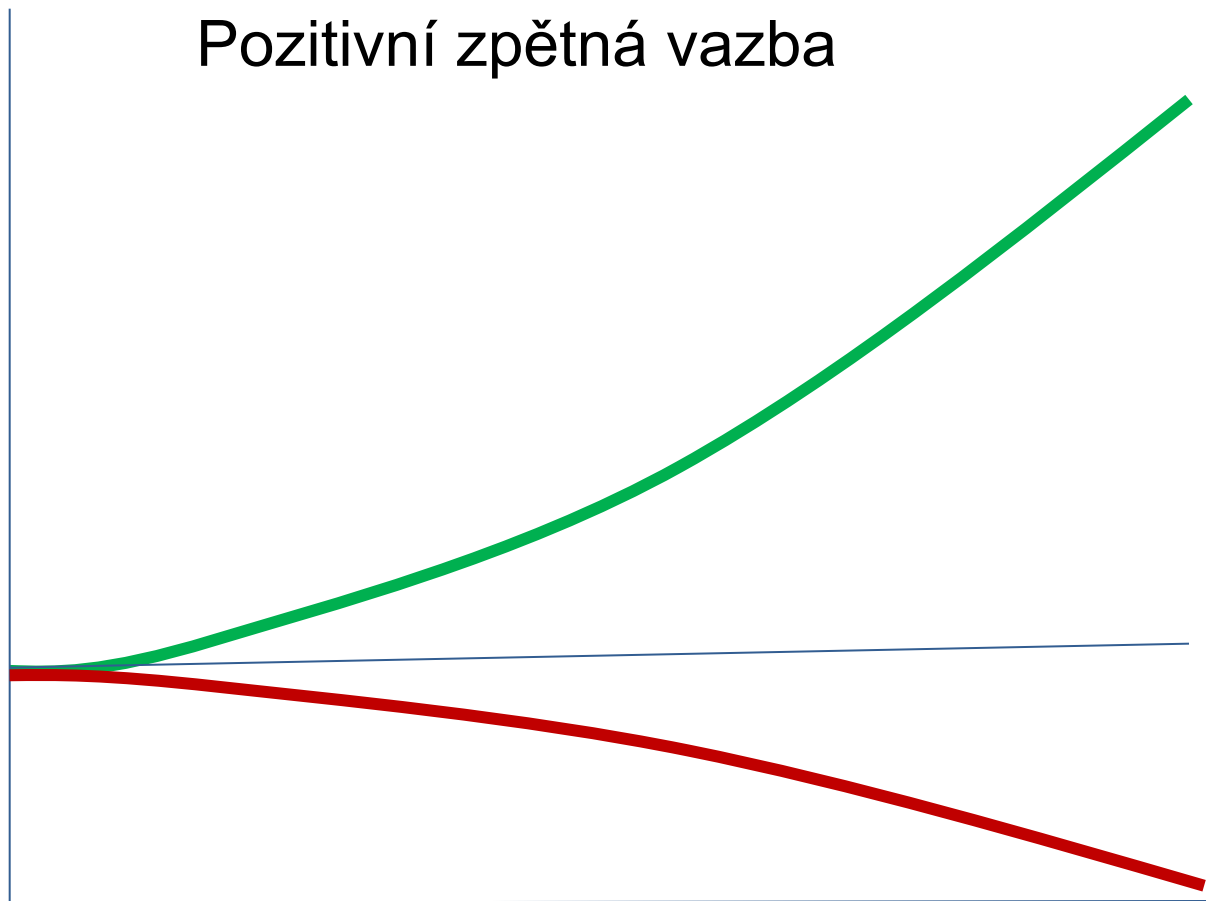
Biofyzikální ústav AVČR, v.v.i., (*Oddělení cytokinetiky*)
Ústav experimentální biologie, PŘF MU
(*Oddělení fyziologie a imunologie živočichů*)
Brno

Zpětné vazby

Zpětné vazby

Pozitivní zp. vazba

Pozitivní zpětná vazba



Polyklonální charakter kostních buněk -

Přirovnání kmenové buňky ke stromu:

a – kmenová buňka v embryonální podobě

b – kmenová buňka v dospělosti



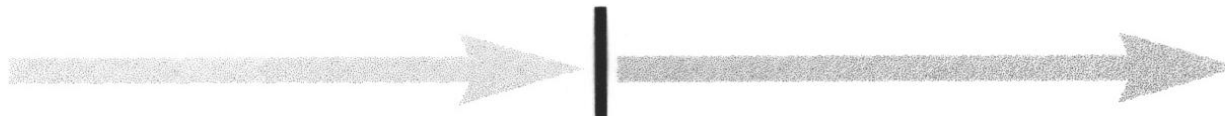
Zpětné vazby

Negativní zp. Vazba
na systémové úrovni
(tkáně a organismus)

Stresor (⚡)

poškození navozující podnět

čas



Reakce

protektivní

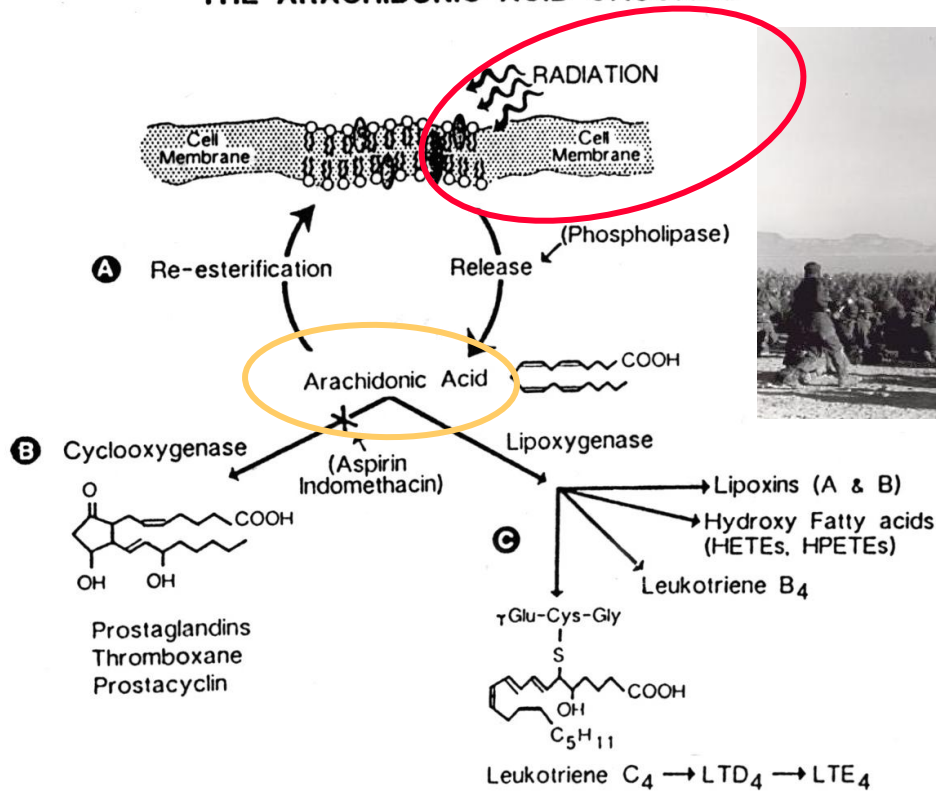
terapeutický

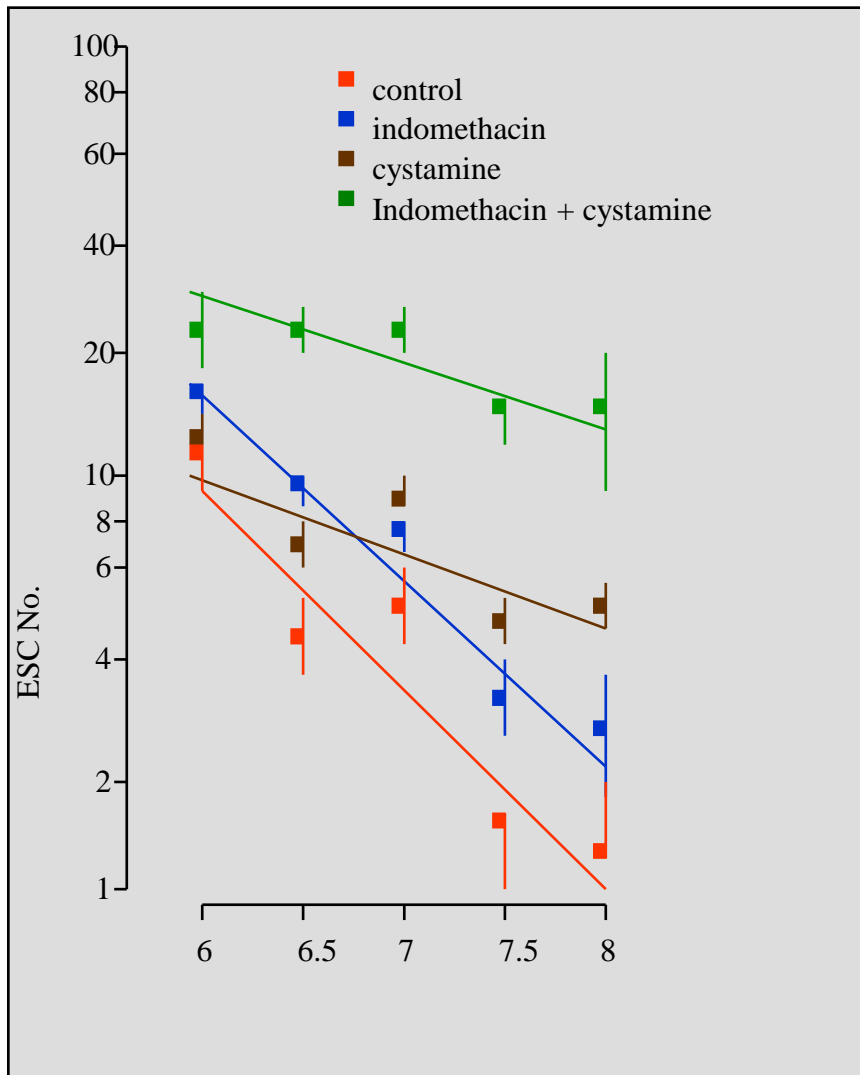
„režim ovlivnění“ - (možnosti modulace)

Fosfolipidový metabolismus
a působení ioniz. radiace
(škodlivých faktorů
životního prostředí)

BIOLOGICAL MEDIATORS

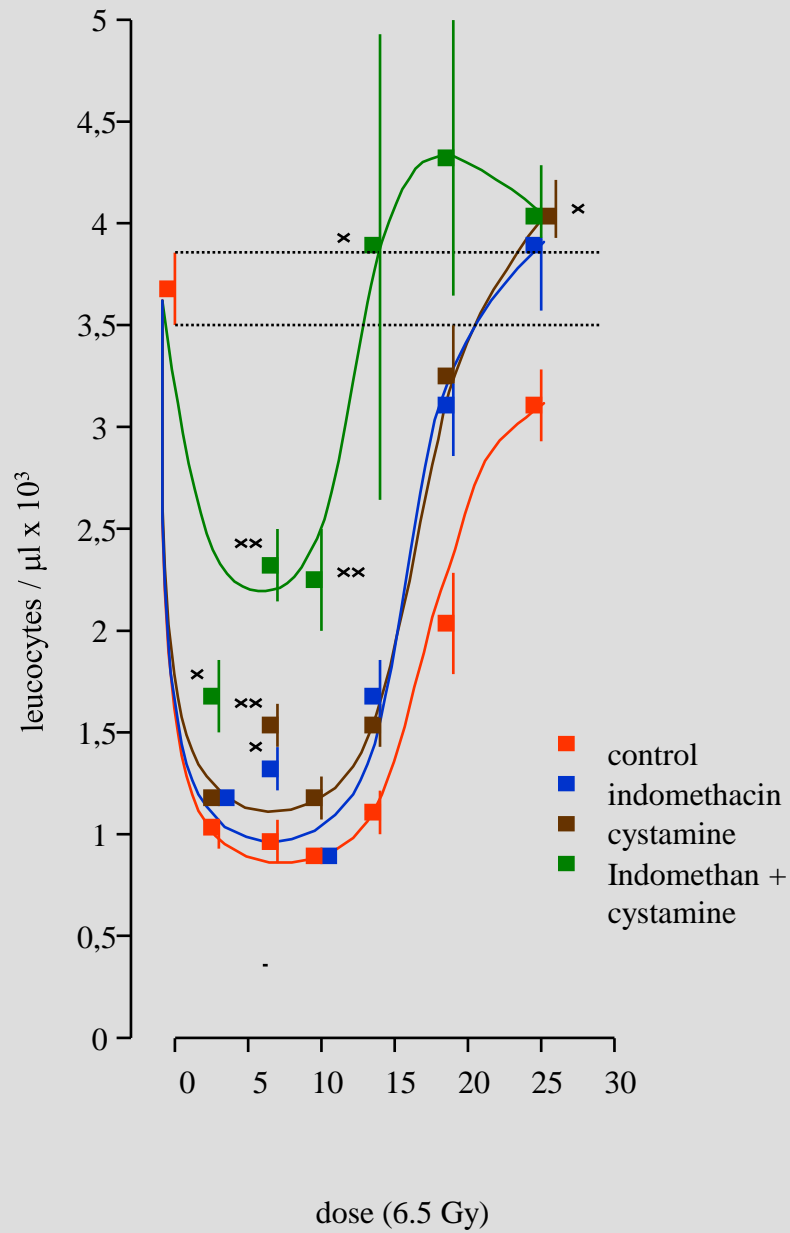
THE ARACHIDONIC ACID CASCADE



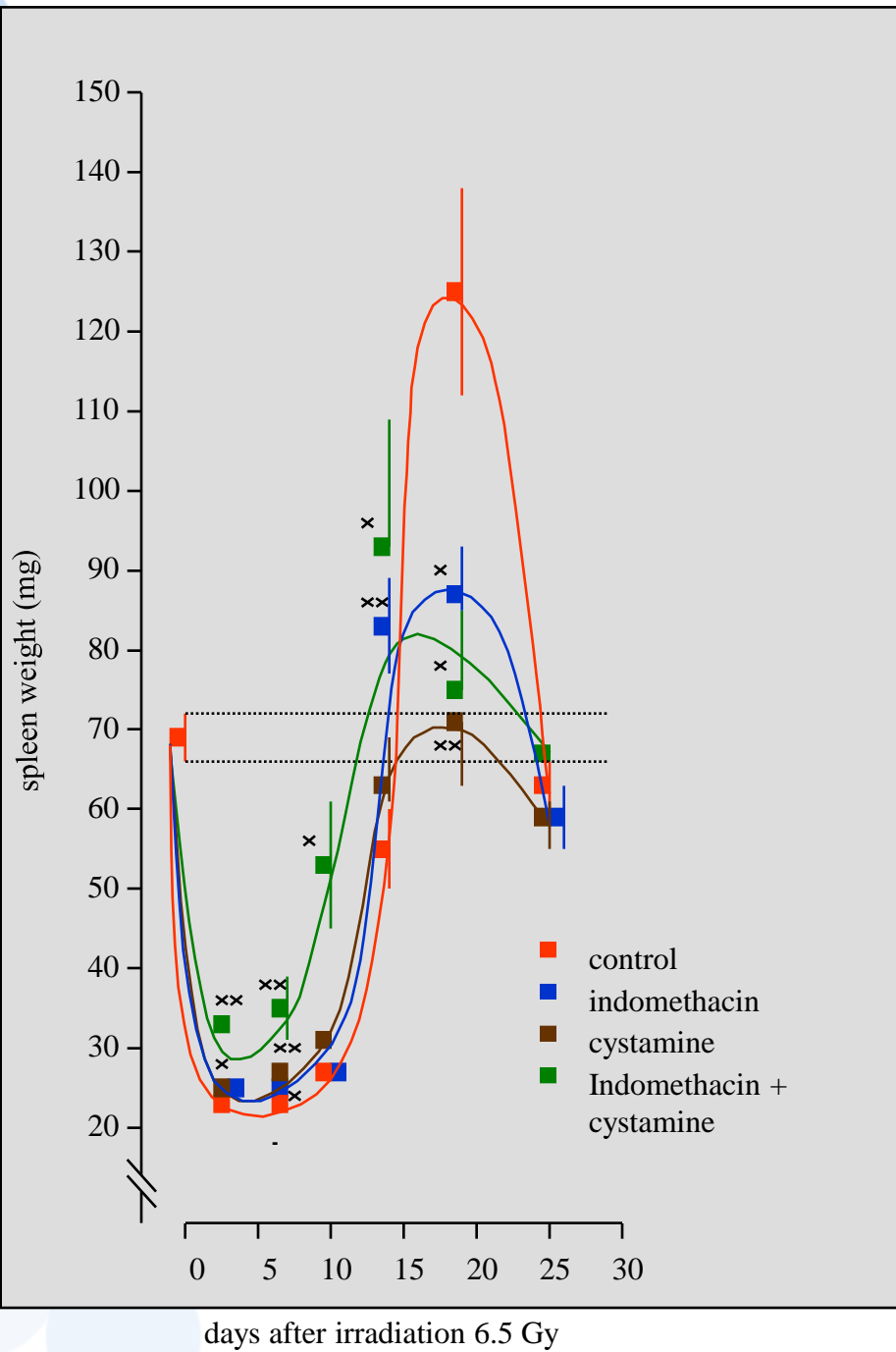


dose (6.5Gy)

Kozubík A., Pospíšil M., Netíková J.:
Folia biologica (Prague) 36, 291, 1990

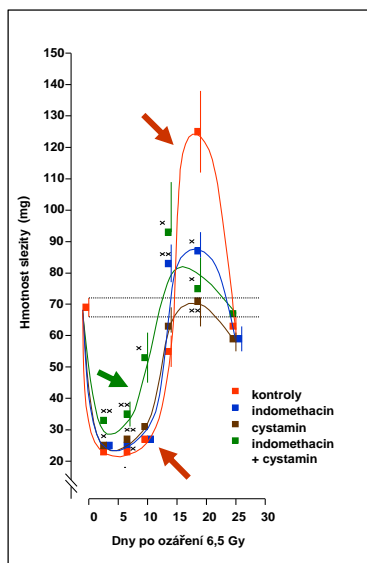
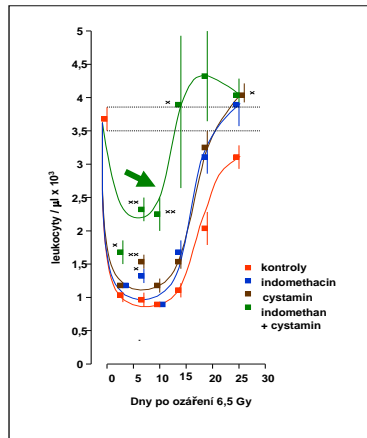
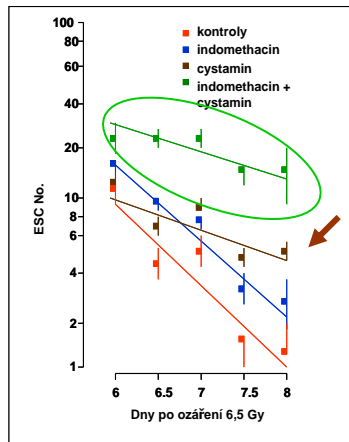


Kozubík A., Pospíšil M., Netíková J.:
 Folia biologica (Prague) 36, 291, 1990



Kozubik A., Pospíšil M., Netíková J.:
Folia biologica (Prague) 36, 291, 1990

Dosažení dynamické rovnováhy v systému po podnětech rozdílné intenzity



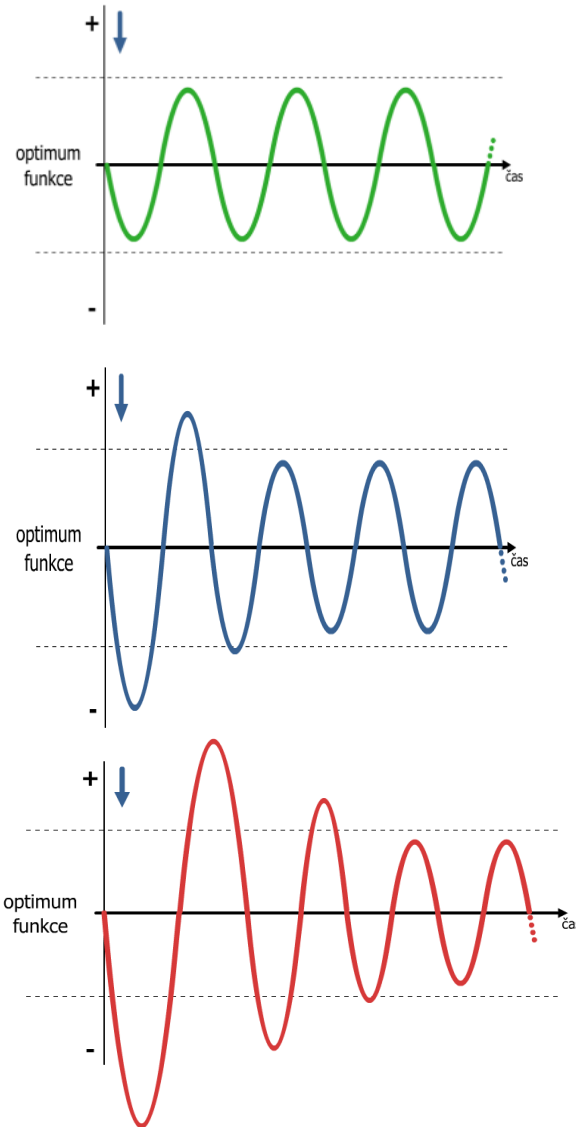
Vlastní výsledky Posílení inhibitorů COX

- Kontrola
- Cystamin
- Indomethacin
- Cystamin + Indomethacin

Kombinovaná léčba

Zátěž
nižší
intenzity

→
Silně
poškozený
systém



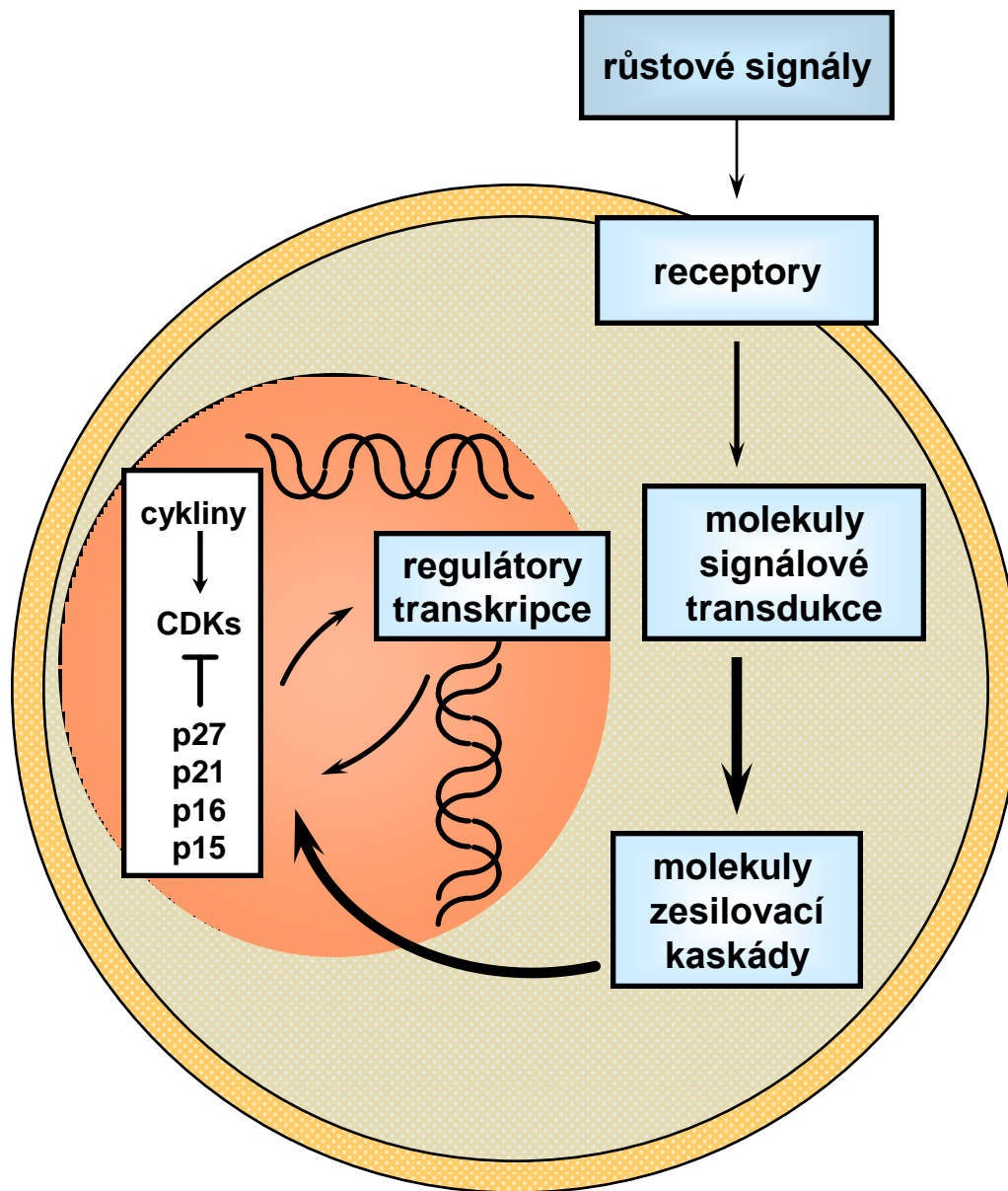
některá
OBECNÁ VÝCHODISKA,

DŮLEŽITÁ PRO POSTIŽENÍ CHOVÁNÍ A SMĚROVÁNÍ BUNĚČNÝCH
POPULACÍ, Z NICHŽ LZE VYCHÁZET, MOHOU BÝT TATO:

- Zachování rovnováhy v nejširším slova smyslu mezi produkcí buněk (intenzitou proliferace) a jejich úbytkem (např. smrtí apoptózou) je podmínkou pro zachování homeostázy na tkáňové úrovni.
- Proto změny v intenzitě proliferace, diferenciace a apoptózy po působení jakýchkoli podnětů, jež mohou tyto procesy ovlivnit, lze chápat jako integrální ukazatele porušení této homeostázy.
- Vhodný způsob detekce těch změn, které vedou k trvalejšímu porušení rovnováhy mezi produkcí a úbytkem buněk může celkově odrážet nejen poruchy, které jsou základem tzv. proliferativních chorob (nádorových onemocnění), ale být i ukazatelem procesů vedoucích k obnově porušené rovnováhy.
- Parametry, jimiž lze postihnout tyto tendence, by proto měly být předmětem zájmu nejen teoreticky orientovaných pracovníků, ale i laboratoří zabývajících se účinky škodlivých látek vnějšího prostředí, šlechtitelských a zejména klinicky orientovaných laboratoří.

Zpětné vazby

Negativní zp. vazba
(obecnější východiska)



FAKTORY SPECIFICKÉ

-

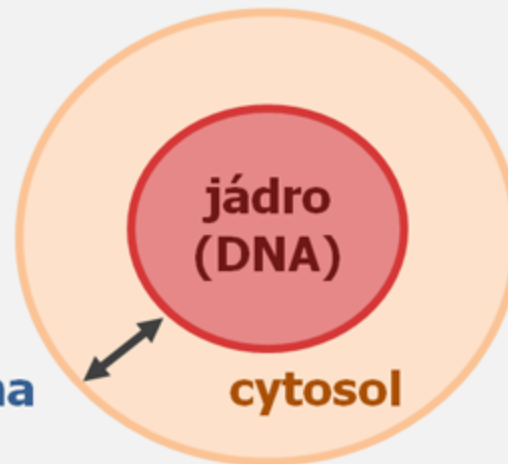


+

růst

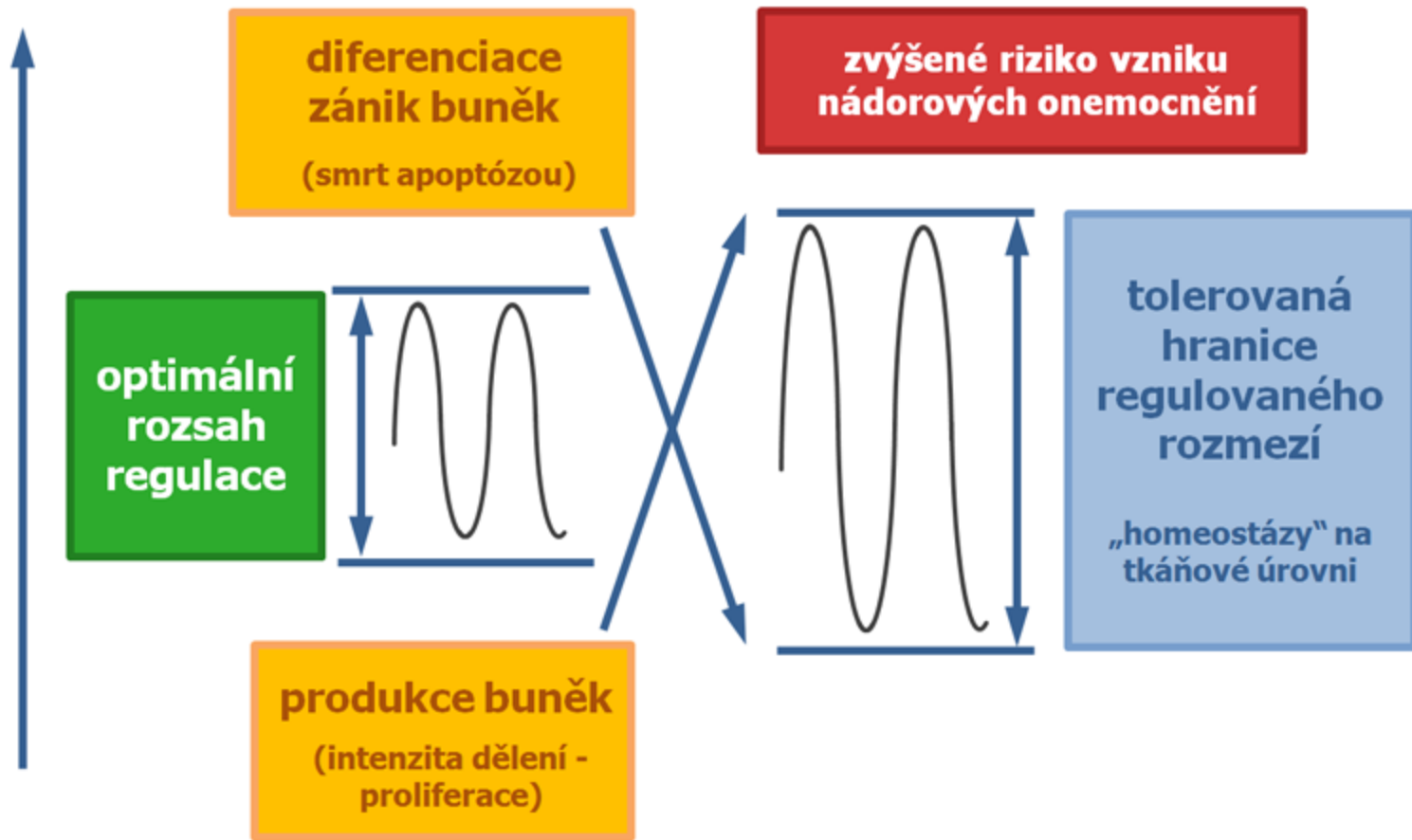
FAKTORY NESPECIFICKÉ

membrána

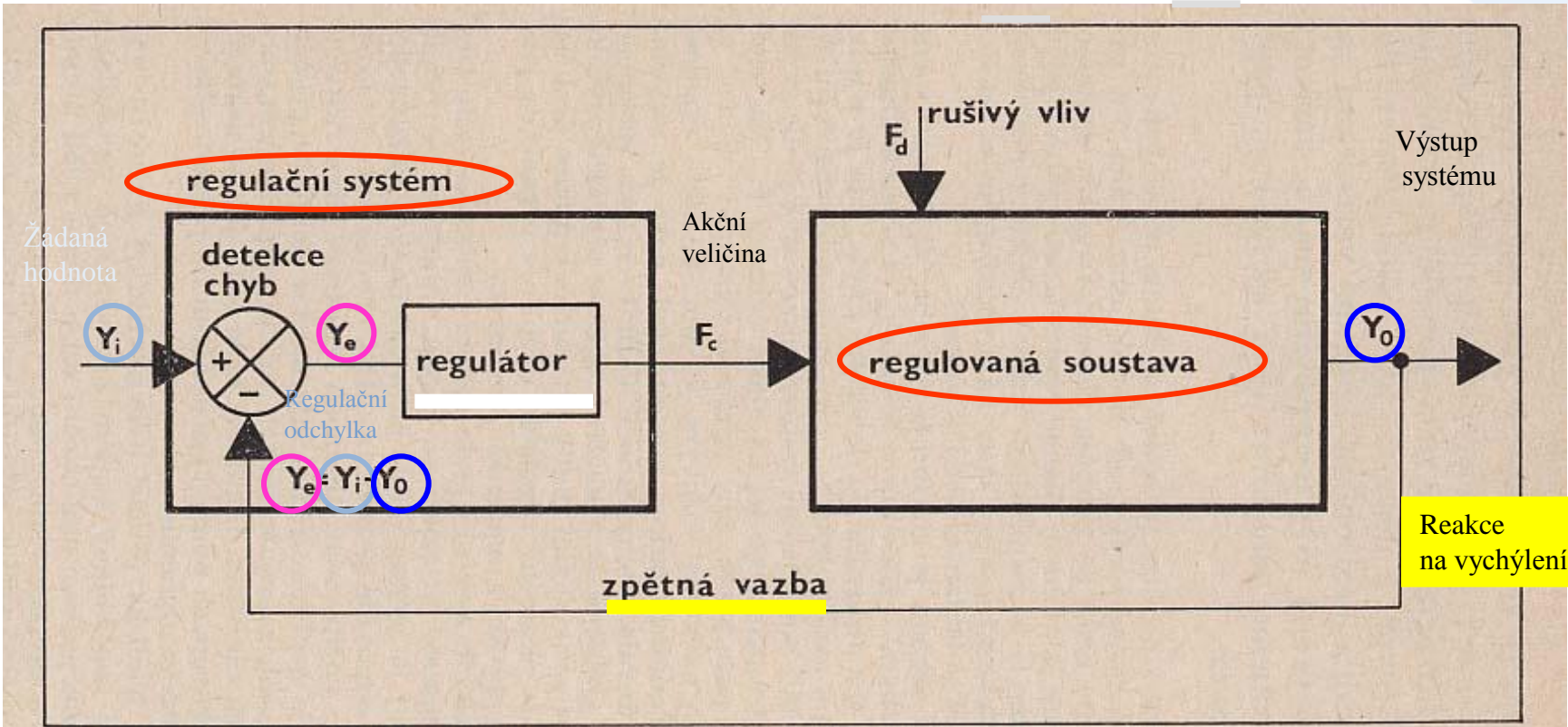
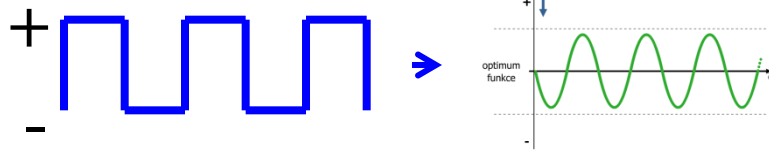


cytosol

POČET BUNĚK V POPULACI



Negativní zpětná vazba



Reakce na vychýlení

Obr. 2. Systém se zpětnou vazbou y_i – žádaná hodnota, y_e – regulační odchylka, F_c – akční veličina, F_d – poruchová veličina, y_o – výstup systému.

The slide features a white background with decorative light blue circles of various sizes in the corners. The top-left corner has a large circle with a smaller one inside it. The top-right corner has a large circle with two smaller ones overlapping it. The bottom-left corner has a cluster of several overlapping circles of different sizes. The bottom-right corner has a single medium-sized circle.

Zpětná vazba negativní:

Působení na vyšších úrovních
organizace systémů

HDP

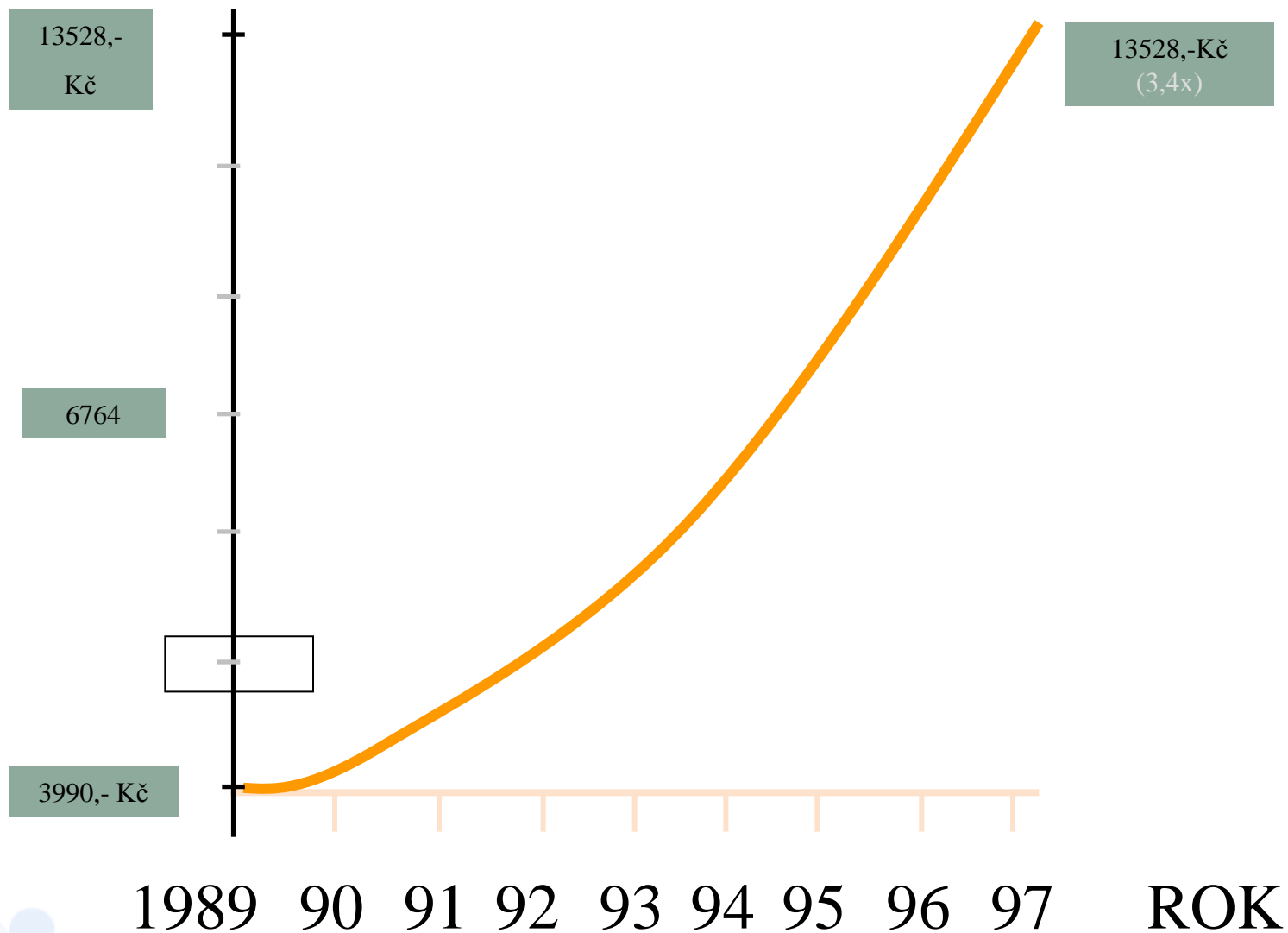
představuje veškerou finální produkci v peněžních jednotkách (celkový objem výrobků a služeb) za určité období (zpravidla 1 rok) národními výrobními faktory dané země , bez ohledu na to, ve kterém státě působí.

Je odrazem sumy vnějších a vnitřních faktorů schopných ovlivnit ekonomiku

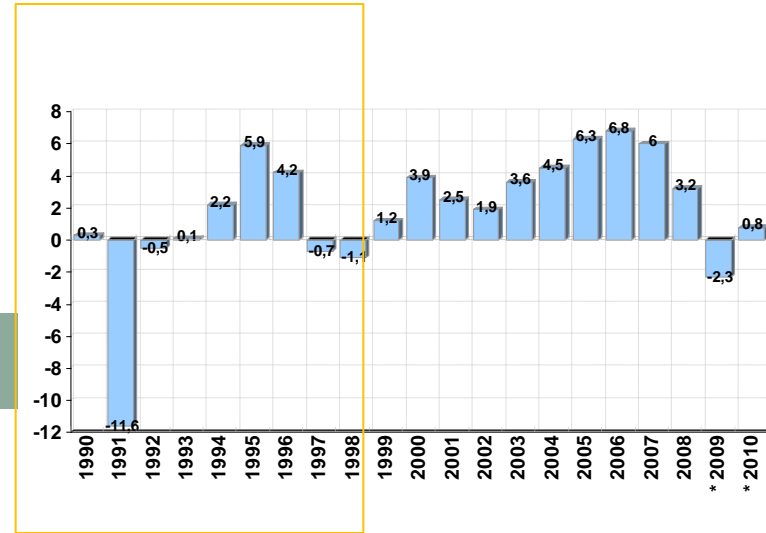
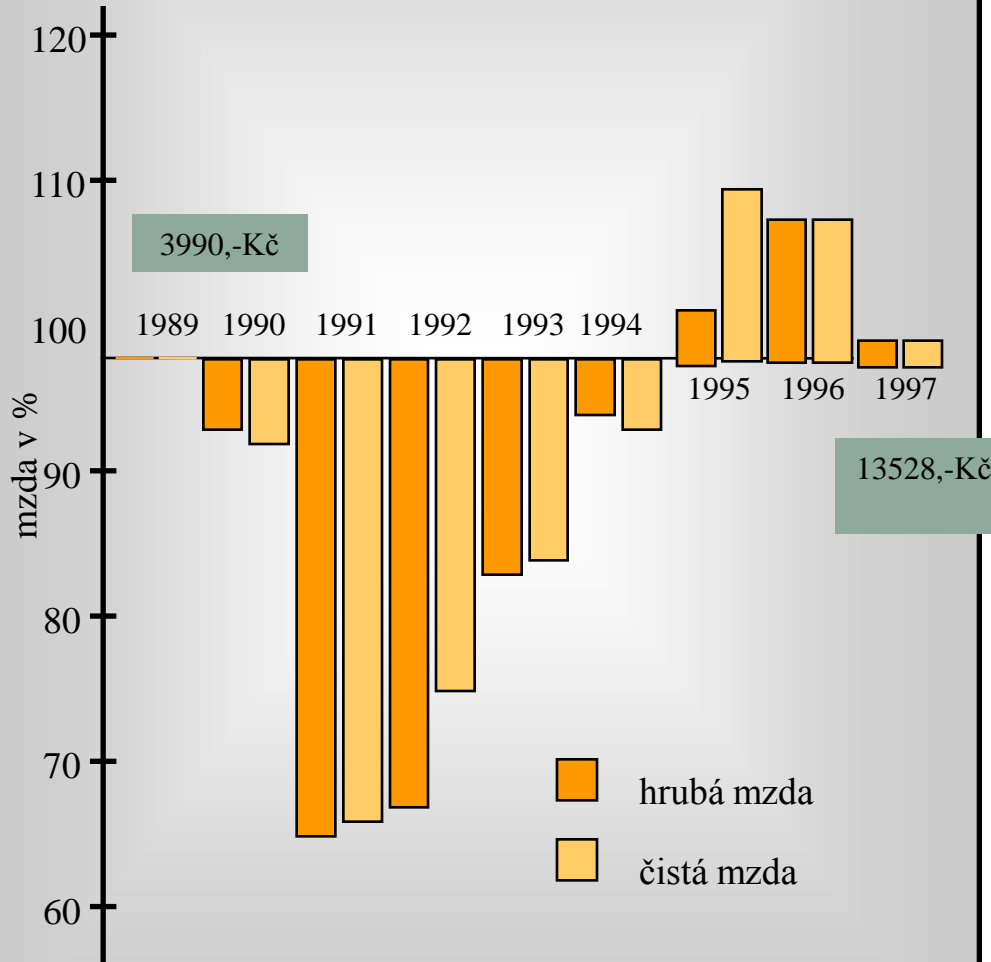
Nevypovídá nic o “kvalitě života”,

finální produkce - taková produkce, která je vyrobena a prodána, aby byla spotřebována domácnostmi, státem, použita jako investice nebo vyvezena jako export

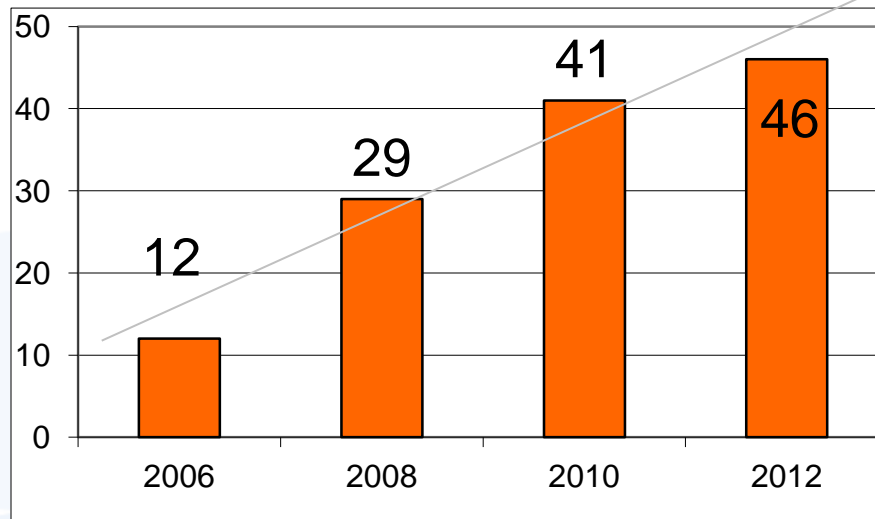
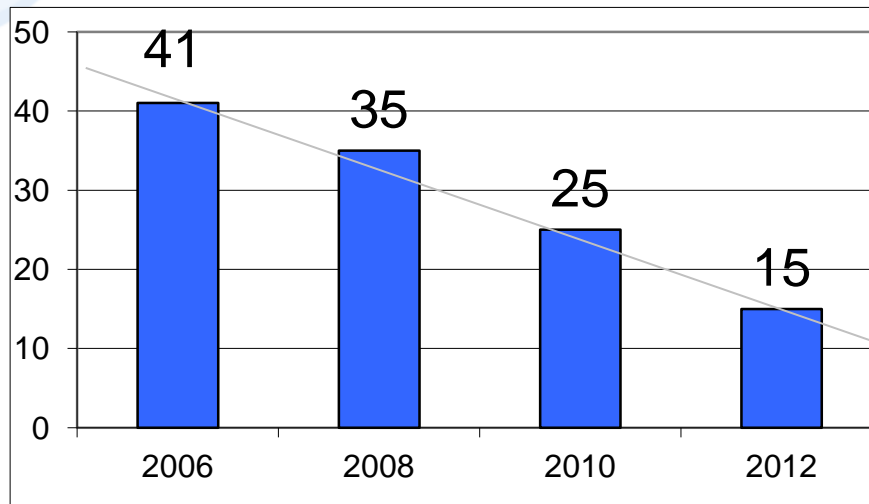
Nominální mzda SŠ profesora



Vývoj reálných mezd (relace k roku 1989)

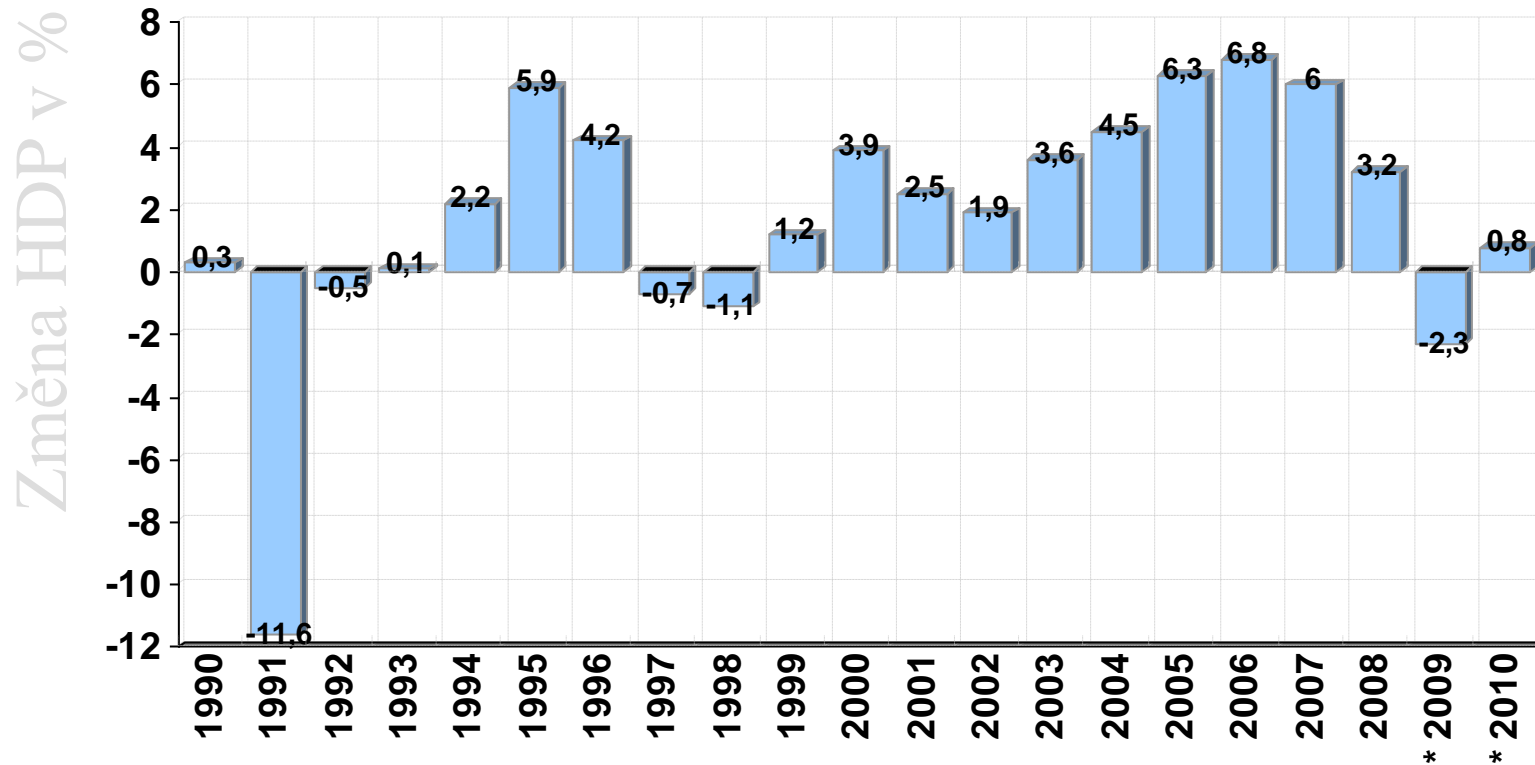


Výsledky voleb do senátu ČR 2006-2012 (%)



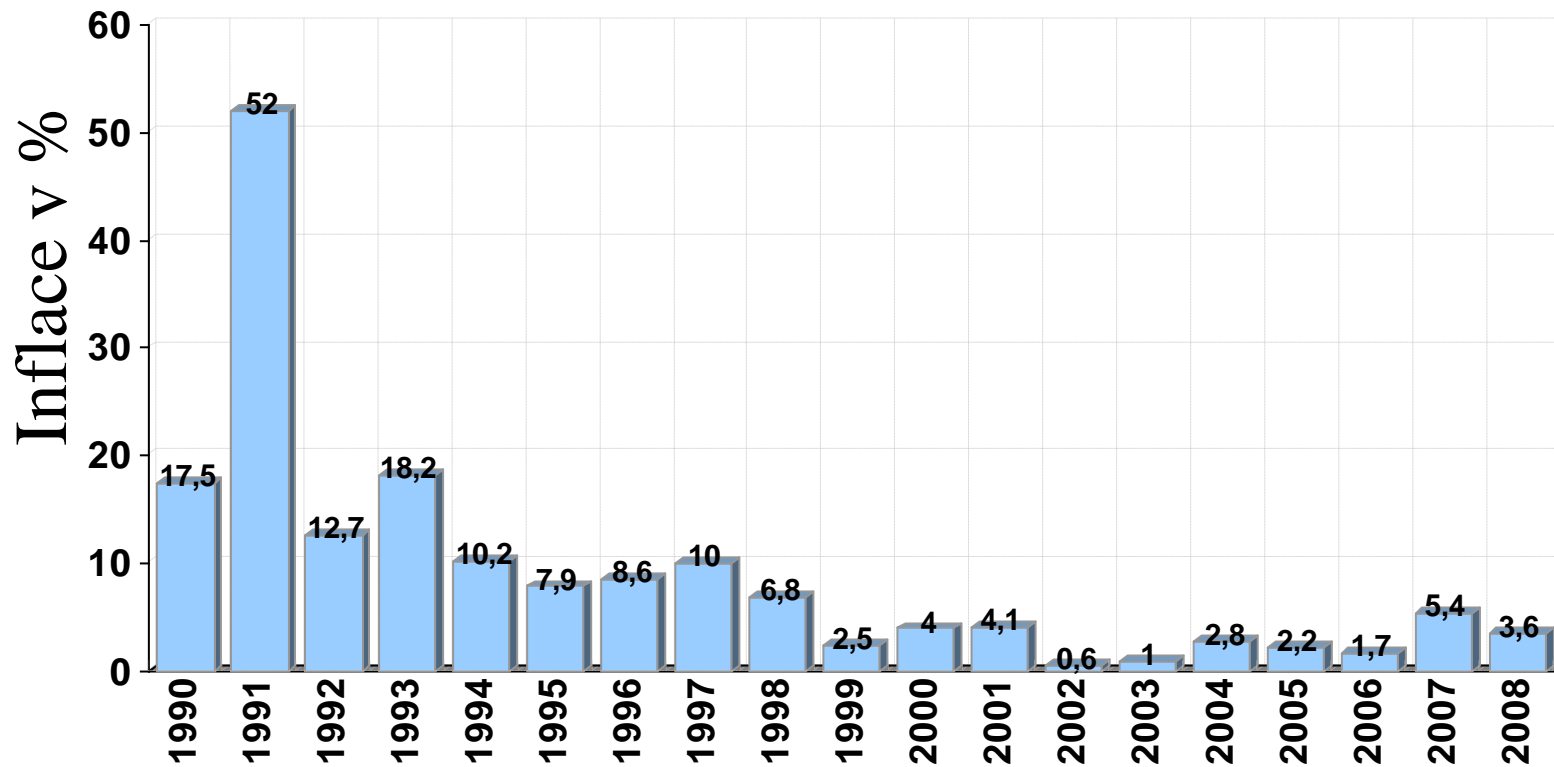
LN 22.10.2012

Vývoj HDP meziročně v % - reálné oscilace



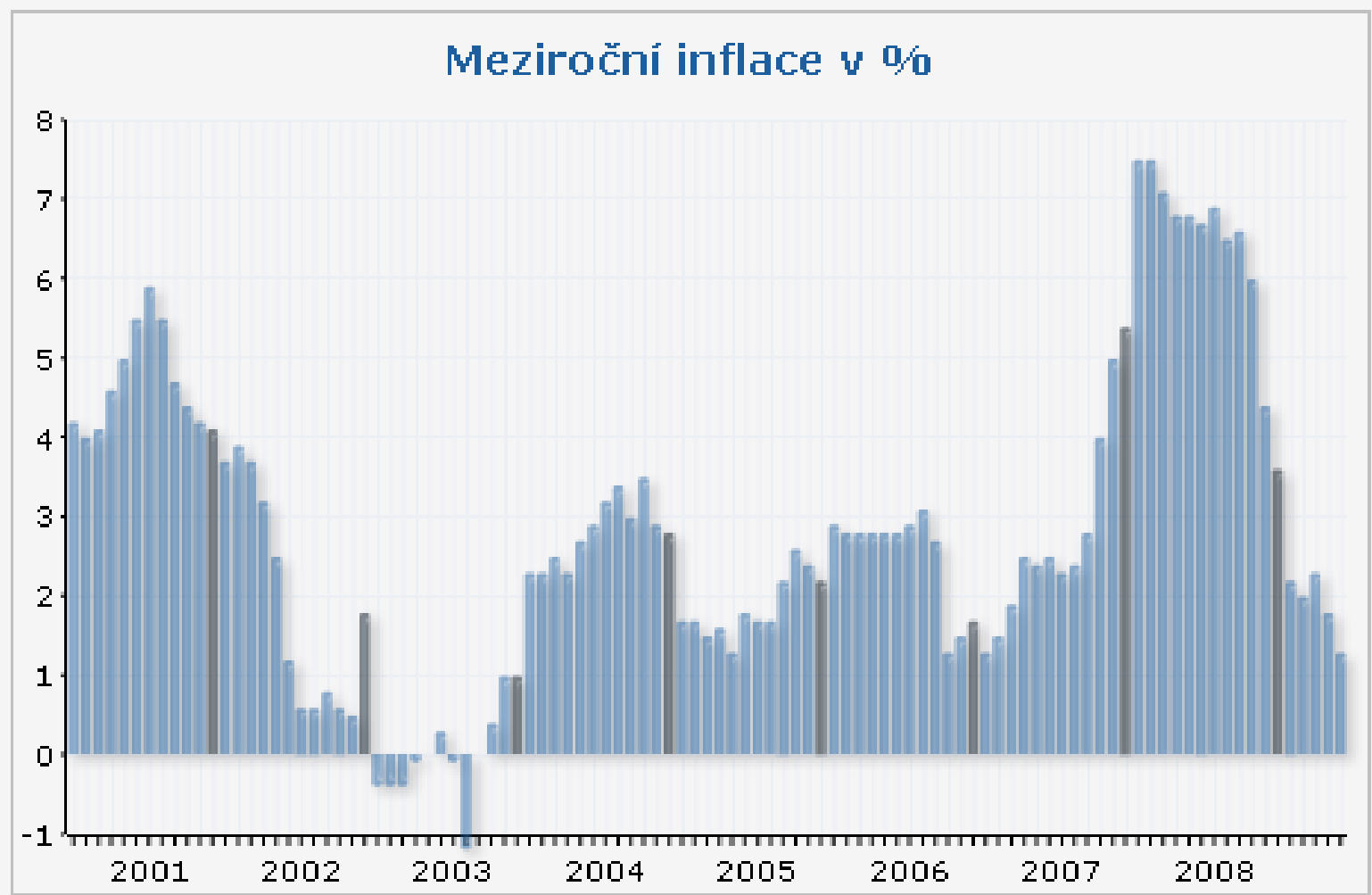
* predikce dle MFČR

Vývoj inflace meziročně v %

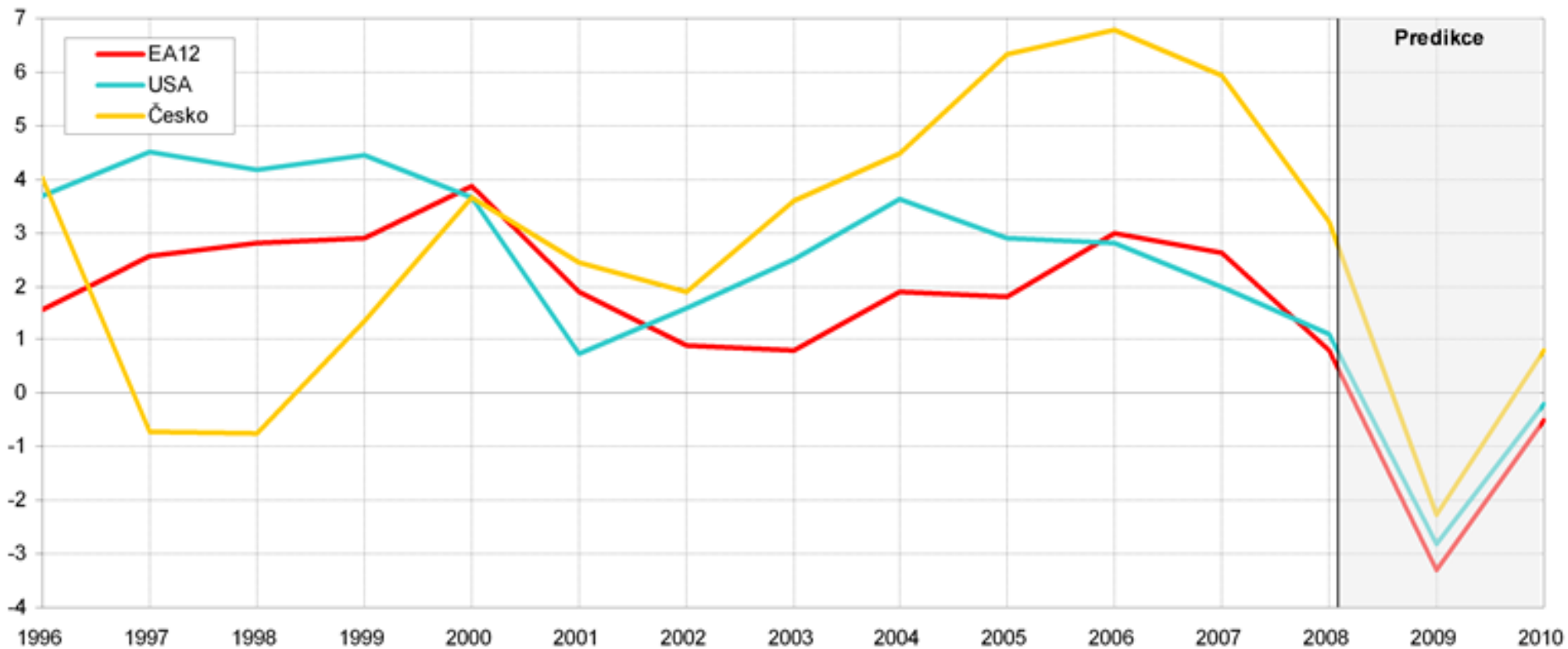


Vývoj inflace meziročně v %

Inflace - 2009, míra inflace a její vývoj v ČR



Vývoj HDP meziročně v %



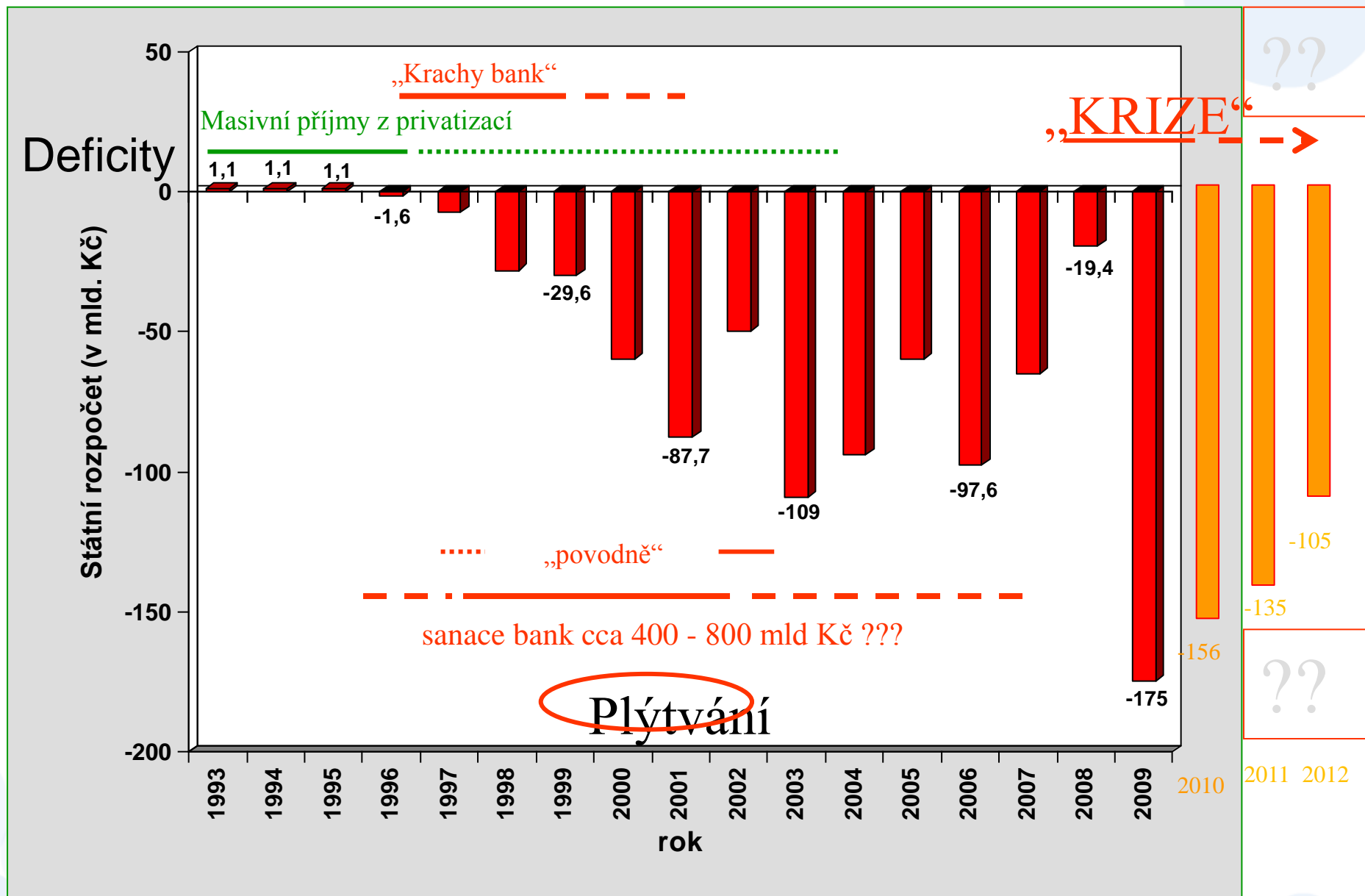
Porušení funkcí
negativní zpětné vazby
(důsledky,.....)

...obecnější platnost...!!!)

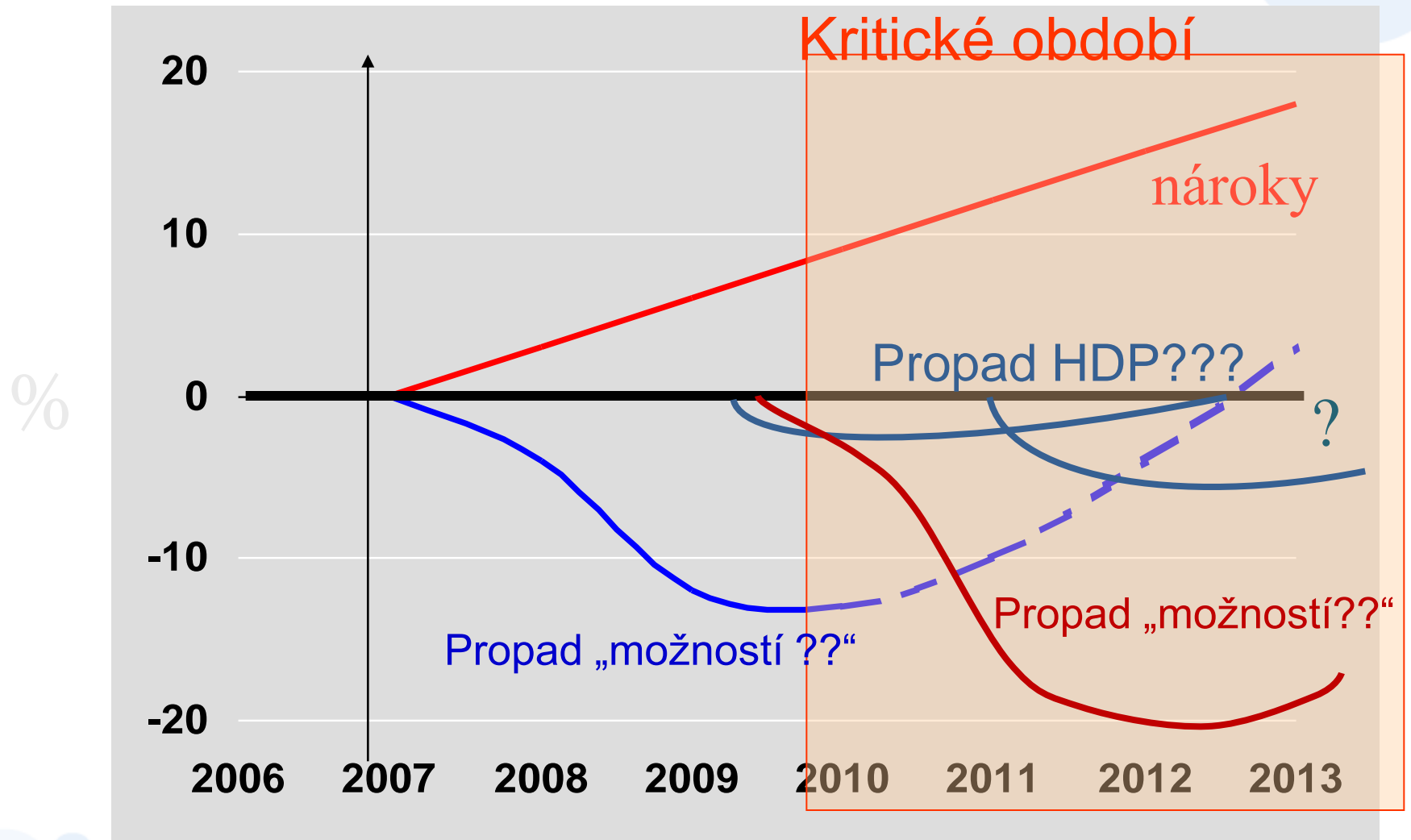
The background features several overlapping light blue circles of various sizes in the corners. In the top-left, there are two overlapping circles. In the top-right, there are three overlapping circles. In the bottom-left, there is a cluster of several overlapping circles of different sizes. In the bottom-right, there is a single circle.

Důsledky převahy pozitivní zpětné vazby

Fakta - dynamika a některé příčiny zadlužování



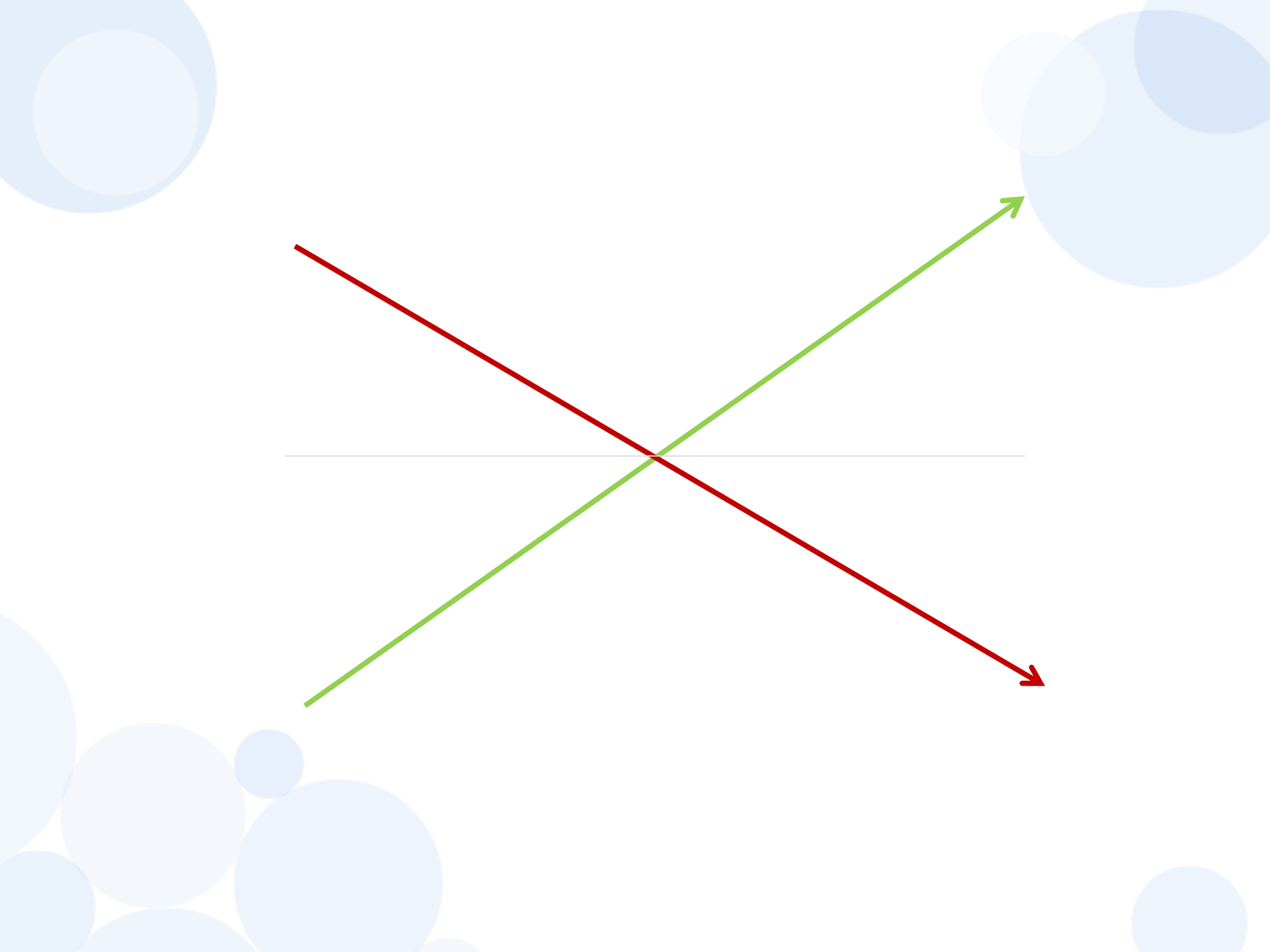
Očekávané tendence – 2009/2013



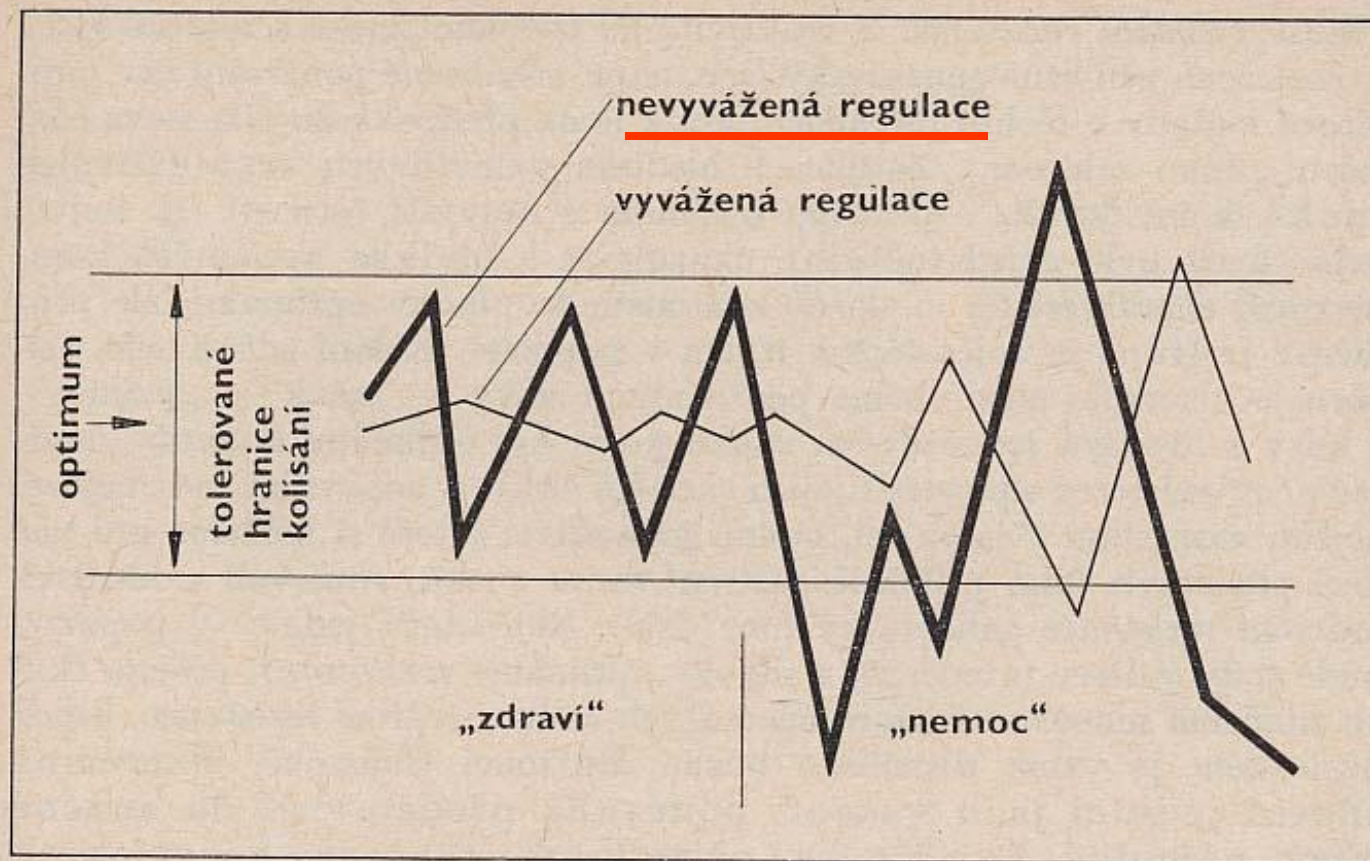
Příklad extrémně „regulačně nevyváženého“ vnitřně rozporného systému

(očekávanému zachování růstu
Neodpovídají prostředky a zdroje)

Vyváženost tendencí



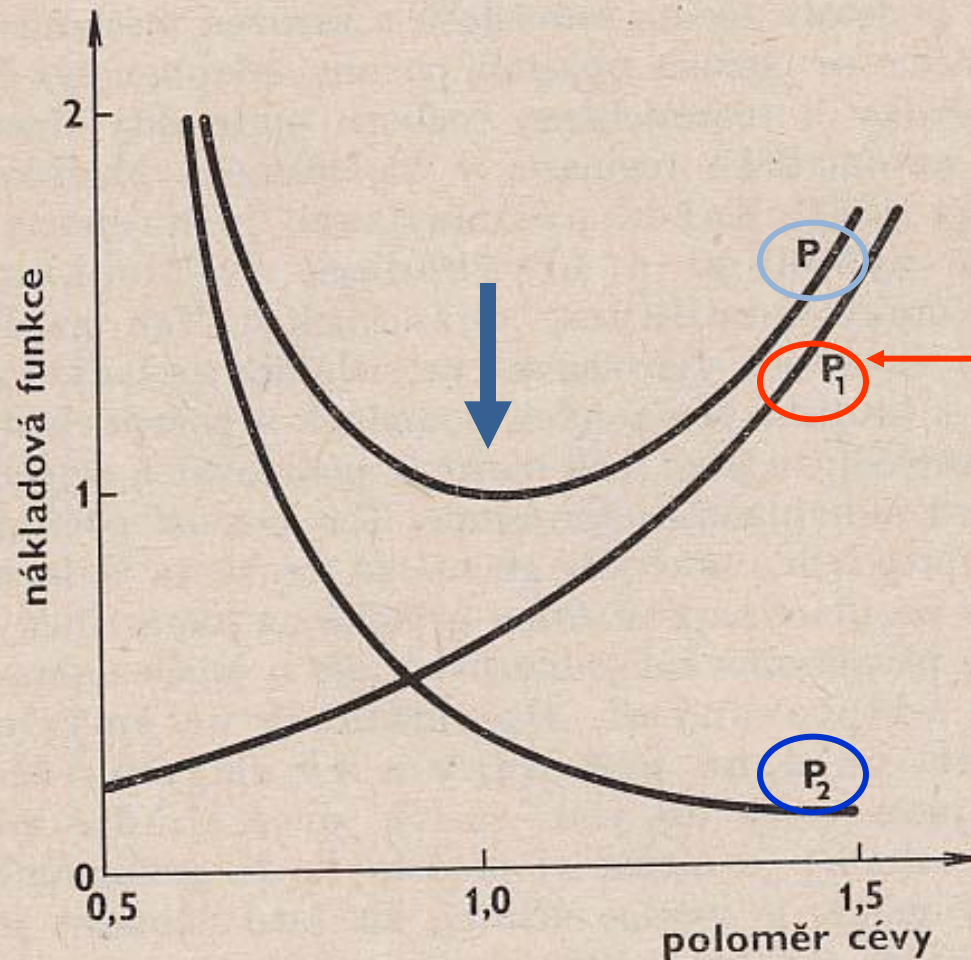
Tendence k nestabilitě



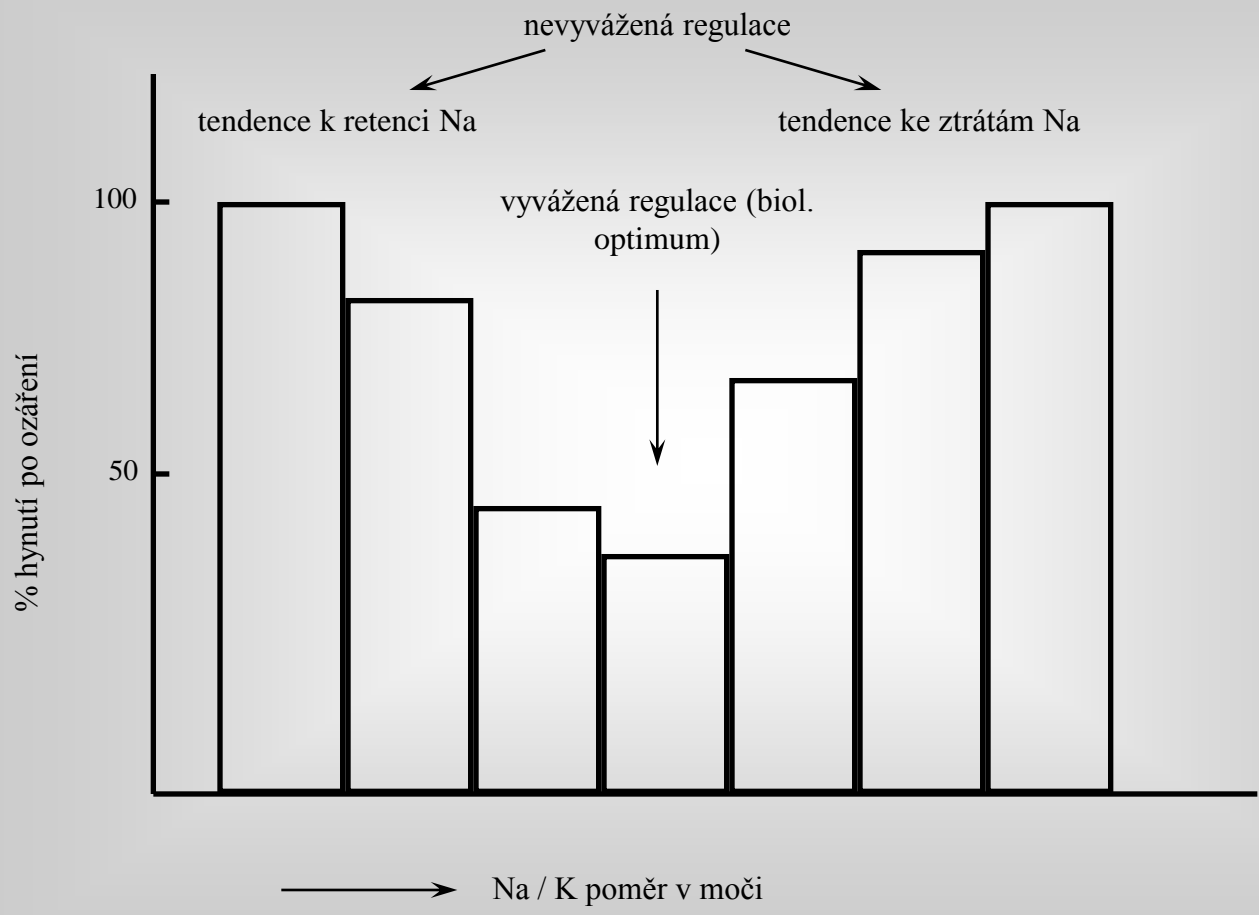
Obr. 17. Individuálně rozdílná účinnost regulačních funkcí podmiňuje individuálně rozdílné dispozice k onemocnění „Nevyváženě“ regulovaná veličina je tímž etiopatogenním činitelem snáze vyváděna za obvyklé hranice než veličina regulovaná „vyváženě“ (podle Pospíšila 1977b).



Hledání „OPTIMA“



Obr. 15
 Nákladová funkce cévy dané délky jako funkce jejího poloměru S rostoucím poloměrem klesá odpor proudění (díleční nákladová funkce P_2), ale stoupají metabolické náklady (díleční nákladová funkce P_1). Biologické optimum teoreticky odpovídá minimu celkové nákladové funkce P ; poloha optima je však ve skutečnosti hierarchicky podřízena nezbytnému kompromisu mezi maximálními a klidovými požadavky na cirkulační systém (podle *Milsuma a Roberge* 1973).



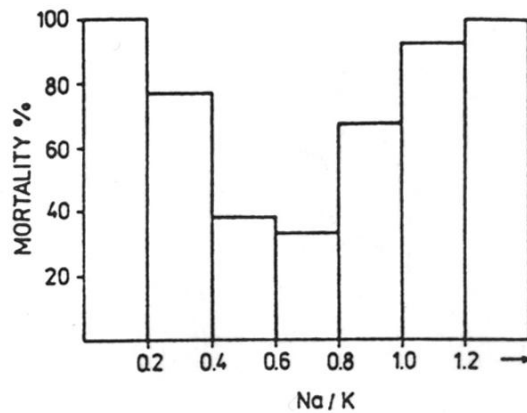


Fig. 10. Mortality of rats to the 30th day after X-irradiation with a dose of 7 Gy, divided into groups according to Na/K ratio in the urine (mean values from 5 daily samples of urine before irradiation). The experiment characterizes the results obtained in the spring and summer period and demonstrates the unfavourable significance of extreme variants of the predictive parameter used (after Pospíšil et al. 1971).

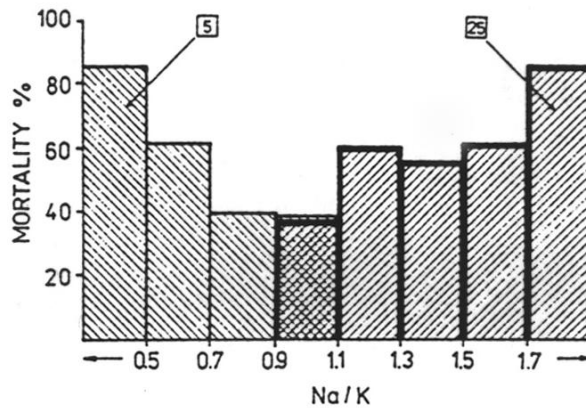


Fig. 11. Mortality in groups of mice of the non-inbred strain "H" up to the 30th day after X-irradiation with a dose of 6 Gy, divided according to class intervals of Na/K ratio in the urine (mean values from 2 daily urine samples on the 4th and 1st days before irradiation). Animals caged in groups of five and 25 individuals were used. The results show the U-type relation between the parameter studied and the expression of individual radiosensitivity, and demonstrate the possibility of influencing the individual reactivity of animals by external environmental conditions (after Pospíšil et al. 1976).

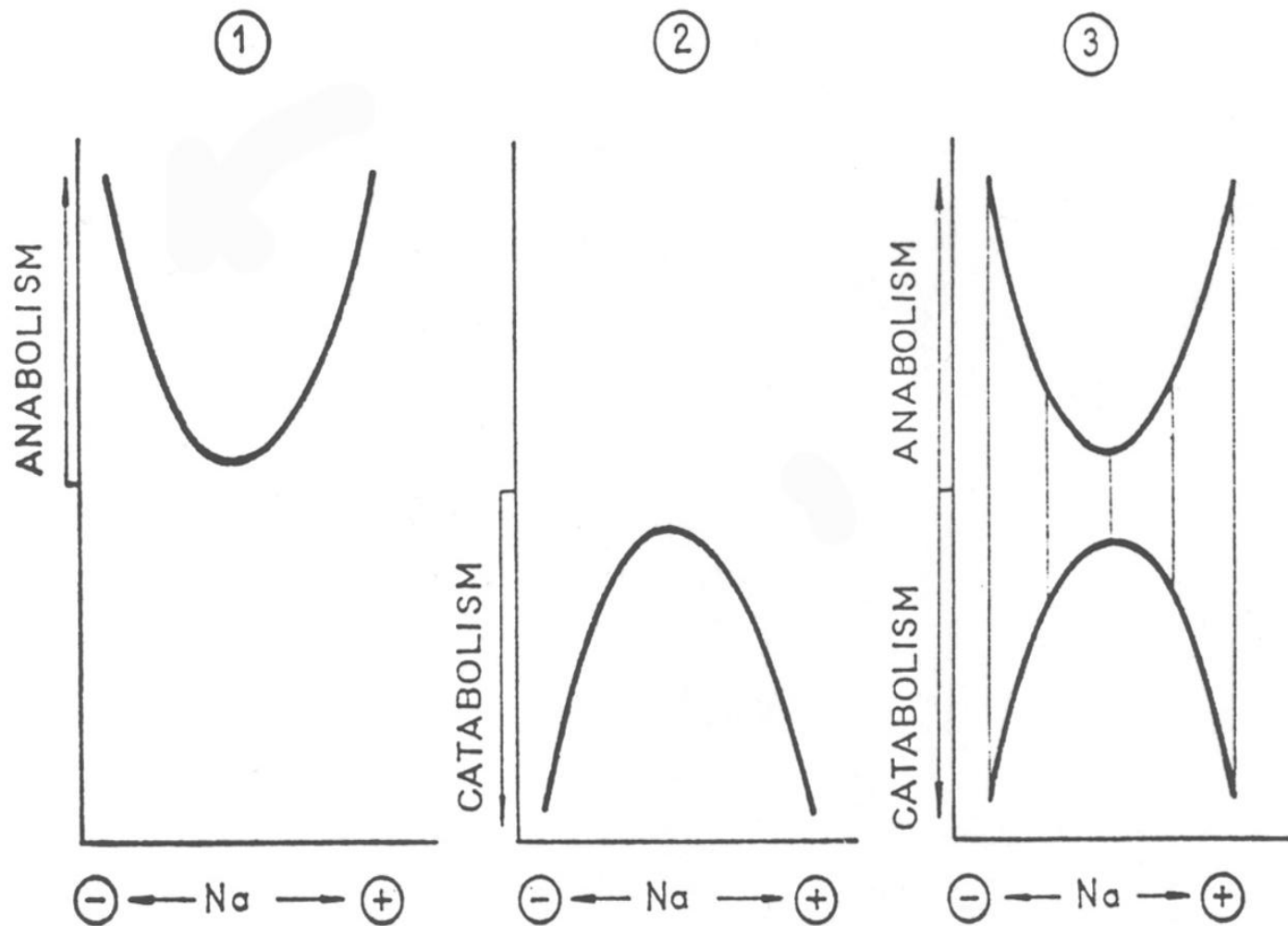
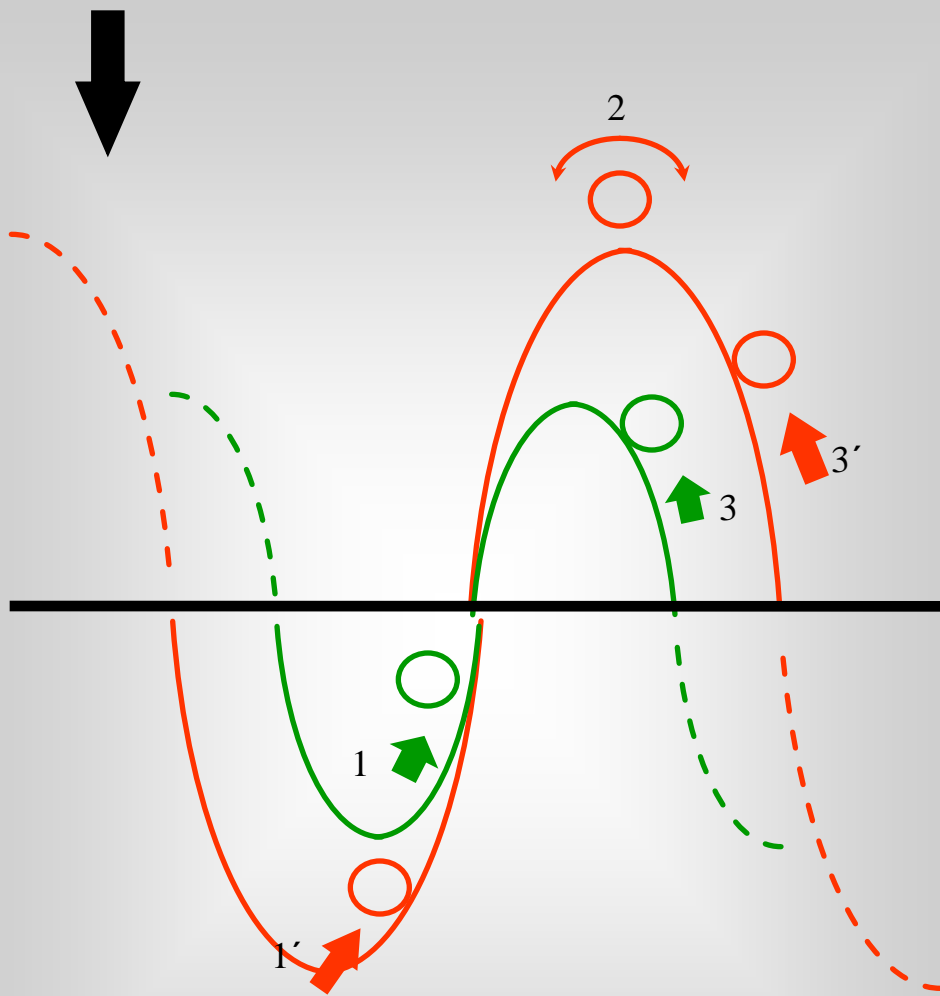


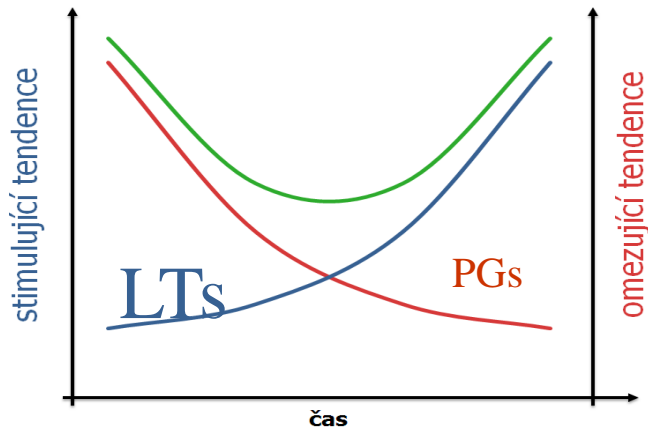
FIGURE 1. — Schematic illustration of the various types of dependence between the individual state of sodium regulation and the values of cellular and metabolic functions under various experimental conditions.



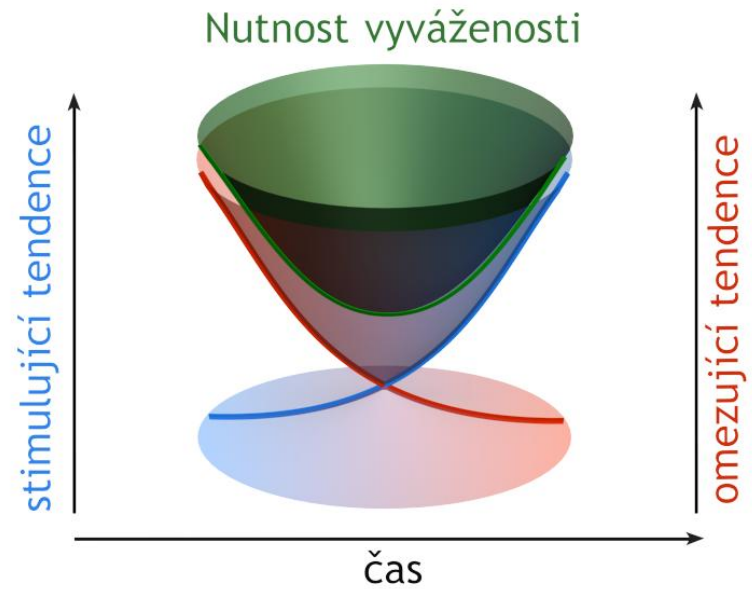
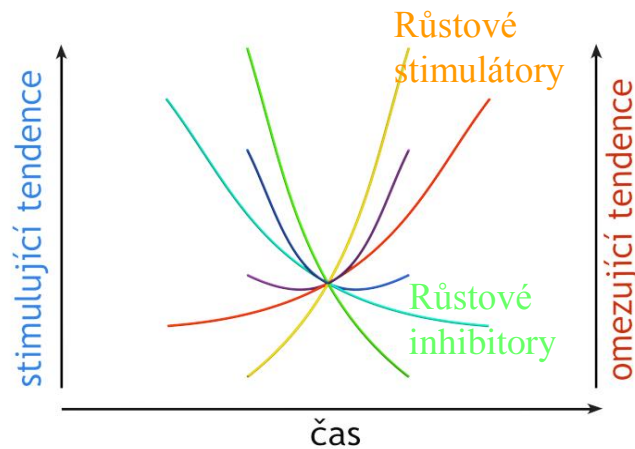
1,1' - „celkové náklady“ potřebné k navození změny stavu
(reakce)

3,3' - „celkové náklady“ potřebné k utlumení (reakce)

Homeostáza jako výsledek mnohačetných zpětných vazeb a protichůdně působících regulátorů a tendencí.



Významnou úlohu zde hrají lipidové složky výživy - VNMK a jejich metabolity



„Ideální stav“