

**Jak hygienici k normám na pitnou
vodu přišli
- a teď od nich chtějí zase odejít ?**

*MUDr. František Kožíšek, CSc.
Státní zdravotní ústav Praha*

*Konference „Aktuální otázky vodárenské biologie“
Praha 28.1.2009*

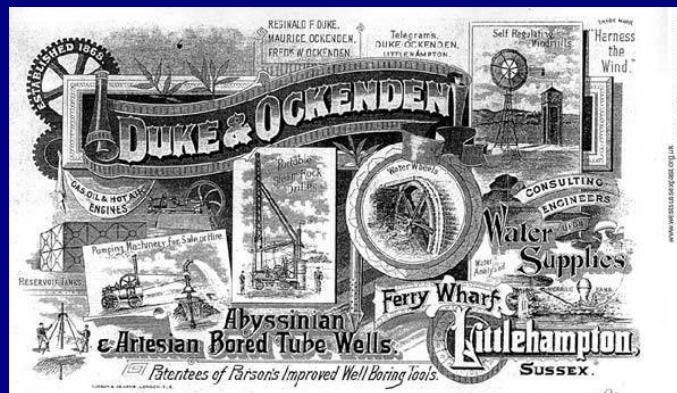
Obsah prezentace

- Počátek vědecké hygieny a moderního vodárenství
- Vývoj přístupu k zajištění dodávky nezávadné pitné vody za posledních 150 let
- Vztah k současné a budoucí praxi
- Evoluce probíhá někdy ve spirále...



Historický přístup k zajištění dodávky nezávadné pitné vody

- 2. pol. 19. století – počátky moderní (vědecké) hygieny i moderního vodárenství
- Vodárenství: budování vodovodů, parní a elektrická čerpadla, zaváděna úprava vody (písková filtrace, později na přelomu století dezinfekce /"sterilisace"/), budování kanalizací



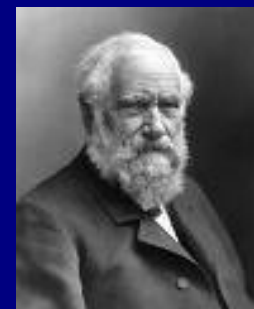
Historický přístup k zajištění dodávky nezávadné pitné vody

- Hygiena: průlomové objevy v epidemiologii a mikrobiologii – určení specifických bakterií jako příčiny infekčních nemocí, určení vody jako vehikula infekce (cholera – J.Snow v Londýně r. 1854); objev kultivačních metod, atd.



Historický přístup k zajištění dodávky nezávadné pitné vody

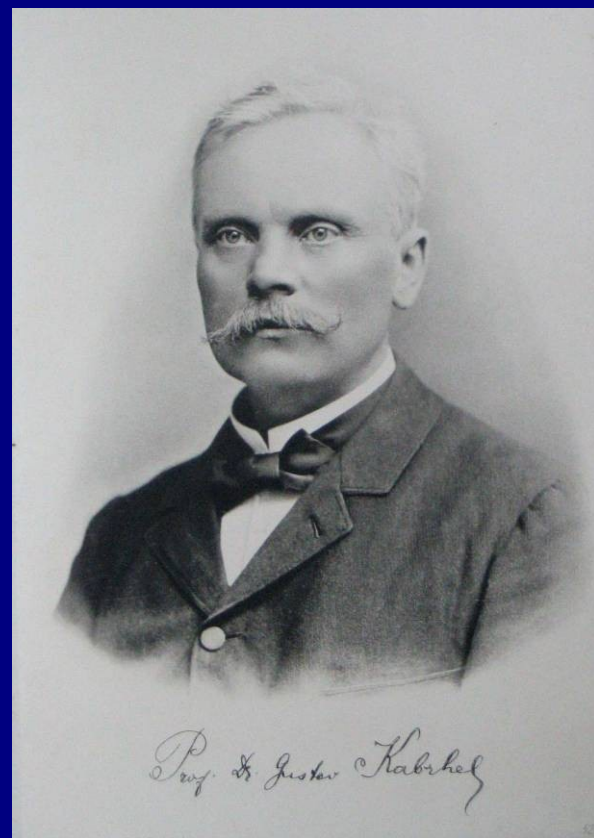
- Hygiena jako samostatný univerzitní obor s vlastními ústavami
- Evropským vzorem německá hygienická škola – především Max von Pettenkoffer (1818-1901) z Mnichova; první německý profesor hygieny, zakladatel moderní komunální hygieny



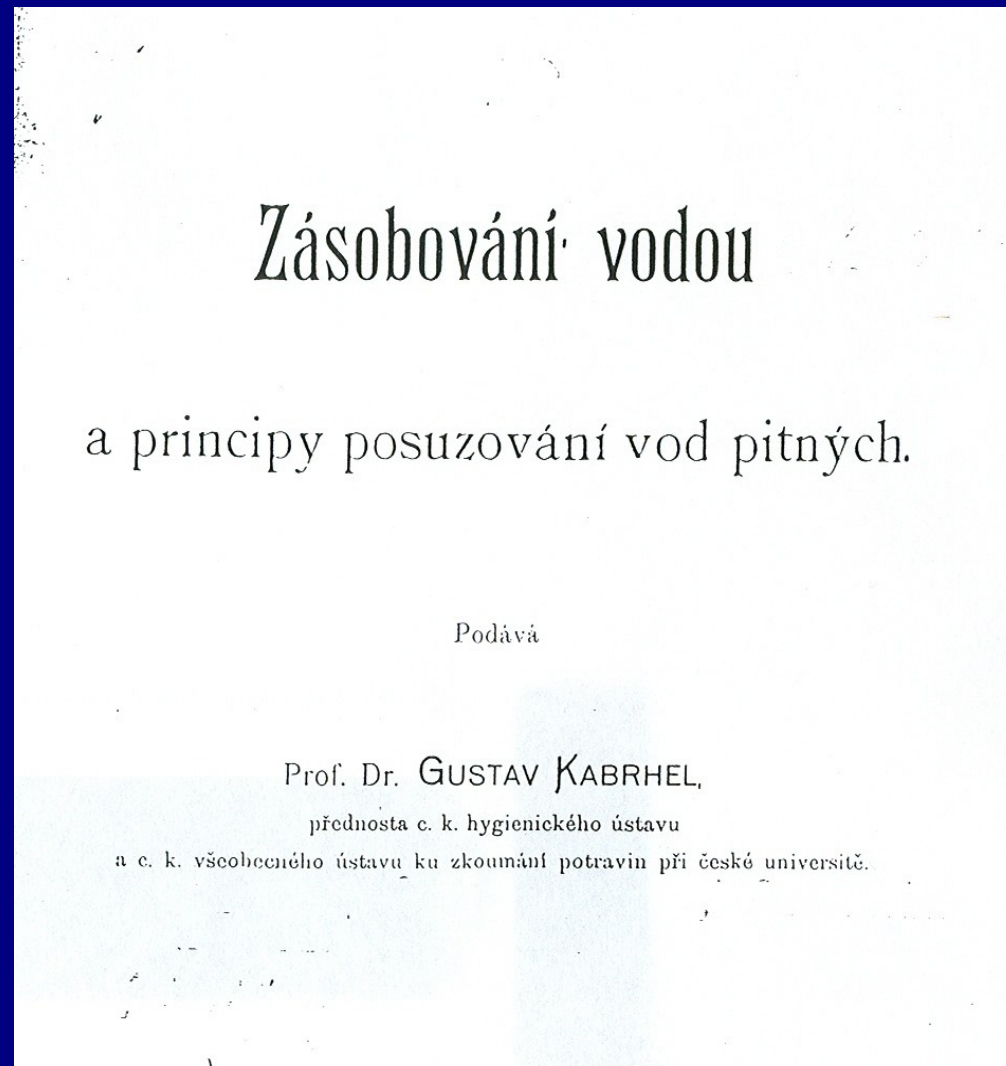
- Lékařské fakulty Karlovy univerzity v Praze (německá a česká), po roce 1880

Historický přístup k zajištění dodávky nezávadné pitné vody

- Gustav Kabrhel (1857-1939), první český profesor hygieny a zakladatel české moderní hygieny
- Stáže v Mnichově (u Pettenkoffera) a Berlíně (u Kocha)
- 1890-1900: vlastní experimentální práce (filtrační kapacita půdy; účinnost pískové filtrace atd.)



Zakladatel moderní české hygieny: prof. MUDr. Gustav Kabrhel (1857-1939)



Požadavky kladené na vody pitné a tvoření posudků o vodách studničních neb pramenitých

Na dobrou vodu pitnou kladou se následující
požadavky:

1. Voda pitná svými vlastnostmi zevnějšími nesmí budit odpor nebo ošklivost.
2. Voda pitná má míti po celý rok náležitou, přiměřenou studenost, která jest dána, jestliže teplota její udržuje se v mezích 7 – 11 °C.
3. Voda pitná má býti dobré a lahodné chuti.
4. Tvrdost vod pitných nemá přesahovati jisté meze (...pro pitné účely asi 50 °N, pro průmyslové účely asi 20 °N).

Požadavky kladené na vody pitné...

5. Nesmí obsahovati žádných takových škodných neb jedovatých sloučenin chemických, které by byly s to vyvolati poruchy organismu lidského.
6. Voda pitná musí býti prosta jakýchkoliv organismů pathogenních.

(7. Voda má obsahovati biogenní látky minerální. –
Požadavek doplněn r. 1927.)

„... mohlo by se na první pohled zdáti, že rozhodnutí, zda voda tomuto požadavku vyhovuje, žádných zvláštních obtíží skýtati nemůže... (str. 47)...“ ALE!

Požadavky kladené na vody pitné a tvoření posudků o vodách

„... z uvedeného plyne, že při posudku vody musí se ku otázce pathogenních mikrobů přihlížeti se stanoviska mnohem širšího. Nestačí tedy nenalezení jich v přítomnosti, nýbrž musí nad to vůbec důkaz a záruka býti podána, že vniknutí jich do dotyčné vody studničné neb pramenité za všech okolností zůstane vyloučeno, ač-li voda má býti prohlášena za způsobilou k pití...“ (str. 51)

Principy posuzování vod pitných

„... Toho druhu (špatně udělané) posudky bývají obyčejně tím zaviněny, že dotyční chemikové nebo bakteriologové (nehygienikové) posuzují vodu na základě jistých hraničních hodnot, o kterémžto počínání dlužno s důrazem vytknouti, že věda hygienická je naprosto zavrhuje... Jinou vadou takového bezmyšlenkového posuzování vod pitných jest, že se při něm nebere nejmenší zřetel na řádné místní prozkoumání ovodí, pramene neb studny, o jejíž vodu se jedná. Směrem tím dlužno vytknouti, že správný posudek bez takového lokálního vyšetření vůbec není myslitelný a že lokální šetření mnohdy teprve dá na ruku způsob a cestu, jakým chemické a bakteriologické zkoumání se bráti musí, jestliže ku správnému posudku se má dospěti...“
(str. 1-2)

Principy posuzování vod pitných

„...Z uvedeného zajisté s dostatek vyplývá, že nejenom lokálního vyšetření k účelu docílení správného posudku nevyhnutelně jest třeba, nýbrž že vůbec lokální ohledání veškerým zkouškám předcházetí má, tvoříc jim potřebný podklad, bez kteréhož bezpečný postup při zkoumání a posuzování naprosto není možný...“
(str. 70)

■ nástroj: lokální šetření ! (terén ovodí, zdroje znečištění, filtrační schopnost půdy apod.)

Historický přístup k hodnocení kvality pitné vody

- Přelom 19. a 20. stol.: navrženy první ukazatele kvality (nezávadnosti) pitné vody ■■■

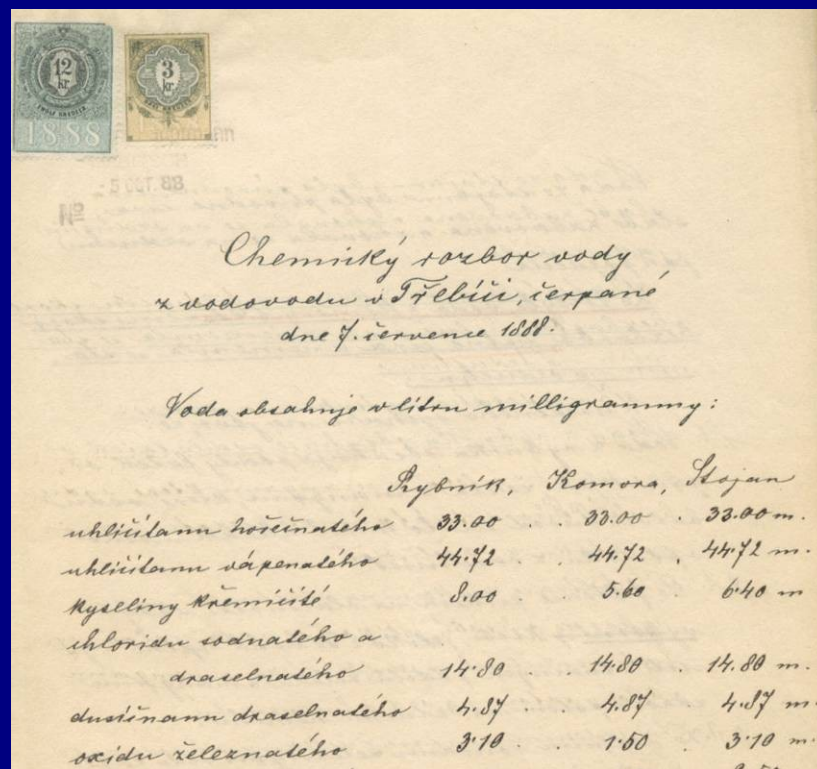
■■■ dikátory fekálního znečištění [dusičnany, amonné ionty, chloridy, oxidovatelnost; později, okolo 1. světové války koliformní bakterie] +

■■■ dikátory účinnosti úpravy vody = filtrace [počty kolonií] +

Historický přístup k hodnocení kvality pitné vody

řirozené součásti vody, které mohou ovlivnit přijatelnost pro spotřebitele [tvrdost, křemík, sodík, oxidy železa a manganu, rozpuštěné látky apod.],

později také chuť pach a vzhled; +



Chemický rozbor vody
z vodovodu v Třebíči, čerpané
dne 7. července 1888.

Voda obsahuje v litru miligrammy:

	Třebíč	Komora	Stojan
uhlíkatánn hořčinnatého	33.00	33.00	33.00 m.
uhlíkatánn vápenatého	44.72	44.72	44.72 m.
Kyseliny křemíkové	3.00	5.60	6.40 m.
chloridu sodnatého a draselnatého	14.80	14.80	14.80 m.
dusičnanu draselnatého	4.87	4.87	4.87 m.
oxidu železnatého	3.10	1.60	3.10 m.

Historický přístup k hodnocení kvality pitné vody

■ Ledovaté součásti [olovo] +



Historický přístup k hodnocení kvality pitné vody

■ sledky místního šetření [možné zdroje (fekálního) znečištění, ochrana zdroje, posouzení filtrační schopnosti půdy (!) apod.]

- Odborný, byť zákonem nepodložený standard první poloviny 20. století

Legislativní zakotvení hygienických požadavků na kvalitu pitné vody (od roku 1958)

- Závazná ČSN Pitná voda
- ČSN 567900, 830611, 757111 (platnost 1958 až 2001)
- *„Zda určitá pitná voda těmto požadavkům vyhovuje, je nutné stanovit jednak **vyšetřením místním**, jednak vyšetřením laboratorním.“*

Vývoj po roce 1960

- Přesvědčení o všemocnosti moderní vodárenské úpravy + stále dokonalejší možnosti laboratorní analýzy + první doporučení WHO = podcenění důležitosti místního šetření a preventivního přístupu (dopad i do legislativy)

ČS hygiena

➤ **ZDROJ**

OHOUTEK

WHO

Vývoj po roce 1960

2

Water Safety & Water Quality Guidelines

- ❑ From the 1970s through 1990s, drinking water quality guidelines kept adding more parameters or lowered limits or both
- ❑ The unspoken premise was that water quality limits alone, **assured** safe water
- ❑ Countless examples like Walkerton have shown this premise to be untrue

Vývoj po roce 1980: změna přístupu WHO

- **Hygienické šetření (sanitary inspection)** je klíčový prvek zajištění kvality vody, který doplňuje rozbor vody, protože poskytuje informaci o příčině a/nebo perspektivě možného rizika.
- Hygienické šetření je vizuální posouzení (hodnocení) okolí vodního zdroje a vodárenské infrastruktury, které bere v úvahu podmínky, zařízení a provoz daného systému zásobování ve vztahu k potenciálním nebezpečím a rizikům pro zdraví.

WHO – porovnání analytických a observačních přístupů k hodnocení kvality vody

Rozbor vody (RV)	Hygienické šetření (HŠ)
RV je drahý, vyžaduje laboratorní vybavení a školený personál a proto není vždy snadné ho často a rutinně používat.	HŠ je levné, nevyžaduje žádné vybavení nebo vysoce proškolený personál. Lze ho snadno provádět pravidelně a rutinně.
RV poskytuje pouze „momentku“ – informaci o momentální kvalitě vody v okamžiku vzorkování.	HŠ může odhalit okolnosti nebo činnosti, které mohou způsobit jednorázové nebo i trvalé znečištění.
RV napovídá, zda je voda znečištěná, ale obvykle nepřispívá k odhalení zdroje znečištění.	HŠ odhaluje nejzřejmější a nejpravděpodobnější zdroje znečištění, i když nemůže odhalit všechny zdroje (např. vzdálenou kontaminaci podzemní vody).
RV poskytuje údaje o fyzikální, chemické a mikrobiologické kvalitě vzorků vody.	HŠ obvykle určí rizika, která mohou ovlivnit mikrobiologickou kvalitu vody. Rizika chemické kontaminace jsou hůře zjistitelná.

Vývoj po roce 1990: čas na změnu

- Přesun pozornosti od kontroly produktu ke kontrole procesu
- Chceme-li mít jistotu, že distribuovaná voda je bezpečná 24 hodin denně a 365 dní v roce, nelze spoléhat na občasnou kontrolu kvality vody. Musím mít především pod kontrolou celý „výrobní proces“ pitné vody – od zdroje (povodí) až ke kohoutku (spotřebiteli) – a všechna jeho rizika
- „Inspirace“ z výroby potravin – systém HACCP (**H**azard **A**nalysis and **C**ritical **C**ontrol **P**oints)

Vývoj po roce 1990: čas na změnu

- 1994: holandský mikrobiolog A.Havelaar jako první v literatuře navrhuje zavést koncept HACCP do výroby pitné vody
(Havelaar, A.H. (1994) Application of HACCP to Drinking-water Supply. Food Control. **5**, 145-152)
- Nový přístup pod různými názvy: HACCP, RA/RM, multibariérový přístup, WSP...
- První země zakotvují nový přístup jako povinný do legislativy výroby pitné vody (Švýcarsko, Austrálie, Nový Zéland ad.)

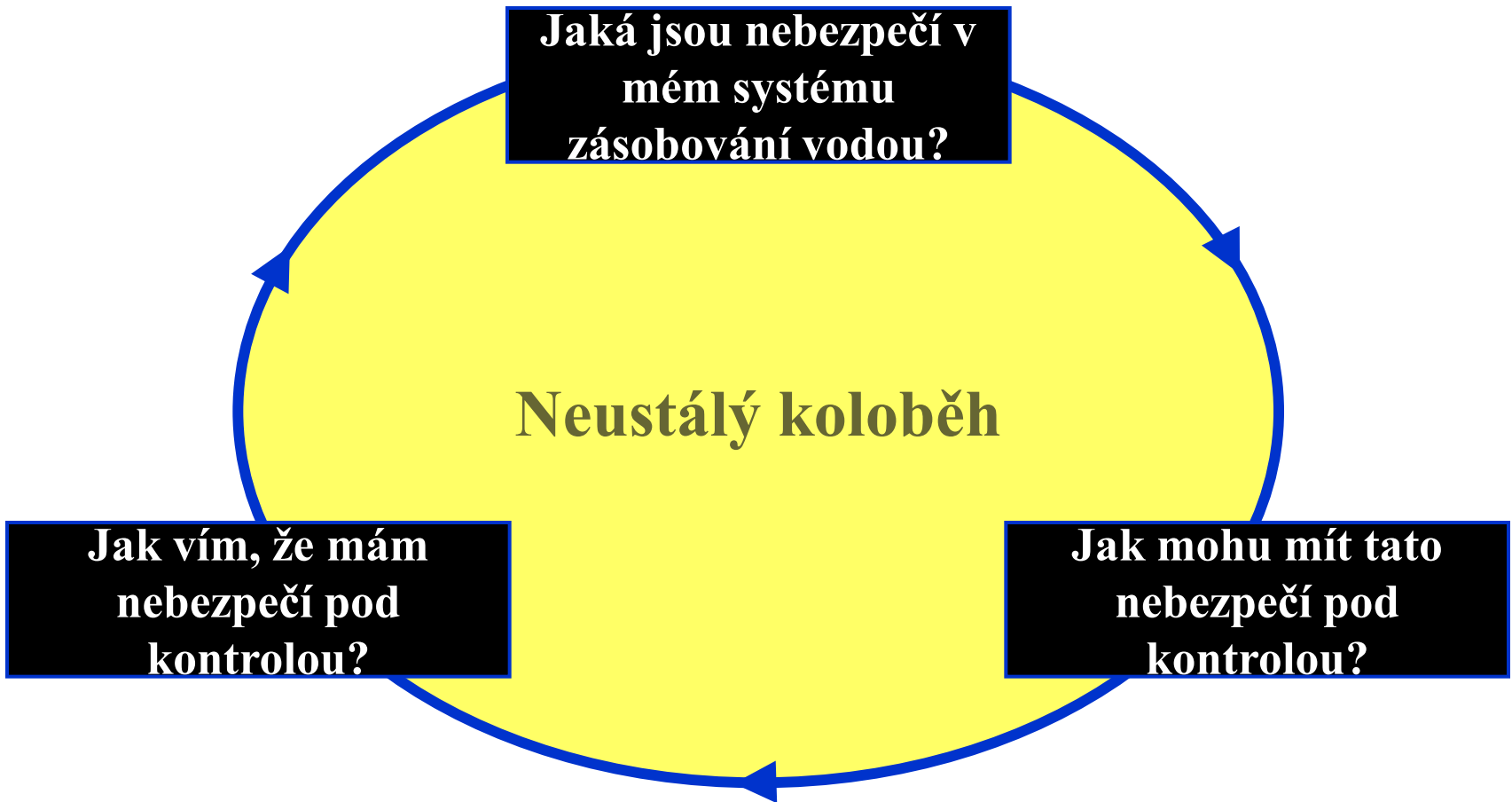
Vývoj po roce 2000: změna potvrzena

- Strategická setkání v Bonnu (2001 a 2004) – viz *Bonnská charta*
- **Water Safety Plans** (plány pro zajištění bezpečnosti vody, plány bezpečného zásobování pitnou vodou) součástí nových WHO Guidelines for Drinking-water Quality (2004)
- Odborné mezinárodní konference (Berlín 2003, Ann Arbor 2004, Lisabon 2008)
- Vydány první příručky i legislativní pravidla
- 2007: Evropská komise rozhoduje, že WSP budou součástí novelizované směrnice 98/83/ES

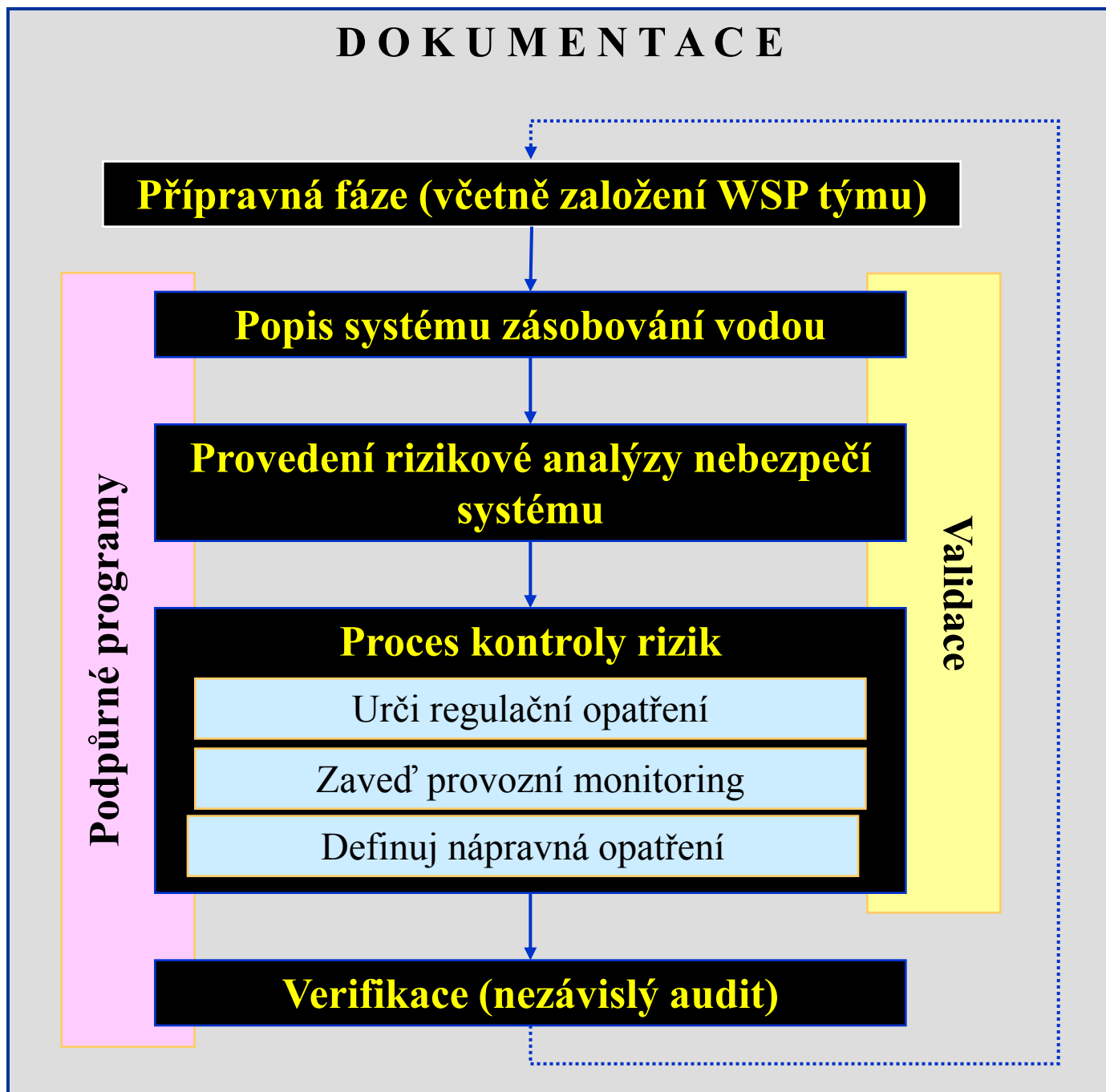
Bonnská charta (IWA):

- „Cílem je dobrá nezávadná pitná voda, která se těší důvěře spotřebitelů. Voda, kterou lze nejen bez obav pít, ale u níž spotřebitel zároveň oceňuje její estetickou kvalitu.“ (IWA, 2004)
- Hlavní nástroj: **plány pro zajištění bezpečnosti pitné vody (WSP)**

WSP ve zkratce



Postup WSP



Budoucnost?

- Výzkum, školení, osvěta (EU: Techneau; ČR: WaterRisk)
- Osvícené vodárenské společnosti dobrovolně zavádějí WSP podobně jako systémy zajištění jakosti podle ISO 9001
- WSP součástí novelizované směrnice Rady 98/83/ES (pitná voda)
- Po roce 2010 (2012 ?) legislativní povinnost pro všechny (?) výrobce vody

Budoucnost?

- „Normy“ (ukazatele a jejich limitní hodnoty) jako takové zůstanou zachovány, ale změní se systém monitorování ukazatelů
- Monitorování především místně relevantních ukazatelů
- Rutinní monitorování provozních ukazatelů. „Rozšířené monitorování“ jen jako verifikace funkčnosti a správnosti WSP
- Nezávislý audit správnosti WSP- kdo bude auditorem?