



Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Jiří Wanner

Asociace čistírenských expertů ČR

European Water Association



Historia est magistra vitae

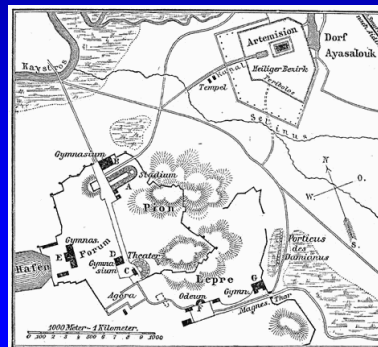


- **Nejstarší splachovací záchod**
archeologové vykopali v knósském královském paláci na Krétě z období asi 3000 až 1500 let př.n.l. Kromě dřevěného sedátka byl vybaven nádržkou na vodu, která se přiváděla z cisteren na dešťovou vodu.
- Další toalety, které aspirují na prvenství ve starobylosti, jsou splachovací toalety s poklopy v západní Indii, 62 km od města Ahmedabad z let kolem 2500 př.n.l. Podle vědců měli ve staré Indii kolem roku 2500 před naším letopočtem lidé v každém domě toaletu, ze které odváděl proud vody odpad do stoky zakryté pálenými cihlami.



Sanitace evropských měst

- začátky ve starověkých řeckých a římských městech
- Centralizované zásobování pitnou vodou a odvádění splašků v řeckých koloniích v Malé Asii - př. Efesos





Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



Sanitace evropských měst - Efesos



Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

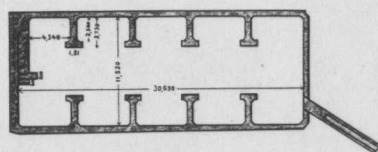


Sanitace evropských měst



Längenschnitt der Piscina

Grundriss der Piscina



Historická sedimentační nádrž (septik) v oblasti města

EPPIDAUROS



Sanitace evropských měst

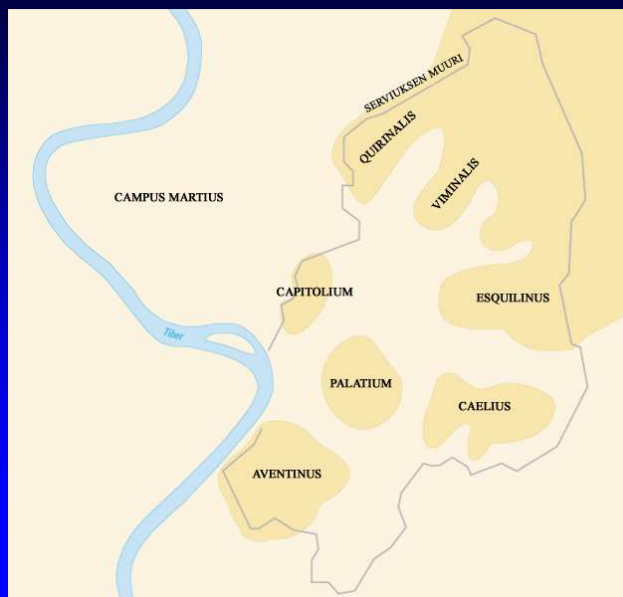


- SLAVNÁ
"CLOACA MAXIMA"
V ŘÍMĚ
- POCHÁZÍ JEŠTĚ Z DOB ŘÍMSKÝCH KRÁLŮ (Tarquinius Priscus)
 - ZAKRYTA AŽ ZA CÍSAŘE AGUSTA



Cloaca Maxima

OPDVODNĚNÍ
BAŽIN MEZI
ŘÍMSKÝMI
PAHORKY





Cloaca Maxima



ÚŘAD
DOZORCŮ
NAD
CLOACOU A
BŘEHY
TIBERY



• Římské záchody

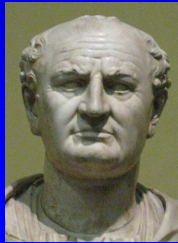
- byly původně umístěné v rohu kuchyně, později ve vzdálenější části domu. Nejjednodušší typ měl pouze stupínky pro nohy, lépe vybavené záchody byly opatřeny dřevěným, kamenným, nebo cihlovým sedátkem. Bohatí měšťané měli ve svých vilách splachovací klozety, v postranních ulicích stály veřejné záchodky a pisoáry fungovaly i v průchodech domů.
- Jedny z nejznámějších veřejných záchodů jsou v Koloseu, kde bylo objeveno 25 sedadel uspořádaných do kruhu a oddělených ručně vytesanými opěradly. Každé z nich mělo mramorové sedátko a v korytku po vnitřním obvodu tekla čistá voda. Tou se po vykonání potřeby občané omývali. I odpadní roury tu byly z mramoru.
- Místo toaletního papíru: sušený mech, později seno



Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



• Římské záchody



**CÍSAŘ VESPASIAN:
POPLATKY ZA VEŘEJNÉ
ZÁCHODY
(PECUNIA NON OLET)**



Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



• Římské záchody





Sanitace evropských měst

- Katastrofální situace ve středověku
- Ulice jako veřejné otevřené stoky
- Čištění pouze před velkými církevními svátky
- Pravidelné epidemie chorob přenosných vodou
- Splachovací stoky až v 16.-17. století – nejkratší cestou do řeky
- Chabá konstrukce i špatné provozování
- Stoky často přinášely více problémů než užitku (povodně, zápach, choroby)



Středověká města za Karla IV.



Říšské sněmy v Norimberku

Pravidla při stavbě domů na Novém městě





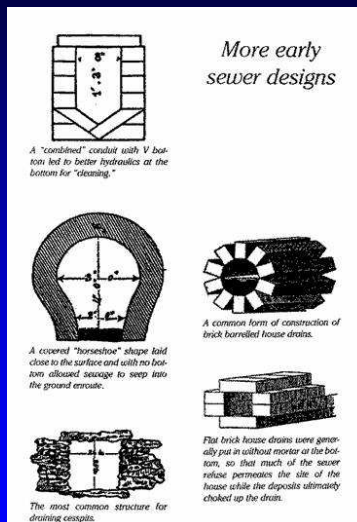
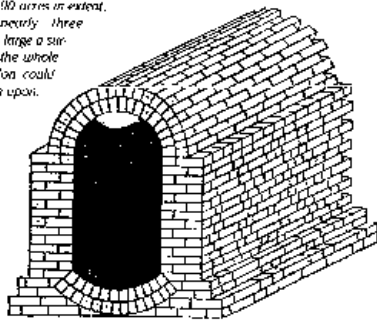
Sanitace evropských měst

- Druhá polovina 19. století: aplikace nových inženýrských přístupů
- Gravitační stoky; jednotný systém
- Speciální druh cihel (zvonivky), kámen, litina
- Paříž, Londýn, německá města, Rak.-Uh.
- Vývoj legislativy – př. Royal Commission on Sewage Disposal v r. 1898 – **standards**



Londýn, 1840.

"Sometimes large sewers as well as large drains were filled nearly to the top with deposit. This cross-section shows the condition in which one of them was found. The space occupied by the ordinary run of the sewerage to be removed, and the shape of the bed which it had worn for itself, are shown near the crown of the arch. The whole exasperating surface of stagnant and pestiferous matter beneath the houses and streets of the metropolis has been estimated to be equal to a canal 30 feet wide, 1 1/2 miles long, and above 6 feet deep, such as it spread out 6 inches deep, would form a putrid swamp nearly 400 acres in extent, being nearly three times as large a surface as the whole population could lie down upon."

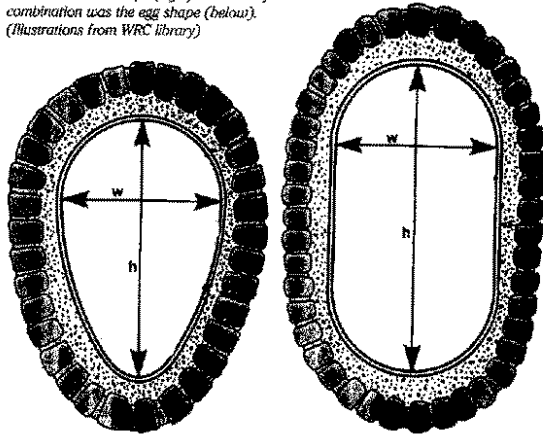


Detaily cihelných konstrukcí



Londýn, 1840. – 1850.

Early sewer designs. Best "capacity" for combined use was the oval shape (right) and best hydraulic combination was the egg shape (below). (Illustrations from WRC library)



OPTIMALIZOVANÉ TVARY STOK PRO JEDNOTNÝ SYSTÉM

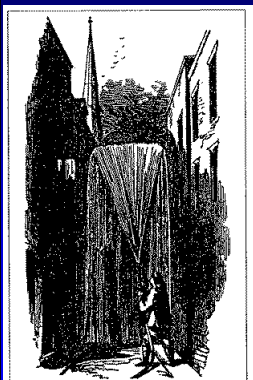
- Londýnské stoky samy problém nevyřešily
- splašky vedeny přímo do řeky ve městě
- nesnesitelný zápach z řeky (přerušeni jednání parlamentu)

(horké léto 1858 – „velký puch“)

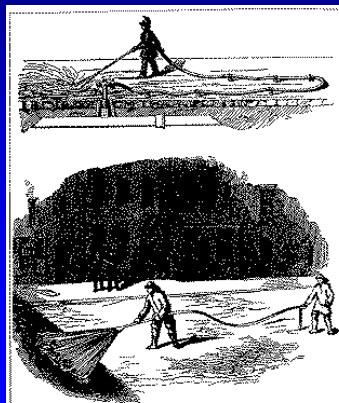
- cholera je prý způsobována špatným vzduchem (miasma)



Londýn, 1850.



At a demonstration of high pressure hoses, the fireman was directed to cascade the water down the side of a building to "cleanse the walls from urine stains and other filth."



"Jet" cleaning of streets, buildings and sewers was a sensation with the public.

- radnice vyhlásila „boj zápachu“
- "čištění ulic a stěn budov proudem vody, odplavení pevných nečisto a moče z budov
- **ucpání stok**
- **kontaminace studní a zásobníků pitné vody**



Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



Londýn, *prosinec 1861*



princ Albert



Edward VII.

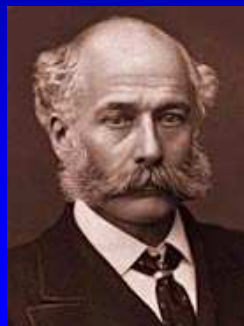


Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



London, *1860. – 1870.*

Sir Joseph William Bazalgette našel řešení –
vyvedení splašků pásmovým systémem pod čáru
přílivu

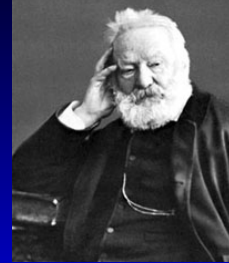


Jedna ze
zachovaných
přečerpávacích
stanic
(Abbey Mills)

**Cholera je choroba přenosná vodou, ne
vzduchem**



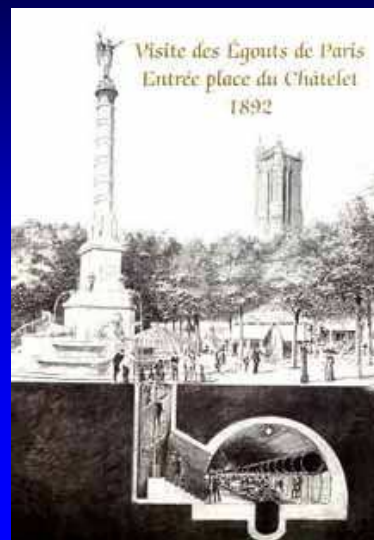
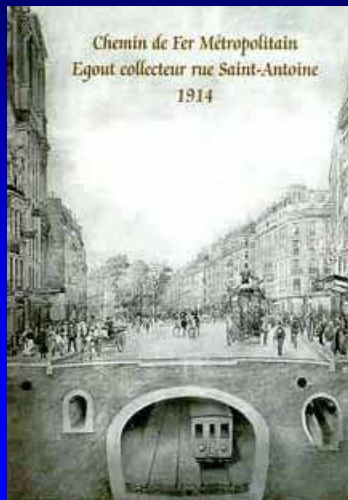
Paříž a Victor Hugo



Valjean carries off the injured Marius, but all others, including Enjolras and Gavroche, are killed. Valjean escapes through the sewers, carrying Marius' body on his shoulders. At the exit, he runs into Javert, whom he persuades to give him time to return Marius to his family. Javert grants this request and another, and then realizes that he is caught between his belief in the law and the mercy Valjean has shown him, as he can no longer give Valjean up to the authorities. Unable to cope with this dilemma, Javert throws himself into the [Seine](#).



Paříž a Victor Hugo





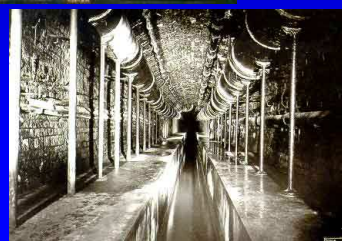
Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



Pařížské stoky dnes

Z internetové nabídky
cestovních kanceláří

The Third Day - Musee Rodin, Dome Church, Sewers of Paris, The
Louvre



Historie čištění odpadních vod v Praze



Historie stokování a čištění odpadních vod

- počátky systematického stokování 1820-1840
- 1890-1906 výstavba kanalizace a ČOV v Praze
- Sir Ing. William H. Lindley 1854-1917
- Kapacita Lindleyho ČOV cca 400 000 EO

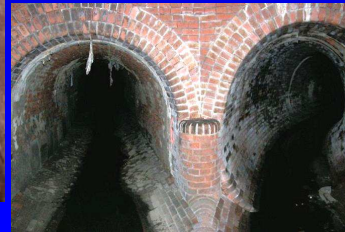




Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



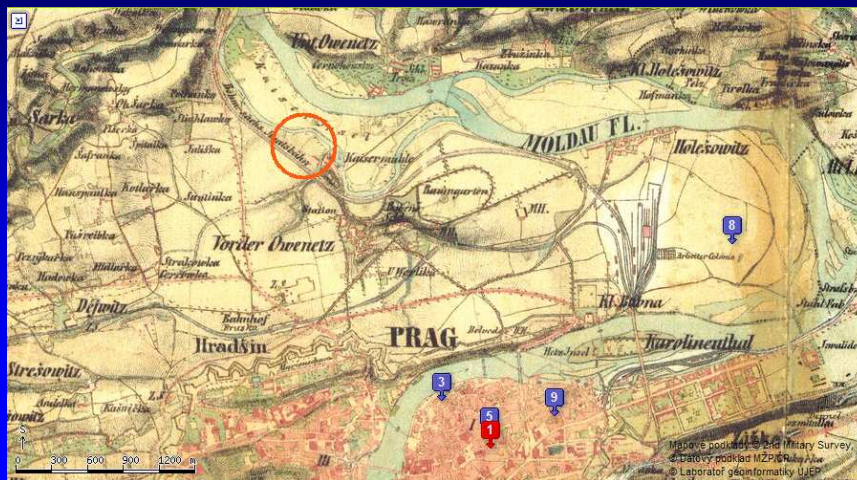
Lindley:
klasické
cihlové stoky



Z HISTORIE ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD



Lindley: lokalizace čistírny OV „pod městem“





Historie čištění odpadních vod v Praze



- 1906: ČOV v Praze

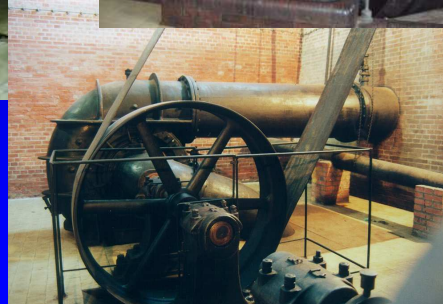
**Funkce centrální
budovy a křídel**



Historie čištění odpadních vod v Praze

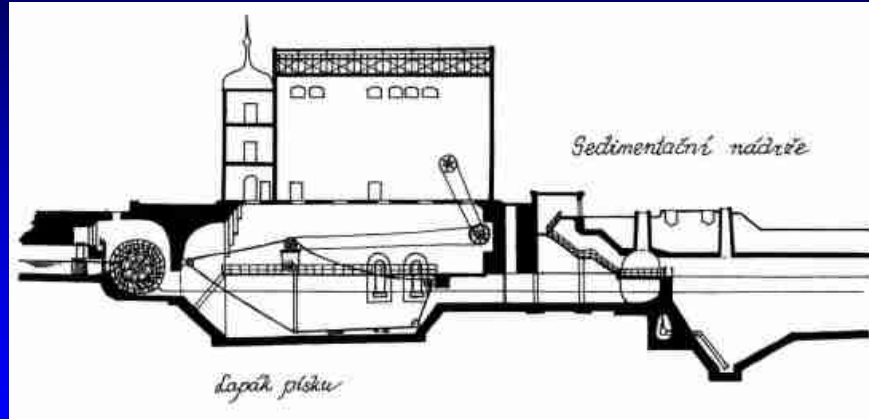


Parní strojovna

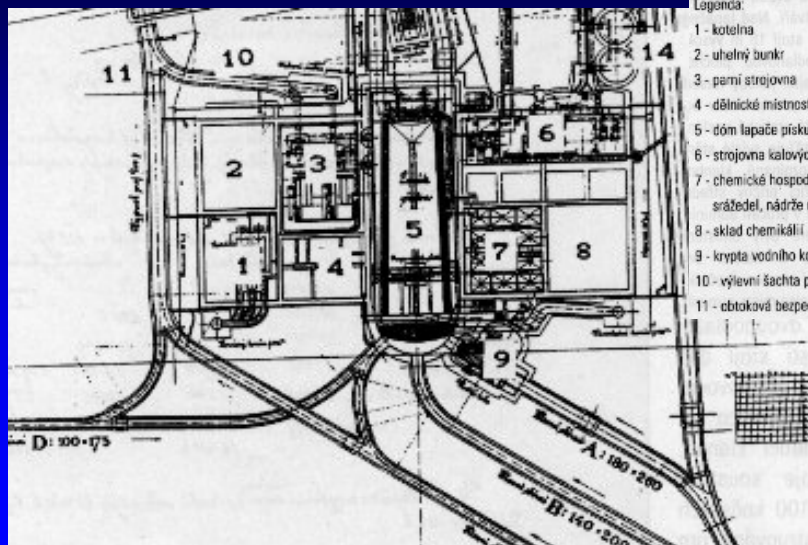




Historie čištění odpadních vod v Praze



Historie čištění odpadních vod v Praze



Legenda:

- 1 - kotelna
- 2 - uhelný bunkr
- 3 - parní strojovna
- 4 - dělnické místnosti
- 5 - dóm lapače písku
- 6 - strojovna kalových čerpadel
- 7 - chemické hospodářství (mlýny a míchadla srážedel, nádrže na vápenné mléko)
- 8 - sklad chemikálií
- 9 - krypta vodního kola
- 10 - výlewní šachta povodňových čerpadel
- 11 - obtoková bezpečnostní stoka



Historie čištění odpadních vod v Praze



- 11 - obtoková bezpečnostní stoka
- 12 - slybky
- 13 - usazovací nádrže
- 14 - kalové studny



Historie čištění odpadních vod v Praze



CEZENÍ –
ČESLE

SEDIMENTACE –
LAPÁK PÍSKU

SEDIMENTACE –
DEKANTÉRY

ODTOK

KAL

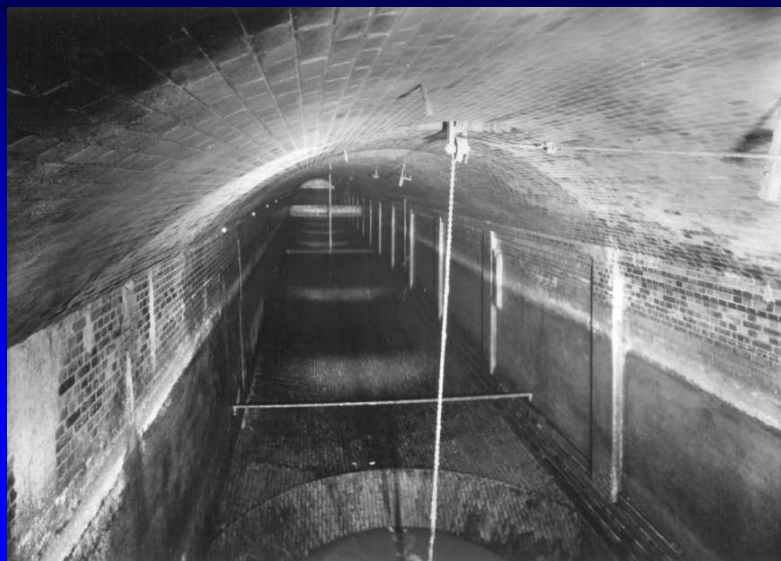
CHEMIKÁLIE
PRO SRÁŽENÍ
OV



Historie čištění odpadních vod v Praze



Historie čištění odpadních vod v Praze





Historie čištění odpadních vod v Praze

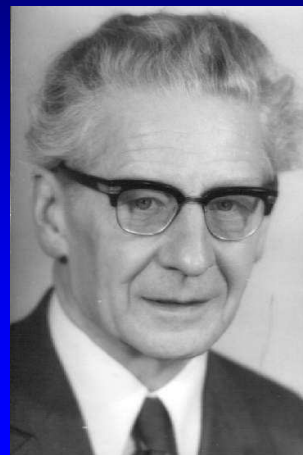


Historie čištění odpadních vod v Praze



Prof. Ing. Dr. Vladimír Maděra, DrSc.

- laboratoř chemie a mikrobiologie odpadních vod a kalů
- první poloprovozní pokusy s termofilní anaerobní stabilizací kalů
- boiler využívající vznikající bioplyn





Rozšiřování kapacity pražské ČOV

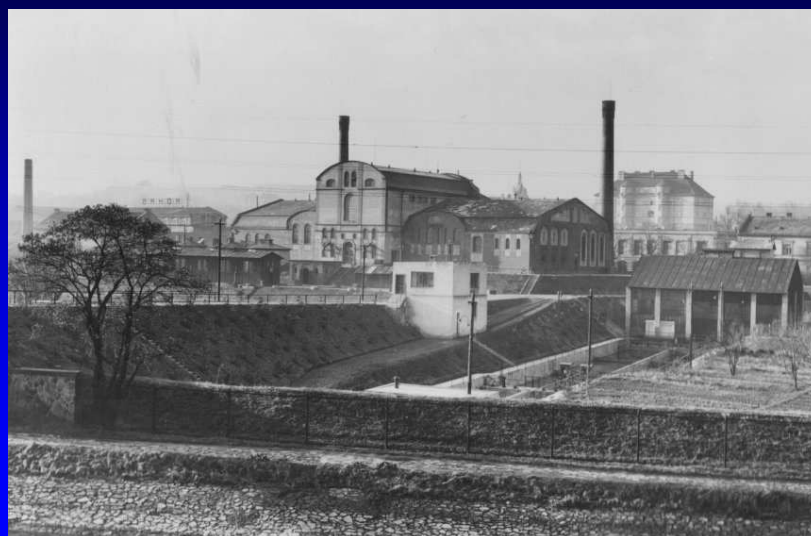
1920: Vznik „velké“ Prahy

1927: modernizace Lindleyho ČOV:

- nová česlovna
- nový lapák písku a 4 nové usazovací nádrže

1928: polní dráha na odvoz kalů na ostrov

Odvoz tekutého kalu speciálními loděmi





Historie čištění odpadních vod v Praze



Historie čištění odpadních vod v Praze



- 1933: soutěž Magistrátu na generální projekt ČOV pro Hl. město Prahu
- Vítězná koncepce „dnes klasické“ mechanicko-biologické ČOV s aktivací a kruhovými dosazovacími nádržemi (!)
- Technologie návrhu: Dr. Maděra, oceněna zvl. Cenou Masarykovy akademie práce
- Předpokládaná lokalita Řež, model ČOV na výstavě PLYN, VODA A ZDRAVOTNÍ TECHNIKA, Praha 1937



Historie čištění odpadních vod v Praze



- 1940/41: Karl Imhoff v Praze (pozdání Dr. Maděry z kanalizační kanceláře)
- Posouzení koncepce nové pražské ČOV
- Doporučení lokality na Císařském ostrově
- 1947 částečná modernizace strojního vybavení



Historie čištění odpadních vod v Praze



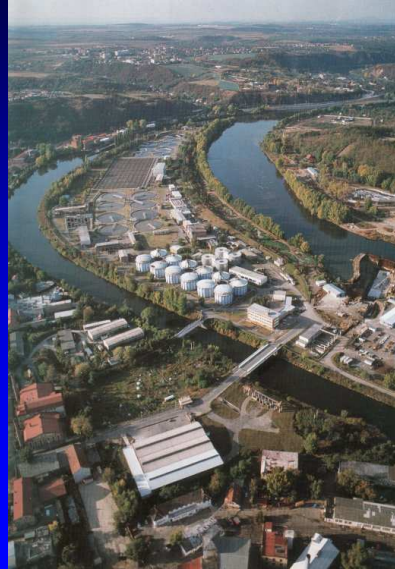
- **Poválečný rozvoj hl. m. Prahy, dramatický nárůst produkce odpadních vod (a tedy i kalů)**
- 1954 rozhodnutí vlády o výstavbě zcela nové ČOV
- Projektové práce Hydroprojekt Brno
- Mezitím řešení produkce kalů – čerpání na kalová pole v Drastech



Historie čištění odpadních vod v Praze



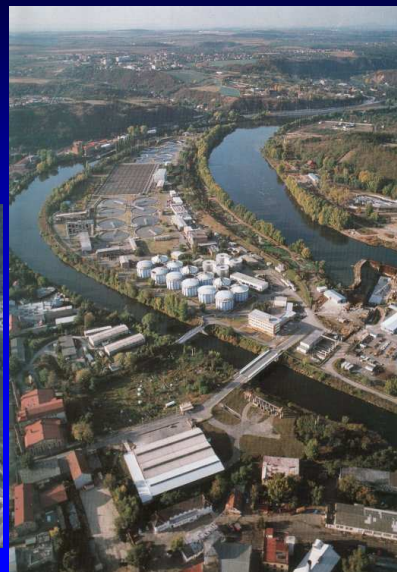
- 1967: ÚČOV
Praha:
- Uvedení do provozu
mechanické i
biologické části
- Rozpor v kapacitě
mechanického
(5 m³/s) a
biologického stupně
(2,5 m³/s)



Historie čištění odpadních vod v Praze



Stávající ÚČOV po
r. 1997



Budoucnost ÚČOV Praha ???



Budoucnost ÚČOV Praha ???

