



muzeum
náchodska

Odpadní vody v Československém opevnění

Ing. Pavel Král, Ph.D.



Krátce o přednášejícím - Ing. Pavel Král, Ph.D.

- ▶ Specialista v oboru úpravy pitné vody a čištění odpadních vod
 - ▶ Absolvent VŠCHT v Praze, obor Technologie vody, včetně postgraduálního studia.
 - ▶ Více jak 20 let praxe v oboru - dnes manažer technologického útvaru - Královéhradecká provozní, a.s., Hradec Králové a okolí.
 - ▶ **Zkušenosti s průmyslovými ČOV**
 - ▶ 2006 - 2015 externí technolog v PSA Trnava, OV v automotive
 - ▶ Technolog a koordinace projektu - Synthesia Nitrocellulose, a.s. Pardubice
 - ▶ **ZOTEKO na ČOV Hradec Králové**, technolog, spolupráce s Marius Pedersen a.s.
- ▶ Dlouholetý průvodce na pevnosti Dobrošov a bunkrolog amatér
 - ▶ Kdykoliv někde vidím nějaký bunkr, tak tam mířím ☺
- ▶ Nápad na tuto přednášku vznikl spojením profese a mého koníčku.
Snad si ji užijete a bude Vás bavit!



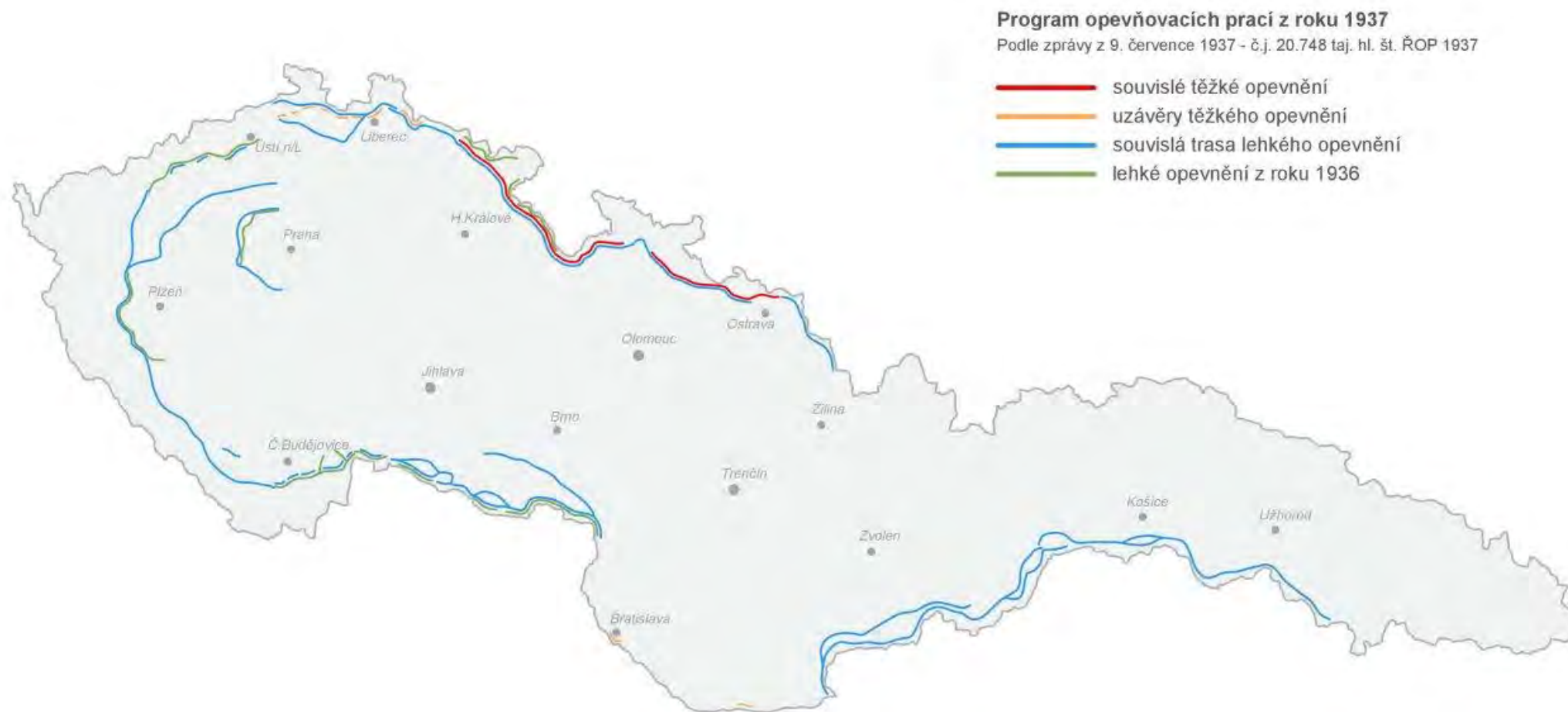
„Otec“ myšlenky a můj školitel

- Doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.

- ▶ Vyučující na VŠCHT v Praze
 - ▶ Zabývá se biologickou rozložitelností organických látek v závislosti na jejich struktuře.
 - ▶ Dalším zaměřením je modifikace analytických metod v hydroanalytice, správné zpracování výsledků vědecké práce pomocí statistických metod.
- ▶ Bunkrolog, dlouholetý člen KVH Praha, objekt R–S 74 Na Holém
- ▶ Aktivní přispěvatel a svého času i správce na webech ropiky.net a opevneni.cz. Zaměřil tisíce zejména lehkých objektů, ale i speciálních objektů do databáze pomocí GPS.
- ▶ Na webech jej najdete pod přezdívkou „**Sýkora OMS**“ – a ta naznačuje jaké zařízení je jeho koníčkem.



Československé opevnění z let 1936 - 1938



Lehké opevnění:

- LO vz. 36 - pro čelní palbu

- ▶ Objekty vzor 36 = starší typ budovaný jen v roce 1936 určený pro čelní palbu. Jednoduchá výstroj, posádka 5 - 7 osob. Dále nahrazen objektem vz. 37.
- ▶ LO vz. 36 = vystavěno 865 kusů.

- LO vz. 37 - tzv. „řopíky“

- ▶ Objekty vzor 37 = „řopíky“ - lidový název dle ŘOP. Určeny pro boční palbu.
- ▶ Objektů vz. 37 existovala řada typů - A, B, C, D, E, F
- ▶ Posádka od 4 do 7 mužů, výzbrojí lehké kulomety vzor 37
- ▶ LO vz. 37 = vystavěno cca 9.100 kusů
- ▶ Nepředpokládal se delší pobyt posádky uvnitř - zdroj pitné vody a kanalizace a WC nebylo řešeno.
- ▶ Lehké objekty obvykle obsazovaly tzv. jednotky „Stráž obrany státu“ = SOS. Tvořili je příslušníci policie, četnictva, finanční stráž a podobně.



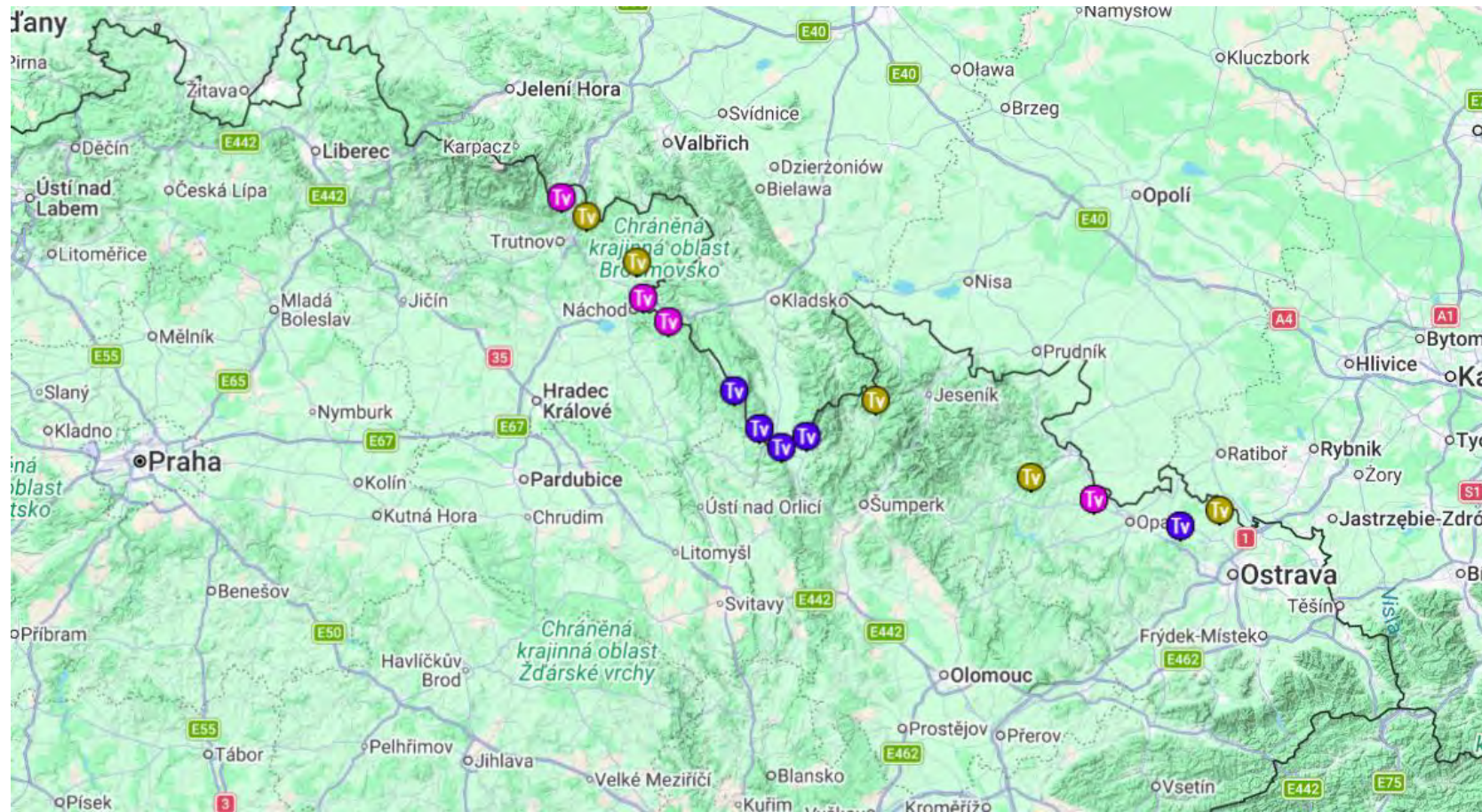
Těžké opevnění - samostatné pěchotní sruby

- ▶ Objekty tvořící páteř tzv. těžkého opevnění v linii Ostrava až Krkonoše, plus několik objektů na Jižní Moravě a předmostí Bratislavy.
- ▶ Objekty různé velikosti a různé odolnosti. Obvyklá výzbroj protitankové kanóny a těžké kulomety. Další zbraně v ocelových kopulích ve stropnici - tzv. zvony.
- ▶ Posádka od 20 ti do cca 50 ti mužů dle velikosti a výzbroje.
- ▶ Systém boční palby, cca po 1 km dle terénu.
- ▶ Plán výstavby nebyl zdaleka dokončen, souvislá výstavba do září 1938 hotova mimo horský terén.
- ▶ Vystavěno celkem 184 samostatných pěchotních srubů. Plus dalších 23 pěchotních srubů s podzemím - součástí tvrzí - viz. dále.
- ▶ Objekty to byly dvoupatrové, posádka uvnitř měla vydržet při odříznutí až měsíc.
- ▶ Řešení pitné vody - obvykle vrtané studny a nádrže.
- ▶ Řešení odpadní vody - OMS čističe a trativody.



Těžké opevnění - dělostřelecké tvrze

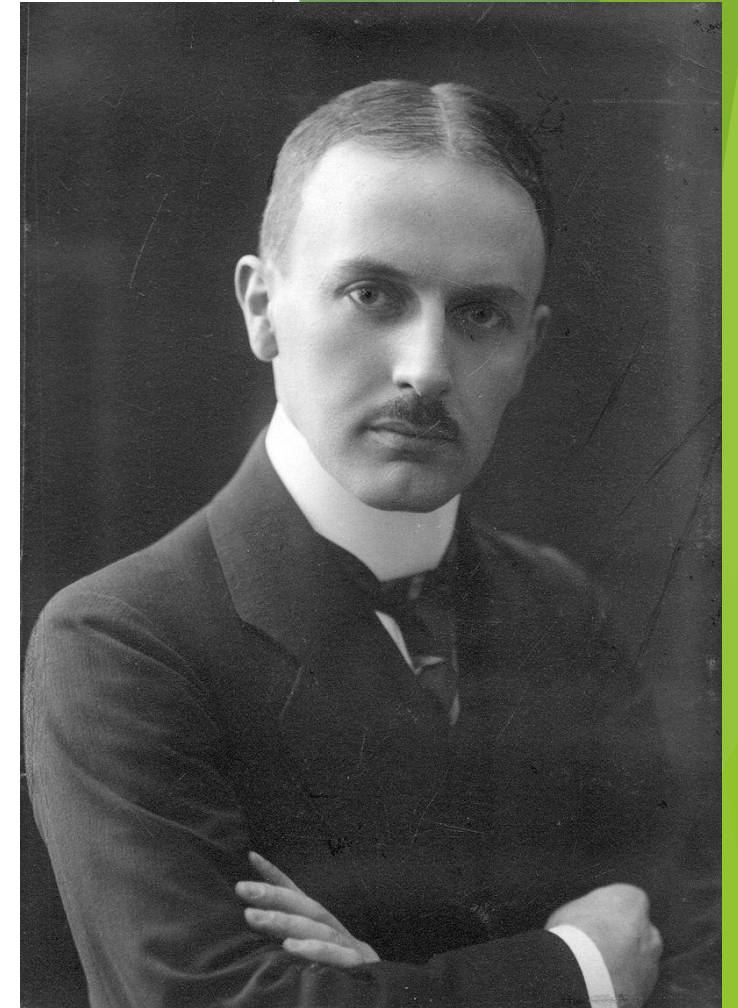
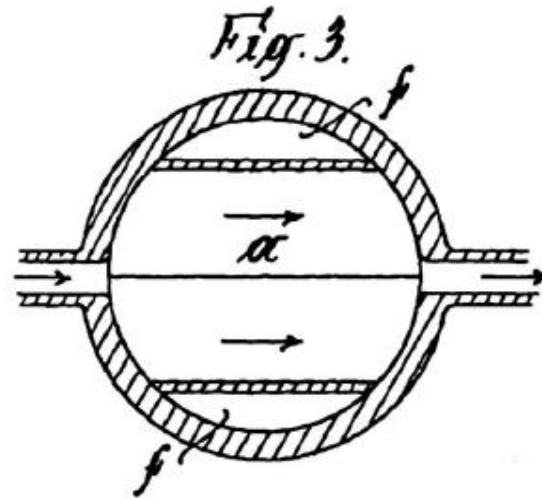
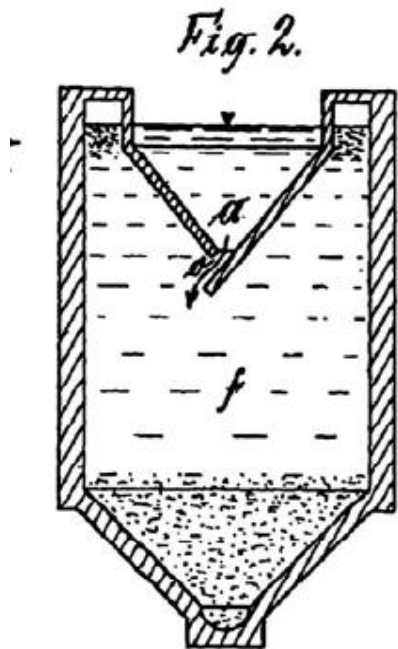
- ▶ Nejtěžší pevnostní prvek. Soustavy železobetových srubů, podzemní prostory, základny pro dělostřelectvo, stovky vojáků. Vloženy do linie samostatných pěchotních srubů.
- ▶ Plánováno celkem 15 kusů, stavebně dokončeno 5 kusů (modrá), rozestavěno 5 kusů (růžová), pouze výkresy 5 kusů (zelená)
- ▶ Až 3 měsíce boje v případě odříznutí - pitná a odpadní voda řešena na maximum.



Historická souvislost s čistírenstvím

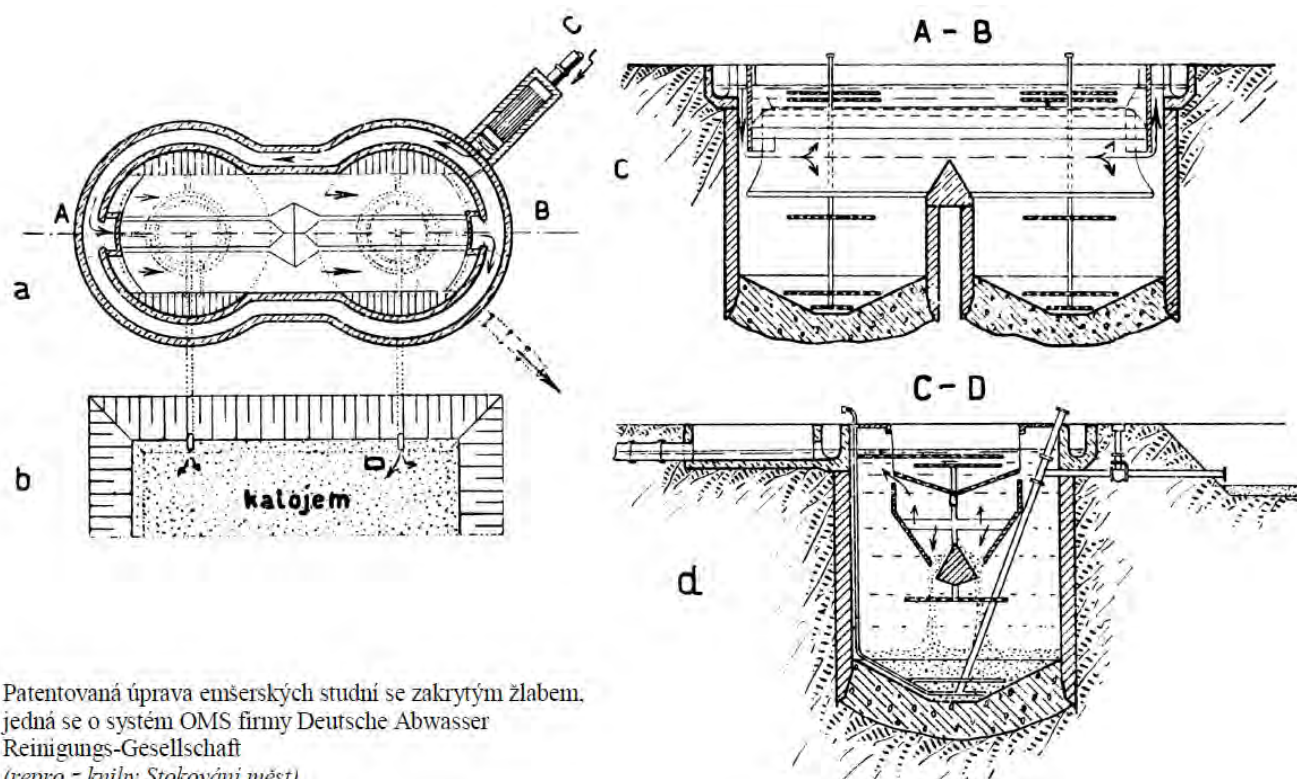
Dr. Ing. Karl Imhoff (1876 - 1965), Essen, Německo

- ▶ 1907 – patent – sedimentační nádrž se šěrbinovým dnem – tzv. **Imhoffova šěrbinová sedimentační nádrž**
- ▶ **Studené vyhánění** až po dobu 80 dnů, snížení objemu kalu o $\frac{1}{3}$, tvorba bioplynu obsahujícího 60 – 70 % methanu.



Emšerské čistírny odpadních vod

- Jméno dle menší řeky Emscher, která byla velmi znečištěná a ústila pak do Rýna– oblast Essen, Dortmund, Gelsenkirchen – až 2. mil obyvatel.
- Kombinace Imhoffových sedimentačních nádrží do větších celků, budování prvních větších čistíren
- Jeden z těchto patentů poprvé nesl **název OMS**
- **1915 – Dr. Ing. Otto Mohr, továrník, zakládá firmu Deutsche Abwasser Reinigungs, později přejmenována na OMS, podle svého nejznámějšího systému „Otto Mohr System“.**



Patentovaná úprava emšerských studní se zakrytým žlabem,
jedná se o systém OMS firmy Deutsche Abwasser
Reinigungs-Gesellschaft
(vzorek - kniha Stokavský město)

Odpadní vody v Československém opevnění

..pojd'me konečně na bunkry !

Krátce o pitné vodě v objektech opevnění

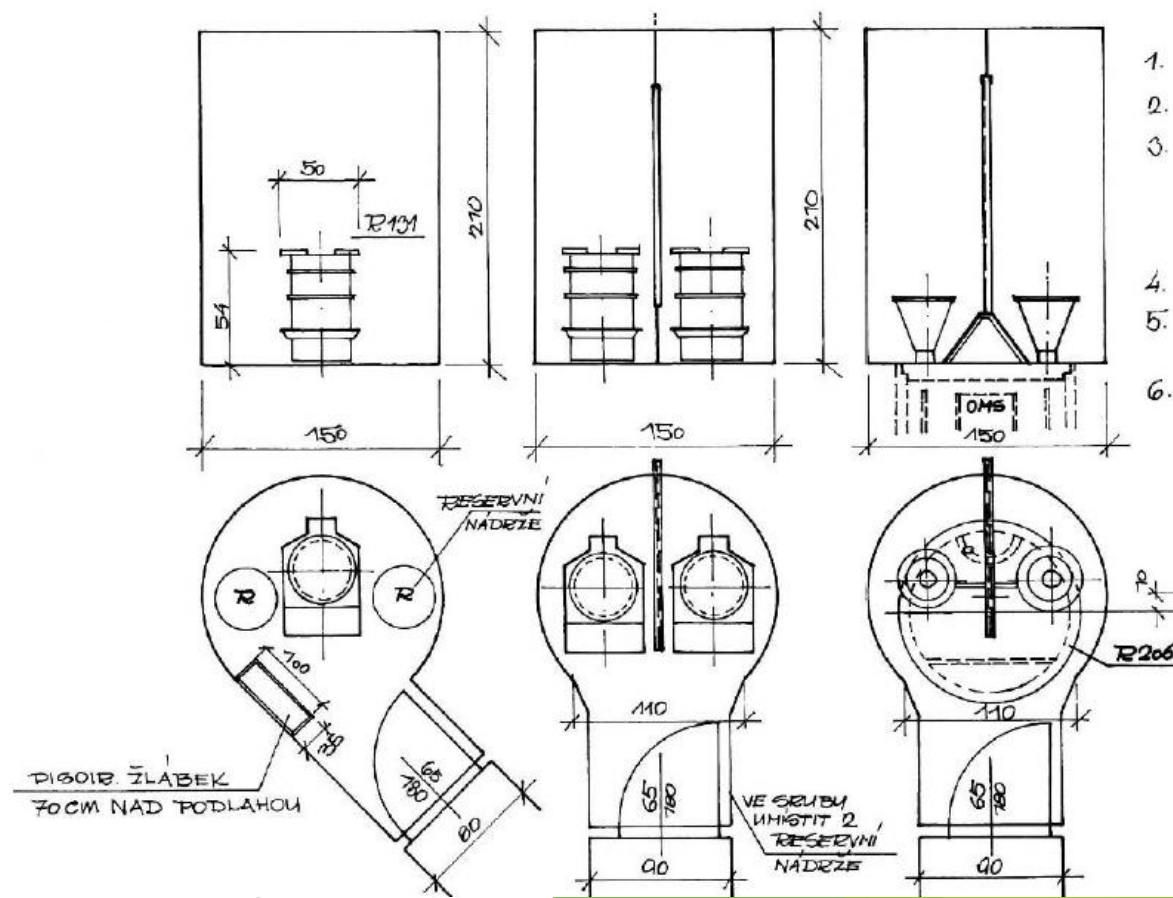
- ▶ Pitná voda vždy byla základem. Ale téma je mimo rozsah příspěvku.
- ▶ Objekty měly v převážné většině své **vrtané studny** v některých objektech širokoprofilové kopané.
- ▶ Další výbavou byly **nádrže na vodu** - v těžkých objektech nejčastěji ocelové na „I“ profilech nad schodištěm. Objem s pohyboval se v rozmezí 1 000 až 3 000 litrů (nejčastěji 1 500 - 2 000 litrů) v závislosti na třídě odolnosti a velikosti daného pěchotního srubu.
- ▶ Dělostřelecké tvrže pak měly většinou své zdroje vody (studny) i větší nádrže na vodu v podzemí.
- ▶ Voda byla vedena do koryta na mytí posádky, či na splachování WC a pisoárů. V případě tvrzí byly i sprchy a voda vedená například do tvrzové kuchyně.
- ▶ **Motivací pro čištění odpadních vod a odvádění odpadních vod dále od objektu bylo nedopustit znečištění studní.**

čerpadlo Royal v civilním provedení, zdroj KVH Adam



Typy toalet v Československém opevnění

- **Pisoár** - nazývaný pisolir - převzato z FR - ocelový žlábek, častěji v arabech
- **Vynášecí zvané též soudkové** - zavedeny ŘOP až s arabskými typy TO.
- Vynášecí záchody byly levnější a při menším počtu mužů (arabské typy odolností) často považovány za dostatečné.
- **Skluzové s čističem OMS nebo žumpou** - nevýhodou zápach, levnější, starší, někdy zalévací
- **Sifonové s čističem OMS** - vždy splachovací
- Čistič OMS se dle plánů vybíral 2 x za rok, snižoval množství zkaženého vzduchu v objektu a vzhledem k systému čištění zabraňoval nemocem.
- Příčky betonové, nebo také ocelové - pod zvony



Dělicí příčky WC cihlové

► Tvrz Hůrka, foto Martin Měřinský.



T-S 82, foto Pavel Král



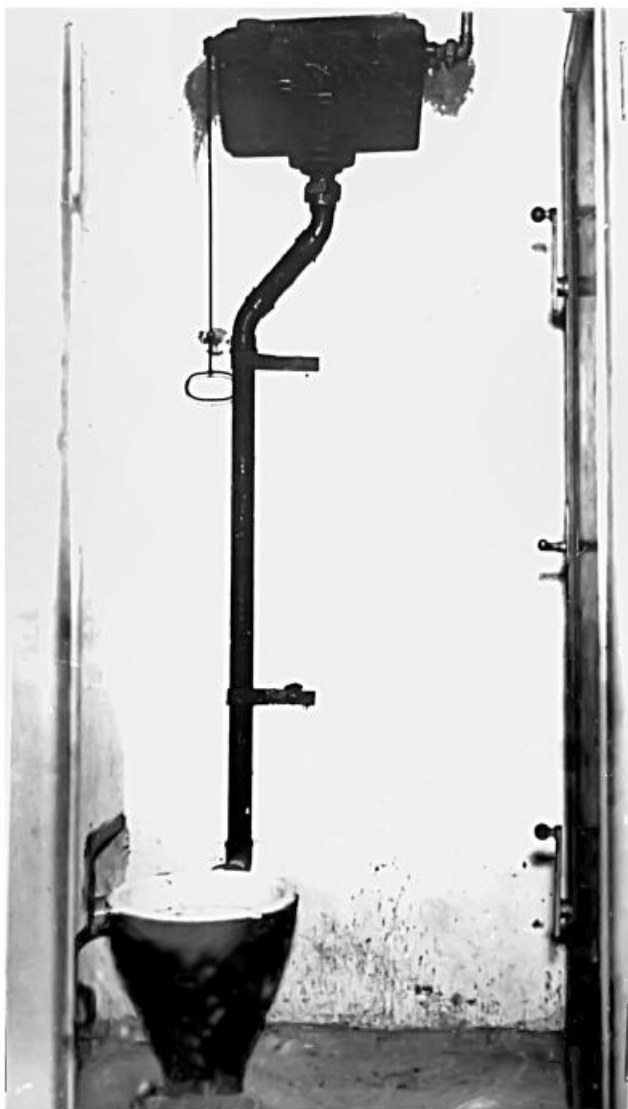
Počty WC v objektech těžkého opevnění dle směrnice

Podle výkresu R 12 se počet záchodů v objektu určoval následovně:

počet záchodů	1	1–2	2	2–3	3	3–4	4
počet mužů	do 26	27–40	41–53	54–66	67–80	81–93	94–105
čistič OMS	Ø 100 cm	Ø 100 cm	Ø 100 až 150 cm	Ø 150 cm	Ø 150 cm	Ø 150 cm	1 až 2 Ø 150 cm

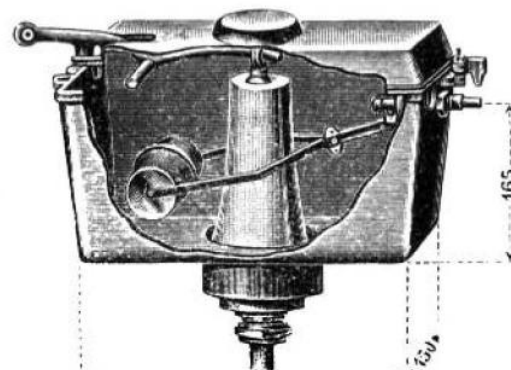
- Také záchody patřily mezi místnosti jejichž stěny a strop se obkládaly ochrannými konstrukcemi proti odletování odštěpků zdiva při zásahu.

Splachovací záchody v opevnění



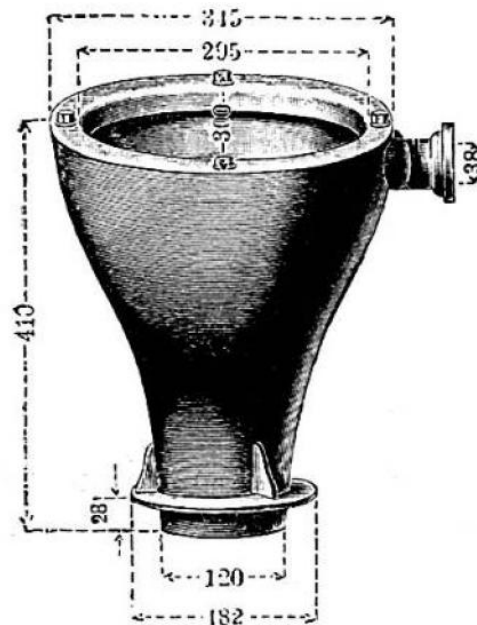
Čís. 316. KLOSETOVÉ SPLACHOVAČE „MIKADO“

litinové.



Základní ceny:

Uvnitř asfaltované, vně natřené	Kč 99.50
Uvnitř a vně asfaltované . . .	90.50
Uvnitř smaltované, vně asfaltované	Kč 150.50
Uvnitř a vně smaltované . . .	158.50



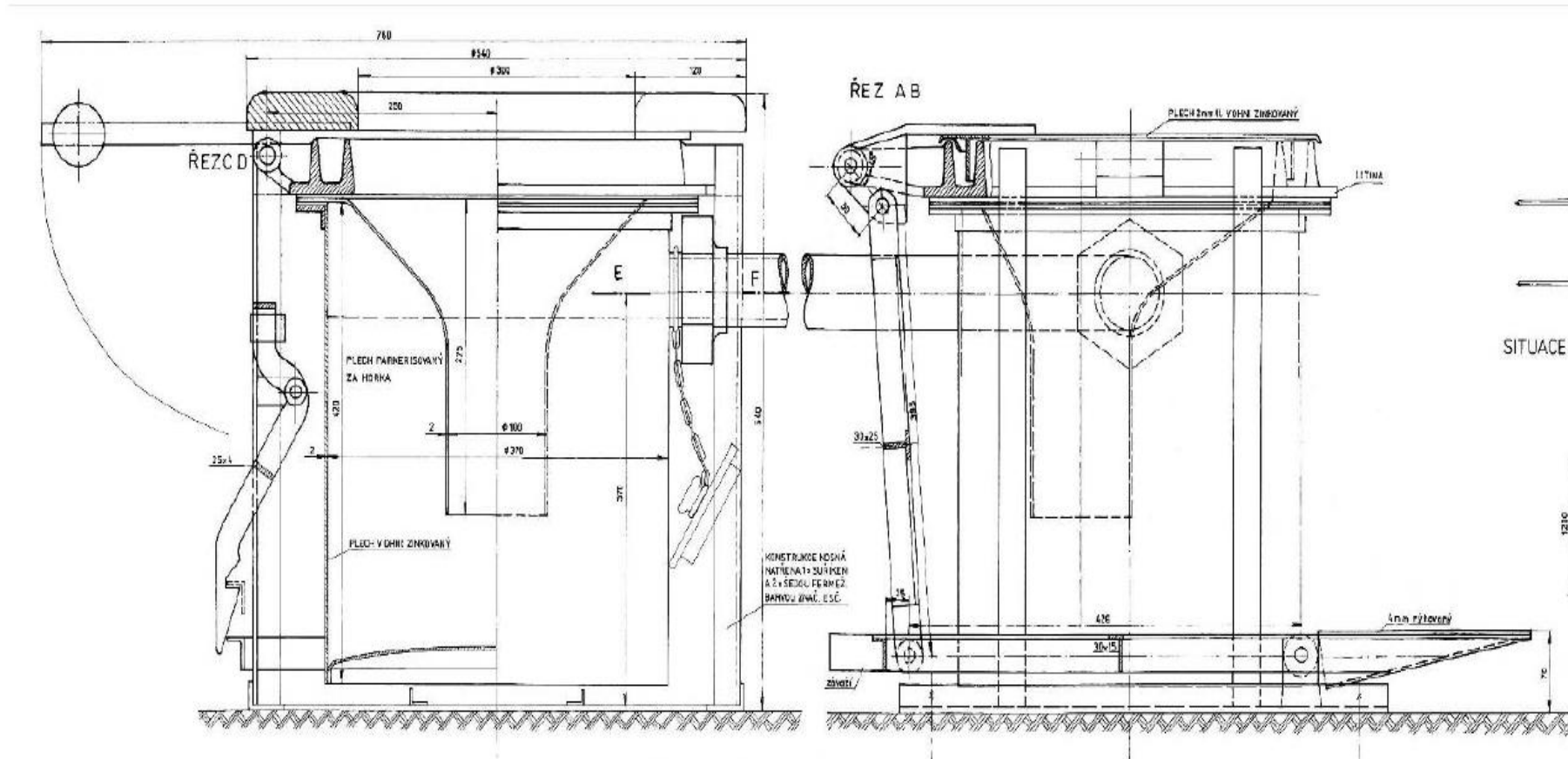
Klosetové mísy vzor P 1254,

s našroubovaným splachovacím
nástavcem pro splachovací klosetové sta-
nice, na přímé splachování, přípouštěcí
hrdlo s přírubou a protipřírubou. Váha
asi 14.5 kg.

Základní cena Kč 123.—

Soudkové WC s přepadem

- ▶ Husté kaly vynášeny. Tekuté kaly a odpadní vody vynášeny. Nevýhodou zápach.
- ▶ Levnější řešení.



Soudkové WC s přepadem

- Replika na FORT FEST 2016, foto Martin Měřinský.



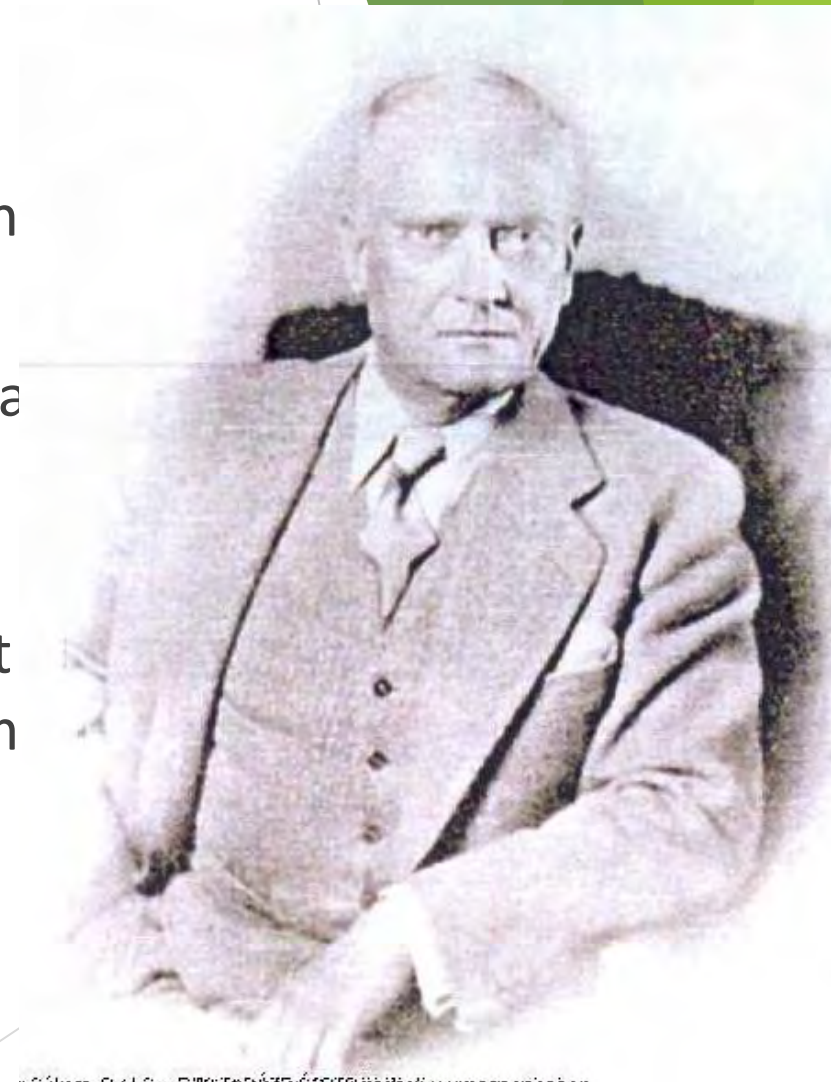
OMS nádrž / OMS čistič / OMS jímka
/ OMS čistírna odpadních vod

„Otto Mohr System“

..unikátní záležitost Československého opevnění s původem v Německu!

Firma Otto Mohr System

- ▶ Dr. Otto Mohr, zakladatel (v roce 1915) firmy **OMS (Otto Mohr System) Kläranlagen GmbH** ve Wiesbadenu ve čtvrti Schierstein.
- ▶ Německá firma zabývající se projektováním a stavbou čistíren odpadních vod.
- ▶ Firma působila v poslední době zejména v Rakousku, pobočka v naší republice byla:
OMS WALTER, spol. s r.o. Libušino údolí 188/8, 623 00 Brno
- ▶ **Česká pobočka však v roce 2022 ukončila činnost.** Její objekt byl prodán. Matka OMS Kläranlagen GmbH v Rakousku zatím pokračuje.
- ▶ Jak se z Německa dostala OMSka k nám? Archivy zatím mlčí, ale pravděpodobná je cesta právě přes Rakousko....

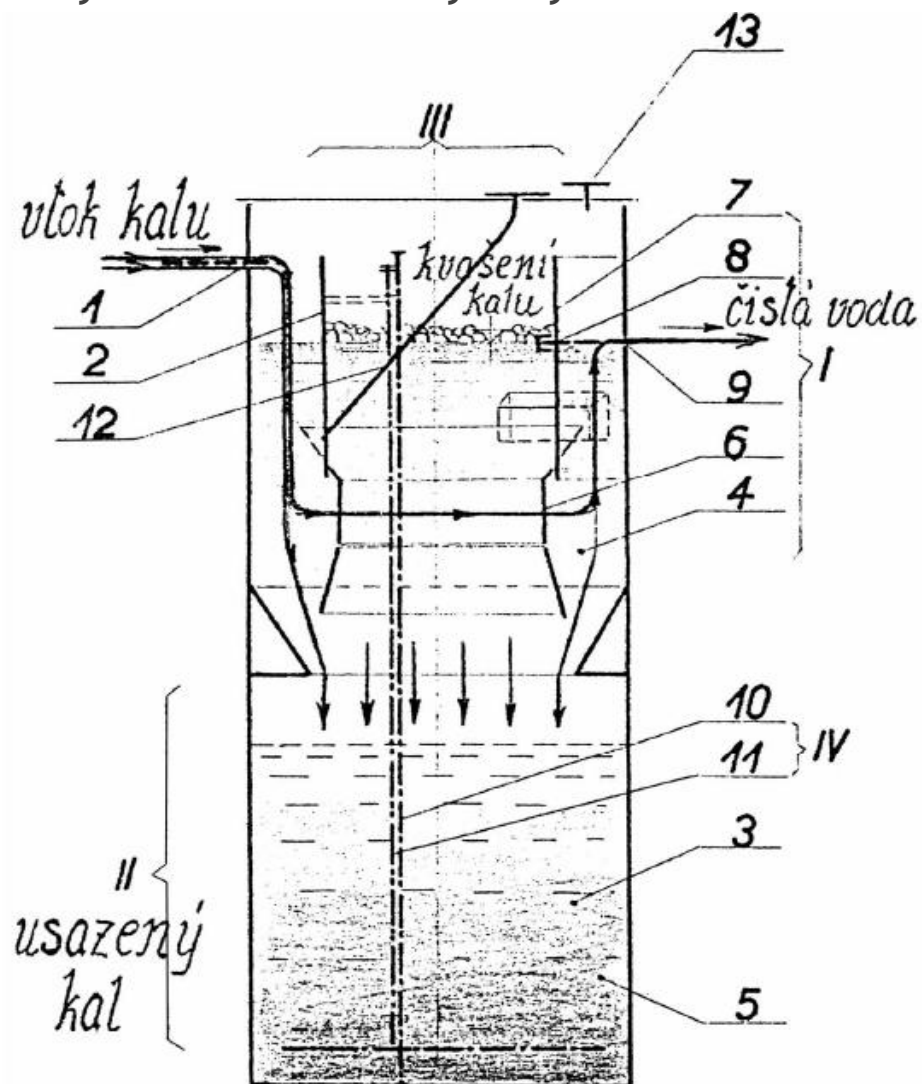


Typy „čističů OMS“

- ▶ Čistírna se skládala z betonových prefabrikátů - skruží.
- ▶ Je velmi pravděpodobné, že firma OMS prodala ŘOP (ředitelství opevňovacích prací) technický výkres, konstrukci a principy tohoto systému skládané balené čistírny odpadních vod.
- ▶ ŘOP systém dále vyvíjelo a upravovalo jej pro potřeby opevnění a dle prvních zkušeností. Z toho vzniklo několik typových výkresů.
- ▶ Čistírny realizovaly různé firmy, obvykle regionálně - proto jsou OMS čistírny na různých úsecích opevnění mírně odlišné.
- ▶ Základní rozdělení:
 - **Průměr 1000 mm – ve všech pěchotních srubech, nejčastější**
 - **Průměr 1500 mm – v podzemí dělostřeleckých tvrzí, případně velmi velké objekty (předpoklad pro samostatné dělostřelecké sruby)**

Základní vysvětlení funkce OMS

- Výkres ŘOP R105 vydaný dne 14. 7. 1936



ČÍS.	JMÉNO
I	USAZOVÁK
II	KALIŠTĚ
III	POKLOP
IV	ČERPACÍ POTRUBÍ
1	VTOK DO OMS
2	VTOKOVÁ KAPSA
3	VYHNILÉ KALY
4	USAZOVACÍ PROSTOR
5	KALOVÝ - II -
6	PONOŘENÉ STĚNY
7	VÝTOKOVÁ KAPSA
8	ČISTICÍ KUS
9	VÝTOK Z OMS
10	MÍCHACÍ POTRUBÍ
11	SSACÍ POTRUBÍ
12	SKLUZ
13	VĚTRACÍ OTVOR
14	REVISNÍ OTVOR

Vývoj čističů OMS na ŘOP v době výstavby opevnění

- ▶ 10.11.1935 - **výkres R5** - WC nebyly na víku čističe, ale zvláště v prvním patře, čistič ze 3 prefabrikátů - realizován pokud je známo jen v MO - S - 5
- ▶ 29.10.1935 - **výkres R6** - WC byly již na víku čističe, nejstarší typ, ze 4 prefabrikátů některé nevýhody například v uspořádání norné stěny, úsek Moravská Ostrava
- ▶ 30.6.1936 - **výkres R106** - doplňuje výkresy R5 a R6 a upravuje nornou stěnu
- ▶ 14.7.1936 - **výkres R105** - základní vysvětlení funkce OMS
- ▶ 20.1.1937 - **výkres R 206** - zásadnější změny - opět úprava odtokového prostoru, další zabránění ucpávání, **míchací potrubí na dno zrušeno, míchací a sací potrubí jedno**, nově na dně kříž z trubek. Čistič stále ze 4 částí.

OMS dle výkresů R5 a R6

- úsek Moravská Ostrava

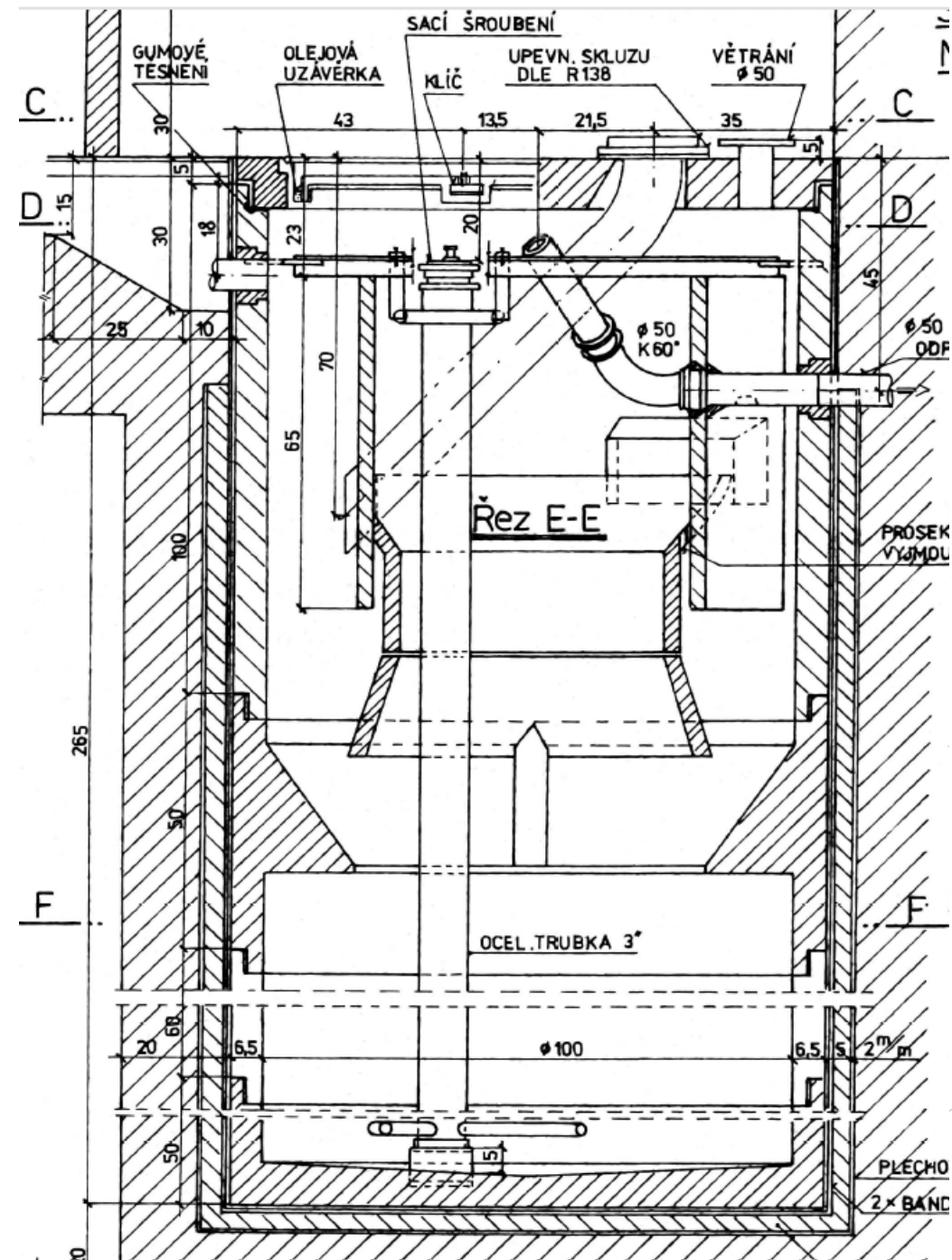


R 5 MO – S 5 (foto Daniel Povolný)
typ kruhový, podtyp ostravský, se skluzy za čističem
ZNAK: 2 potrubí (sací a míchací), 2 půlkruhové stěny



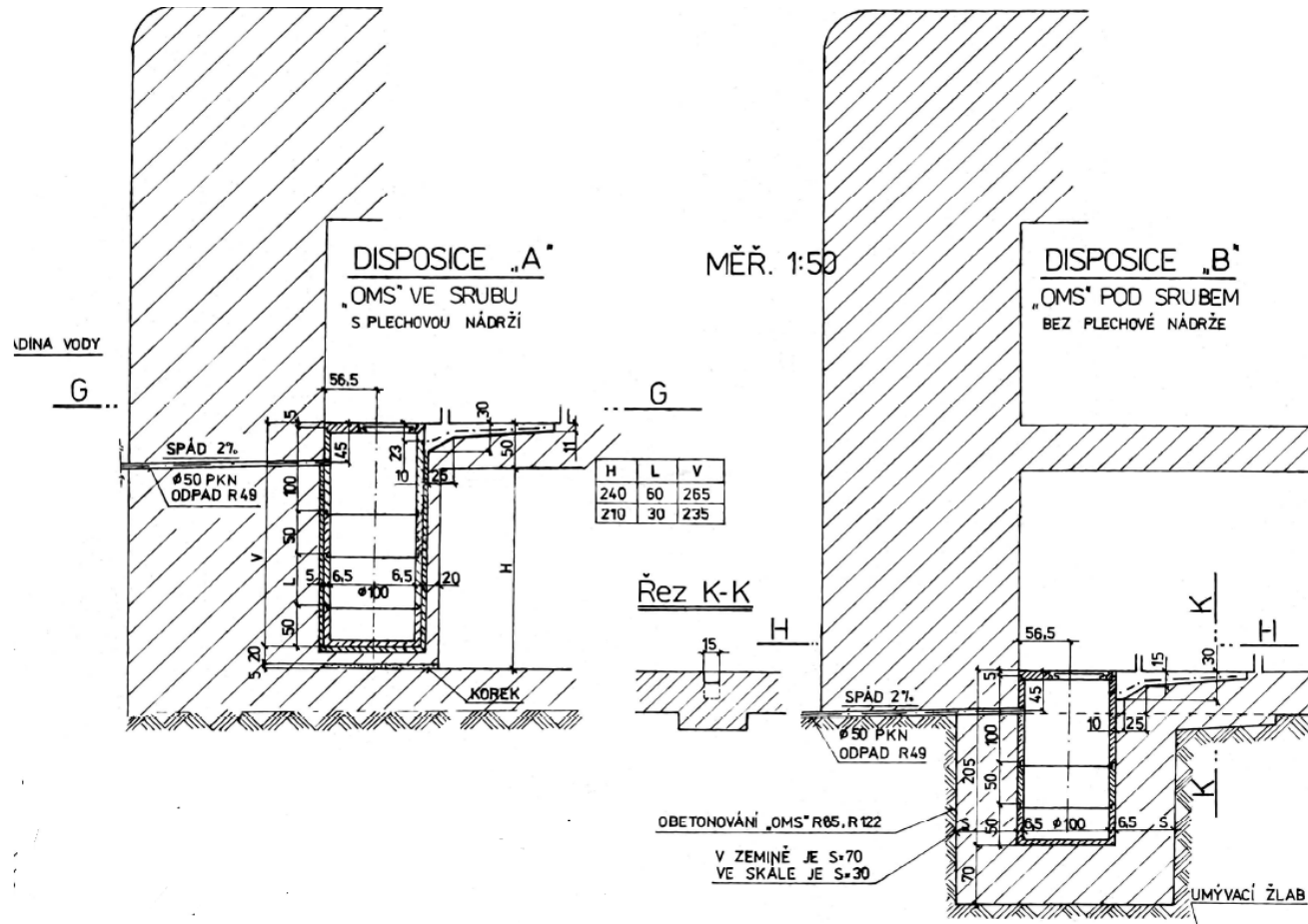
R 6 MO – S 6
typ kruhový, podtyp ostravský, se skluzy na víku
ZNAK: 4 nálitky, 2 potrubí (sací a míchací), 1 rovná stěna

Výkres R206 - v celé kráse

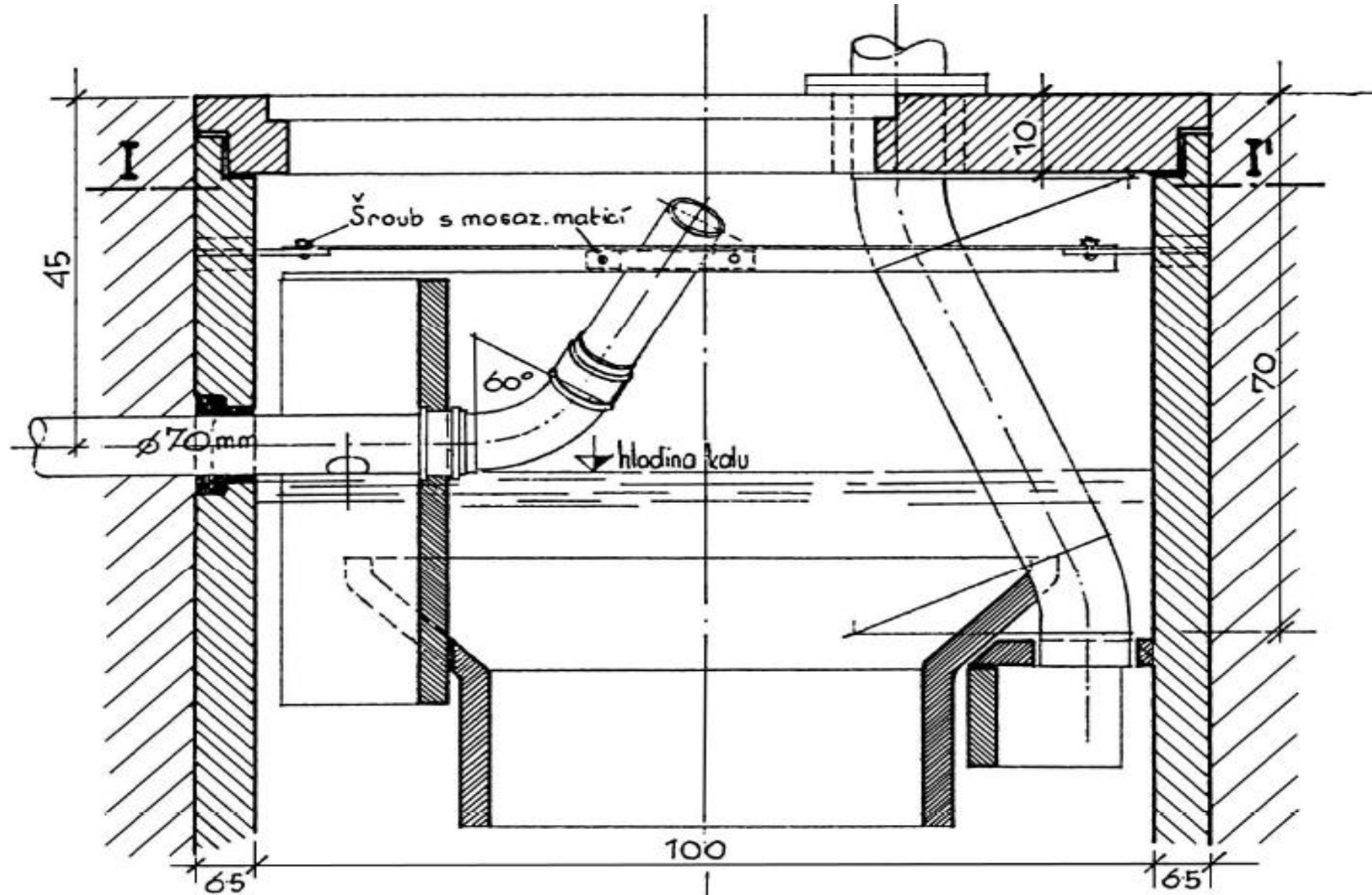


Výkres R206

- Nově možnost uložení čističe „ve srubu“ - tj. v prvním patře bojovém záchody a OMS čistič je v ocelové vaně s dvojí asfaltovou izolací defacto ve spodním patře. Voleno v případě vysoké hladiny spodní vody.
- Stále však obvyklejší umístění klasicky „pod srubem“, s WC ve v dolním patře.



Výkres R206 - úprava výtokového potrubí



R206 - Kruhový

► K-S 48

► Zdroj:
KVH Adam



R206 - Kruhový

- K-S 48
- Zdroj:
KVH Adam



Vývoj čističů OMS v závěru výstavby opevnění

- ▶ **24.4.1937 – výkres R280** – další drobné úpravy – odtok do týlové strany, postřelován zvonem. Odpadní voda ze žlabu alternativně přímo do odtoku, další změna tvaru a uspořádání norných stěn a skluzů.
- ▶ **4.3.1938 – výkres R417 – poslední úprava**
Změna kotvení míchacího a sacího potrubí, další úpravy tvarů norných stěn.

Nekompletní OMS v objektu T-S 19

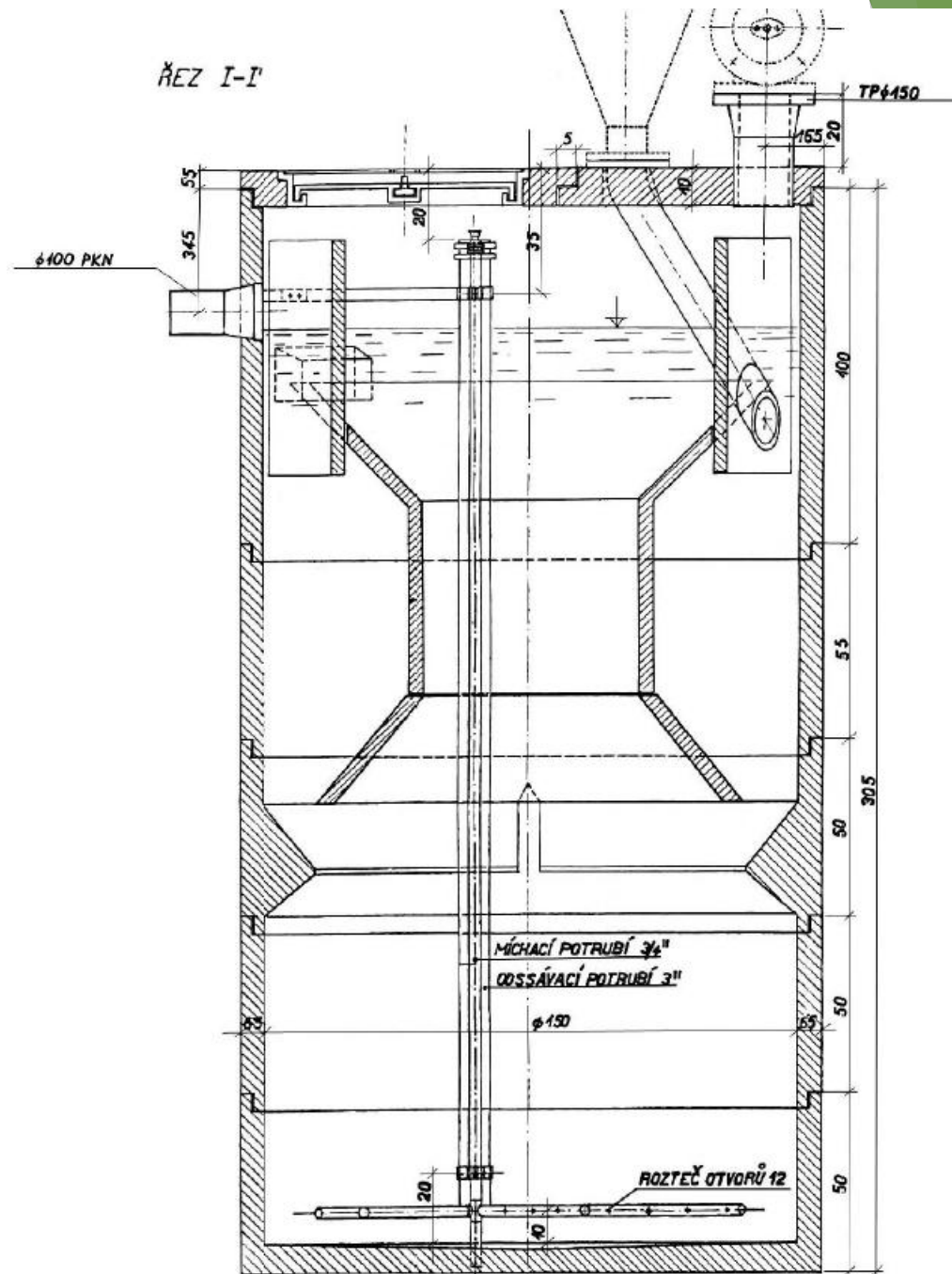
Foto: Martin Měřinský.



Foto © Martin Měřinský

Výkres R92 – 4.6.1936

- ▶ pro čističe s průměrem 1500 mm – jediný známý
- ▶ Pro podzemí dělostřeleckých tvrzí
- ▶ Skládal se z 5-ti dílů
- ▶ Výška 3,05 m



Regionální odlišnosti OMS

- ▶ Usazovací vestavba - byla nejprve vždy kruhového tvaru.
- ▶ V závislosti na konkrétních výrobcích a dodavatelích prefabrikátů na OMS. Nejčastější odchylkou byl **osmiboký tvar**. Novější objekty - Trutnovsko, příprava na Liberecku.
- ▶ T-S 68
- ▶ Foto:

Martin Měřinský



R 280 Osmiboký - T-S 70



R 280 Osmiboký - T-S 82



Příběh jedné 2 x zachráněné OMS čistírny odpadních vod (R280 osmiboký)

- ▶ Nepostavený oboustranný objekt těžkého opěvnění LI-C-S 5.
- ▶ V roce 2004 zde v prostoru Václavíkova Studánka, Horní Polubný, Jizerské hory nachází Vladimír Sýkora prefabrikáty zarostlé v lese nedaleko plánovaného staveniště objektu.



Záchrana č.1 - 2005

- Doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc. přesvědčil českou pobočku firmy OMS Walter, aby financovala záchranu těchto prefabrikátů a vystavila je ve svém sídle.
- Tyto byly přesunuty před pobočku firmy v Brně. Bylo to na zahradě rodinného domu: OMS WALTER, spol. s r.o.. Libušino údolí 188/8, 623 00 Brno



Záchrana č.2 - 2022 - 2023

- ▶ V roce 2022 bohužel česká pobočka firmy OMS Walter končí. Probíhá prodej vily v Brně, hrozí vyvezení OMS na skládku.
- ▶ Probíhá další akce záchrany OMS – opět Ing. Vladimíra Sýkory z VŠCHT – přesvědčuje kamarády a kolegy z KVH Náchod.
- ▶ Novým místem umístění se na jaře roku 2023 symbolicky stává srub N-S 84 Voda v Náchodě – Bělovsi. **Stavte se na ni podívat!!**



Skládačka prefabrikátů OMS - díl 1

- Nejdříve se osadilo dno (tzv. kalový prostor). Bez toho vícebokého trychtýřku umístěného na fotce uvnitř.



Skládačka prefabrikátů OMS - díl 2

- Na předchozí část se nasadila tato část s žebry – foto vlevo dole. Na žebra se položil zúženým otvorem nahoru plášť osmibokého komolého jehlanu a to zúženou částí nahoru – foto vpravo nahoře.



Skládačka prefabrikátů OMS - díl 3

- Dále se osadil s uklidňovacím válcem víceboký trychtýřek umístěný na fotce vlevo dole uvnitř dna OMSky – šipka.
- Následně se nasadil (opatrně) poslední válcový prefabrikát. Do válcové úseče v pravé části se do přepážky zaústily 2x záchody a do vnějšího otvoru vše tekuté. V levé části je půlkruhová přepážka napojená na revizku pro 'vyčištěnou' kapalinu.



Skládačka prefabrikátů OMS - díl 4

- ▶ Vše se zaklopilo poklopem. Fotka vlevo dole.
- ▶ V levé části válcové části foto vpravo nahoře je vidět otvor pro napojení na revizku. A teď by se to mohlo začít plnit. Příjemný zážitek přeje Otto Mohr System a taky Vláďa Sýkora ! :-)



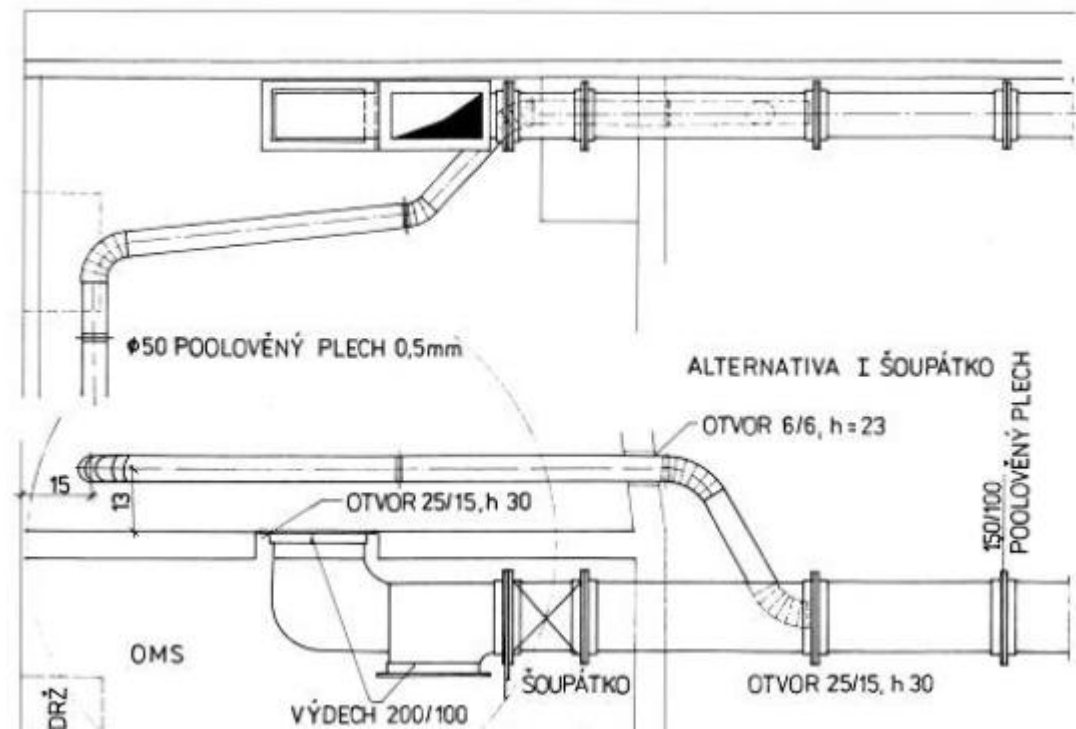
Když se rekonstrukce povede - T - S - 63



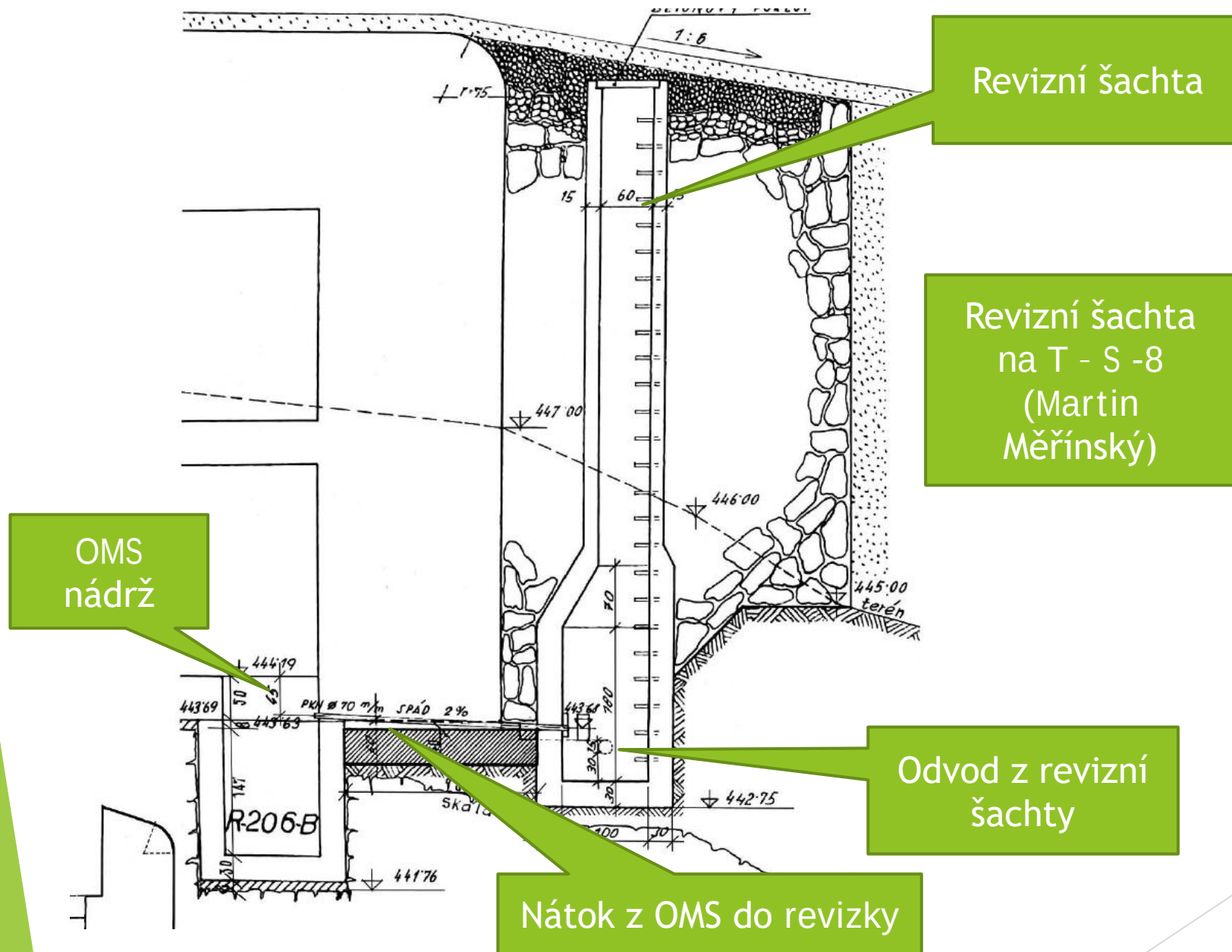
Velmi pěkně zrekonstruovaný čistič R 206 s osmibokou vestavbou ve sruhu T-S 63, na snímcích je dobře vidět drážka v rámu pro olej nebo vodu k vytvoření zápachového uzávěru, litinový poklop a plechový poklop
(foto Jiří Kratochvíl)

Odvod kalového plynu mimo objekt

- ▶ Vzniklý kalový plyn obsahuje methan, může potencionálně tvořit se vzduchem výbušnou směs. Proto bylo od začátku řešen odvod tohoto plynu mimo objekt.
- ▶ Zvláště odvětrání WC (čtyřhranná potrubí) a kalového plynu - zde se používalo potrubí průměru 50 mm ocelové, uvnitř potažené olovem, kvůli korozivním vlastnostem plynu.
- ▶ Toto potrubí odvětrání kalového plynu bylo zaústě odvětrání WC - pod stropem, až za klapkou.
- ▶ Různá vývojová řešení, tlumení zpětných rázů na z objektu a podobně.

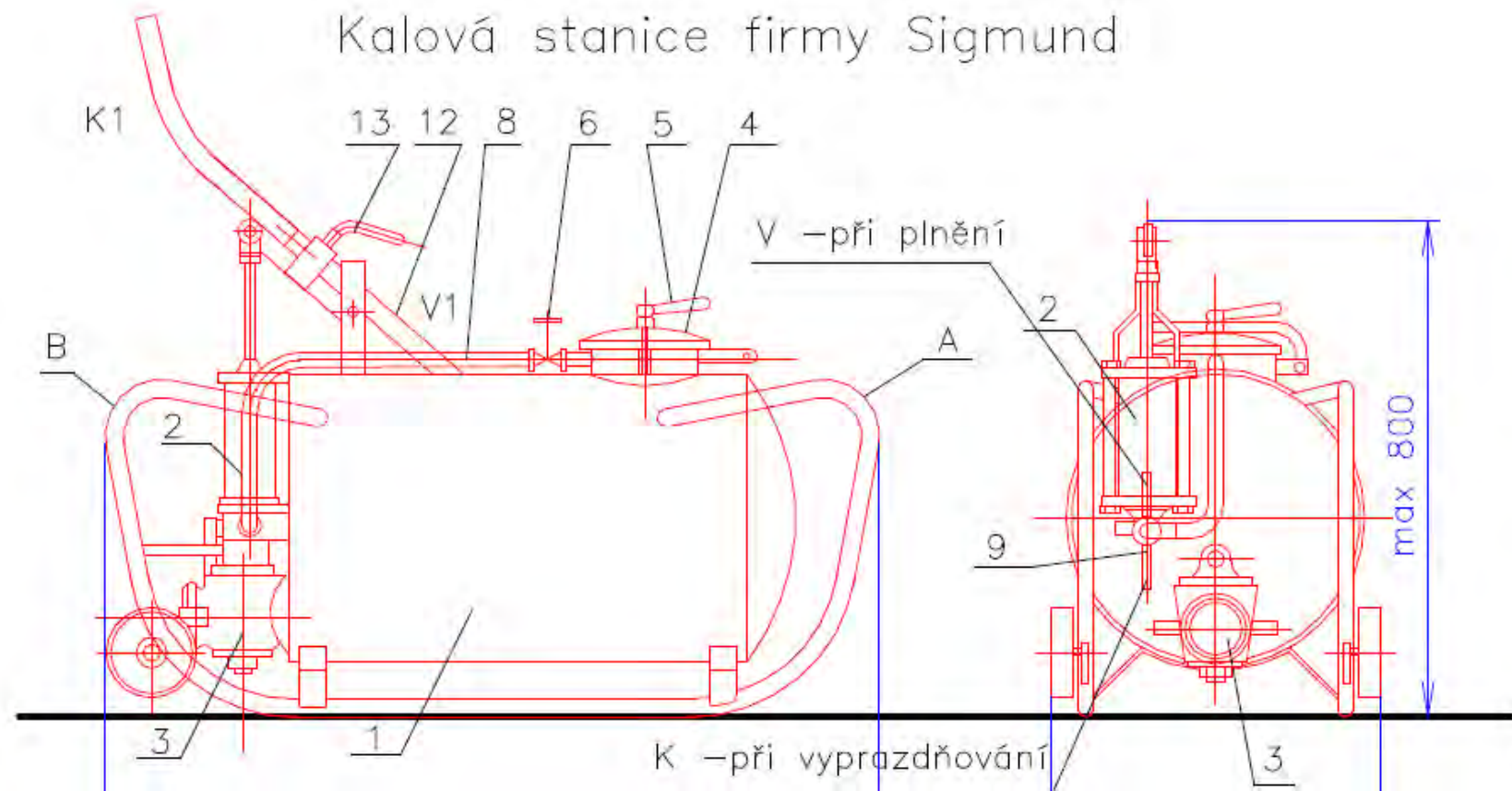


Odvod OV mimo objekt - revizní šachty



Vyprázdnnění OMS čističe - kalová stanice

- ▶ Její vývoj byl zadán firmě Sigmund, duben 1938 testováno na objektu CE v Brdech.
- ▶ Sloužila se k vyprazdňování a míchání obsahu. Dle návodu se připojila na příslušná potrubí.
- ▶ Minimální doba mezi čištěními 81 dní.
- ▶ Denní využití pouze strážnými cca 6 osob - cca 1 x za rok.
- ▶ OMS v podzemí - po cca 120 ti dnech.





Děkuji Vám za pozornost !