

VENTILAČNÍ ZVONY ČESKOSLOVENSKEHO OPEVNĚNÍ



LADISLAV ČERMÁK



VENTILAČNÍ ZVONY ČESKOSLOVENSKEHO OPEVNĚNÍ

LADISLAV ČERMÁK

2024

Obsah

| | |
|----------------------------------------------|----|
| Úvod..... | 3 |
| Použití ventilačních zvonů..... | 6 |
| Konstrukce a typy ventilačních zvonů..... | 22 |
| Výroba ventilačních zvonů | 33 |
| Osazování ventilačních zvonů | 47 |
| Osudy ventilačních zvonů..... | 54 |
| | |
| Přílohy | |
| Výkresové přílohy | 67 |
| | |
| Ventilační zvony v zahraničí | |
| Ventilační zvony na Maginotově linii | 80 |
| Ventilačních zvony pro německá opevnění..... | 86 |
| | |
| Poděkování a použité prameny | 88 |

Ventilační zvony československého opevnění **Ladislav Čermák**

Práce zohledňuje stav poznání dané problematiky v září 2024.

Vydáno pouze v elektronické podobě, ke stažení na www.bunkry.cz

Vyšlo v roce 2024 (verze 2024.10)

Licence CC BY-NC-SA 4.0



Je to již dvacet let, kdy jsem ve Fortsborníku 7/III¹⁾ publikoval článek o ventilačních zvonech, nejmenších pancéřových zvonech, které se používaly v objektech československého opevnění. Protože po dobu těch téměř dvou desetiletí se mi s přispěním mých kolegů podařilo nashromáždit další zajímavé informace týkající se této problematiky, rozhodl jsem se původní článek přepracovat a doplnit novými informacemi.

Pancéřové prvky osazované do stropních desek objektů těžkého opevnění se obecně rozdělují podle způsobu jejich využití. V případě zvonů je rozdělujeme na pěchotní, dělostřelecké pozorovací a ventilační. Zatímco pěchotním a dělostřeleckým pozorovacím zvonům se odborná literatura věnuje vcelku podrobně, posledně jmenovaný typ bývá zpravidla zmiňován pouze okrajově.

Již z označení „ventilační“²⁾ je zcela zřejmé, k jakému účelu byly tyto malé pancéřové prvky³⁾ využívány.⁴⁾ Lze je považovat za součást ventilačního systému objektů těžkého opevnění, přičemž mohly

být využívány dvojím způsobem – buď k nasávání čerstvého vzduchu do objektu, nebo k evakuaci zkaženého vzduchu mimo objekt.

Až na zcela ojedinělé případy nebyl v izolovaných srubech s nasáváním vzduchu pro filtrovnu žádný problém, neboť nasávací otvor ventilačního zařízení mohl být umístěn za mřížovými dveřmi ve vstupní chodbě. Zde byl dobře chráněn před přímým ohrožením projektily, střepinami i proti přímému útoku ženistů. Problém s nasáváním vzduchu ale bylo nutné vyřešit u objektů budovaných v sestavách dělostřeleckých tvrzí, protože převážná

1) Čermák, Ladislav: *Ventilační zvony československého opevnění*, In: Kolektiv autorů – Fortsborník 7/III, Spolek přátel československého opevnění Brno, Brno 2004, str. 59–81.

2) V některých dobových dokumentech se můžeme setkat i s označením „větrací zvony“.

3) I když zde jsou ventilační zvony zařazeny mezi "pancéřové prvky" je nutné uvést, že na rozdíl od zvonů, kopulí nebo věží, byly vyráběny z běžné ocelolitiny.

4) Pro malou velikost a tvar se ventilačním zvonům mezi bunkrology přezdívá „houby“.



Dvojice ventilačních zvonů objektu B3 dělostřelecké tvrže L'Agaisen u Sospelu v Přímořských Alpách ve Francii. (2007, LČ)



Ventilační zvon objektu B3 malé tvrže Col des Banquettes v Přímořských Alpách. (2014, MP)



Německý ventilační zvon na jednom z objektů Meziříčího opevněného rajónu v Polsku. (1997, LČ)

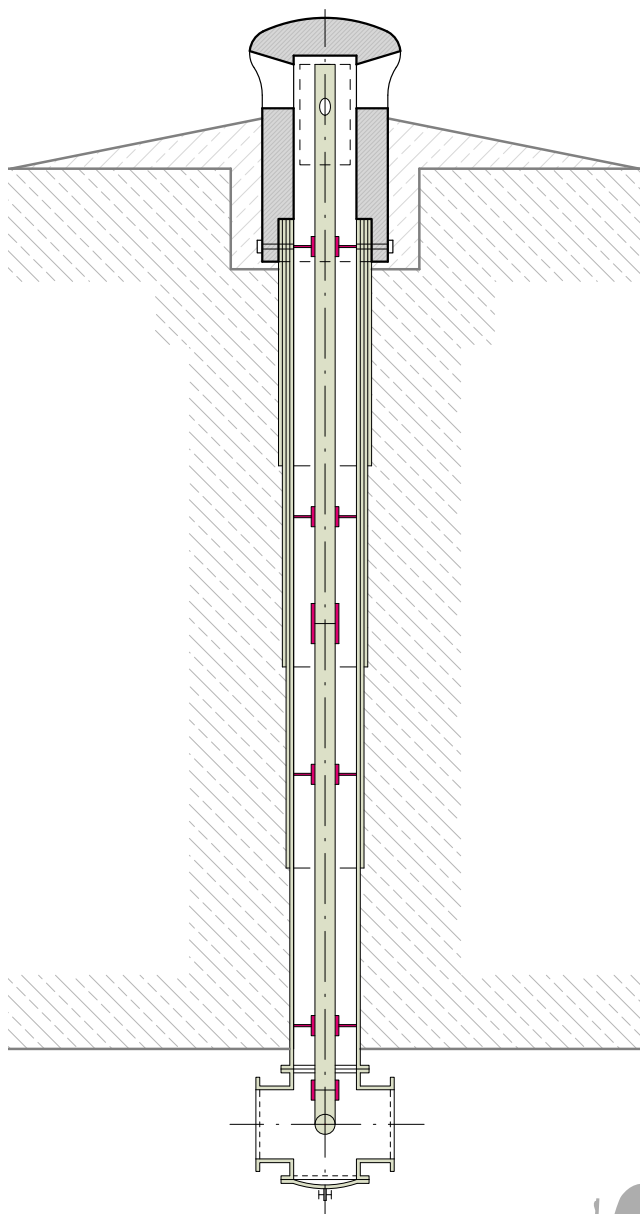
většina z nich vchod v úrovni terénu postrádala nebo byla zcela či z větší části zapuštěna pod úroveň okolního terénu. Pokud to konstrukce objektů umožnila, byl otvor pro nasávání vzduchu umístěn na vhodném místě v některé z méně ohrožených stěn. Pokud ne, musel se vzduch nasávat přes malý zvon osazený ve stopní desce.

Obdobný problém představovala i evakuace zkaženého vzduchu mimo objekt. U samostatných objektů byl zkažený vzduch odváděn několika otvory v týlových stěnách horního patra. U tvrzových pěchotních srubů bylo možné toto řešení využít jen

v některých případech, protože většina stěn těchto srubů byla zahrnuta zeminou, a tudíž pro umístění výfuků zde nebyl dostatek prostoru.

Vzhledem k výše zmíněným problémům bylo tedy u řady tvrzových objektů nutné vyřešit přívod vzduch k ventilátoru ve filtrově v dolním patře a případně i odtah zkaženého vzduchu od exhaustorů mimo objekt jiným způsobem. Podobně, jako v řadě jiných případů, se i tentokrát nechali českoslovenští pevnostní odborníci inspirovat řešením používaným na objektech francouzské Maginotovy linie, kde byly ventilační zvony běžně používány.⁵⁾

5) Kromě francouzských opevnění byly ventilační zvony používány také v některých fortifikačních systémech budovaných ve 30. a 40. letech minulého století Německem. Často se například vyskytovaly na Panzerwerlich silně opevněného prostoru mezi řekami Odra a Warta (Festungsfront Oder–Warthe Bogen).



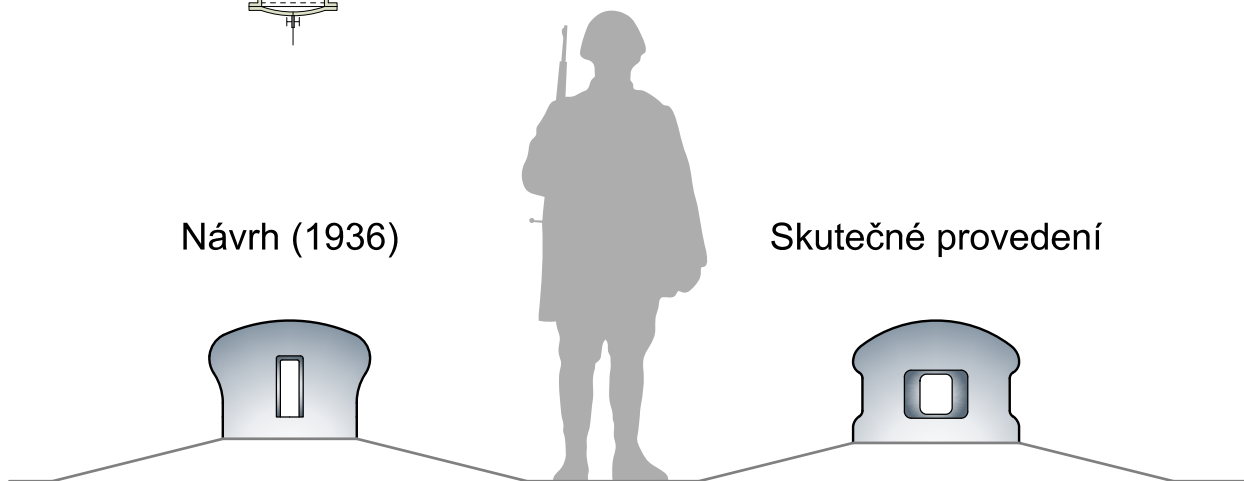
Toto tvrzení je podloženo i jednoduchým náčrtem ventilačního zvonu s jeho rozměry, který je součástí zprávy shrnující poznatky ze studijního pobytu důstojníků ŘOP (nově vytvořené organizační složky, která byla součástí Hlavního štábu MNO) na Maginotově linii na jaře 1935.⁶⁾

Nejstarší doložený návrh podoby československého ventilačního zvonu pochází z první poloviny roku 1936. Výkres ventilačního zvonu zpracovaný v měřítku 1:25 tvořil přílohu číslo 20 v Datech pro konstrukci objektů stálého opevnění zpracovaných studijní a konstrukční skupinou ŘOP v lednu 1936.⁷⁾ Podle houbovitého tvaru a celkového řešení je jisté, že vzorem pro tento výkres byl ventilační zvon používaný na pevnostních objektech budovaných ve Francii. Přestože v této podobě nebyl u nás nikdy vyroben, všechny jeho základní konstrukční prvky odpovídají později vyráběným typům – malý ocelolitinový zvon napojený na zabetonované ocelové potrubí. Vnitřní průměr potrubí byl stanoven na 25 cm, tedy na rozměr, který se nakonec u žádného z vyráběných typů nepoužíval. V potrubí je zakreslena menší trubka s průměrem 8 cm a objasněním, že bude použita u evakuačních zvonů pro obnovu vzduchu na WC, tedy řešení, které pak bylo skutečně používáno.⁸⁾

*Návrh ventilačního zvonu podle přílohy č. 20
Dat pro konstrukci stálého opevnění z ledna 1936.*

Návrh (1936)

Skutečné provedení



6) MNO čj. 5.306 Taj. hl. št. ŘOP 1935, sign. 99-5/12, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 9.

7) MNO čj. 106 Taj. hl. št. ŘOP 1936 Data pro konstrukci objektů stálého opevnění schválené 13. ledna 1936, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 16 a k. 681.

8) Samostatné potrubí pro odvětrání WC bylo používáno i ve ventilačních zvonech ve Francii. U objektů bez ventilačního zvonu mohlo být odvětrání WC zaústěno do samostatné trubky volně vyvedené na střechu objektu.

Použití ventilačních zvonů

Jak již bylo uvedeno v úvodu, byly ventilační zvony osazovány téměř výlučně v objektech náležejících do sestav tvrzí, kde na ně můžeme, s výjimkou dělostřeleckých kasemat, narazit u všech ostatních typů tvrzových objektů.⁹⁾

Pouze u dvou typů tvrzových objektů se ventilační zvony měly používat vždy. Jednalo se o objekty pro dělostřelecké a minometné věže (později nahrazené minometnými kopulemi).¹⁰⁾ Tyto objekty byly vždy zcela zapuštěny pod úroveň okolního terénu, tudíž použití ventilačních zvonů k zajištění výměny vzduchu zde bylo jediným možným řešením. U těchto objektů se vždy osazovala dvojice zvonů, přičemž jeden byl využíván pro sání čerstvého do objektu a druhý pro evakuaci zkaženého vzduchu mimo srub.

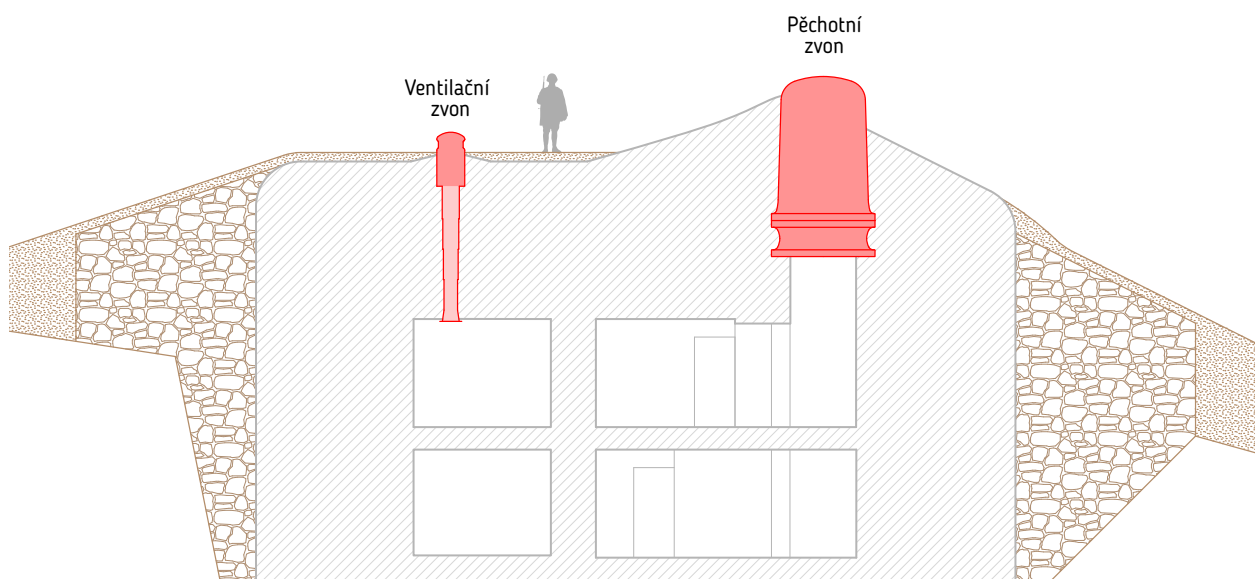
Větrání objektů s dělostřeleckou věží nebo minometnou kopulí mělo probíhat dvojnásobným způsobem. Za normálního provozu byl vzduch do objektu nasáván z dělostřelecké galerie ventilátorem umístěným v podzemí naproti kancelářím velitelství. Potrubím vedeným schodišťovou šachtou měl být



Ventilační zvon objektu MO-S 38 pro dělostřeleckou věž tvrze Smolkov. (LT)

tlačen do věže a vybraných místností v objektu. Zkažený vzduch by byl odsáván exhaustorem z prostoru věže, ze zvonu, z místnosti na vystřílené nábojnice a z WC do evakuačního ventilačního zvonu. V případě použití bojových chemických látek byl vzduch nasáván přes sací ventilační zvon ventilátorem ve filtru v dolním patře objektu. Po vyčištění v bateriích dýmových a plynových filtrů by

Porovnání velikosti běžného pěchotního zvonu (typ AJ/N v odolnosti W) a ventilačního zvonu středního typu ve tvrzovém objektu.



9) Použití ventilačních zvonů u dělostřeleckých srubů nemělo opodstatnění, protože tento typ objektů měl zadní, nezahrnutou, stěnu dlouhou téměř 40 m, takže zde nebyl žádný problém s umístěním nasávacího i výfukového potrubí.

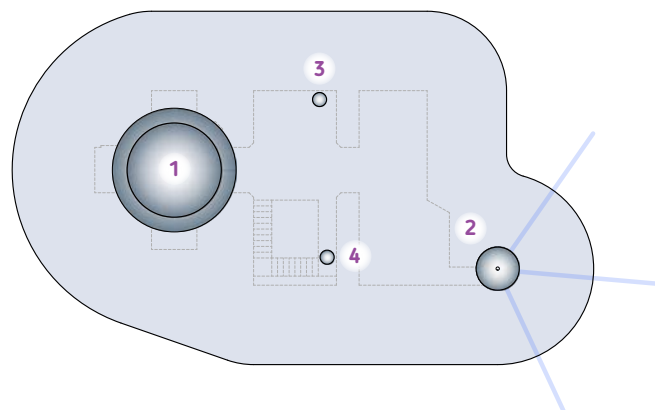
10) Do konce září 1938 sice nebyly zpracovány PO plány objektů pro minometné věže ani kopule, ale vzhledem ke konstrukci těchto objektů je jisté, že použití dvojice ventilačních zvonů bylo jediným možným řešením výměny vzduchu. V N ani v P plánech se poloha ventilačních zvonů nezakreslovala.



Fotografie zachycující všechny osazené pancéřové prvky na střeše objektu R-S 78 pro dělostřeleckou věž tvrže Hanička – evakuační ventilační zvon je přímo pod trigonometrickou věží, sací zvon vyčnívá napravo za pěchotním zvonem. (MPH)



Jediná známá fotografie ventilačního zvonu (evakuačního) objektu K-S 22 tvrže Bouda. (LT)



Typické rozmístění pancéřových prvků na střeše objektu pro dělostřeleckou věž: (1) věž RO, (2) pěchotní zvon, (3) sací a (4) evakuační ventilační zvon.

byl vzduch potrubím dopraven do věže a obytných místností objektu.

U dalších typů objektů tvrží již nebylo použití ventilačního zvonu pravidlem. Využití ventilačního zvonů ve tvrzových pěchotních srubech bylo závislé na konstrukci příslušného objektu a jeho umístění v terénu.

V původním článku jsem o použití ventilačních zvonů v pěchotních srubech uvedl, že ventilační zvony určené pro nasávání vzduchu se používaly především v prvním období výstavby opevnění, do podzimu 1937. A že následně byly nahrazeny novějším a levnějším způsobem v podobě zalomeného potrubí v některé ze zadních stěn. Nyní bych toto tvrzení rád poupravil, resp. bych již nepoužíval rozdělení na „starý“ a „nový“ typ nasávání vzduchu. Důvodem pro tuto změnu je skutečnost, že „nový“ způsob existoval již dříve, ale u dříve postavených

pěchotních objektů nebyl použit, protože to nedovolovaly okolnosti. Tvrzení, že nasávání vzduchu potrubím přes stěnu je mnohem jednodušším a levnějším způsobem, ale platí.

V podstatě existovaly tři možné způsoby jak vyřešit nasávání vzduchu pro filtrovnu v tvrzovém pěchotním srubu.

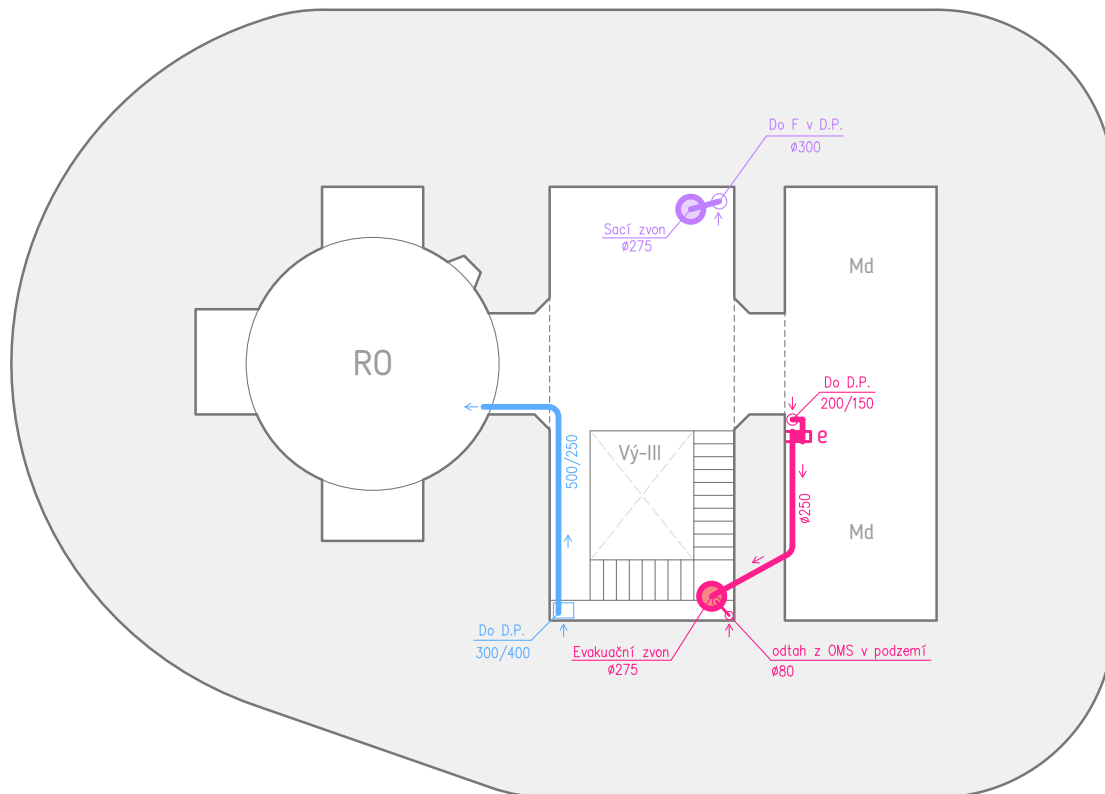
Existovaly ojedinělé případy, kdy pěchotní sruby zcela postrádaly střílny pod betonem a tím pádem byly všechny obvodové stěny zahrnuty zeminou. V těchto případech (objekt K-S 23 na Boudě nebo MO-S 40 na Smolkově) nebyla jiná možnost, než do stropu osadit dva ventilační zvony, jeden sací a druhý evakuační, tedy aplikovat stejné řešení, které bylo využíváno u objektů pro dělostřelecké věže.¹¹⁾

Pokud nebyl pěchotní srub zcela zahrnut, a to platilo o převážené většině objektů, mohly být jeho

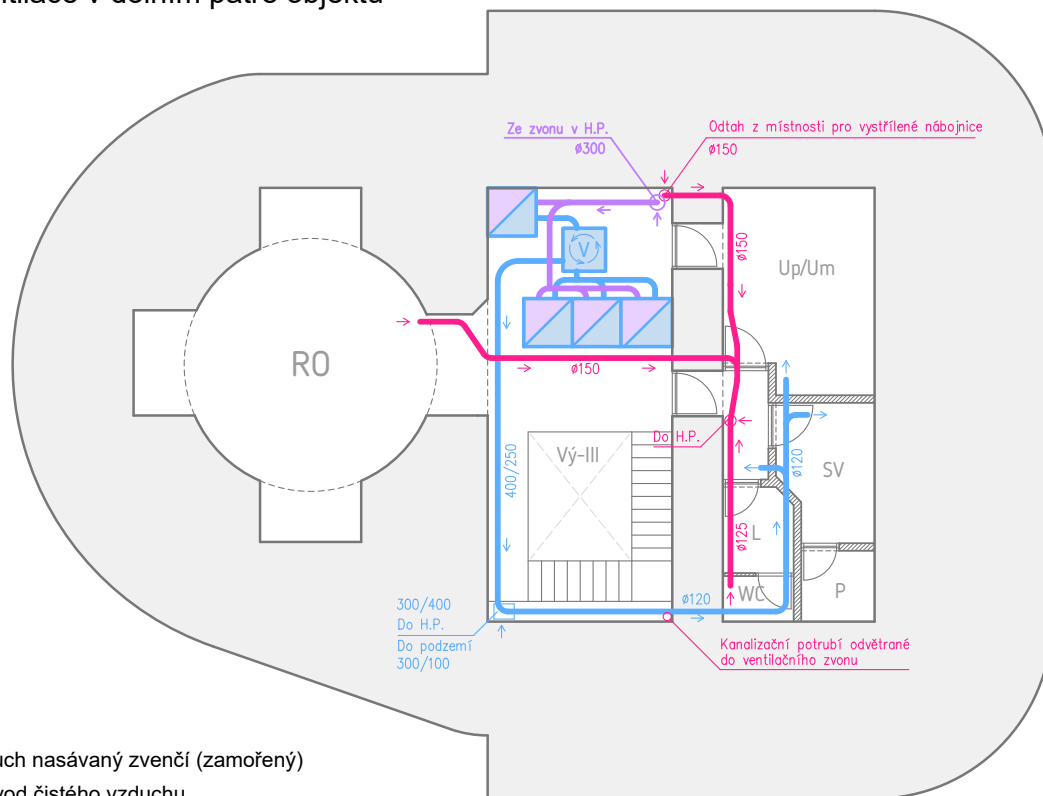
11) Kromě dvou zmíněných objektů K-S 23 a MO-S 40 se již s žádným podobným řešením tvrzového pěchotního srubu nepočítalo.

Příklad systému větrání v objektu pro dělostřeleckou věž RO (K-S 42)

Rozvod ventilace v horním patře objektu



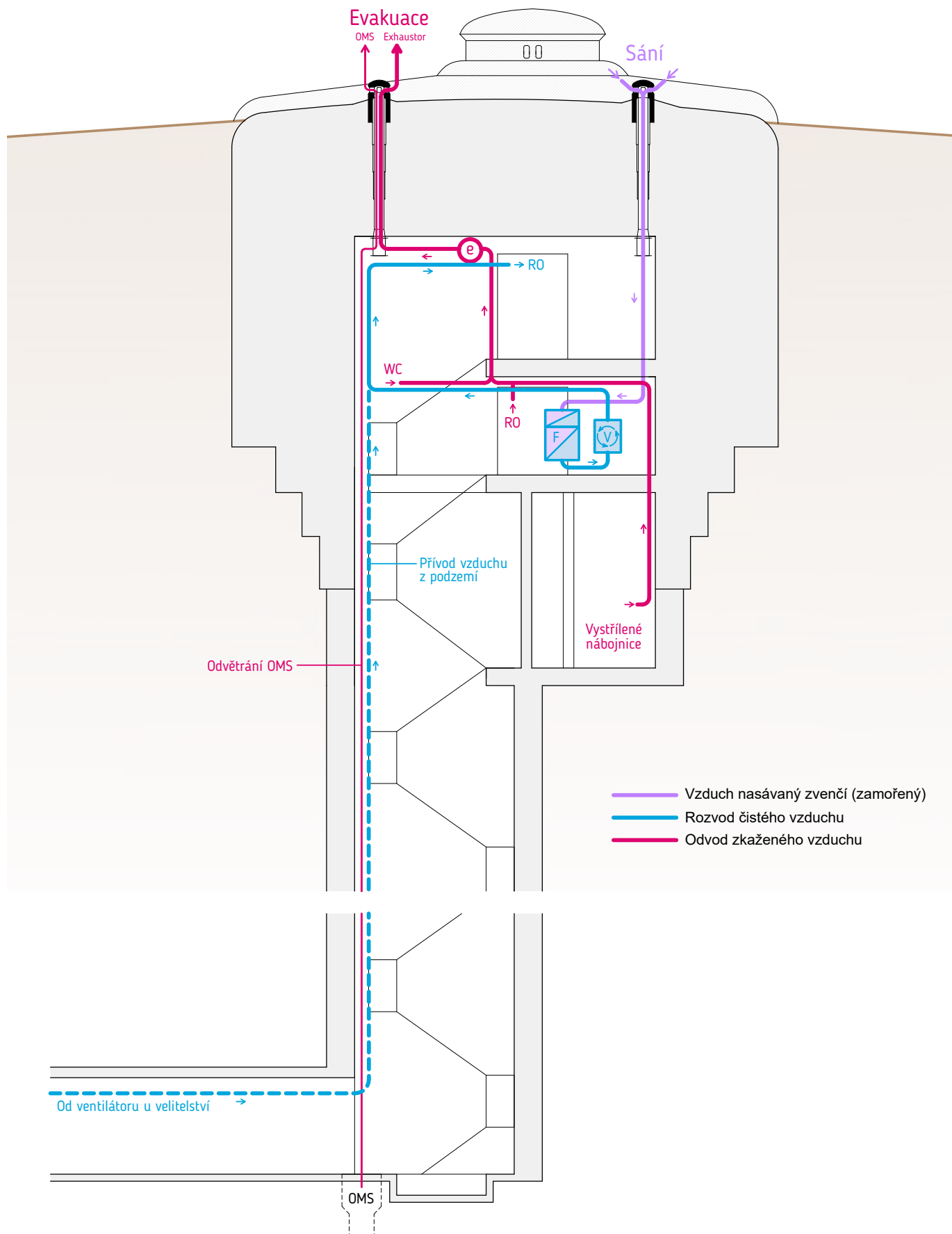
Rozvod ventilace v dolním patře objektu

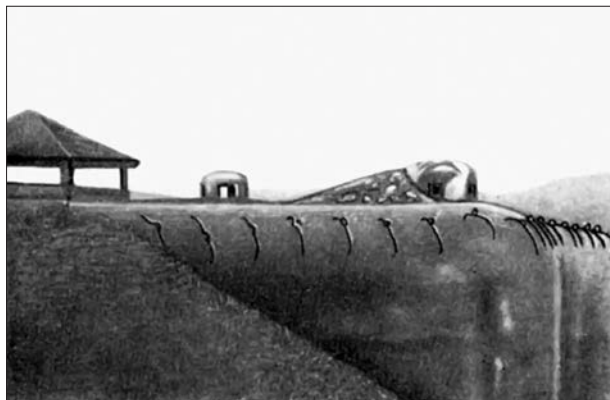


- Vzduch nasávaný zvenčí (zamořený)
- Rozvod čistého vzduchu
- Odvod zkaženého vzduchu

Rozměry jsou uváděny v milimetrech

Příklad systému větrání v objektu pro dělostřeleckou věž RO (K-S 42)





Pohled na pravou část stropní desky pěchotního srubu K-S 10 tvrže Hůrka – na pravé straně je vidět část dřevěného zastřešení prázdné šachty pro kulometnou věž OR, uprostřed sací ventilační zvon a na pravé straně pěchotní zvon pro lehký kulomet. (1938, Denkschrift)



Stejný ventilační zvon jako na vedlejší fotografii, ale o šedesát pět let později. Na rozdíl od obou pancéřových zvonů zůstal na svém místě dodnes. (2003, LČ)

týlové obvodové stěny využity k umístění otvoru pro nasávání vzduchu pro filtronu a zároveň pro vyvedení výfuků. Při rozhodování, zda-li bude vhodné použít nasávání přes potrubí ve stěně nebo přes ventilační zvon ve stropě, hrála nejpodstatnější roli konfigurace okolního terénu a plánované terénní úpravy po dokončení.

U dvoukřídlých pěchotních srubů problém s nedostatkem místa na zadních stěnách zpravidla nebyl. Díky šířce střeleckých místností byla zadní stěna dostatečně dlouhá, takže nebyl žádný problém zde vhodné místo pro nasávání vzduchu najít.¹²⁾

Pokud byl ale pěchotní srub pouze jednokřídlý, bez ohledu na to jestli jednostranného nebo oboustranného provedení, byl určujícím faktorem pro umístění nasávacího otvoru ve stěně především sklon terénu a zahrnutí objektu zeminou. V místech, kde byl terén rovinatější povahy, podařilo se zpravidla projektantům otvor pro nasávací vzduchu umístit do stěny (např. T-S 74 na Stachelbergu). Naopak u objektů v prudších svazích bylo na stěnách kvůli sklonu svahování násypů velmi málo místa a vhodný prostor pro umístění nasávacího otvoru ve stěně se hledal velmi obtížně. Kromě toho muselo být bráno v potaz i reálné

nebezpečí u nasávacího otvoru umístěného blízko hrany zásypu, kde v případě ostřelování mohlo dojít k zavalení nebo zasypání mřížky otvoru sesunutou zeminou. Proto bylo v těchto případech použito vhodnější řešení a vzduch byl do objektu nasáván přes ventilační zvon ve stropě (K-S 21 na Boudě nebo K-S 41 na Adamu či T-S 71 a 72 na Stachelbergu).^{13) 14)}

Konstrukčně bylo nasávání vzduchu přes boční stěnu objektu vyřešeno vertikálně zalomeným oplechovaným kanálem.¹⁵⁾ Kanál měl na venkovní straně obdélníkový průřez o velikosti dle typu filtrony a byl opatřen krycí ocelovou mřížkou vyústěnou ve výšce 50 až 300 cm nad terénem. Uvnitř objektu byla z kanálu vyvedena příruba kruhového tvaru přímo napojená na sací větev ventilace zakončenou ve filtroně dolního patra.¹⁶⁾ Přesná velikost kanálu a průměr potrubí byly závislé na typu ventilační soupravy a s tím související potřebou na množství nasávaného vzduchu.^{17) 18)}

Místo u stěny, kde byl nasávací otvor umístěn, bylo často chráněno granátovým skluzem a poblíž měl být osazen i stěnový periskop. Přístup k nasávacímu otvoru mohl být také postřelován kulometem ze zvonu některého ze sousedních objektů.

12) Jen zcela výjimečně byl u oboustranného dvoukřídlového pěchotního srubu použit pro nasávání vzduchu ventilační zvon namísto otvoru ve stěně (K-S 10 a 13 na Hůrce a R-S 80 na Haničce).

13) Podobný problém by se vyskytl i u pěchotních srubů T-S 46 a 47 na tvrzi Poustka.

14) Ani v jednom případě nebylo použito řešení, při kterém by byl vzduch do objektu nasáván přes otvor ve stěně a odvod zkaženého vzduchu z objektu by byl vyřešen přes evakuační ventilační zvon.

15) Typový výkres R 216 Zalomené nasávací kanály a otvory pro mříže ze dne 22. prosince 1936.

16) Stejným způsobem byl vzduch nasáván v dělostřeleckých kasematních srubech (řešeno výkresem R 343).

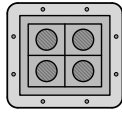
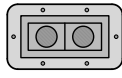
17) V podstatě se jedná o stejný způsob, který byl používán při nasávání vzduchu ve vstupních chodbách novějších samostatných pěchotních srubů.

18) Existuje i názor (M. Prášil), že na použití sacího ventilačního zvonu mělo vliv také vyústění evakuace zkaženého vzduchu z podzemních kasáren v ochranném příkopu. Kdyby bylo sání vzduchu umístěno do boční stěny, mohlo by docházet ke zpětnému nasávání evakuovaného vzduchu z kasáren, protože zkaženého vzduchu a kouře by bylo značné množství.

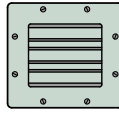
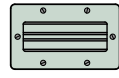
Schématické znázornění variant výměny vzduchu v tvrzovém pěchotním srubu při zapojení filtrovny

Výdechy zkaženého vzduchu
dle R 217 a R 221

Provedení A Provedení B
(2 vývody) (4 vývody)

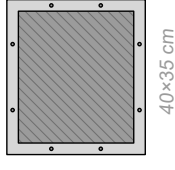


Krycí mřížky na výdechy



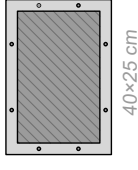
Otvor pro nasávání vzduchu
kanálem v zadní stěně

Provedení podle R 216/B



40×35 cm

Provedení podle R 216/C



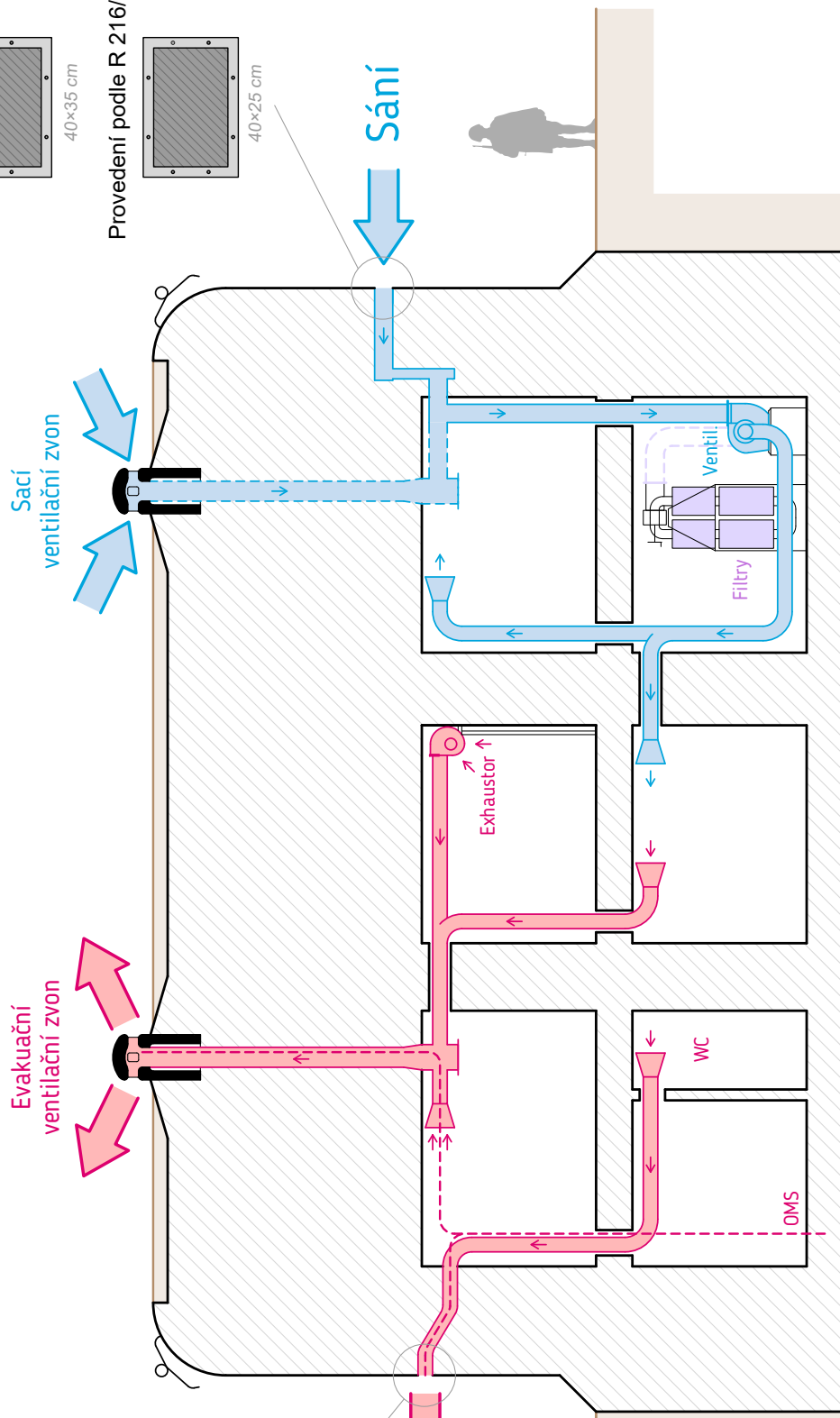
40×25 cm

Evakuační
ventilační zvon

Sací
ventilační zvon

Evakuace

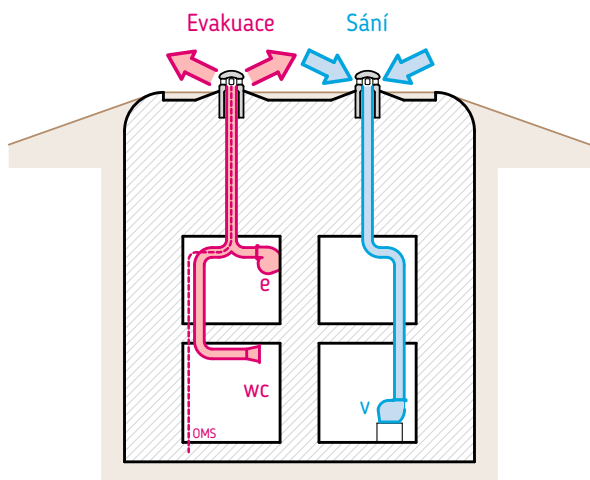
Sání



Používané způsoby výměny vzduchu v tvrzových pěchotních srubech a pozorovatelnách

Varianta A

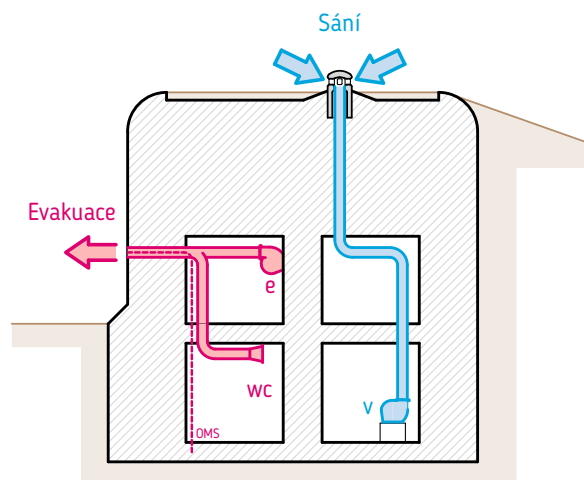
Nasávání čerstvého vzduchu ventilačním zvonem, evakuace zkaženého vzduchu ventilačním zvonem ve stropě objektu.



Tato varianta byla použita u pěchotních srubů:
K-S 23, MO-S 40, 42

Varianta B

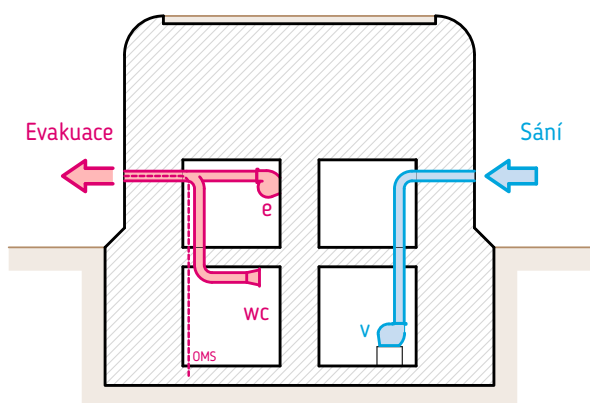
Nasávání čerstvého vzduchu ventilačním zvonem ve stropě, evakuace zkaženého vzduchu otvory v zadní nebo boční stěně objektu.



Tato varianta byla použita u pěchotních srubů:
K-S 10, 12b, 13, 21, 41, R-S 76, 77, 80, T-S 71, 72

Varianta C

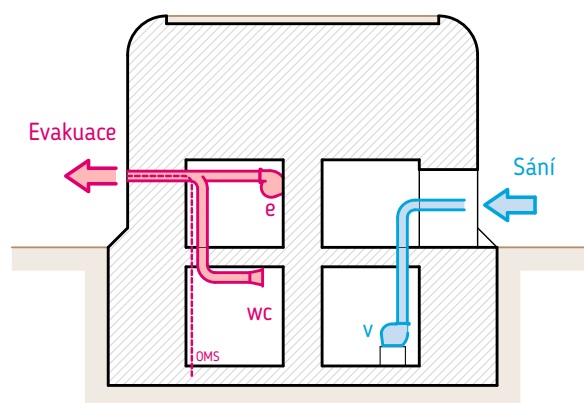
Nasávání čerstvého vzduchu otvorem v zadní nebo boční stěně, evakuace zkaženého vzduchu otvory v zadní nebo boční stěně objektu.



Tato varianta byla použita u pěchotních srubů:
K-S 39, 40, N-S 48, 49, 72, 73, T-S 73, 74

Varianta D

Nasávání čerstvého vzduchu otvorem ve vchodu v horním patře, evakuace zkaženého vzduchu otvory v zadní nebo boční stěně objektu.



Tato varianta byla použita u pěchotních srubů:
K-S 24 a MO-S 20

Legenda:

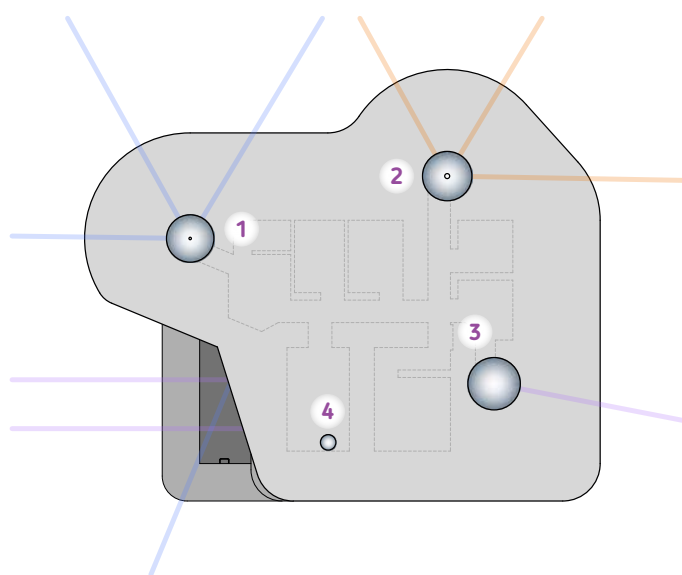
(e) exhaustor, (v) ventilátor, (wc) záchody



Pancěrové prvky na střeše pěchotního srubu MO-S 40 tvrže Smolkov. Vlevo jsou dva ventilační zvony středního typu, uprostřed zvon pro lehký kulomet a vpravo kopule pro těžký kulomet (na snímku chybí ještě druhá kopule a pozorovací zvon). (1938, LT)

Odvod zkaženého vzduchu z pěchotních srubů bez evakuačního zvonu byl vyřešen výfukovými otvory ústíci v týlových stěnách, tedy obdobným způsobem jako u izolovaných objektů. Výfuky měly dva nebo čtyři otvory a byly chráněny tlumicí mříží.¹⁹⁾

V dochovaném spisovém materiálu se nikde neuvádí, jakým způsobem byla výměna vzduchu v objektech navrhována, případně diskutována. Průvodní zprávy ani evidenční listy tuto problematiku neřeší, umístění ventilačních zvonů se nezakreslovalo ani do P plánů objektů.²⁰⁾ Zapracovány byly v některých PO plánech a především ve „V“ výkresech, které podrobně řešily rozvod vzduchotechniky v celém objektu. Je však velmi pravděpodobné, že pokud to bylo možné, tak byla upřednostněna technicky jednodušší a oproti příliš nákladným ventilačním zvonům i levnější varianta v podobě nasávacího otvoru ve stěně. Z pohledu nasávání vzduchu do objektu při plynovém útoku se ale naopak může jevit jako vhodnější řešení použití ventilačního zvonu, protože některé bojové otravné



Typické rozmístění pancěrových prvků na střeše tvrzového pěchotního srubu (sруб R-S 77 tvrže Hanička): (1) pěchotní zvon, (2) dělostřelecký pozorovací zvon, (3) kopule pro kulometné dvojče a (4) ventilační zvon.

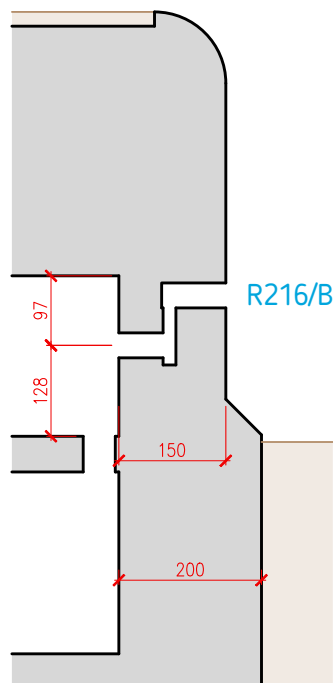
plyny držící se u země by byly do ventilačního systému snáze nasávy přes otvor ve stěně, než přes ventilační zvon umístěný v několikametrové výšce.

19) Typový výkres R 217 Detail vývodů potrubí z objektu ze dne 23. prosince 1936 a výkres R 221 Tlumicí mříž pro vývody ze dne 8. ledna 1936.

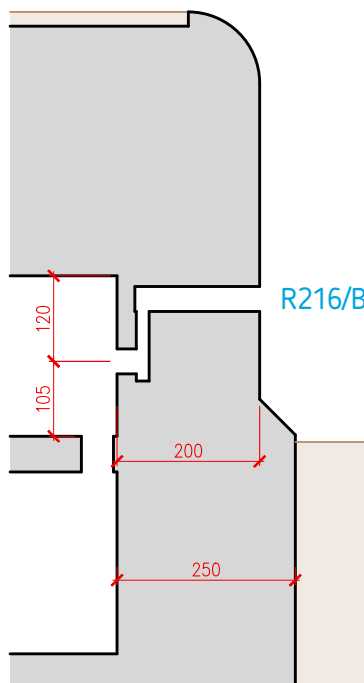
20) Výjimkou byly kopie P plánů se zakresleným návrhem rozvodů ventilace, případně P plány střechy.

Realizované způsoby nasávání vzduchu přes stěnu objektu v tvrzových pěchotních srubech

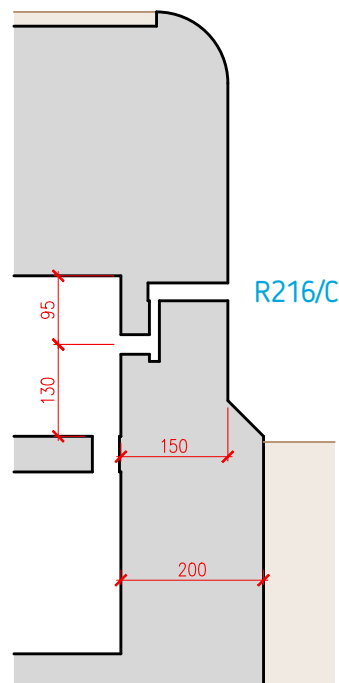
K-S 39



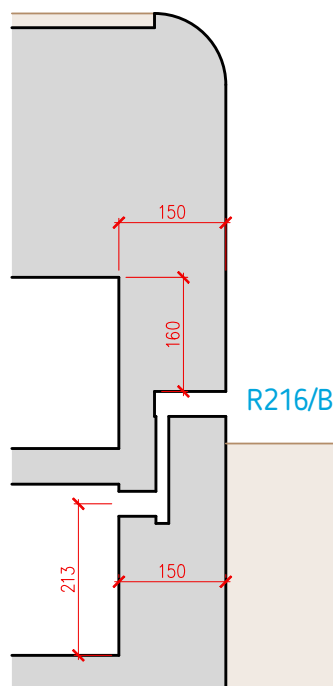
K-S 40



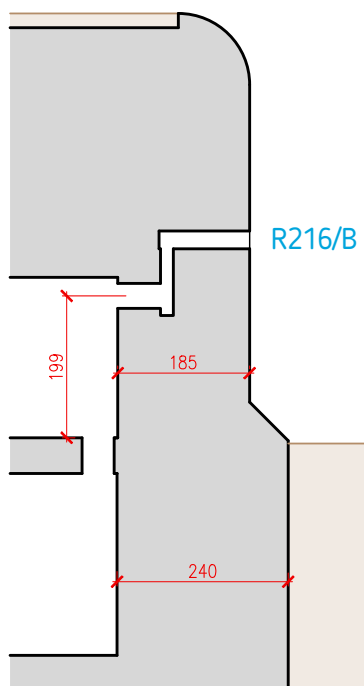
N-S 48



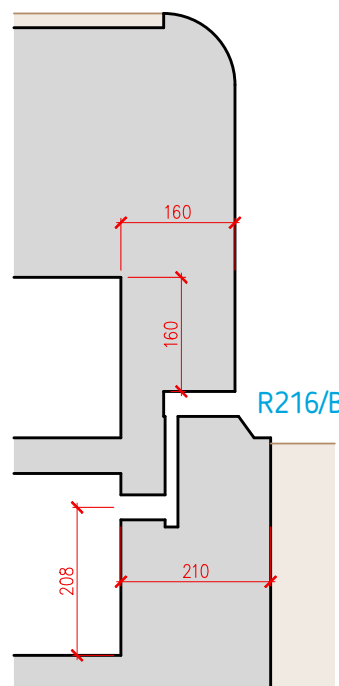
N-S 72



N-S 73



T-S 73



Tvrzové pěchotní sruby: nasávání vzduchu přes stěnu objektu



Otvor nasávacího kanálu vzduchu v zadní stěně pěchotního sruhu N-S 72 tvrže Dobrošov byl umístěn velmi nízko nad terénem. Vpravo je vyústění granátového skluzu a otvor pro periskop. (LČ)



Granátovým skluzem byl chráněn i otvor pro nasávání vzduchu v pěchotním sruhu N-S 48 tvrže Skutina umístěný u paty záhozu zadní stěny. Ani zde nechybí otvor pro periskop. (2018, LČ)



Otvor pro nasávání vzduchu ve stěně pěchotního sruhu N-S 73 tvrže Dobrošov byl naopak ve výšce téměř tří metrů nad terénem – vlevo detail oplechování vnější části sacího kanálu, vpravo pohled na umístění otvoru na dobové fotografii objektu N-S 73. (2003, LČ)



Otvor pro nasávání vzduchu v pěchotním sruhu T-S 73 tvrže Stachelberg byl umístěn velmi nízko nad terén, ale dosti nešikovně do místa zlomu stěny. Díky tomu by musela být krycí mřížka zalomená. (2003, LČ)



Tabulka 1: Seznam tvrzových pěchotních srubů a pozorovatelů

| Tvrz | Objekt | Typ objektu | OMS | Vstup do objektu | Nasávání | Evakuace |
|-------------|---------|-------------------------|-------|------------------|----------|----------|
| Orel | MO-S 20 | oboustranný dvoukřídlý | ano | hp / E | v | 5×2 |
| Smolkov | MO-S 40 | oboustranný bezkřídý | ano | – | vz | vz |
| | MO-S 42 | pozorovatelna | ano | – | vz | vz |
| Šibenice | Op-S 30 | oboustranný dvoukřídý | ano | dp / H | (s) | (2+4) |
| | Op-S 31 | oboustranný dvoukřídý | ne | – | (s) | (2+4) |
| | Op-S 32 | oboustranný dvoukřídý | ne | dp / H | (s) | (2+4) |
| Hůrka | K-S 10 | oboustranný dvoukřídý | ano | dp / H | vz | 2+4 |
| | K-S 13 | oboustranný dvoukřídý | ano | dp / H | vz | 4+4 |
| Bouda | K-S 21 | oboustranný jednokřídý | ano | dp / H | vz | 4 |
| | K-S 23 | jednostranný bezkřídý | ano | – | vz | vz |
| | K-S 24 | oboustranný jednokřídý | ano | hp / E | v | 4 |
| Adam | K-S 39 | oboustranný dvoukřídý | ano | dp / H | s | 2+4 |
| | K-S 40 | oboustranný dvoukřídý | ano | – | s | 2+4 |
| | K-S 41 | jednostranný jednokřídý | ano | dp / H | vz | 4 |
| Hanička | R-S 76 | oboustranný jednokřídý | ano | dp / H | vz | 4 |
| | R-S 77 | oboustranný jednokřídý | ano | – | vz | 4 |
| | R-S 80 | oboustranný dvoukřídý | ano | dp / H | vz | 2+4 |
| Skutina | N-S 48 | oboustranný dvoukřídý | – | dp / H | s | 4 |
| | N-S 49 | oboustranný dvoukřídý | ano | dp / H | s | 4 |
| Dobrošov | N-S 72 | oboustranný dvoukřídý | – | dp / H | s | 2+2 |
| | N-S 73 | oboustranný dvoukřídý | – | dp / H | s | 2+2 |
| Jírová hora | T-S 8 | oboustranný jednokřídý | | dp / H | (s) | (4) |
| | T-S 9 | oboustranný dvoukřídý | (ano) | – | (s) | (2+4) |
| | T-S 10 | oboustranný dvoukřídý | (ano) | dp / H | (s) | (2+4) |
| | T-S 15 | oboustranný dvoukřídý | (ano) | dp / H | (s) | (2+4) |
| Poustka | T-S 45 | oboustranný jednokřídý | | – | (s) | (4) |
| | T-S 46 | jednostranný jednokřídý | | dp / H | (vz) | (4) |
| | T-S 47 | jednostranný jednokřídý | (–) | – | (vz) | (4) |
| | T-S 51 | oboustranný dvoukřídý | (ano) | dp / H | (s) | (2+4) |
| | T-S 52a | oboustranný dvoukřídý | (ano) | dp / H | (s) | (2+4) |
| Stachelberg | T-S 71 | oboustranný jednokřídý | ano | dp / H | vz | 4 |
| | T-S 72 | oboustranný jednokřídý | ano | – | vz | 4 |
| | T-S 73 | oboustranný dvoukřídý | – | dp / H | s | 2+4 |
| | T-S 74 | oboustranný jednokřídý | – | – | s | 4 |

Údaje v závorkách jsou odhadnuty. Podbarvené objekty byly postaveny.

hp / E – vchod v horním patře

dp / H – nouzový východ v dolním patře

s – otvor ve stěně

v – vchod

vz – ventilační zvon

4 – uspořádání výfukových otvorů (provedení B)

2+4 – uspořádání výfukových otvorů (provedení A a B)



Jediný zachovalý ventilační zvon malého typu na střeše pěchotního srubu K-S 41 tvrže Adam. (AH)



Nekvalitní fotografie pěchotního srubu K-S 41 tvrže Adam s rozeznatelným nasávacím ventilačním zvonem. (eBay)



Střední typ ventilačního zvonu zachovalý na stropě pěchotního srubu K-S 10 tvrže Hůrka. (2012, LČ)



Střední typ ventilačního zvonu zachovalý na stropě pěchotního srubu R-S 76 tvrže Hanička. (2009, LČ)

Na vchodový objekt se ventilační zvony osazovaly v případě, byla-li hlavní galerie v podzemí napojena pomocí výtahu a schodiště. To je případ vchodového objektu tvrže Hanička (R-S 79a), podobné řešení by pravděpodobně bylo použito i u vchodových objektů tvrží Šibenice (OP-S 35a) a Orel (MO-S 20e). Vzduch pro filtrovnu v objektu stejně jako vzduch pro hlavní filtrovnu v podzemí, byl nasáván otvorem ve vstupní chodbě pro pěší, ventilační zvony sloužily pouze k evakuaci zkaženého vzduchu z podzemí a odtahu výfukových plynů ze strojovny elektrárny v podzemí tvrže.

Vchodové objekty napojené na podzemí rovnou nebo šikmou galerií ventilační zvony zpravidla nemají, odvod výfukových plynů od agregátu z podzemní elektrárny byl vyřešen potrubím vyvedeným

na okraj stropu objektu. Potrubí bylo na konci chráněno pouze jednoduchou plechovou stříškou. Ale spoň to platí u čtyř postavených objektů (K-S 12a, 22a, 43a a MO-S 41).²¹⁾

Na některých vchodech dalších tvrží mělo být místo ne příliš bezpečné plechové stříšky porubí výfuku ze strojovny zakončeno ve ventilačním zvonu, který přece jen představoval mnohem bezpečnější způsob ochrany potrubí. Důkazem pro toto tvrzení je objednaný zvon pro nepostavený vchodový srub N-S 52a tvrže Skutina. Ten měl být na podzemí tvrže napojen rovnou galerií, přesto měl být osazen ventilačním zvonem velkého typu, který měl být využíván pro odvod výfukových zplodin od dieselaagregátů ve strojovně v podzemí tvrže.^{22) 23)}

21) Nejlépe je tento způsob odvětrání podzemí zdokumentován u vchodového objektu MO-S 41 tvrže Smolkov (viz strana 20). Na vchodových objektech tvrží Adam, Bouda a Hůrka vypadalo zakončení výfukového potrubí podobně, ale nebyly zde ještě namontovány plechové stříšky, které se měly osazovat až při montáži výfuku.

22) Pro tvrzení, že stejným způsobem, tedy ventilačním zvonem, měla být vyřešena ochrana výfukového potrubí na všech dalších rozestavěných a plánovaných vchodových objektech, chybí další důkazy, ale lze to považovat za velmi pravděpodobné.

23) Nabízí se logická otázka, proč nebyl objednan i ventilační zvon pro vchodový objekt N-S 77a tvrže Dobrošov.



Zarostlá střecha vchodového objektu R-S 79a tvrže Hanička v období války. Na obou ventilačních zvonech (vlevo velký, vpravo střední typ) i na pěchotním zvonu (s německým evidenčním číslem) je dobře vidět původní maskovací nátěr. (eBay)



Jediný osazený a dochovaný ventilační zvon velkého typu na objektu R-S 79a na tvrzi Hanička. (JF)



Stejný zvon jako na vedlejším snímku, ale fotografovaný o cca třicet let později. (2008, LČ)

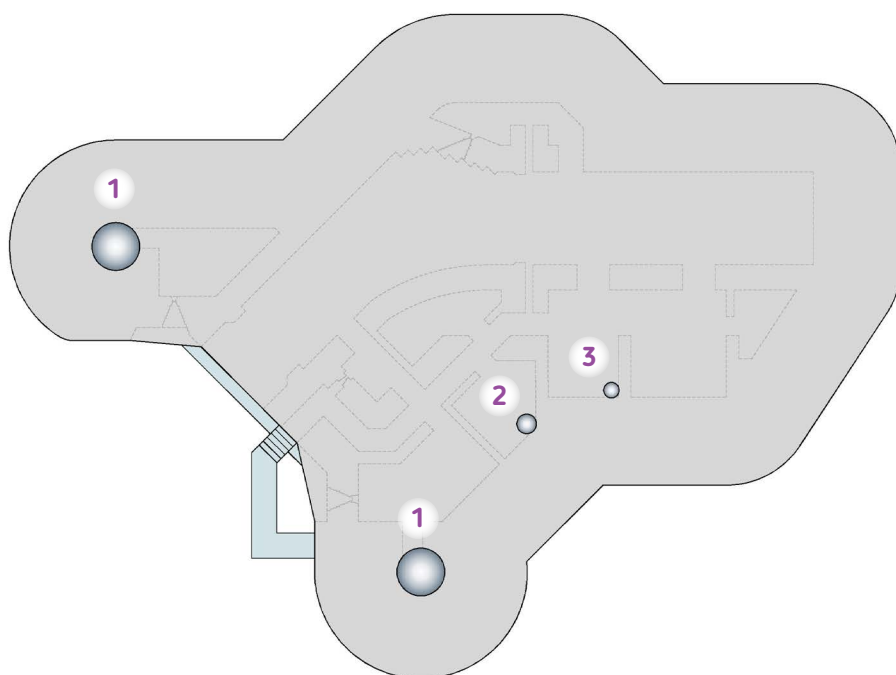
Posledním typem objektu, kde byly ventilační zvony použity, jsou dělostřelecké pozorovatelny. Pozorovatelna tvrže Smolkov (MO-S 42) spojená s podzemím tvrže šachtou s výtahem a schodištěm postrádala vchod z terénu i střílny pod betonem. Musela tedy mít osazené dva zvony (jeden sací a druhý evakuační), protože celý objekt byl obsypán zeminou a nad terén vyčnívala pouze stropní deska s pancéřovými zvony. Naopak dělostřelecká pozorovatelna tvrže Hůrka (K-S 12b) byla pro značnou vzdálenost od ostatních objektů vybudována jako samostatný objekt bez napojení na podzemí.²⁴⁾ Měla tedy vlastní vchod, který ovšem nebylo možné využít

pro umístění otvoru k nasávání vzduchu, protože vstupní chodba do objektu byla několik metrů pod úrovní okolního terénu, takže zde hrozilo nebezpečí nasávání zamořeného vzduchu. Pro přívod čerstvého vzduchu musel být tedy použit ventilační zvon.²⁵⁾ Zkažený vzduch mohl unikat výfukovými otvory ve stěně poblíž vchodu. Pozorovatelna pro dělostřelectvo tvrže Hanička postavená na Komářím vrchu v Orlických horách (R-S 91) ventilační zvon postrádala, vzduch byl obdobně jako u pěchotních srubů nasáván ve vstupní chodbě.

Ani v jediném případě nedošlo k osazení ventilačního zvonu do samostatného pěchotního srubu.

24) Stejnou, třípatrovou konstrukci jako objekt K-S 12b měla mít i samostatná pozorovatelna T-S 76a tvrže Stachelberg.

25) Dělostřelecká pozorovatelna K-S 12b byla jediným izolovaným objektem, ve kterém byl ventilační zvon osazen.

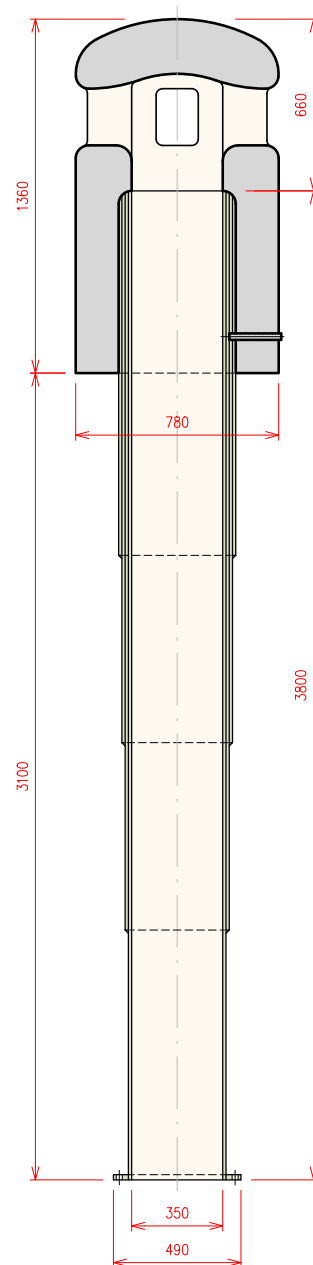


Sřecha vchodového objektu R-S 79a tvrže Hanička s rozmístěním pancéřových prvků:

1 – pěstotní zvony

2 – evakuační ventilační zvon pro výfuk motorů ve strojovně podzemní elektrárny

3 – evakuační ventilační zvon odvětrávající elektrárnu v podzemí (strojovna a sklad PHM)



Ventilační zvon velkého typu (dle výkresu SE 0438161) s potrubím v provedení pro vchodové objekty – potrubí zvonu bylo přímo napojeno na potrubí z podzemí, tedy bez „T“ kusu. Na rozdíl od zvonu podle výkresu R 309 bylo připojené potrubí fixováno místo šroubů třemi kolíky.

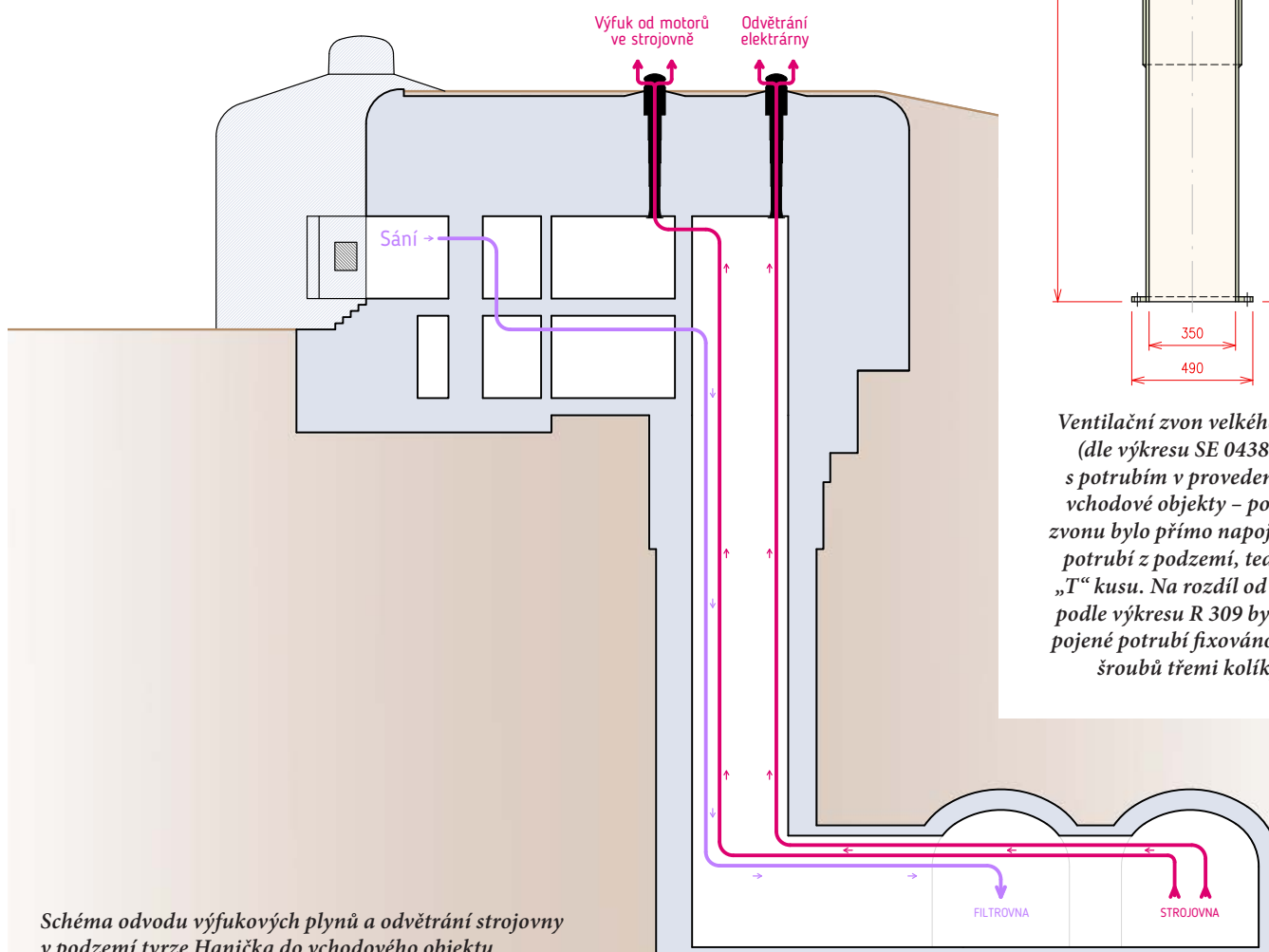
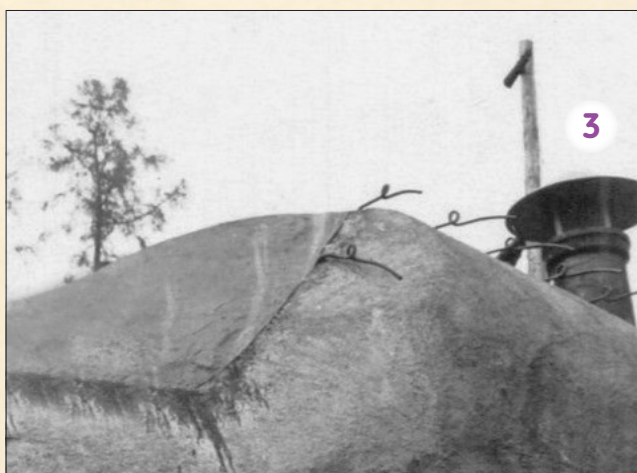
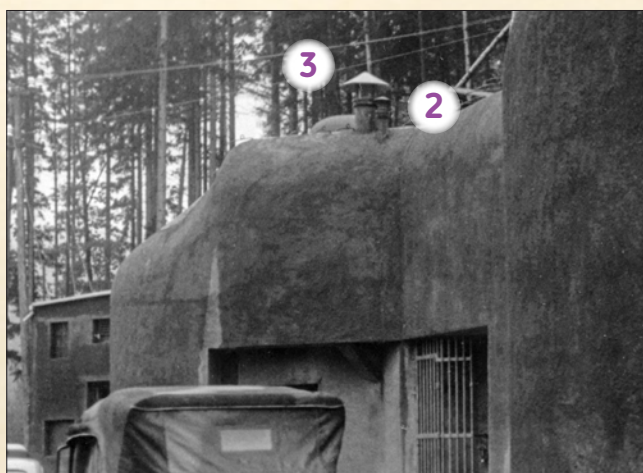
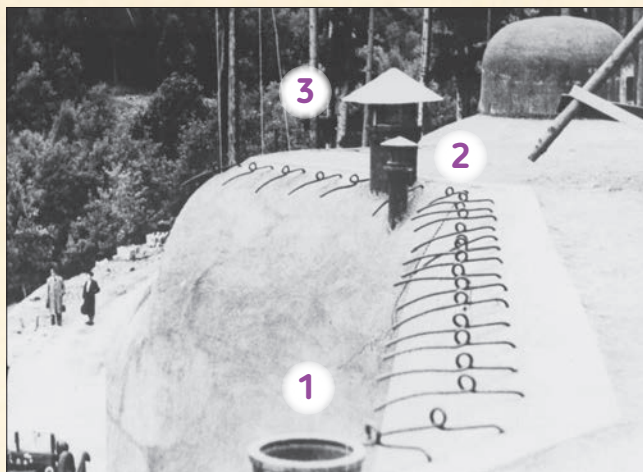


Schéma odvodu výfukových plynů a odvětrání strojovny v podzemí tvrže Hanička do vchodového objektu.

Vchodové objekty tvrzí: odtah vzduchu z elektrárny

Tvrz SMOLKOV



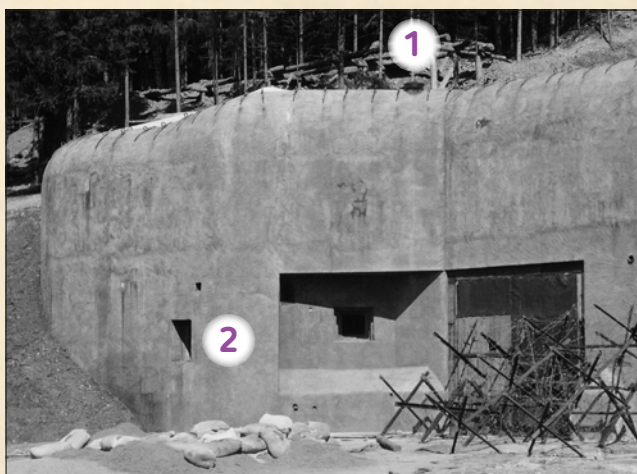
Uspořádání výfukových rour na stropě vchodového objektu MO-S 41 tvrze Smolkov: (1) vyústění výfuku od dieselaagregátů ve strojovně, (2) odtah zkaženého vzduchu z kasáren a kouře z kotelny, (3) odvětrání kanalizace v podzemí. (archiv LČ a LT)

Tvrz HANIČKA



Vchodový objekt R-S 79a tvrze Hanička. Potrubí pro odtah výfukových plynů od motorů ve strojovně i zkaženého vzduchu z prostoru elektrárny byl zakončen ve dvou ventilačních zvonech na střeše objektu. (www.opevneni.cz)

Tvrz ADAM



Vchodový objekt K-S 43a tvrze Adam. Číslem (1) je označeno vyústění potrubí pro odtah výfukových zplodin od dieselaagregátů ve strojovně (chybí plechová stříška), číslem (2) odtah zkaženého vzduchu ze strojovny s skladu PHM (chybí mřížka). (LT)



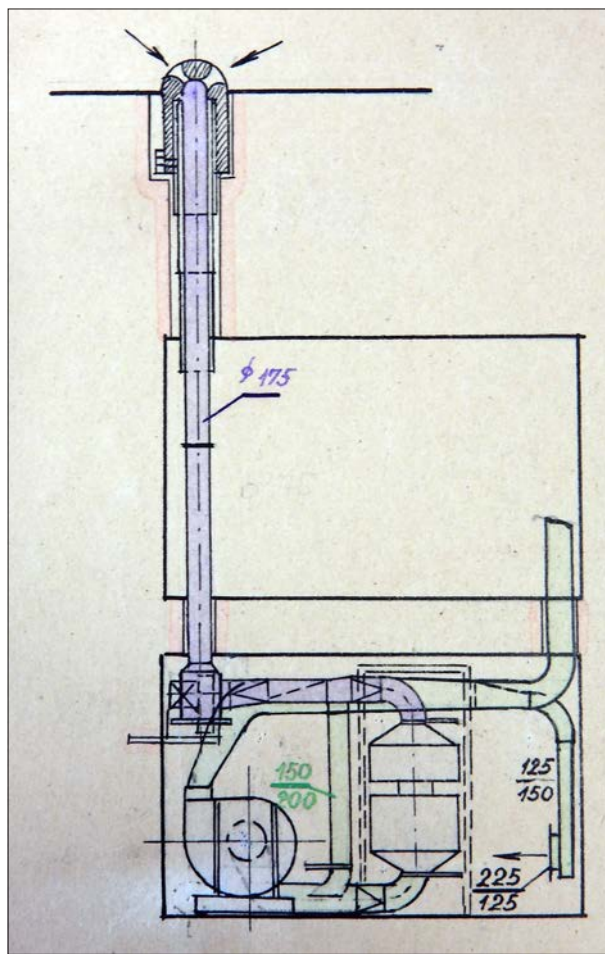
Vlevo je vidět jeden ze dvou osazených ventilačních zvonů malého typu na stropní desce pěchotního srubu K-S 23 tvrže Bouda. (1938, LT)



Jediná známá dobová fotografie pozorovatelny K-S 12b, na které je vidět sací ventilační zvon. (1938, MR)



Pohled na stejný objekt o devět desetiletí později – chybějící ventilační zvon nahradila betonová maketa.



Výřez z plánu P-9 pozorovatelny K-S 12b, do kterého byl zakreslen rozvod ventilace včetně ventilačního zvonu (VHA-VHU).

Konstrukce a typy ventilačních zvonů

Ventilační zvon svým tvarem do jisté míry připomíná zmenšeninu pěchotního zvonu. Bylo upuštěno od původně zvažovaného houbovitého tvaru francouzského vzoru a zvon dostal pravidelný válcovitý tvar se zaobleným vrchlíkem. V horní třetině pláště zvonu byly pravidelně po 90 ° rozmístěny čtyři trychtýřovité otvory umožňující vstup nebo únik vzduchu z ventilačního potrubí.

Ventilační zvony byly odlévány z kvalitní ocelolitiny (zaručená jakost II/52 podle ČSN 1027/1927), tedy z méně kvalitního materiálu, než který byl vyžadován pro odlitky zvonů a kopulí. Uvnitř byly opracovány na míry předepsané příslušným R plánem, spodní plocha byla hrubě osoustružená.

Do válcovité spodní části ocelolitinového zvonu bylo vsunuto potrubí složené ze čtyř bezešvých či svařovaných, ocelových a do sebe vzájemně zasunutých a svařených trubek. Potrubí bylo zafixováno trojicí šroubů W2,25", pro které byly v dolní části pláště zvonu vyvrtány otvory. Potrubí bylo



Pohled zhora na ventilační zvon objektu R-S 78 s uříznutým vrchlíkem. Velmi dobře je vidět pravidelné rozmístění trychtýřovitých otvorů pro přístup vzduchu do potrubí. (2003, LČ)

svisle zabetonováno do stropu objektu a bylo zakončeno přírubou nacházející se v některé z vnitřních místností. Pomocí této příruby se potrubí resp. zvon propojily s rozvodem vzduchotechniky



Dvojice zachovalých ventilačních zvonů středního typu na střeše objektu R-S 78 tvrže Hanička určeného pro osazení dělostřelecké věže RO. (2016, LČ)



Pravděpodobně jediná dochovaná fotografie objektu K-S 12 tvrže Hürka, na které je vidět i (evakuační) ventilační zvon. (1938, LT)

Tabulka 2: Přehled základních údajů o ventilačních zvonech

| Typ ventilačního zvonu | Vnější průměr | Vnitřní průměr | Výška zvonu | Tloušťka pláště zvonu | Typový výkres ŘOP | Počet osazených kusů |
|------------------------|---------------|----------------|-------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| Malý | 520 mm | 175 mm | 1 170 mm | 155 mm | R 114 | 4 |
| Střední | 620 mm | 275 mm | 1 200 mm | 160 mm | R 231 | 21 |
| Velký | 780 mm | 350 mm | 1 360 mm | 210 mm | R 309 | 1 |
| Velký II | 900 mm | 450 mm | 2 250 mm | 225 mm | (SE 0538211) | – |

ve srubu. Ocelové trubky i vlastní ventilační zvon se do stropu objektu osazovaly ještě před zahájením betonáže.

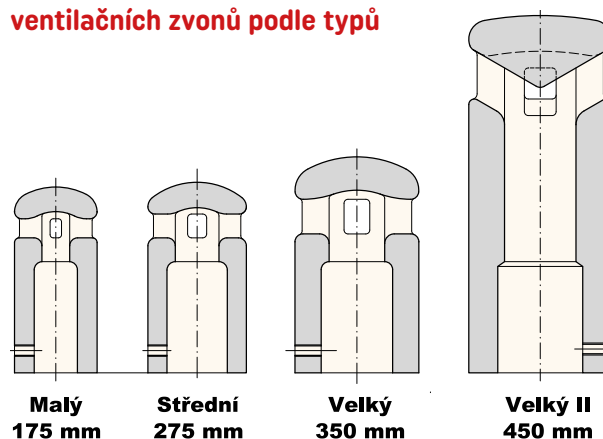
Ventilační zvony byly navrženy a vyráběny ve třech velikostech. Typ zvonu se určoval podle průměru vnitřního potrubí (175, 275 a 350 mm) a v dobové dokumentaci byl zpravidla ještě doplněn číslem příslušného R plánu.²⁶⁾

Jednotlivé typy ventilačních zvonů se vzájemně lišily pouze v rozměrech a hmotnosti, tvar a provedení bylo u všech shodné. Veškeré technické podrobnosti byly zaneseny do R výkresu pro příslušný typ zvonu. Pro ventilační zvony nebyly vypracovány PC plány jako u jiných pancéřových prvků.

O historii vzniku a potřebě různých velikostí ventilačních zvonů dostupné archivní prameny mlčí. Podle značně rozdílných datací trojice R výkresů ventilačních zvonů je jisté, že nevnikly současně, ale byly vypracovány postupně podle požadavků specifikovaných odborníky z ventilační podskupiny technické skupiny ŘOP. Pokud budeme

vycházet z data vypracování R výkresů, tak nejstarším typem je nejmenší zvon s vnitřním průměrem 175 mm zakreslený ve výkresu R 114 s datem 27. července 1936. Až o půl roku později, 25. ledna 1937, byl vypracován výkres R 231, který řešil zvon střední velikosti s vnitřním průměrem 275 mm. Důvodem pro návrh dalšího typu byla zřejmě

Porovnání velikostí ventilačních zvonů podle typu



26) Pro snazší orientaci mezi jednotlivými typy jsou ventilační zvony v textu a tabulkách označeny písmeny **M** (malý, vnitřní průměr roury 175 mm), **S** (střední, vnitřní průměr roury 275 mm) a **V** (velký, vnitřní průměr roury 350 mm). Toto označení nebylo ŘOP ani výrobními závody nikdy používáno!

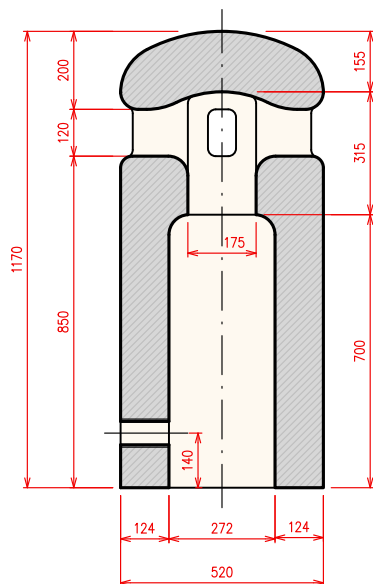
Typologie ventilačních zvonů používaných v objektech československého opevnění

Malý / 175 mm / R 114

Používán v malých pěchotních srubech a děl. pozorovatelných

Vyrobeno: **6 ks**

Osazeno: **6 ks**

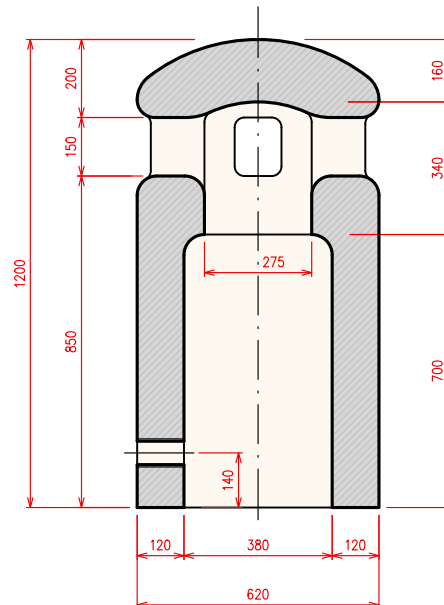


Střední / 275 mm / R 231

Používán v pěchotních srubech, děl. věžích a vchodových srubech

Vyrobeno: **24 ks**

Osazeno: **19 ks**

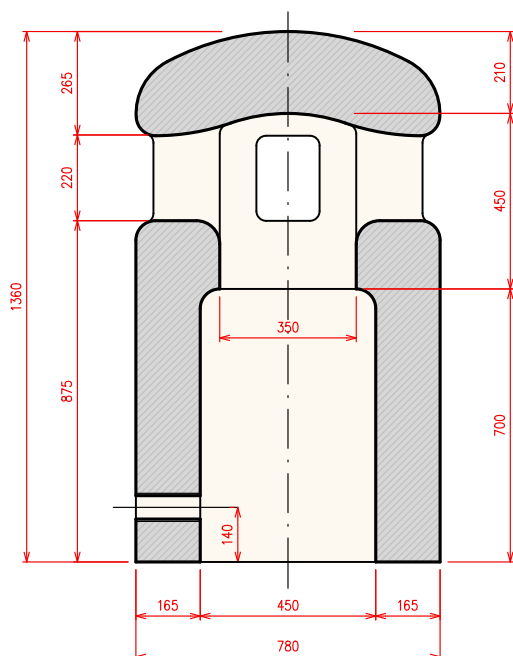


Velký / 350 mm / R 309

Používán ve vchodových srubech

Vyrobeno: **2 ks**

Osazeno: **1 ks**

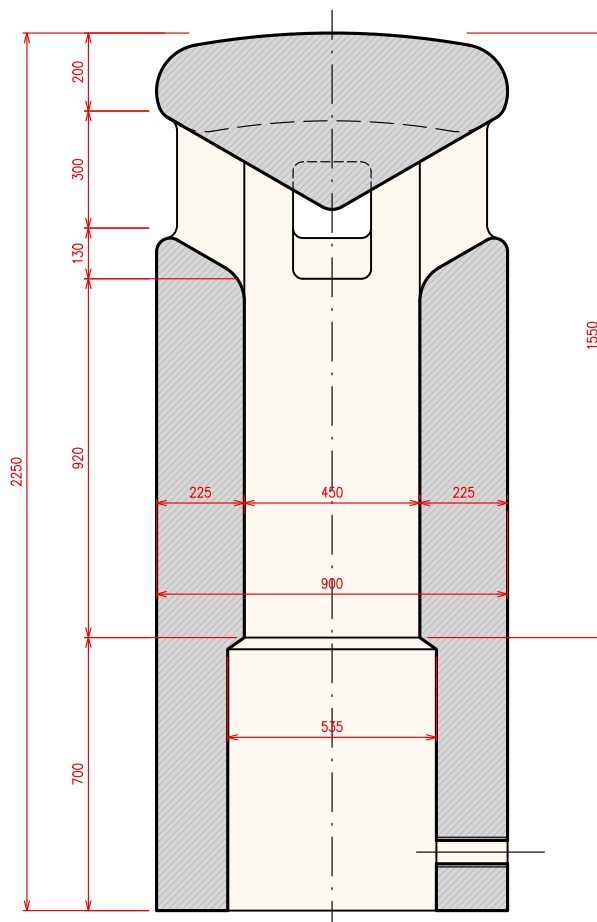


Velký II / 450 mm / SE 0538211

Měl být používán ve vchodových srubech

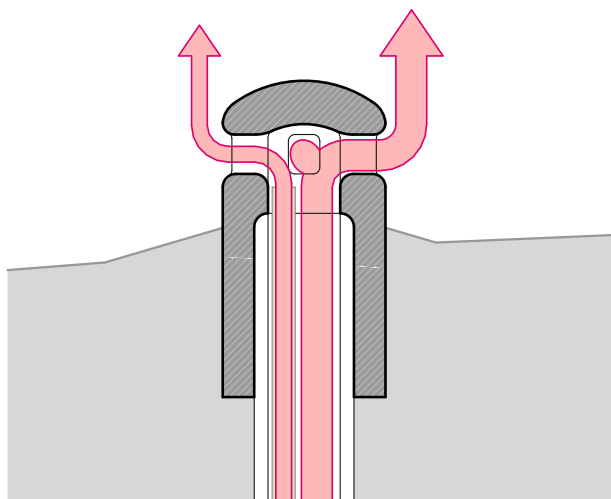
Vyrobeno: **0 ks**

Osazeno: **0 ks**

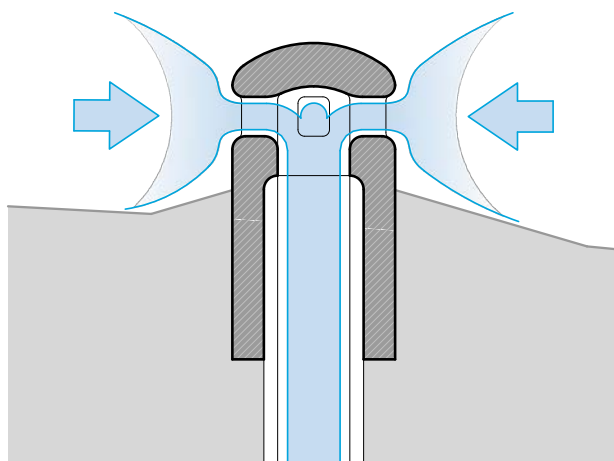


Rozměry jsou uváděny v milimetrech

Evakuační zvon



Nasávací zvon



nedostatečná propustnost menšího typu. Zvon s průměrem 275 mm se nakonec stal nejpoužívanějším typem ventilačního zvonu. Jako poslední byl 23. července 1937 vyhotoven výkres R 309 pro zvon s průměrem 350 mm.

Poněkud neurčitým je čtvrtý typ ventilačního zvonu s vnitřním průměrem 450 mm. Jediným důkazem, že se o tomto typu uvažovalo je

výkres SE 0538211.²⁷⁾ Ten, společně s výkresem SE 0438161, na kterém je zakreslen ventilační zvon s průměrem 350 mm (podle výkresu R 309) pro tvrz Skutina, tvoří jednu z příloh ve složce s výkresy strojního vybavení tvrzových elektráren. Lze tedy předpokládat, že má přímou souvislost s řešením odvětrání podzemních elektráren některé z rozestavěných tvrzí Dobrošov, Stachelberg

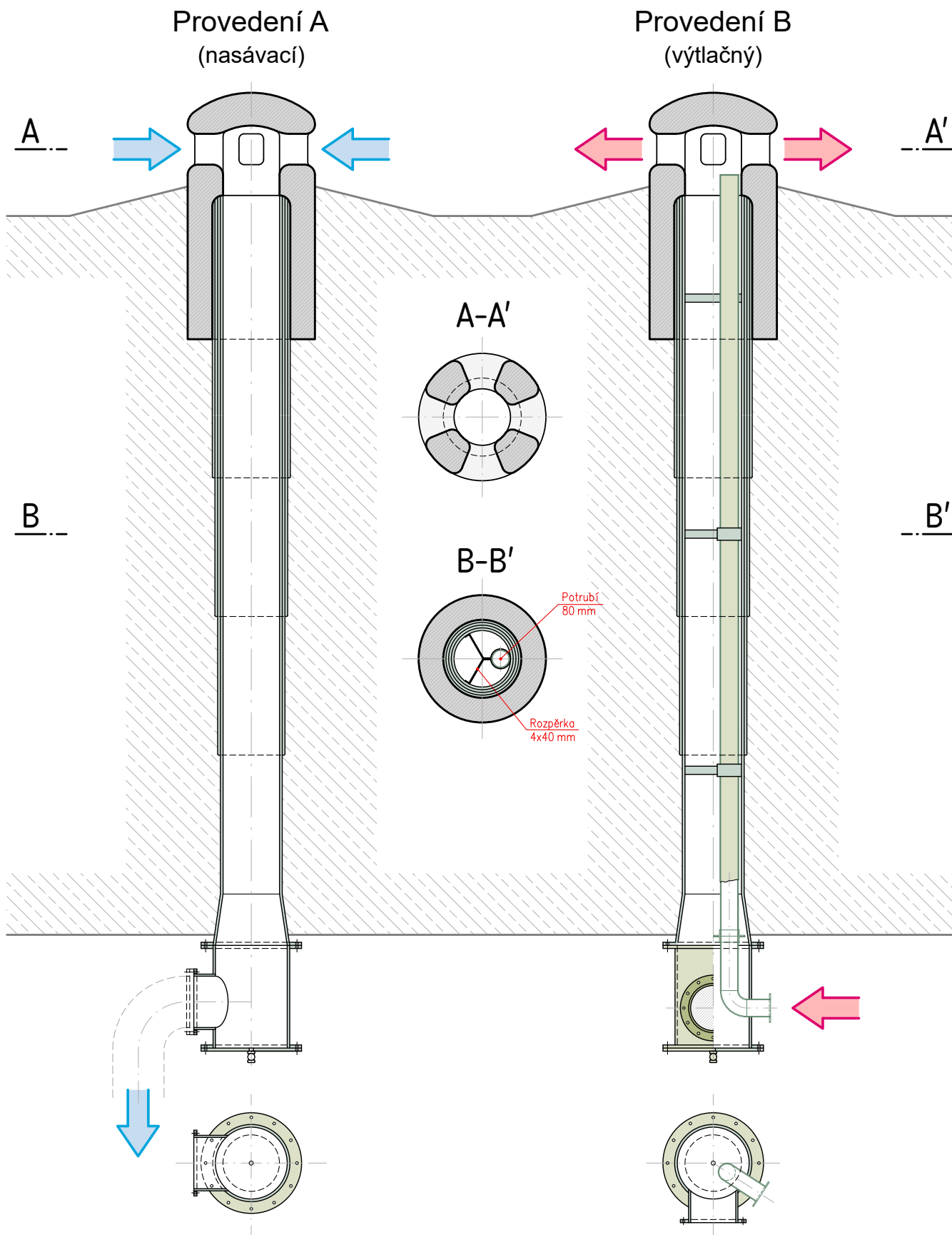


V objektech určených pro dělostřelecké věže byla vždy osazena dvojice ventilačních zvonů, přičemž jeden sloužil pro nasávání vzduchu a druhý pro evakuaci. Na fotografii jsou vidět oba zachované ventilační zvony objektu K-S 12 tvrze Hůrka – vpředu evakuační, vzadu sací. (2006, LČ)

27) Výkres v měřítku 1:10 z 10. května 1938, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 499.

Ventilační zvon s vnitřním průměrem 275 mm

Porovnání provedení A a B



0 50 100cm

Kresleno podle výkresu R 231 (1:10) ze dne 25. ledna 1937



Vytržený ventilační zvon včetně potrubí na pozorovatelně MO-S 42 tvrže Smolkov. (Opevnění IV. sboru, 3. část)



Příruba na konci potrubí sacího ventilačního zvonu v objektu K-S 10 tvrže Hůrka. (2016, LČ)



Spodní, rozšířená část potrubí s přírubou z ventilačního zvonu z objektu K-S 23 tvrže Bouda. (2002, LČ)



Propojení potrubí vnitřního rozvodu s potrubím sacího zvonu přes „T“ kus v objektu K-S 22 tvrže Bouda. (2023, LČ)

nebo Šibenice, a že se s ním počítalo pro některý z jejich vchodových objektů. Z výkresu je patrné, že tento největší zvon má od běžně používaných ventilačních zvonů odlišnou konstrukci – vrchlík zvonu je více zploštělý a zároveň je zesílena jeho tloušťka protažením do tvaru trychtýře. Všechny čtyři průduchy jsou zesílené, což by mělo pozitivní vliv na plynulejší proudění vzduchu.²⁸⁾ Spodní část zvonu je totožná s vyráběnými typy – potrubí by bylo zaústěno do zúžené části pláště, jeho fixaci by zajišťovaly tři šrouby W2,5²⁾. Na konci potrubí není zakreslen „T“ kus a potrubí také postrádá rozšíření na větší průměr. Stejně provedení potrubí má i zvon s průměrem 350 mm na výkresu SE-0438161.

Přesné technické parametry, případně další atributy, na základě kterých byla určována potřebná velikost ventilačního zvonu, resp. vnitřní průměr ventilačního potrubí, nejsou v dochovaných spisech uváděny. Určitě ale byly zohledňovány obecně platné fyzikální principy (objem nasávaného nebo

vytlačovaného vzduchu, jeho rychlost v potrubí, odpory v potrubí závislé na jeho délce apod.)

Podle využití se ventilační zvon dělí na nasávací (sací) a výtlačné (evakuační). U sacího typu byl venkovní vzduch nasáván ventilátorem přes otvory ve zvonu do ocelové roury připojené k ventilačnímu systému v některé z místností horního patra objektu. Sloužil-li naopak zvon k odtahu zkaženého vzduchu z objektu, byly zplodiny odsávány exhaustorem (odsávacím ventilátorem) ve vnitřních prostorech objektu vytlačovány potrubím až do vrchlíku zvonu, kde pak volně unikaly bočními otvory.

U všech tří typů ventilačních zvonů se rozlišovalo provedení „A“ a „B“. Konstrukce zvonů byla v obou případech shodná, rozdíly se týkaly pouze vnitřního potrubí. Provedení „A“ se používalo u zvonů sloužících jak nasávání, tak i k evakuaci vzduchu.

Oproti tomu provedení „B“ se používalo pouze u zvonů určených k evakuaci zkaženého vzduchu. Zkažený vzduch vypuzoval exhaustor do potrubí,

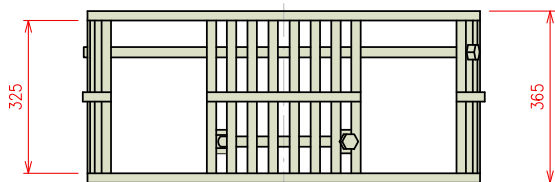
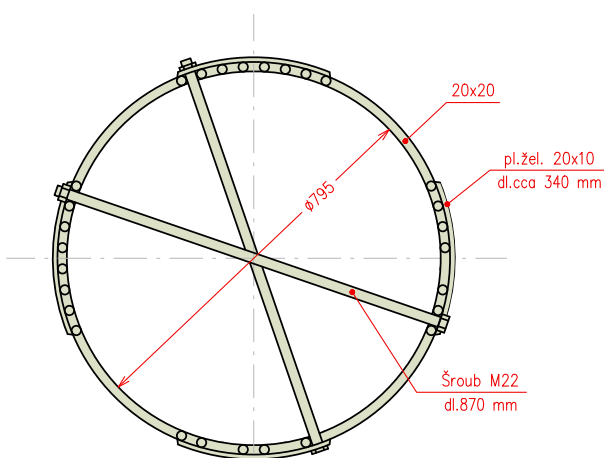
28) Ve výkresu je tužkou dodatečně načrtnut návrh úpravy vnitřní části vrchlíku zvonu do tvaru, který odpovídá vyráběným typům.

ve kterém byla navíc upevněna menší, poolovená, trubka o vnitřním průměru 80 mm, kterou byl odvětráván nebezpečný metan vznikající při procesu vyhnívání v čističi kalů OMS. Toto řešení se používalo pouze u objektů, které byly zcela zapuštěny do terénu, a tudíž u nich nebylo možné k odvedení metanu využít některou z bočních nebo zadních stěn.²⁹⁾

Poněkud zarážejícím může být fakt, že otvory ventilačních zvonů nebyly žádným způsobem chráněny proti přímému útoku.³⁰⁾ Tuto větu jsem uvedl ve svém původním příspěvku v roce 2004. V té

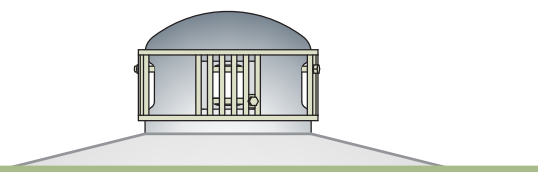
době jsem totiž ještě neznal typový výkres R 318, který se mi do rukou dostal až o několik let později.

Je zřejmé, že v případě, kdy by se ženisté nepříteli dostali až na strop objektu s ventilačními zvonky, mohlo snadno dojít k paralyzování těchto prvků (např. vhozením ručního granátu, trhaviny nebo nality hořlavé směsi přímo do potrubí ventilačního zvonu). Výbuch nebo požár by výrazně ochromil funkčnost ventilačního systému celého objektu, navíc exploze uvnitř některé z místností by jistě měla pro další bojovou činnost srubu tragické následky.



Detail repliky ochranné mříže vyrobené podle výkresu R 318 na objektech R-S 76 a 78 tvrže Hanička. (2019, 2023, LČ)

Rozměry ochranné mříže určené k ochraně ventilačního zvonu středního typu podle výkresu R 318.

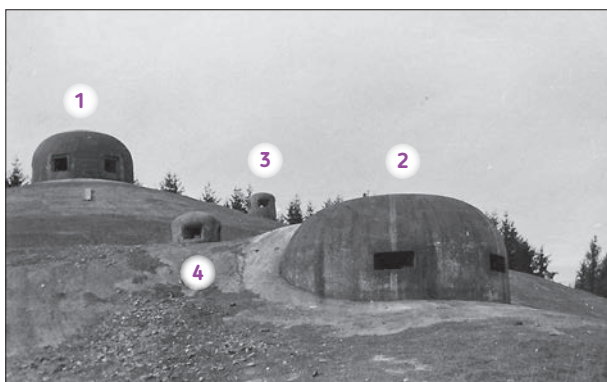


29) Pozorovatelny, objekty pro dělostřelecké věže, minometné kopule a výjimečně i u některé pěchotní sruby.

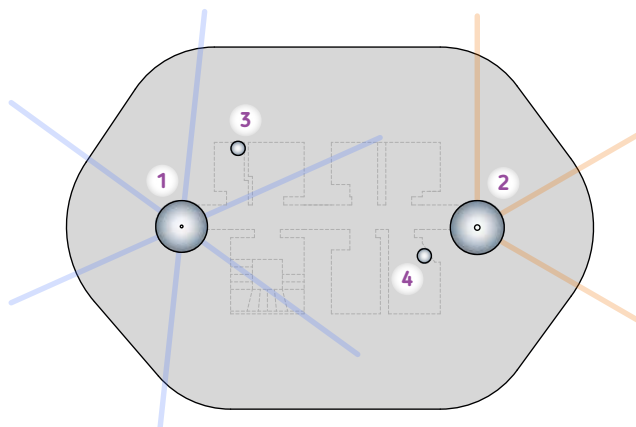
30) Jediným známým případem, kdy měl ventilační zvon určitou ochranu, je sací zvon dělostřelecké věže MO-S 38 tvrže Smolkov. V tomto případě se ale jedná o pozdější úpravu pocházející buď z období okupace, nebo z doby po válce. Na zvonu je plechový kryt s malými kruhovými otvory v místě průduchů, celý zvon je navíc ovínut ostnatým drátem, který ztěžuje přístup ke zvonu.



Pohled na střechu tvrzového pěchotního srubu K-S 13 tvrže Berghöhe (Hůrka). Mezi dvěma pěchotními zvony pro lehký kulomet je vidět nasávací ventilační zvon středního typu. (1938, LT)



Oba ventilační zvony osazené v pozorovatelně MO-S 42 tvrže Smolkov. Vlevo je evakuační zvon, vpravo vyvýšený zvon pro nasávání vzduchu. (1938, LC)



Umístění pamčárových prvků na stropní desce pozorovatelně MO-S 42 tvrže Smolkov: (1) pěchotní zvon, (2) dělostřelecký pozorovací zvon, (3) sací a (4) evakuační ventilační zvon.

Další nebezpečí pro ventilační zvony představovalo dělostřelecké ostřelování. Pravděpodobnost přímého zásahu byla sice téměř nulová, ale vzhledem k tomu, že sací otvory byly jen několik centimetrů nad úrovní zasypu stropní desky, mohla zemina odhozená při výbuších snadno zaslepit otvory zvonu nebo dokonce zanést potrubí. Proto lze ventilační zvony považovat za jedno ze slabých míst československého pevnostního systému.³¹⁾

První výše zmíněný nedostatek, tedy ohrožení zvonů přímým útokem, si plně uvědomili i odpovědní důstojníci ŘOP. Alespoň si tak lze vysvětlit jejich návrh jednoduché mříže, která měla chránit otvory ventilačních zvonů. Šlo o velmi jednoduchou konstrukci, kdy by se svařená mříž nasadila na zvon a pomocí dvou svorníků upevnila. Nespornou výhodou tohoto řešení byla skutečnost, že nebylo nutné provádět žádné úpravy v konstrukci ventilačních zvonů a bylo možné ho aplikovat i na již osazené zvony. Toto zabezpečení

otvorů ventilačních zvonů by nemělo význam až při bojové činnosti, ale ochranná mříž by spolehlivě bránila nechtěnému vnikání lesního zvířectva či zanášení ventilačního potrubí kamením, větvmi a podobnými nečistotami, ke kterým by jistě docházelo.

Ochranná mříž pro ventilační zvony byla rozkreslena ve výkrese R 318. Výkres obsahuje varianty ochranných mříží pro všechny tři typy používaných ventilačních zvonů. Dodávka a upevnění ochranných mříží na ventilační zvony byly součástí objednávek ventilačního zařízení do povrchových objektů. Například firma Kovoprůmyslové závody spol. s r. o. z Rožmitálu pod Třemšínem dodávající ventilaci do objektů na tvrzi Bouda si za jednu ochrannou mříž pro malý zvon účtovala 190 Kč, pro střední typ 210 Kč a pro velký typ, přestože na Boudě použit nebyl, 280 Kč.³²⁾

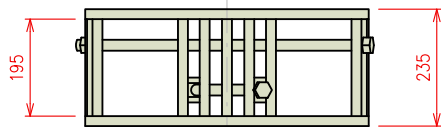
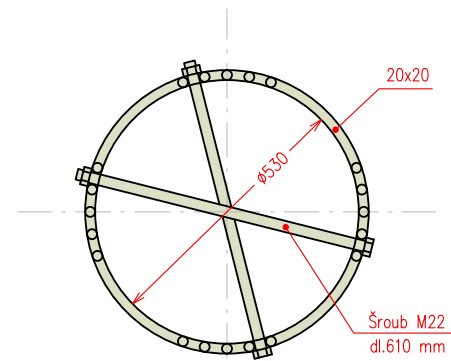
Bohužel se nedochovala žádná fotografie ventilačního zvonu s ochrannou mříží.

31) Problémy by asi přinášelo i zimní období, kdy by mohlo snadno dojít k zasypaní nebo zavátí otvorů ventilačních zvonů sněhem. Např. u objektů na Haničce je to při sněhové nadílce zcela běžné.

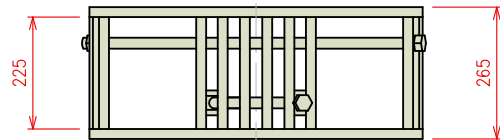
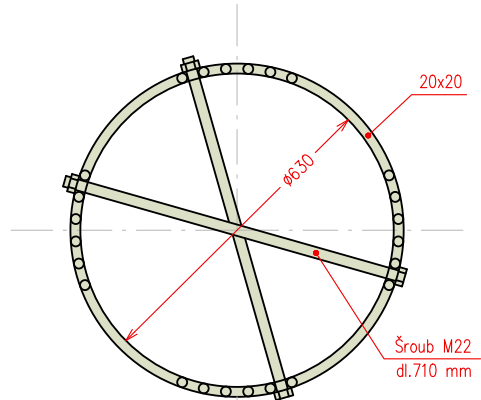
32) Ceník z rozpočtu pro soutěž na zhotovení ventilace v objektech a podzemí tvrže Bouda, sign. 99-5/1-48, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 561. V rozpočtu je ochranná mříž nazývána „ochranným košem“.

Ochranné mříže pro ventilační zvony

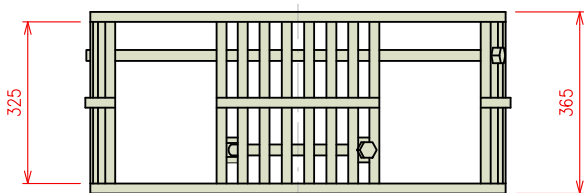
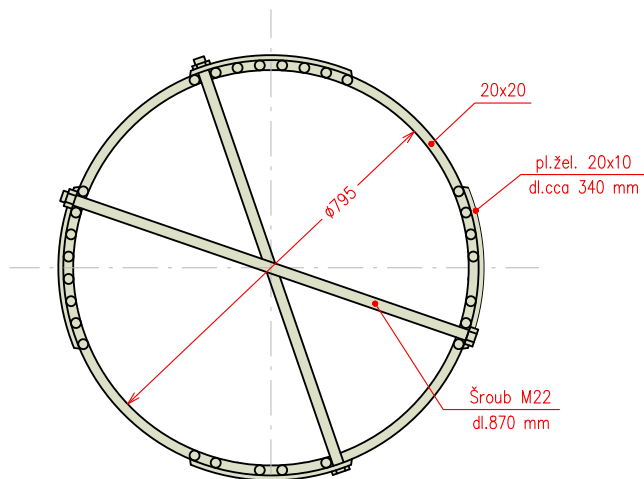
Pro ventilační zvon Ø 175 mm



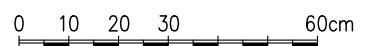
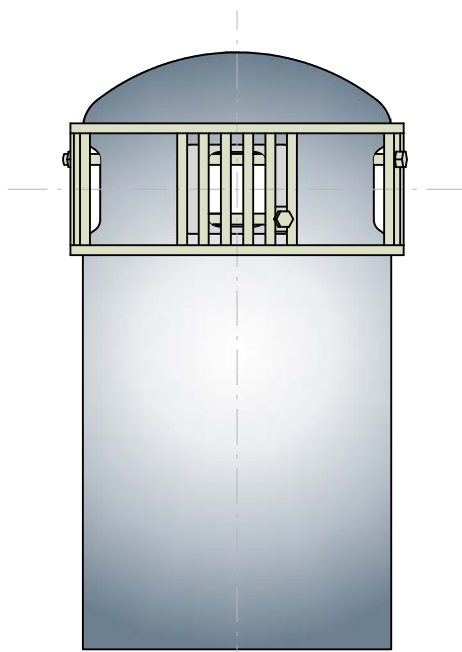
Pro ventilační zvon Ø 275 mm



Pro ventilační zvon Ø 350 mm

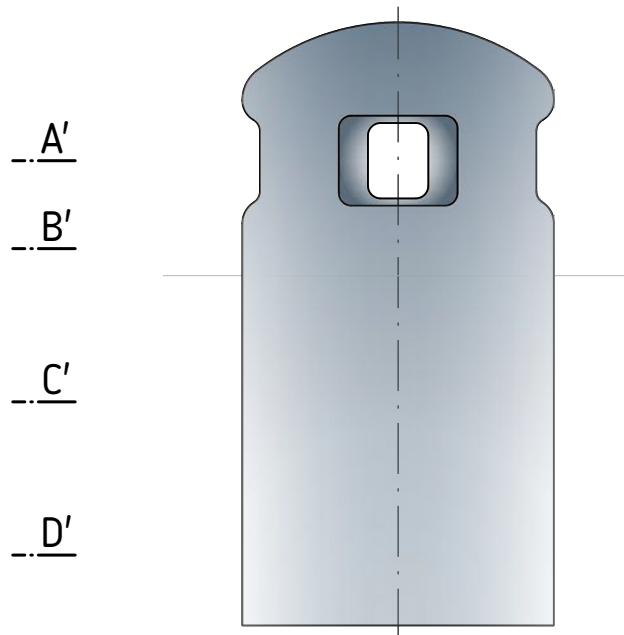
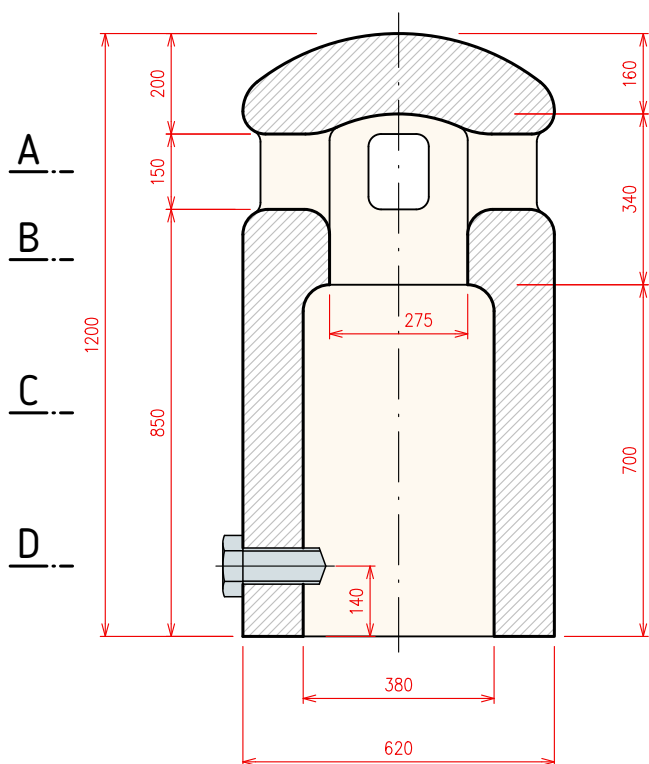


Ochranná mříž na zvonu Ø 275 mm

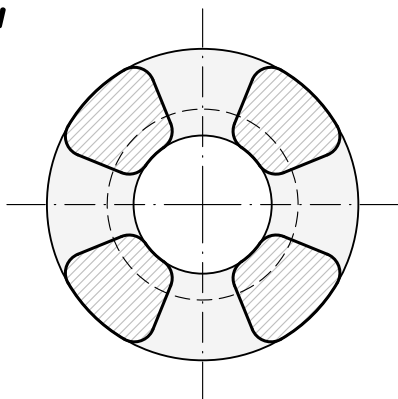


Kresleno podle výkresu R 318 ze dne 20. září 1937
(rozměry v milimetrech)

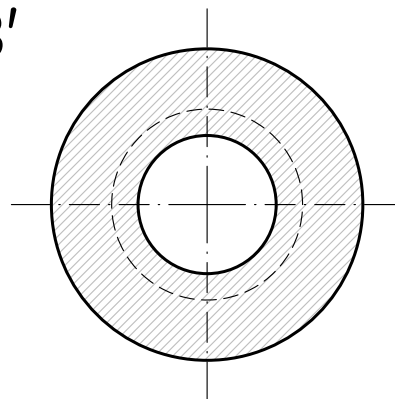
Ventilační zvon s vnitřním průměrem 275 mm



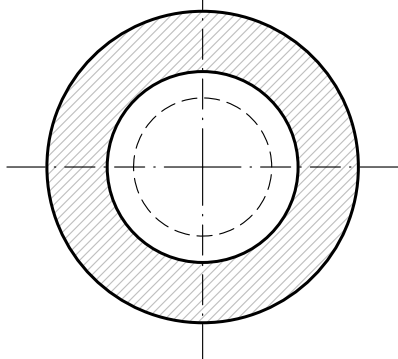
A-A'



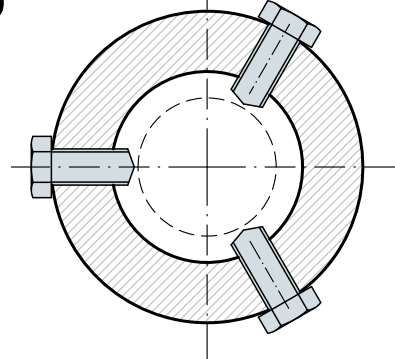
B-B'



C-C'

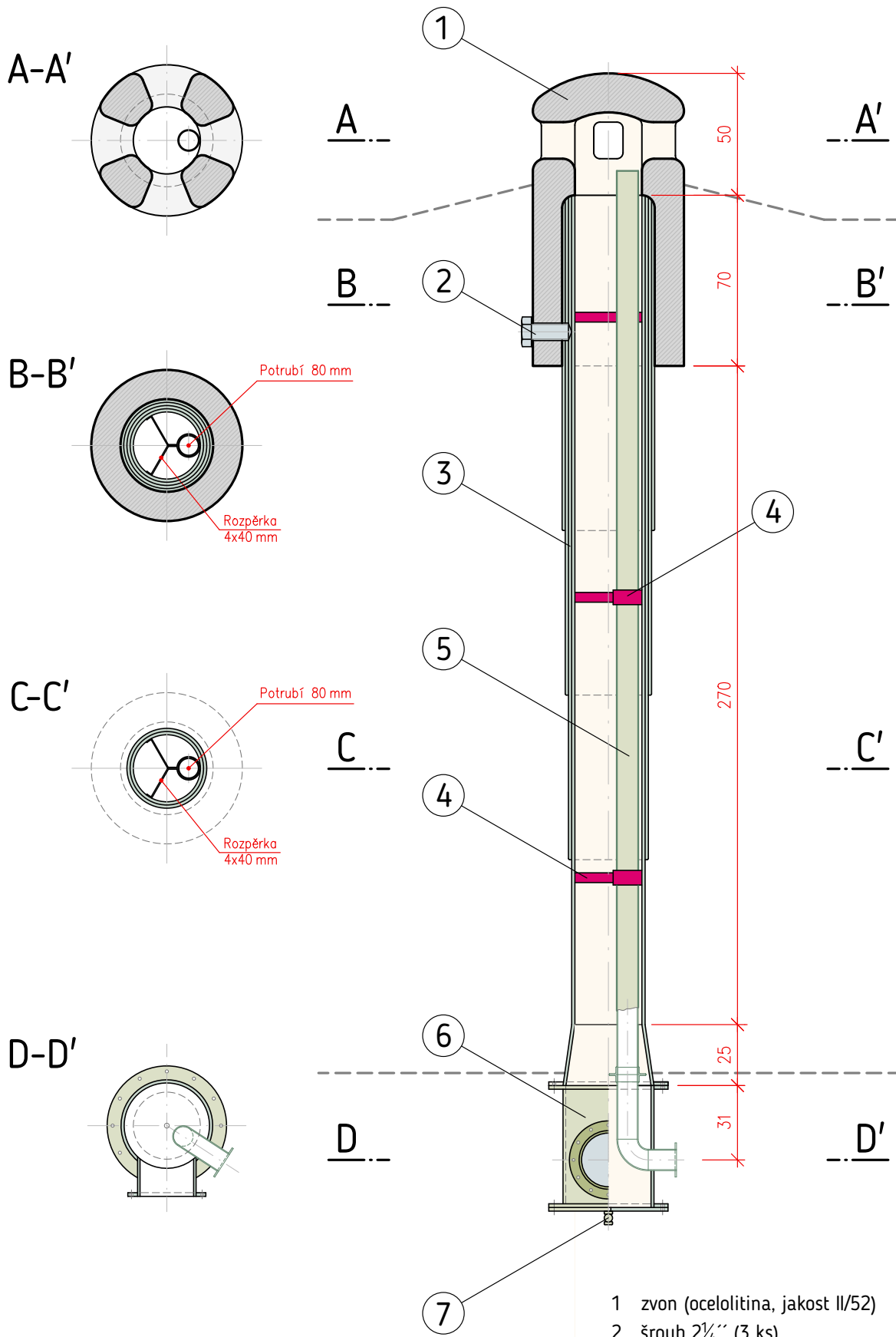


D-D'



Kresleno podle výkresu R 231 (1:10) ze dne 25. ledna 1937
(rozměry v milimetrech)

Ventilační zvon s vnitřním průměrem 275 mm – součásti



- 1 zvon (ocelolitina, jakost II/52)
- 2 šroub 2¼" (3 ks)
- 3 bezešvé trubky ČSN 1027-1927
- 4 rozpěrky (pásovina 4x40 mm)
- 5 poolověná trubka odvětrání OMS
- 6 "T" kus (napojení na ventilační potrubí)
- 7 odvodňovací ventil (mosaz)

Kresleno podle výkresu R 231 (1:10) ze dne 25. ledna 1937
(rozměry v milimetrech)

Výroba ventilačních zvonů

Výroba ventilačních zvonů byla poptávána a následně objednávana stejným způsobem jako tomu bylo v případě větších pancéřových prvků (zvonů a kopulí), tedy prostřednictvím neveřejných soutěží vypisovaných MNO. Výzvy k podání nabídek byly zaslány osvědčeným firmám, u kterých se dalo předpokládat, že tyto specifické prvky budou schopny vyrobit v dostatečné kvalitě a v termínech, které budou vyhovovat potřebám MNO.

Kromě písemného zadání objednávky byly jediným podkladem pro výrobu zvonů typové R výkresy poskytované výrobcům vojenskou správou formou přílohy k zadávacímu výnosu.

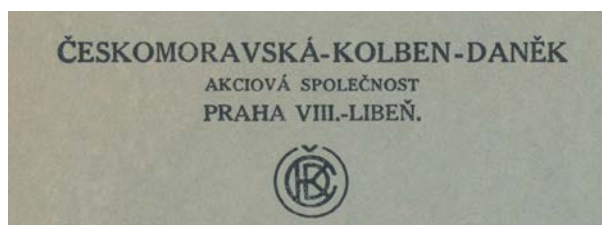
Při přejímání hotových ventilačních zvonů byly prováděny jakostní zkoušky, které za ŘOP dozoroval špkt. tech. zbroj. Kutílek, který byl pověřen kontrolou kvality výrobků dodávaných MNO hutními podniky v Třinci a Vítkovicích. O výsledku každé kontroly byl vystaven protokol.

Každý objednaný ventilační zvon byl z výrobního závodu na stavenišťe odeslán společně s nezbytným příslušenstvím. Jako příklad můžeme uvést seznam položek dodaných z Vítkovického horního a hutního těžířtva s ventilačním zvonem pro objekt N-S 74:

položka 1: ventilační zvon (1 kus),
 položka 2: šrouby (3 ks),
 položka 3: roura (1 ks),
 položka 4: „T“ kus (1 ks),
 položka 5: dno (1 ks),
 položka 6: odvodňovací ventil (1 ks),
 položka 7: šrouby a matice (12 ks),
 položka 8: šrouby a matice (12 ks),
 položka 9: těsnění (1 ks).

Cena, kterou muselo MNO zaplatit za jeden ventilační zvon středního typu včetně příslušenství, činila přibližně 20 000 Kč, malý typ byl asi o 2 000 až 3 000 Kč levnější, naopak velký typ stál okolo 28 000 Kč.³³⁾

První soutěž na dodání čtyř ventilačních zvonů pro objekty MO-S 40 a 42 tvrže Smolkov byla vypsaná 14. května 1936, kdy byly osloveny čtyři výrobní závody – Vítkovické těžířtvo, Škodovy závody v Plzni³⁴⁾, Českomoravská Kolben-Daněk z Prahy a Báňská a hutní společnost v Třinci.³⁵⁾ Vítězem soutěže se stalo Vítkovické horní a hutní těžířtvo, zakázku získalo výnosem MNO z 30. května 1936 za částku 75 010 Kč. V této částce byla zahrnuta i cena za výrobu modelů pro zvon s vnitř-



Firemní loga některých z firem oslovených v soutěžích na výrobu ventilačních zvonů.

33) Ceny, které si konkurenční firmy za ventilační zvony účtovaly, byly téměř totožné. Tak například jeden zvon středního typu z třetí „třínecke“ série přišel v průměru na 20 500 Kč, ve Vítkovicích na 19 500 Kč. Vítkovice si za jeden zvon středního typu účtovaly od 19 000 do 20 000 Kč.

34) Oficiální název firmy byl „Akciová společnost, dříve Škodovy závody v Plzni“.

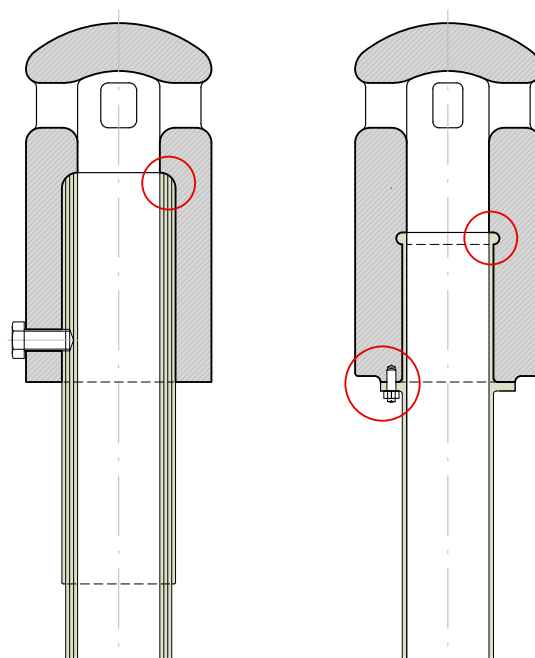
35) MNO čj. 1.822 Taj. hl. št. ŘOP 1936, sign. 99-5/12-13, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 139.

Tabulka 3: Porovnání nabídkových cen za výrobu ventilačních zvonů pro objekty MO-S 40 a 42 z května 1936

| Zvony pro objekt | Provedení podle ŘOP | | Provedení podle VHHT | |
|------------------|---------------------|------------------|----------------------|------------------|
| | Jakost II/52 | Obchodní jakost | Jakost II/52 | Obchodní jakost |
| MO-S 40 | 41 870 Kč | 41 190 Kč | 32 590 Kč | 31 710 Kč |
| MO-S 42 | 33 140 Kč | 32 500 Kč | 25 980 Kč | 25 320 Kč |
| Celkem | 75 010 Kč | 73 690 Kč | 58 570 Kč | 57 030 Kč |



Ventilační zvon malého typu určený pro nasávání vzduchu pro pozorovatelnu MO-S 42 tvrže Smolkov. (1938, LČ)



Porovnání vítkovického návrhu úpravy ventilačního zvonu středního typu s průměrem potrubí 275 mm (vpravo) s později vyráběným typem podle výkresu R 231 (vlevo). Červeně jsou vyznačeny rozdíly způsobu zaústění a napojení potrubí do zvonu.

ním průměrem 175 a 275 mm (2 100 a 2 300 Kč). Dodací lhůta byla doslova šibeniční, byla stanovena na pouhých 24 pracovních dnů.³⁶⁾

Trhací a chybová zkouška zkušebních nálitků prvních vyrobených ventilačních zvonů se uskutečnila ve Vítkovicích v pátek 19. června 1936 za přítomnosti por. Ing. Straky a pplk. pěch. Malce.³⁷⁾

Protože v květnu 1936 ještě nebyl k dispozici žádný R výkres ventilačního zvonu (první byl schválen až o dva měsíce později), byly jako podklad pro podání cenové nabídky i pro pozdější výrobu zvonů dodány dva plány označené jako V15 (pro MO-S 42) a V16 (pro MO-S 40). Kopie těchto výkresů se v archivu bohužel nezachovaly.

Ve své nabídce Vítkovice kromě požadované zaručené jakosti ocelolitinu II/52 nabídly jako alternativu odlití zvonů z ocelolitinu běžné obchodní jakosti I. Jaký byl důvod této alternativní nabídky výrobce, se můžeme jen dohadovat, protože rozdíl v ceně byl jen zanedbatelný. MNO zvony objednalo v původně požadované kvalitě II/52 (viz tabulka).

Kromě možnosti výroby zvonů z jiného materiálu bylo MNO nabídnuto i jednodušší provedení

přívodního potrubí. Změna spočívala v použití jednodílné trubky namísto čtyř vzájemně svařených trubek. Argumentem bylo zmenšení vybraní pro zaústění potrubí ve spodní části zvonu a tím i zvětšení odolnosti celé spodní partie. Dalším výhodou byla i nižší nabídnutá výrobní cena. V pražské kanceláři Vítkovického horního a hutního těžířstva vypracovali výkres, který prezentoval tuto variantu pro oba typy zvonů a který byl přiložen k podané nabídce.³⁸⁾

V roce 1936 se již žádná další objednávka ventilačních zvonů neuskutečnila. To následující rok byl z pohledu objednaných ventilačních zvonů mnohem bohatší – ve třech sériích byla zadána výroba 22 kusů.

36) MNO čj. 2.201 Taj. hl. št. ŘOP 1936, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 140.

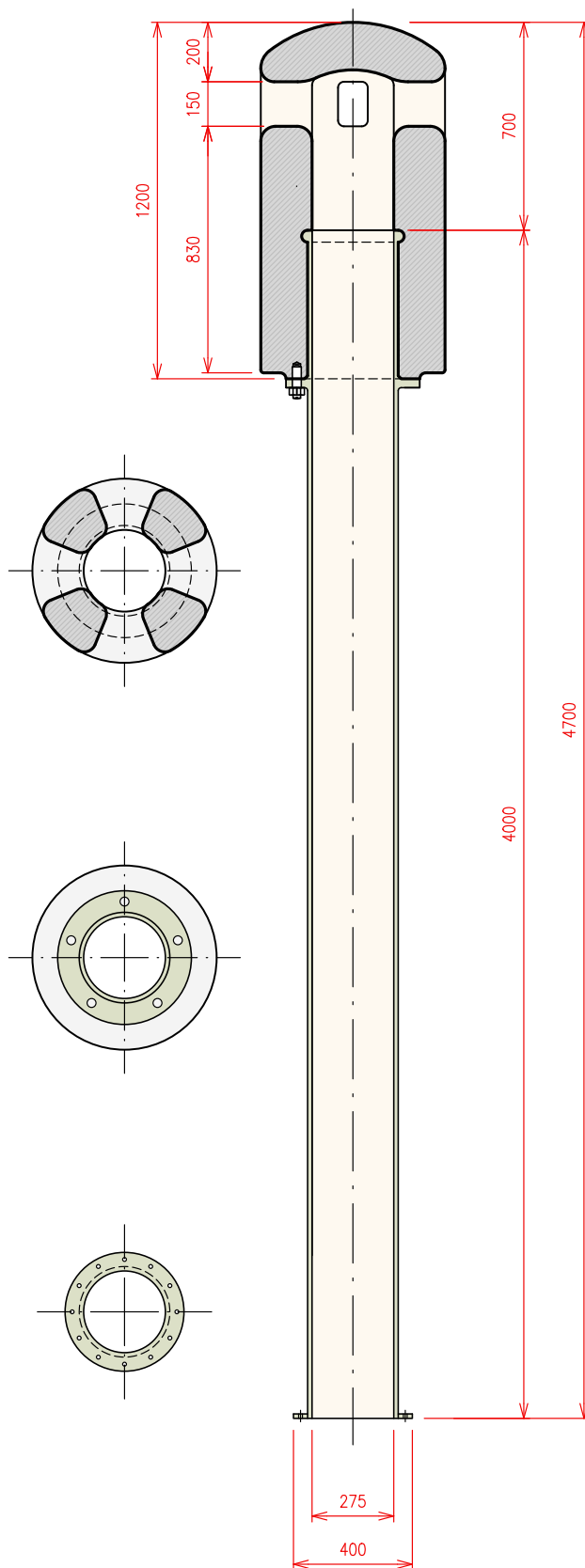
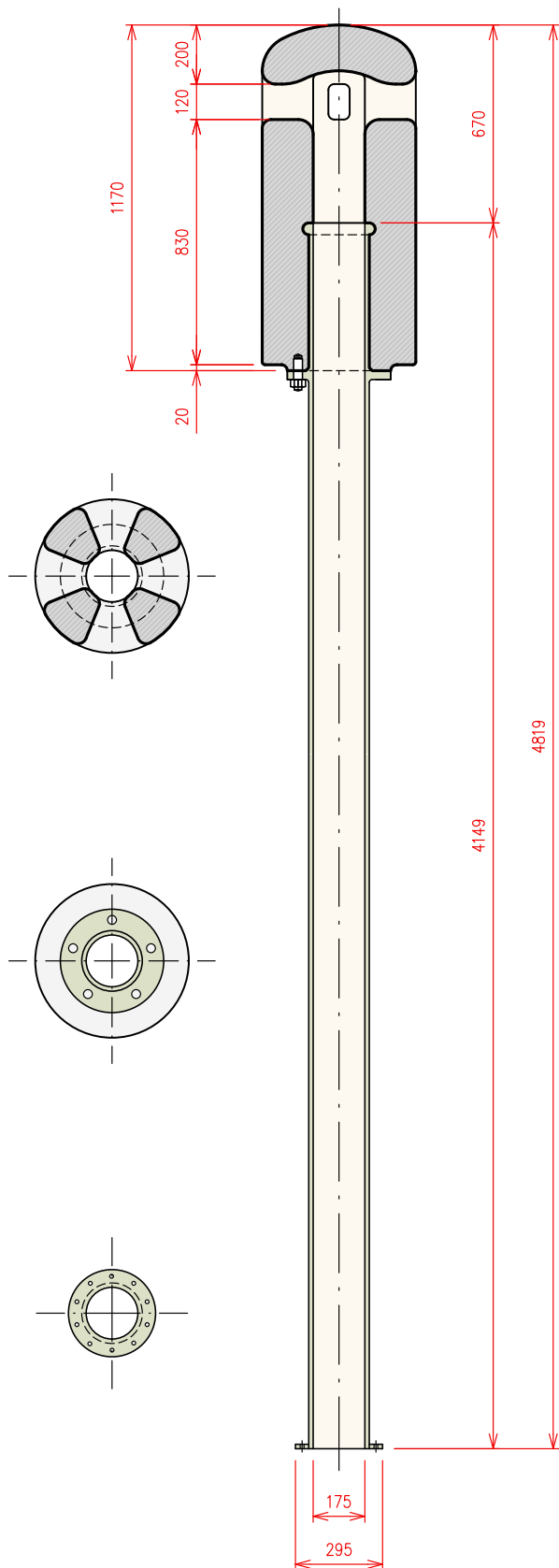
37) MNO čj. 2.597 Taj. hl. št. ŘOP 1936, sign. 99-5/12-35, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 52.

38) Výkres má označení 165/Z a byl vypracován 19. května 1936 v pražské kanceláři Vítkovického horního a hutního těžířstva.

Ventilační zvony navržené Vítkovickým horním a hutním těžářstvem

Vnitřní Ø 175 mm

Vnitřní Ø 275 mm



Kresleno podle výkresu 165/Z (1:10/1:1) ze dne 19. května 1936
(rozměry v milimetrech)



Obnažený ventilační zvon středního typu v pýchotním srubu R-S 80 tvrže Hanička. Dobře je vidět poškození zvonu způsobené německým odstřelováním objektu. (80. léta 20. století, OG)



Detail praskliny vrchlíku téhož ventilačního zvonu – nahore na fotografii z roku 1986 (TS), dole stav zvonu v roce 2023 (LC).

První objednávka realizovaná v roce 1937 pokrývala potřebu dodávky deseti ventilačních zvonů pro pýchotní sruby a pozorovatelnu tvrží králíckého a rokytnického úseku (tvrže Hůrka, Bouda, Adam a Hanička) a byla označena jako etapa K-I. Soutěž byla vypsaná 3. února 1937, přičemž bylo osloveno pět firem – kromě osvědčených „hráčů“ – třinecké Báňské a hutní společnosti, pražské ČKD, Škodových závodů v Plzni a Vítkovického horního a hutního těžířstva – přibyla ještě Strojírna a slévárna Ignáce Storka v Brně. Termín k podání nabídek byl stanoven na 18. února 1937.³⁹⁾ Škodovka ani ČKD ale žádnou nabídku nepodaly a soutěže se vůbec nezúčastnily.⁴⁰⁾

Podklady k vypsání tohoto kontraktu byly kompletovány během ledna 1937. Ve zpracovaných požadavcích je vždy uveden typ požadovaného

zvonu (jeho vnitřní průměr a délka potrubí) a jeho provedení (A nebo B) s odkazem na příslušný R výkres, výška místnosti a síla stropu v místě, kde bude zvon zabetonován. Pokud se jednalo o výtlačný zvon v provedení B, tak byl ještě připojen úhel, pod kterým mělo odbočovat vnitřní porubí odtahu z OMS.

Z poznámek ve spise mj. vyplývá i řada zajímavých drobností. Např. npor. stav. Fitzner (?) upozorňoval, aby byly pečlivě zkontrolovány všechny údaje závazné pro zpracování objednávky (výšky místností, délka potrubí apod.) a také, zda-li nebude potřeba objednat další ventilační zvony pro objekty tvrží v králíckém úseku. V odpovědi je uvedeno, že zbývající objekty jsou vchodové a houfnicové (mysleno dělostřelecké) nebo že ještě nejsou projekčně vyřešeny (objekty K-S 40, 42 a 44 na Adamu).

39) MNO čj. 20.983 Taj. hl. št. ŘOP 1937, sign. 99-5/21-2, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 139.

40) MNO čj. 22.343 Taj. hl. št. ŘOP 1937, sign. 99-5/21-12, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 139. Např. Škoda se odvolávala na skutečnost, že subdodavatel jí není schopen včas dodat potřebné roury, takže by nebyla schopna zajistit dodací lhůty požadované ŘOP. ČKD zase ŘOP upozornila na skutečnost, že požadované roury jsou nestandardního provedení, neodpovídají normám ČSN a že část z odebrání minimálního množství rour z válcoven zůstane ve firmě bez dalšího využití.

Králicko, v úseku K^o u horských objektů vyskytují se nastárací a odvětrací prvky, které mívají včas objednané, aby byly zabetonovány společně se stavbou. Jsou zastaralé a tučné, zejména z betonu, ventilací prvky v úseku K^o.

| Podstavek | Číslo objektu | Výška stropu | Výška místnosti | Zvon | | Délka prouž- di v z. plánu | Délka zabetonování místnosti |
|-----------|---------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | | | | Ø mm | výška mm | | |
| Borghöhe | 10 ✓ | 3.56 | 2.25 | 275 | 270 | R.231 | A |
| | 12 b ✓ | 2.67 | 2.40 | 175 | 184 | R.114 | A |
| | 13 ✓ | 3.53 | 2.40 | 275 | 273 | R.231 | A |
| Brucka | 21 ✓ | 3.51 | 2.25 | 275 | 271 | R.231 | A |
| | 23 ✓ | 3.55 | 2.40 | 175, střeš. | 275 | R.114 | A |
| | | 3.53 | | 175, střeš. | 273 | R.231 | B |
| Adam | 41 ✓ | 3.51 | 2.25 | 175 | 271 | R.114 | A |
| Hanička | 76 ✓ | 3.62 | 2.25 | 275 | 282 | R.231 | A |
| | 77 ✓ | 3.61 | 2.25 | 275 | 281 | R.231 | A |
| | 80 ✓ | 3.51 | 2.40 | 275 | 271 | R.231 | A |

Tabulka se seznamem parametrů ventilačních zvonů pro pěchotní sruby tvrzí na Králicku a Rokytnicku ze spisu čj. 20.983 Taj. hl. št. ŘOP 1937. (VÚA-VHA Praha)

V podkladech byly pro pěchotní srub K-S 23 původně požadovány dva zvony středního typu, údaj byl ale ještě před zadáním změněn na 175 mm, tedy na zvony malého typu.

Snahou bylo dodat zvony včas, aby je bylo možné zabetonovat při stavbě objektů. Škpt. Tomiška ale vyjádřil obavu, že požadované dodací lhůty jsou příliš krátké a že hrozí nebezpečí, že vítězná firma se bude snažit takový to termín dodržet na úkor jiných zakázek pro ŘOP. Proto navrhoval prodloužení termínu dodání prvních dvou zvonů o dva měsíce.

Vítězi, kterým se stala Báňská a hutní společnost z Třince, byla výroba zvonů zadána 12. března 1937 za celkovou částku 191 735 Kč. Do celkové sumy byly zahrnuty výrobní náklady všech deseti zvonů a také cena za zhotovení dvou modelů.⁴¹⁾

Lhůta k dodání zvonů byla stanovena na dvanáct týdnů, přičemž první dva zvony měl být dodány již po šesti týdnech (tj. po 24 pracovních dnech!) od

zadání. Ostatní měly být expedovány vždy po dvou kusech každý další týden.⁴²⁾ Pro případ překročení určené dodací lhůty bylo smluvně stanoveno penále ve výši 200 Kč za každý den zpoždění.⁴³⁾

Po obdržení objednávky se ovšem Báňská a hutní společnost obrátila na ŘOP s upozorněním, že se podmínky objednávky liší od podané nabídky. Problém byl se splněním předepsaných dodacích lhůt, přičemž se výrobce odkazoval na možnosti svých subdodavatelů ocelových trubek. Dále upozorňoval na některé neshody v dodaných R výkresech a žádal o posunutí dne, od kterého se bude počítat dodací lhůta. ŘOP v obavě o včasné zajištění dodávek zvonů souhlasilo s navrženými změnami (svažované trubky místo bezešvých) a také schválilo navrhované posunutí dodací lhůty o dva týdny.⁴⁴⁾

Uprostřed léta 1937 došlo k vypsání soutěže na dodávku dvou ventilačních zvonů pro vchodový objekt R-S 79a tvrze Hanička označované jako etapa K-II.⁴⁵⁾ Známa pětice firem (Vítkovice, Třinec,

41) Cena za model malého zvonu činila 1 340 Kč, za střední typ zvonu 1 440 Kč.

42) Stanovené pořadí výroby: položka 1 (K-S 12b), položka 6 (K-S 10), položka 5 (K-S 21), položky 3 a 4 (K-S 23), položka 10 (K-S 13), položka 7 (R-S 76), položka 8 (R-S 77), položka 2 (K-S 41) a položka 9 (R-S 80). Původně ale bylo pořadí výroby stanoveno jinak: položka 6, 10, 7, 5, 2, 8, 3, 4, 1 a 9.

43) MNO čj. 22.343 Taj. hl. št. ŘOP 1937 z 12. března 1937 „Úsek K – ventilační zvony – zadání“ (Ba: 1× K-21, 2× K-23, Bg: 1× K-10, 1× K-12b, 1× K-13, Am: 1× K-41, H: 1× R-76, 1× R-77, 1× R-80), sign. 99-5/21-12, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 139.

44) MNO čj. 23.484 Taj. hl. št. ŘOP 1937, sign. 99-5/21-9, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 139.

45) Ve spisech je objekt ještě označován původním číslem K-S 79a.

Tabulka 4: Výrobní série ventilačních zvonů realizované v letech 1936–38

| Série (etapa) | Objednáno | Částka | Lhůta (týdny) | Firma | Počet zvonů | Poznámka |
|---------------|-------------|------------|---------------|-----------|-------------|----------|
| MO-I | 30. 5. 1936 | 75 010 Kč | 4 | Vítkovice | 4 | dodáno |
| K-I | 12. 3. 1937 | 191 735 Kč | 12 | Třinec | 10 | dodáno |
| K-II | 24. 8. 1937 | 44 720 Kč | 6 | Třinec | 2 | dodáno |
| K-III | 27. 9. 1937 | 205 095 Kč | 10 | Třinec | 10 | dodáno |
| N/T-I | 9. 6. 1938 | 106 500 Kč | 10 | Vítkovice | 5 | dodáno |
| PH | 6/1938 ? | ? | ? | Třinec | 1 | vyroben |

Škoda, ČKD a Storek) byla oslovena začátkem srpna 1937 s lhůtou k podání nabídek stanovenou na 13. srpna 1937.⁴⁶⁾ Ze tří účastníků soutěže podala 10. srpna nejlevnější nabídku ve výši 44 720 Kč Báňská a hutní společnost v Třinci s dodací lhůtou šesti týdnů.⁴⁷⁾ V této částce byla zahrnuta i výroba modelu ventilačního zvonu velkého typu (podle výkresu R 309). K zadání výroby došlo 24. srpna 1937.⁴⁸⁾

Především z důvodu značného vytížení svých výrobních kapacit, Škoda ani ČKD opět neprojevily zájem se soutěže zúčastnit.

Ještě na konci téhož měsíce vypsalo ŘOP další soutěž pokrývající potřebu deseti ventilačních zvonů pro pět objektů určených pro dělostřelecké věže na tvrzcích Adam, Bouda, Hanička, Hůrka a Smolkov (etapa K-III).⁴⁹⁾

| Pořadové číslo | Útvar | Došlo dne | Čj. | Přílohy | Poznámka |
|----------------|----------------------------------------------------------------|---------------|-----|--------------------------------------|----------------|
| 1 | Vítkovické strojírenství a hutní podnik Pražská 9 | 17/8. 1937 | ✓ | nabídka předána | |
| 2 | Báňská a hutní společnost Třinec Pražská 7, Lázarovská 7 | 17/8. 1937 | ✓ | nabídka předána | |
| 3 | Podzemní voda Pražská 37 Jungmannova 37 | | | nabídka nepřetána přílohy předány | č. 21.700/4.37 |
| 4 | Československá státní těžba Pražská 36 Kahlečho 36 | 25/8. 1937 | | | č. 22.330/4.37 |
| 5 | Ignác Storek Vojenská Brno, Klášarova 7 | 17/8. 1937 | ✓ | nabídka předána | č. 22.343/4.37 |

Seznam oslovených účastníků soutěže na dodání ventilačních zvonů pro pěchotní sruby králického a rokytnického úseku ze spisu čj. 22.343 Taj. hl. št. ŘOP 1937 (VÚA-VHA Praha)

46) MNO čj. 31.907 Taj. hl. št. ŘOP 1937.

47) Střední zvon byl nabídnut za 19995 Kč, velký typ za 22975 Kč a model velkého zvonu na 1750 Kč. Konkurenční nabídka Vítkovického těžářství byla vyšší, činila 50 500 Kč (střední zvon 17 200 Kč, velký zvon 33 300 Kč) s minimální dodací lhůtou 18 týdnů. Ignác Storek z Brna zakázku nacenil na 49 336 Kč (střední zvon za 19 798 Kč, velký za 29 538 Kč), na dodání požadoval 90 pracovních dnů.

48) MNO čj. 33.727 Taj. hl. št. ŘOP 1937 „K ventilační zvonů II. etapa,“ ze dne 24. srpna 1937, sign. 99-5/30-330, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 160.

49) MNO čj. 35.479 Taj. hl. št. ŘOP 1937 „Ventilační zvonů III. etapa – výzva k soutěži“ ze dne 31. srpna 1937, sign. 99-5/30-205, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 160.

Z věci
 Loutě vypracována č. 20.483/taj 37. Nabídky dostě předloženy
 širacím č. 21.274 taj: 37 a firmy Jynae Stuek Brno č.
 č. 22343 taj: 37. Nabídky uprádala a přílohy vrací firma
 Škoda č. 21763 taj: 37 a Č.K.D. č. 22331 taj: 37.
 Kustámi vykonáno vše podle raei'ho protokolu, který je ve spise.

- (qu. jed. temat)
- 1.) Ba'něka a hutní společnost - Praha II. Lázarjská 7.
 - 2.) Vítkovské hutní a hutní řádstvo - Praha II. Bratovská 9.
 - 3.) Jynae Stuek - Brno Kluzarova 7.
 - 4.) Křovotory zářady ake spol. - Praha II. Jungmannova 7: 37.
 - 5.) Čechomoravská Kolben-Dauk ake spol. - Brno v. Salaejská 36.
 - 6.) Křižim' skupinová velitelství III - Trávkový
 - 7.) Měšťanská v. pábena M. W. O. - Benduje Dostájeva 26.
 - 8.) Písárna.

1.

Ministerstvo národní obrany rozhodlo ká
 na předkladě rozpisu nutně č. 20.483 taj
 hl. št. R. O. 1937 a ká nabídky se
 17. února 1937 dostáoku neutilacímek
 kromě v částce 194.935 - ke, domy
 strata ošá'jedu ká se odmětíatit kromě č. st.
 ka firmi a nuzmú'uklu'emy rozpisu ká
 nabídky.
 a dostáci káta 7: pro spluim' dostáoký jedim
 1. j. počimaji 6 (šestim) týdnem a káve
 12 (dvanáctim) týdnem pro spluim' káta
 raei'ho předpisu splati pro tuto strata'ka



Pěchotní srub R-S 77 tvrže Hanička – na střeše objektu je vidět nasávací ventilační zvon. Vzhledem ke spádu a posunutí záhozu týlové stěny je zřejmé, že zde nebyl dostatečný prostor pro umístění nasávacího otvoru v zadní stěně. (1938, LČ)

Po zkušenostech z předchozích soutěží nebyla tentokrát oslovena Škodovka, nabídka byla zaslána jen „osvědčené“ trojici podniků ve Vítkovicích, Třinci, Brně a také do ČKD v pražských Vysočanech. ČKD se ale nakonec soutěže stejně nezúčastnila a žádnou nabídku nepodala.

Rozdělení výroby dvanácti zvonů v poměru 2 : 10 do dvou samostatných zakázek, se může díky krátkému, jen měsíčnímu rozdílu v datech jejich vypsání jevit jako zbytečné. Jako důvod rozdělení etapy K-II a K-III se ve spise uvádí, že v době zadání výroby II. etapy ještě nebylo rozhodnuto o elektrárnách (měničnách) pod objekty s RO věží.⁵⁰⁾

Jako zajímavost lze uvést, že všech pět sacích zvonů mělo být objednáno s vnitřním průměrem 350 mm, ale při opravě provedené 31. srpna 1937 por. Prušinou (?) byl ve všech případech typ zvonu změněn na menší typ s průměrem 275 mm. V poznámce je vysvětleno, že důvodem opravy byla změna provedená dodatečně v polních plánech.⁵¹⁾

Nejlevnější nabídku ve výši 205 095 Kč opět podala Báňská a hutní společnost v Třinci a to 11. září 1937 a stala se tak vítězem soutěže. K zadá-

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Ministerstvo národní obrany 1937 Ř. O. P. Datum: 16. 9. 1937 Ověřeno: 27. 9. 1937 Čj. 205095 / taj. KOP 1937 | | Značka spisovna 5 99-30-331 DNEŠ Národní tajné Dopravní spis | |
| Zároveň vyřizováno 205095 / taj. KOP 1937 | | 2017/38 | |
| Vše: Ventilační zvon III etapy (KOP, K12, 22, 42, 11) – rozdělení. Pro podnikatele při: Ventilační zvon III etapy – zadání. | | | |
| Zpracoval 2. 4. 1937 Předloženo 27. 9. 1937 | | Před schválením Ref. IX: ZVLÁŠTNÍ ÚVER - pol. 2/102... 2) ZVLÁŠTNÍ ÚVER - pol. 2/107... | |
| Předloženo odobrem Zástupce Podatelník Náčelník Schválil 27. 9. | | 1029 27. 9. 37 27. 9. 37 | |
| Před odesláním: por. stáv. Kubač: k poručení... 14. 9. k poručení... | | | |
| Opsal 27. 9. 1937 Srovnal 27. 9. 1937 V protokole poznamenal 2. 4. 1937 Došlo do Odeslal z pravny 27. 9. 1937 | | Po odeslání ref. V: 1. národní srub... 2. národní srub... 3. národní srub... 4. národní srub... 5) por. Pruš: k poručení... 6) národní srub... 7-2. říj. 1937 81 27. 9. 37 | |
| Znovu předložte 5 99-30-331 | | 193... 832 | |

Titulní strana spisu MNO čj. 37.169 Taj. hl. št. ŘOP 1937, kterým byla zadána výroba deseti ventilačních zvonů pro objekty dělostřeleckých věží u třinecké Báňské a hutní společnosti (VÚA-VHA Praha).

50) V této době se na ŘOP řešila velikost tvrzových elektráren a konečné umístění měřičů stejnosměrného proudu pro pohon věží RO.

51) ŽSV III čj. 13.560 Taj. 1937, sig. 99-5/30-331, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 160.

Tabulka 5: Přehled výroby ventilačních zvonů

| Typ zvonu | Objednáno | Vyrobeno | Osazeno |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Malý (Ø 175 mm) | 6 | 6 | 6 |
| Střední (Ø 275 mm) | 24 | 24 | 19 |
| Velký (Ø 350 mm) | 2 | 2 | 1 |
| Velký II (Ø 450 mm) | - | - | - |
| Celkem | 32 | 32 | 26 |

ní výroby došlo 27. září 1937.⁵²⁾ Firma měla dodat první dva zvony⁵³⁾ do šesti týdnů od zadání výroby, další měly následovat vždy po dvou kusech v každém následujícím týdnu.⁵⁴⁾ V zadávacích podmínkách MNO připouštělo možnost pozdějšího dodání vnitřního potrubí 80 mm a „T“ kusu pro zvony v provedení B, které bylo případně možné do potrubí zamontovat později, i po osazení zvonu.

Touto objednávkou byla pokryta veškerá aktuální potřeba ventilačních zvonů pro hlúčinský, králický a rokytnický úsek na období let 1937–38.⁵⁵⁾

Poslední objednávka ventilačních zvonů pro opevnění se uskutečnila až po devíti měsících, v červnu roku 1938. Šlo o první zakázku ventilačních zvonů pro náhodský a trutnovský úsek (etapa N/T-I)⁵⁶⁾ – sací zvony pro pěchotní sruby T-S 71 a 72 tvrže Stachelberg, dva zvony pro objekt N-S 74 určený pro dělostřeleckou věž na tvrzi Dobrošov, poslední zvon byl určen pro vchodový

objekt N-S 52a na Skutině. Logicky by se nabíze- lo, aby byly do této objednávky zahrnuty také dva ventilační zvony pro objekt s dělostřeleckou věží N-S 50 na tvrzi Skutina, k jehož betonáži by došlo dříve než v případě vchodového objektu N-S 52a, pro který ventilační zvon objednan byl, ale nestalo se tak.⁵⁷⁾ O důvodech můžeme jen spekulovat, ale vzhledem k předpokládaným termínům betonáží tvrzových objektů, pro která by bylo nutné zajistit

| Objekt | Zůstane ve spise č. 35479/137 hl. št. Řop. 193 ssací zvon | | | výlačný zvon | | |
|--------|--------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------|
| | Ø | výška stropu | délka zvonu l | Ø | výška stropu | délka zvonu l |
| MO 38 | 350 | 410 406 cm | 330 326 cm | 275 | 390 376 + 320 | 310 cm 60° |
| K 42 | 350 | 417 412 cm | 337 = 340 cm 332 cm | 275 | 402 399 cm | 338 = 325 319 cm 80° |
| K 12 | 350 | 417 412 cm | 337 = 340 cm 332 cm | 275 | 402 399 cm | 322 = 325 319 cm 80° |
| K 78 | 350 | 385 cm | 305 cm | 275 | 365 cm | 285 cm 80° |
| K 22 | 350 | 377 cm | 297 cm = 300 cm | 275 | 365 cm 357 cm | 280 cm 277 cm 90° |
| K 44 | | Náší domá věž | | | pro dům č. 11/12 | |
| K 79a | 350 | 364 cm | 384 cm | 285 | zadání č. 33.727 hl. št. 20.5 | |
| K 79a | 350 | 365 cm | 384 cm | 300 | 300 cm - délka | |

Tabulka ze spise č. 35.479/1937 s rozměry ventilačních zvonů pro objekty dělostřeleckých věží a vchodového objektu na Haničce. Zajímavý je původně navržený průměr 350 mm u všech sacích zvonů. (VÚA-VHA Praha)

52) MNO č. 37.169 Taj. hl. št. ŘOP 1937 „Ventilační zvony III. etapa – zadání“ ze dne 20. září 1937, sign. 99-5/30-331, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 160.

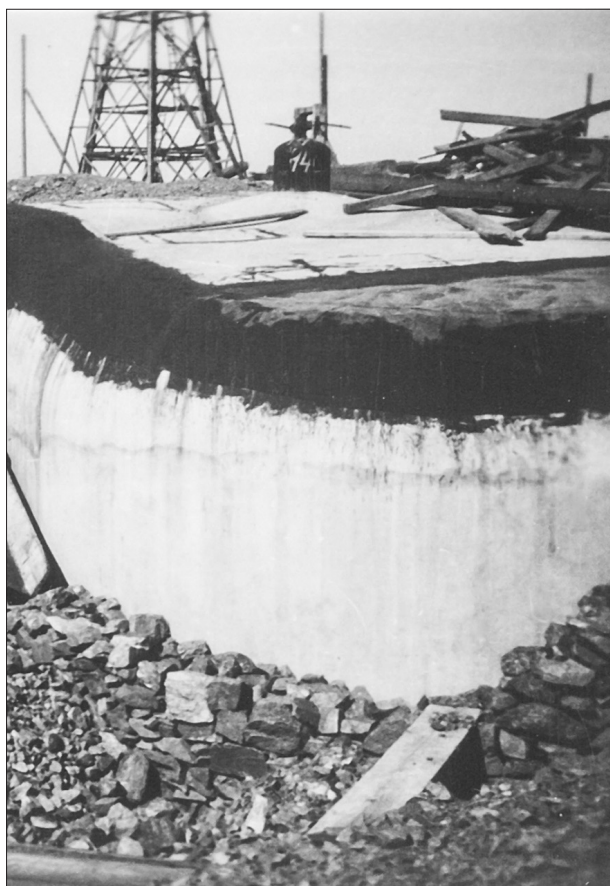
53) Položka 3 a 8 pro objekt K-S 22 na tvrzi Bouda.

54) Stanovené pořadí výroby: položka 4 a 9 (pro K-S 42 na Adamu), 2 a 7 (pro K-S 12 na Hůrce), 5 a 10 (pro R-S 78 na Haničce) a nakonec 1 a 6 (pro MO-S 38 na Smolkově).

55) Po zadání stavby objektu K-S 44 pro minometnou věž/kopuli na tvrzi Adam by bylo nutné objednat výrobu dvou ventilačních zvonů pro tento objekt. Vzhledem k neustálým změnám v koncepci minometných věží, později kopulí, nebyla v září 1938 ještě ani zpracována stavební projektová dokumentace tohoto objektu. Lze předpokládat, že zadání objektů pro minometné kopule by došlo po vyřešení problémů hromadně (jako tomu bylo u objektů pro dělostřelecké věže), takže i dodání ventilačních zvonů by bylo realizováno společnou objednávkou pro objekty tvrzí Adam, Dobrošov, Skutina, Stachelberg a Šibenice.

56) Stavba tvrzi Kronfelzov a Milotický vrch byla zrušena dříve, než došlo k objednání pancéřového materiálu, což pochopitelně platilo i pro ventilační zvony pro objekty těchto tvrzí.

57) Zavádějíci je i věta ve spise č. 15.849 Taj. hl. št. ŘOP 1938, kde se uvádí, že „jde o ventilační zvony pro objekty vybavené RO věžemi v úseku N (52a, 74) a T (71, 72)“.



Ventilační zvony objektu K-S 42 pro dělostřeleckou věž na tvrzi Adam. Vlevo dobový snímek evakuačního zvonu (1938, LT), vpravo nahoře je sací zvon s průřezem ve vrchlíku (1992, TS) stejně jako na dolní fotografii, kde je vidět i maskovací síť, která byla začátkem 90. let minulého století rozprostřena na střeše objektu (AH).

dodávku ventilačních zvonů, by výroba dvojice ventilačních zvonů pro objekt N-S 50 musela být vyřešena samostatnou objednávkou, případně by mohla být spojena s výrobou zvonů pro objekty pro minometné kopule.⁵⁸⁾

K účasti v soutěži byli vyzváni čtyři výrobci (Vítkovické horní a hutní těžířstvo, Báňská a hutní společnost, Ignác Storek Brno a ČKD Praha), termín k podání nabídek byl stanoven na 12 hodin 2. června 1938.⁵⁹⁾ Vítězem soutěže se tentokrát stalo Vítkovické horní a hutní těžířstvo, které 31. května nabídlo dodání pěti ventilačních zvonů za částku 106 500 Kč. K zadání výroby došlo 9. června 1938.⁶⁰⁾ Zvony měly být vojenské správě dodány do deseti týdnů, přičemž první dva zvony (pro objekt N-S 74) měla firma dodat sedmý týden

a pak každý týden další (v pořadí T-S 71, 72 a na konec N-S 52a).

Výše uvedené tvrzení, že červnová objednávka ventilačních zvonů byla skutečně poslední, není zcela přesné. Šlo sice o poslední objednávku pro potřeby opevnění, MNO ale prostřednictvím ŘOP objednalo ještě jeden ventilační zvon.⁶¹⁾ Jednalo se o střední typ s vnitřním průměrem 275 mm v provedení A (bez „T“ kusu). Zvon byl určen k použití v úkrytu na Pražském hradě, v materiálech ŘOP označované jako „Stavba PH“. Projekce tohoto úkrytu byla v gesci ŘOP, které zpracovalo kompletní výkresovou dokumentaci, a proto není divu, že při řešení ventilačního systému bylo navrženo použití stejných prvků,⁶²⁾ které se používaly v objektech těžkého opevnění

58) Objednávka ventilačního zvonu pro vchodový objekt je neobvyklá z důvodu, že objekt N-S 52a měl být na podzemí napojen rovnou galerií, tedy stejným způsobem jako vchodové objekty tvrzi Smolkov nebo Adam, kde se s použitím ventilačních zvonů nepočítalo. Ventilační zvony byly osazeny pouze na vchodovém objektu R-S 79a, který byl ale na podzemí napojen šachtou se schodištěm a výtahem.

59) MNO čj. 7.845 Taj. hl. št. ŘOP 1938 (spis není k dispozici).

60) MNO čj. 15.849 Taj. hl. št. ŘOP 1938 ze dne 10. června 1938, sign. 36-3/3-549, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 203.

61) MNO čj. 37.181 Taj. hl. št. ŘOP 1938 ze dne 10. června 1938, sign. 36-3/3-586, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 204.

62) Nešlo jen o ventilační zvon, ale také o použití stejných typů výfuků s krycími mřížemi a určité by byl využit i některý z typů ventilátorů dodávaných do objektů těžkého opevnění.

Tabulka 6: Výroba ventilačních zvonů v letech 1936–38

| Výrobní závod (firma) | Celkem zvonů | | | Podíl na vyrobených zvonech |
|-------------------------------------------|--------------|----------|---------|-----------------------------|
| | Objednáno | Vyrobeno | Osazeno | |
| Báňská a hutní společnost Třinec (BHST) | 23 | 23 | 22 | 72 % |
| Vítkovické horní a hutní těžišstvo (VHHT) | 9 | 9 | 4 | 28 % |
| Celkem | 32 | 32 | 26 | 100 % |

a se kterými již měli na ŘOP zkušenosti. Zvon byl určen k nasávání vzduchu pro filtrovnu úkrytu. Měl být zabetonován do stropu nad schodištěm v malém objektu kruhového půdorysu se vstupem do úkrytu.⁶³⁾

Ventilační zvon byl objednan pravděpodobně někdy koncem léta 1938 u Báňské a hutní společnosti.⁶⁴⁾ Třinecký podnik zvon skutečně vyrobil, ale nepodařilo se ho z výrobního závodu včas vyexpedovat a odeslat do Prahy, takže se po obsazení Třince polskou armádou v říjnu 1938 ocitl na území cizího státu. Tento fakt následně způsobil problémy při snaze výrobce o úhradu vyrobeného zvonu vojenskou správou. Dle dostupných materiálů se ŘOP po mnichovských událostech snažilo objednávku stornovat, ale zvon byl již vyroben. Koncem roku 1938 vedla Báňská a hutní společnost spor s ŘOP, které se zdráhalo za zvon zaplatit. Argumentovalo skutečností, že zvon se stále nachází ve výrobním závodu, který ale je od října na území Polska, tedy mimo republiku. Toto stanovisko stvrdil svým vyjádřením z posledního únorového dne roku 1939 i Kontrolní sbor vojenské správy ŘOP, který potvrdil, že k náhradě škody by mohlo dojít pouze v případě, že předmětný materiál bude převezen na území ČSR.⁶⁵⁾

Zda-li byl nakonec tento spor urovnán, výroba zvonu uhrazena a zvon se nakonec přece jen podařilo z výrobního závodu vyexpedovat, není prozatím

písemně doloženo. Přesto si dovoluji tvrdit, že tento „poslední ventilační zvon“ z Třince nakonec doputoval do skladu pevnostního materiálu a byl zde uložen společně s pěti neosazenými zvony z poslední vítkovické série. Jako důkaz pro toto tvrzení považuji údaj v „Seznamu ventilačního materiálu“, který je opisem přílohy č. 9 oběžníku z 8. května 1939, který sumarizoval veškerý evakuovaný materiál z opevnění, a který uvádí, že ve skladu je uloženo celkem šest ventilačních zvonů.⁶⁶⁾

Pokud bychom se podívali na výhled výroby ventilačních zvonů pro následující roky, tak zjistíme, že pro objekty budované na sklonku roku 1938 a v následujících cca dvou letech by bylo nutné objednat výrobu dalších přibližně dvou desítek ventilačních zvonů. Nejdříve by musely být dodány dva chybějící ventilační zvony na náhodský úsek (pro objekt N-S 50 na Skutině), následovala by výroba zvonů pro zadané objekty rozestavených tvrží Stachelberg (čtyři kusy)⁶⁷⁾ a Šibenice (dva kusy).⁶⁸⁾ Nejpозději v roce 1939 by muselo dojít k zadání stavby objektů pro minometné kopule, takže by ŘOP muselo řešit výrobu ventilačních zvonů i pro tyto objekty.⁶⁹⁾ Po zahájení stavby tvrží Jírová hora a Poustka na Trutnovsku by následovala další objednávka ventilačních zvonů pro některé objekty těchto tvrží.⁷⁰⁾ Po dokončení linie těžkého opevnění by v prostoru Odra – Labe bylo osazeno téměř 70 ventilačních zvonů různých typů.

63) Tato dokumentace je uložena ve VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 677.

64) Objednávka zvonu viz MNO č. 29.982. Taj. hl. št. ŘOP 1938 (12/10 Stavba PH vz, spis se nedochoval), zrušení objednávky MNO č. 32.362 Taj. hl. št. ŘOP 1938 Stavba PH – ventilační zvon, objednávka zrušena, zamítnutí náhrady fy. Báňská a hutní v Třinci. Sign. 36-3/3-586, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 204.

65) MNO č. 37.181 Taj. hl. št. ŘOP 1938, sig. 36-3/3-586, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 204.

66) Sign. 62-2/4-3, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 407.

67) Pro objekty T-S 75 a 76. Jedním ventilačním zvonem by pravděpodobně byla osazena i plánovaná dělostřelecká pozorovatelná stachelberské tvrže T-S 76a.

68) Pro objekt Op-S 33.

69) Šlo by celkem o 12 ventilačních zvonů pro šest objektů rozestavených tvrží Adam (K-S 44), Dobrošov (N-S 77), Skutina (N-S 51), Stachelberg (T-S 79 a 80) a Šibenice (Op-S 33a), později ještě další čtyři ventilační zvony pro dva objekty nezadaných tvrží Jírová hora (T-S 14) a Poustka (T-S 50).

70) Pro tvrž Jírová hora minimálně čtyři zvony, pro tvrž Poustka určitě více, protože vzhledem ke konstrukci některých pýchotních srubů této tvrže (T-S 45, 46 a 47) by bylo potřeba osadit ventilační zvony i na nich.



BÁŇSKÁ A HUTNÍ SPOLEČNOST

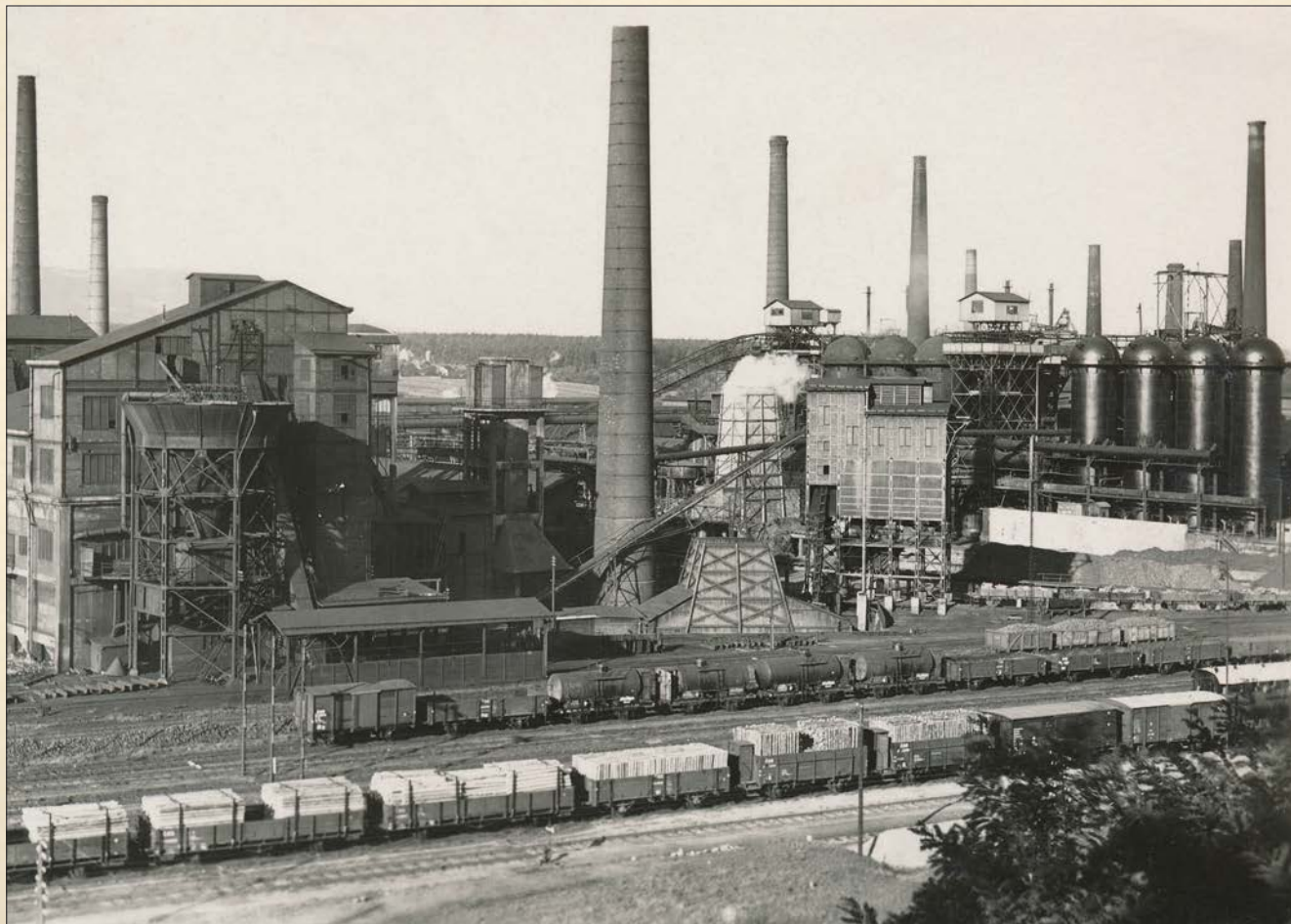
NÁRODNÍ PODNIK

PRAHA II, LAZARSKÁ 7



Báňská a hutní společnost byla významná těžební a metalurgická společnost s velmi dlouhou tradicí. Její historie sahá až do roku 1839, kdy byla založena Těšínskou komorou, kterou v té době vlastnil arcivévoda Karel Habsburský. V roce 1905 pak vznikla Báňská a hutní společnost. V době první světové války se produkce více zaměřila na výrobu pro potřeby armády (granáty, náboje, ostnatý drát apod.) V letech 1937–38 firma dodávala materiál pro potřeby československého opevnění, především pancéřové zvony a kopule (vyrobena 137 kusů) nebo střílny pro lehké i těžké opevnění. Díky řadě výhodných akvizic a postupnému rozšiřování majetku se firma stala největším producentem uhlí v Československu. Po odstoupení

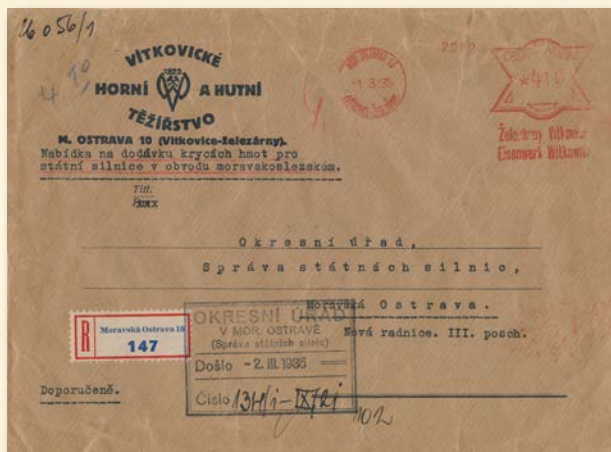
Těšínska Polsku na základě Mnichovské dohody začátkem října 1938 podnik krátce připadl Polsku, kde se stal největším hutním podnikem. Zanedlouho byl ovšem na dalších téměř šest let začleněn mezi významné průmyslové podniky Třetí říše. V roce 1946 byl celý podnik znárodněn pod názvem Třinecké železářny.



Pohled na areál Báňské a hutní společnosti v Třinci ve druhé polovině 30. let minulého století. (LT)

VÍTKOVICKÉ HORNÍ A HUTNÍ TĚŽÍŘSTVO

M. OSTRAVA 10 (Vítkovice-železářny).



Vítkovické těžírstvo bezesporu patřilo k nejvýznamějším podnikům v Československu. Za založení lze považovat spuštění Rudolfovy hutě v roce 1828, následné rozšiřování související s navyšováním kapitálu vedlo v roce 1873 ke vzniku nové společnosti, Vítkovického horního a hutního těžírstva. Mezi významné zakázky lze považovat např. dodávku kolejnice pro stavbu Severní dráhy císaře Ferdinanda nebo pancéřové desky pro rakousko-uherské loďstvo. Po vzniku samostatného Československa pokrýval výrobní program Vítkovic široký sortiment železárenských a strojrenských výrobků (např. součásti elektráren, lodní hřídele, kotle a bezešvé nádoby) dodávaných do celého světa. Významným zákazníkem bylo také MNO, pro které byly ve vítkovicích vyráběny pancéřové zvony

a kopule, střílny, atd. Za druhé světové války bylo Vítkovické horní a hutní těžírstvo včleněno do Říšských závodů Hermanna Göringa. Po skončení války byl podnik zestátněn a přejmenován na Novou huť Klementa Gottwalda.



Jedna z výrobních hal Vítkovického horního a hutního těžírstva v roce 1936. (LT)

Tabulka 7: Přehled ventilačních zvonů objednaných v letech 1936–38

| Výrobce | Etapa | Po- ložka | Objekt | Účel | Typ | Hmotnost zvonu (kg) | Hmotnost celková (kg) | Délka potrubí (m) | Výrobní cena (Kč) | Stav |
|---------|-------|--------------|---------|-----------------------|-------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| VHHT | MO-I | 1 | MO-S 40 | sací | 275/A | 1 401 | 3 030 | ? | 19 960 | osazen |
| VHHT | MO-I | 2 | MO-S 40 | výtlačný | 275/B | 1 784 | 3 256 | ? | 21 910 | osazen |
| VHHT | MO-I | 3 | MO-S 42 | sací | 175/A | 1 403 | 2 220 | ? | 16 210 | osazen |
| VHHT | MO-I | 4 | MO-S 42 | výtlačný | 175/B | 1 781 | 2 298 | ? | 16 930 | osazen |
| BHST | K-I | 1 | K-S 12b | sací | 175/A | | 2 030 | 1,87 | 15 305 | osazen |
| BHST | K-I | 2 | K-S 41 | sací | 175/A | | 2 194 | 2,71 ? | 16 865 | osazen |
| BHST | K-I | 3 | K-S 23 | sací | 175/A | 2 094 | 2 200 | 2,75 | 17 380 | osazen |
| BHST | K-I | 4 | K-S 23 | výtlačný | 175/B | 2 094 | 2 237 | 2,73 | 18 100 | osazen |
| BHST | K-I | 5 | K-S 21 | sací | 275/A | 2 796 | 2 925 | 2,71 | 19 995 | osazen |
| BHST | K-I | 6 | K-S 10 | sací | 275/A | | 2 943 | 2,76 | 20 310 | osazen |
| BHST | K-I | 7 | R-S 76 | sací | 275/A | | 2 849 | 2,82 | 20 505 | osazen |
| BHST | K-I | 8 | R-S 77 | sací | 275/A | | 2 849 | 2,81 | 20 505 | osazen |
| BHST | K-I | 9 | R-S 80 | sací | 275/A | | 2 925 | 2,71 | 19 995 | osazen |
| BHST | K-I | 10 | K-S 13 | sací | 275/A | | 2 925 | 2,73 | 19 995 | osazen |
| BHST | K-II | 1 | R-S 79a | R 231/A ³⁾ | 275/A | | 2 817 | 3,00 | 19 995 | osazen |
| BHST | K-II | 2 | R-S 79a | R 309/A | 350/A | | 4 521 | 2,85 | 22 975 | osazen |
| BHST | K-III | 1 | MO-S 38 | sací | 275/A | | | 3,30 | | osazen |
| BHST | K-III | 2 | K-S 12 | sací | 275/A | | | 3,40 | | osazen |
| BHST | K-III | 3 | K-S 22 | sací | 275/A | | | 3,00 | | osazen |
| BHST | K-III | 4 | K-S 42 | sací | 275/A | | | 3,40 | | osazen |
| BHST | K-III | 5 | R-S 78 | sací | 275/A | | | 3,05 | | osazen |
| BHST | K-III | 6 | MO-S 38 | výtlačný | 275/B | | | 3,20 | | osazen |
| BHST | K-III | 7 | K-S 12 | výtlačný | 275/B | | | 3,25 | | osazen |
| BHST | K-III | 8 | K-S 22 | výtlačný | 275/B | | | 2,80 | | osazen |
| BHST | K-III | 9 | K-S 42 | výtlačný | 275/B | | | 3,25 | | osazen |
| BHST | K-III | 10 | R-S 78 | výtlačný | 275/B | | | 2,85 | | osazen |
| VHHT | N/T-I | 1 | T-S 71 | sací | 275/A | | 2 990 | 3,40 | 20 200 | expedován, neosazen |
| VHHT | N/T-I | 2 | T-S 72 | sací | 275/A | | 2 840 | 2,79 | 18 900 | expedován, neosazen |
| VHHT | N/T-I | 3 | N-S 74 | sací | 275/A | | 2 920 | 3,06 | 19 600 | expedován, neosazen |
| VHHT | N/T-I | 4 | N-S 74 | výtlačný | 275/B | | 2 940 | 2,87 | 19 800 | expedován, neosazen |
| VHHT | N/T-I | 5 | N-S 52a | výtlačný | 350/A | 4 384 | 4 780 | ? | 28 000 | expedován, neosazen |
| BHST | PH | 1 | | sací | 275/A | 1 820 | 2 511 | ? | 10 157 | vyroben |

³⁾ Původně měl být také velký typ – viz tabulka ve spise MNO čj. 35.479 Taj. hl. št. ŘOP 1937.

Poznámky: Označení výrobních sérií je zvoleno pouze pro snazší orientaci v tabulce, v korespondenci mezi MNO a výrobními firmami používáno nebylo. Celková hmotnost představuje hmotnost celého dodávaného kompletu (zvon, potrubí a příslušenství).

Osazování ventilačních zvonů

Na rozdíl od větších pancéřových prvků, zvonů nebo kopulí, neprováděli osazování ventilačních zvonů příslušníci speciálně sestavených osazovacích čet, ale zvony byly dodány na stavbu a jejich usazení zajišťovala přímo firma provádějící stavbu příslušných objektů.

Z výrobních závodů byl vždy odeslán celý komplet, tedy vlastní zvon, potrubí a další objednané příslušenství (T kus, šrouby, těsnění). Zvon byl přepravován vždy samostatně, tedy bez napojení na potrubí, zkompletování probíhalo až na staveništi. Potrubí bylo zaslepeno.

Bylo důležité, aby ventilační zvony včetně přívodního potrubí, byly na stavbu objektu dodány dostatečně včas, aby mohly být usazeny do bednění stropní desky ještě před zahájením betonáže.

Pro osazování ventilačních zvonů byl 27. ledna 1937, tedy v době kdy existovaly výkresy R 114 a R 231, vypracován typový výkres R 235, kterým byly stanoveny kóty pro správné zabetonování zvonu. Výkres je ovšem velmi obecný, pro správné osazení zvonu byly důležité i další parametry, např. přesná délka potrubí.⁷¹⁾

V zápisech ve Stavebním protokolu tvrže Smolkov se můžeme dočíst, že ventilační zvony v objektech MO-S 40 a 42 měly být podle původních

předpokladů osazeny až po vybetonování objektů. Vzhledem k obavám z problémů při jejich dodatečném osazování do předem vybetonovaných šachet (nedostatečně velké otvory pro osazení zvonů, problém při zalévání volného prostoru betonem, nutná úprava výztuže stropní desky) firma prosadila osazení zvonů ještě před betonáží vlastních objektů.

Čtyři ventilační zvony určené pro objekty MO-S 40 a 42 byly z nádraží v Hájí dopraveny na staveniště tvrže 1. a 2. července 1936, cena za dopravu vyšla na 1 424 Kč.⁷²⁾ Ze stavebního protokolu nadále vyplývá, že vzhledem k tomu, že železniční vagon neměl otevíratelné boky, vyžádalo si vyložení zvonů abnormálně dlouhou dobu. Zvony pro objekt MO-S 38 byly dodány v 13. prosince 1937.⁷³⁾

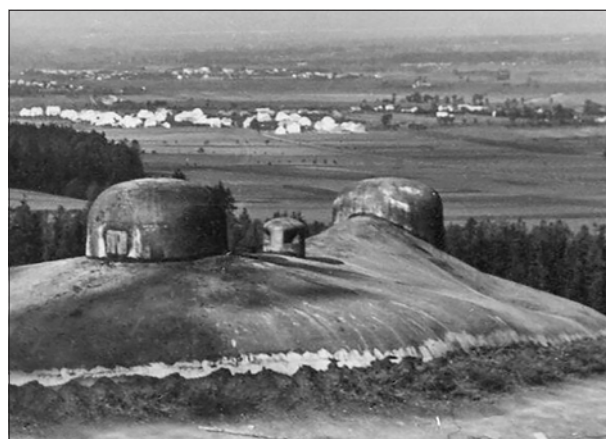
Příklad cen účtovaných za osazení ventilačních zvonů na objektech tvrže Smolkov:⁷⁴⁾

| | |
|------------------|-------------|
| S-40 (nasávací): | 1 818,00 Kč |
| S-40 (výtlačný): | 1 953,60 Kč |
| S-42 (nasávací): | 1 332,00 Kč |
| S-42 (výtlačný): | 1 377,00 Kč |

Takto podrobné informace z osazování zvonů na Králicku nebo Rokytnicku nejsou k dispozici,



První ventilační zvony byly osazeny na objektech MO-S 40 a 42 na tvrzi Smolkov. Na fotografii je vidět nasávací ventilační zvon objektu MO-S 40. (1938, LT)



Pohled na stejný ventilační zvon mezi pěchotním zvonem (vlevo) a kopulí pro těžký kulomet, tentokrát ale z jiného úhlu. (1938, eBay)

71) VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 652.

72) Výpis ze stavebního protokolu tvrže Smolkov str. 57, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 510.

73) Opevnění IV. sboru, část 3: Tvrz Smolkov, Fortprint 2012, str. 53.

74) Záznam čís. 41, odst. 2 v Návrhu záznamu do stavebního protokolu tvrže Smolkov.



Porovnání velikosti pancéřových prvků na střeše objektu R-S 78 pro dělostřeleckou věž na tvrzi Hanička – vlevo dvojice ventilačních zvonů, vpravo kopule pro těžký kulomet a vzadu zvon pro lehký kulomet (vpředu). (2012, MPH)

zachovaly se jen drobné střípky v podobě útržkovitých informací.

Zvony pro tvrz Hůrka byly z výrobního závodu v Třinci posílány na nádraží v Králíkách, zvony pro objekty na tvrzích Adam a Bouda do Lichkova a zvony pro tvrz Hanička na nádraží v Rokytnici v Orlických horách.

Dne 13. září 1937, poslal velitel ŽSV III plk. Špalek na ústředí ŘOP požadavek na dodání ventilačních zvonů pro objekt K-S 22 tvrze Bouda. Požadoval dodání obou zvonů nejpozději do 20. října 1937 do železniční stanice v Lichkově, ve skutečnosti ale byly na staveniště dovezeny až v polovině listopadu. Není zřejmé, proč velitelem králického ŽSV nebyla požadována dodávka ventilačních zvonů pro další objekty pro dělostřelecké věže z králického úseku najednou.

Dodání jednoho ventilačního zvonu 275 mm pro objekt K-S 21 a dvou ventilačních zvonů 175 mm pro objekt K-S 23 je zapsáno v seznamu materiálu v záznamu stavebních hmot pod položkou č. 66, rubrika 31, 32 strana 22 ze dne 1. června 1937.⁷⁵⁾

Dne 10. srpna 1937 provedlo králické ŽSV vyúčtování dodávky sedmi ventilačních zvonů první série.⁷⁶⁾ Z dokumentu vyplývá i zajímavost, ke které došlo chybným adresováním zásilky odeslané z Třince na vlakové nádraží v Lichkově, odkud byly tři ventilační zvony určené pro objekty K-S 21 a 23 na Boudě odvezeny na staveniště sousední tvrze na Adamu. Náklady na následný převoz zvonů realizovaný stavební firmou Kapsa a Müller mezi staveništi obou tvrzí ve výši 184,55 Kč byly vyúčtovány Báňské a hutní společnosti.⁷⁷⁾

V případě ventilačních zvonů na Haničce díky záznamům ve stavebním deníku víme, že všechny zvony pro zdejší objekty byly vyrobeny a na stavbu dodány včas, a proto bylo možné je do vybedněných objektů osadit ještě před zahájením betonáže. Dne 18. června 1937 byly dopraveny dva zvony na staveniště R-S 76 a 77, dne 10. října zvon pro objekt R-S 80. Na staveniště objektu R-S 78 byly ventilační zvony dovezeny 28. května 1938.⁷⁸⁾

Severněji, na náchodském a trutnovském úseku, k osazení žádného ventilačního zvonu nedošlo,

75) MNO čj. 12.590 Taj. 1937 ŽSV III, sign. 99-5/2-17, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 516.

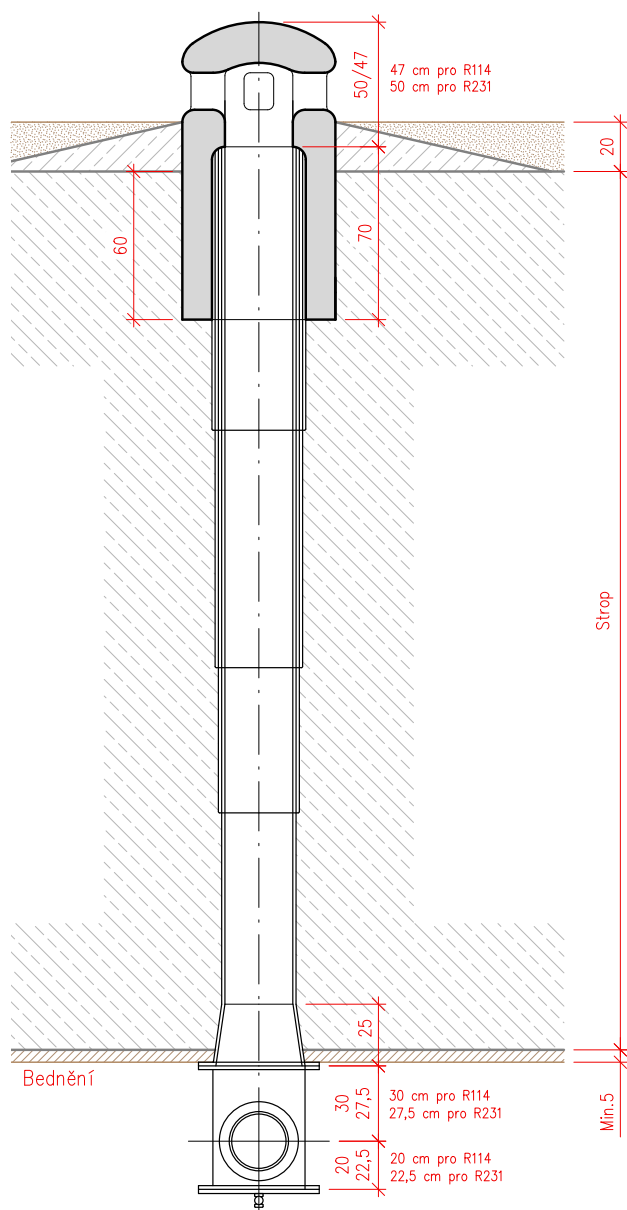
76) ŽSV III čj. 12.850, sign. 99-5/30-292, VÚA-VHA Praha, ŘOP 160.

77) MNO čj. 33.702 Taj. 1937 ŽSV III, sign. 99-5/30-292, VÚA-VHA Praha, ŘOP 160.

78) Viz zápisy ve stavebním deníku "H". Jirí Novák sice ve své publikaci Dělostřelecká tvrz Hanička (2003) na straně 21 a 22 uvádí, že ventilační zvony byly osazovány až po odstranění bednění do vybetonovaných objektů, v jejichž stropech pro ně byly připraveny ocelové trubky, toto tvrzení je ale v rozporu se zápisy ve stavebním deníku.

protože výstavba zde začala později a ani jeden objekt, který měl být ventilačním zvonem opatřen, zde nebyl postaven. Několik týdnů před mobilizací se ale na stavenišťe zdejších rozestavěných tvrzí podařilo dodat prvních pět kusů.

Dne 3. srpna 1938 byly z Vítkovic do železniční stanice Náchod v dostatečném předstihu odeslány



Kóty (v cm) pro správné zabetonování ventilačních zvonů byly stanoveny výkresem R 235. V praxi ovšem velmi často docházelo k nejrůznějším odchylkám.



Nejvíce záběrů ventilačních zvonů se dochovalo na fotografických objektech smolkovské tvrze – zde jeden z desítek dobových snímků pečotního srubu MO-S 40. (1938, eBay)

první dva ventilační zvonů z poslední objednávky.⁷⁹⁾ Byly určeny pro objekt N-S 74 na tvrzi Dobrošov, jehož betonáž by se zřejmě uskutečnila ještě do konce roku 1938.⁸⁰⁾ Na stavenišťe tvrze byly z nádraží převezeny 8. srpna a byly uloženy do skladiště.⁸¹⁾ Následovala expedice dvou ventilačních zvonů pro objekty T-S 71 a 72 na tvrzi Stachelberg. Oba zvonů byly vyloženy na nádraží v Kalné Vodě a odtud byly odvezeny na stavbu, kam dorazily 15. a 20. srpna. Betonáž objektů se měla uskutečnit během podzimních měsíců. Dne 23. srpna byl z nádraží v Novém Městě nad Metují odvezen ventilační zvon velkého typu na stavenišťe tvrze Skutina, kde byl uskladněn. Zvon byl určen pro vchodový objekt tvrze N-S 52a a měl sloužit k odvodu výfukových plynů z dieselařegátů ve strojovně podzemní elektrárny. Betonáž objektu by se ale uskutečnila až v následujícím roce.⁸²⁾

Z výrobních závodů byly ventilační zvonů expedovány bez kamuflážního nátěru, stejně jako jiné pancéřové prvky. Pouze na roury a „T“ kusy byl nanesen dvojitý suříkový nátěr. Teprve při dokončovacích pracích byl v některých případech na nezabetonovanou část ventilačních zvonů nanesen kamuflážní nátěr.

Jediným důkazem o provedení barevného nátěru na osazených ventilačních zvonech jsou dochované fotografie. Z nich je zřejmé, že většina ventilačních zvonů byla ponechána bez barevného maskovacího nátěru. To ale nemusel být konečný stav.

79) MNO čj. 4.457 ŽSV V ze dne 5. 8. 1938 (č. př. 19730/oc, Odeslání ventilačních zvonů, Vítkovické horní a hutní těžířstvo, 4. srpna 1938), vůz ČSD 423001. Položka 3 a 4 z objednávky N/T-I.

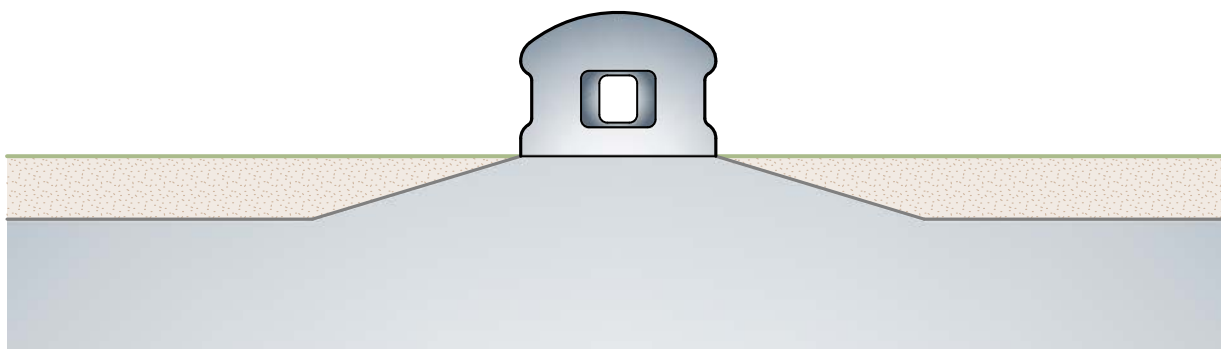
80) V soupise nespotřebovaného materiálu na tvrzi Dobrošov jsou uvedeny dva ventilační zvonů pro objekt S-74.

81) Zápis číslo 63 ve Stavebním protokolu tvrze Dobrošov, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 520.

82) V článku M. Rábóně Zapomenutá pevnost (Fortsborník 1, Brno 1993) je na str. 41 a 42 uvedeno, že 23. srpna 1938 byl na stavenišťe objektu N-S 50 dodán z Vítkovic jeden ventilační zvon o hmotnosti 4384 kg. V tomto případě jde o záměnu s dodaným zvonem určeným pro vchodový objekt N-S 52a.

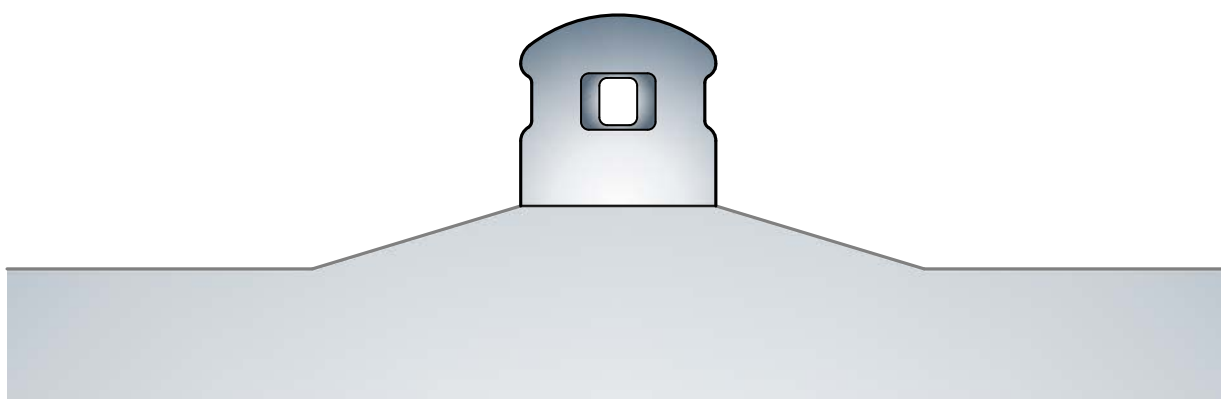
Varinaty výškového usazení ventilačních zvonů

Zvon v úrovni zemního násypu stropní desky



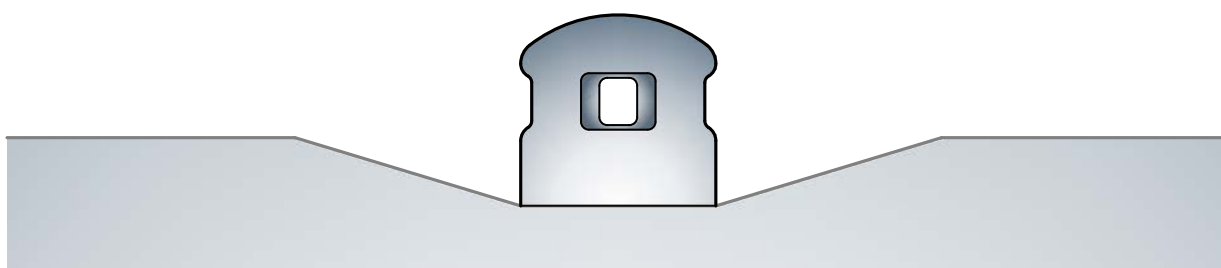
Ventilační zvon je výškově usazen v podstatě tak, aby zemní násyp střechy (zpravidla ve vrstvě 20 cm) končil cca 10 cm pod otvory zvonu. Toto řešení bylo běžně používáno o většiny tvrzových péchotních srubů.

Zvon vyvýšený nad úroveň stropní desky



Ventilační zvon je vyvýšen nad úroveň horní hrany stropní desky. Toto řešení bylo například použito u evakuačních zvonů objektů pro dělostřelecké věže (např. objekt K-S 42 tvrže Adam).

Zvon zapuštěný pod úroveň stropní desky



Ventilační zvon je mírně zapuštěn pod úroveň horní hrany stropní desky. Toto řešení bylo například použito u sacího ventilačního zvonu na objektu K-S 42 pro dělovou věž tvrže Adam.



Ventilační zvony na střeše objektu K-S 42 tvrže Adam. Na fotografii je dobře patrné, že sací zvon je zapuštěn pod úroveň horní hrany stropní desky (trychtýřovitý prostor okolo zvonu včetně odvodňovací drážky byl zřejmě upraven až po betonáži objektu), naopak evakuační zvon je vyvýšen. (IF)

Vitkovické horní a hutní těžířstvo.

Tajné

Titl. MINISTERSTVO NÁRODNÍ OBRANY HL. ŠT. ŘOP. Úč. 822.400/22

Odesílatel návěští čís. 270/00 - 22 PRAHA - BUBENEČ. S. do 45 dnů po převzetí t.j. do 25. září 1938.

VÍTKOVICE, 11. SRPNA 1938. 193 Dovolujeme si Vám oznámiti, že jsme dnes z Vašeho rozkazu odeslali níže uvedené zboží na adresu:

OC. + 1 pr. M.S.O.
+ 1 pr. 16/38.

C. franco. vůz stanice
II - T. včetně kotle.
II - a III. stup. včetně obalů
dlaň z obrátu prsto.

Dopravní cesta: Vyplaceně: Dodací lhůta pojištěna Kč

S veškerou úctou
Vitkovické horní a hutní těžířstvo.

ČERVENÉ OSVĚDČENÍ č. 136026.

| Čís. vozu | Čís. rozkazu | Čís. objednávky | Značka | Počet kusů | Předmět | Váha kg | | Kč za kus | Stat. skup. mat. |
|-----------|--------------|------------------------------------------|--------|------------|----------------------------------------------------|---------|-------|-----------|------------------|
| | | | | | | čistá | hrubá | | |
| 410381 | 9730/00 | čj. 45849001 16. 8. 1938 9. 6. 38. | | 2 | VENTILAČNÍ ZVON DLE VÝKRESU R-231 PROVEDENÍ "A" | | | | |
| | | | | 1 | VENTILAČNÍ ZVON I POL. 1 S | | 2952 | | |
| | | | | 3 | ŠROUBY POB. 2, 1 ROUROU POB. 3 | | | | |
| | | | | 1 | T - KUS POL. 4 BETA V.: | | | | |
| | | | | 1 | DNO POL. 5 | | 95 | | |
| | | | | 12 | ŠROUBŮ A MATIC POL. 7 | | | | |
| | | | | 12 | ŠROUBŮ A MATIC POL. 8 | | | | |
| | | | | 1 | TĚSNĚNÍ POL. 9 | | | | |
| | | | | 2 | | | 3027 | 30.400 | 20200 |
| | | | | 1 | PLACHTA V. 2.054 K OCHRANĚ ZÁSILKY | | 172 | | |

PLACHTU NÁM LASKAVĚ VRAŤTE PŘILOŽENÝM NÁKL. LÍSTEM.
1 NÁKL. LÍST.

Formulář, kterým výrobce informoval MNO o odeslání ventilačního zvonu s příslušenstvím pro objekt T-S 71 tvrže Stachelberg do železniční stanice Kalná Voda u Trutnova. (Archiv VHHT via PH)



Pohled na oba evakuační zvony (vpředu střední, vzadu velký typ) vchodového objektu R-H-S 79a tvrže Hanička v době budování přístavby před objektem v rámci akce KAHAN v 80. letech (JF).



Ventilační zvon středního typu, zachovalý na střeše pěchotního srubu R-S 77 tvrže Hanička. Při přestavbě tvrže na objekt KAHAN byl zvon zaizolován a zahrnut zeminou. (2023, LČ)



Sací ventilační zvon objektu K-S 42 tvrže Adam má ve vrchlíku průpal, pravděpodobně od kumulativní nálože. Zda-li byla nálož odpálena Němci nebo československými ženisty po válce není jisté, spíše se ale jedná o poválečný odpad. (AH)

Na tvrzích, kde již byly na osazené pancéřové zvony a kopule naneseny maskovací nátěry (Hanička a Hůrka), byl podobný barevný nátěr použit i na menší ventilační zvony. Naopak na Boudě (zvony byly natřeny tmavou fermežovou barvou) ani Smolkově na osazených zvonech žádný maskovací

nátěr aplikován nebyl, mělo se tak stát až později. Na Adamu byla situace jiná, tady v září 1938 osazování velkých zvonů teprve začínalo. Lze se tedy domnívat, že při dokončovacích pracích by i zde mohly být všechny zvony, včetně těch ventilačních, opatřeny krycím barevným nátěrem.

Tabulka 8: Přehled ventilačních zvonů osazených v letech 1936–38

| Objekt | Typ | Provedení | Výrobce | Využití ventilačního zvonu | Stav v roce 2023 |
|---------|-----|-----------|---------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| MO-S 38 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován, dodatečně přidán plechový kryt ¹⁾ |
| | S | B | BHST | odtah zkaženého vzduchu | zachován |
| MO-S 40 | S | A | VHHT | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci |
| | S | B | VHHT | odtah zkaženého vzduchu | vytržen Němci |
| MO-S 42 | M | A | VHHT | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci |
| | M | B | VHHT | odtah zkaženého vzduchu | vytržen Němci |
| K-S 10 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován |
| K-S 12 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován |
| | S | B | BHST | odtah zkaženého vzduchu | zachován |
| K-S 12b | M | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci, nahrazen betonovou replikou |
| K-S 13 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci |
| K-S 21 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci |
| K-S 22 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci |
| | S | B | BHST | odtah zkaženého vzduchu | vytržen Němci |
| K-S 23 | M | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | vytržen Němci |
| | M | B | BHST | odtah zkaženého vzduchu | zlikvidován v 60. nebo 70. letech |
| K-S 41 | M | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován |
| K-S 42 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován, průpal ve vrchlíku ²⁾ |
| | S | B | BHST | odtah zkaženého vzduchu | zachován |
| R-S 76 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován, nově kamuflován, mříž dle R 318 |
| R-S 77 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován, potrubí zabetonováno |
| R-S 78 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován, nově kamuflován, mříž dle R 318 ³⁾ |
| | S | B | BHST | odtah zkaženého vzduchu | zachována část zvonu, nový vrchlík, mříž dle R 318 ⁴⁾ |
| R-S 79a | S | A | BHST | odtah zkaženého vzduchu ze strojovny (A) a skladiště PHM | zachována jen spodní část zvonu, vrchlík byl odříznut při úpravách akce KAHAN ⁵⁾ |
| | V | A | BHST | výfuk motorů ze strojovny (A) | zachován |
| R-S 80 | S | A | BHST | sání vzduchu pro F v DP | zachován, poškozen ⁶⁾ , potrubí zabetonováno |

Vysvětlení použitých zkratk: A – strojovna v podzemí tvrže, BHST – Báňská a hutní společnost Třinec, DP – dolní patro objektu, F – fitrovna, VHHT – Vítkovické horní a hutní těžířstvo

Podbarevné zvony se zachovaly v původní podobě.

Poznámky:

- ¹⁾ Na zvonu byl plechový kryt s malými kruhovými otvory v místě průduchů omotaný ostnatým drátem (válečná nebo poválečná úprava).
- ²⁾ Ve vrchlíku zvonu je průpal pravděpodobně způsobený odpálením kumulativní nálože.
- ³⁾ Při úpravách v 80. letech došlo k zaslepení a zavaření všech čtyř otvorů. Po zpřístupnění tvrže Hanička veřejnosti byly zásepky odstraněny a zvon byl natřen kamuflážním nátěrem.
- ⁴⁾ Vrchní část zvonu byla odříznuta v době úprav prováděných na tvrzi Hanička Federálním ministerstvem vnitra v 80. letech a zvon byl využit k vyvedení silového kabelu z objektu R-S 78 do nástavby postavené na střeše objektu. V roce 2011 byl chybějící vrchlík zvonu nahrazen zdařilou maketou. Podrobnosti – viz článek Pavla Mináře v časopise Pevnostní rozhledy 6/2017.
- ⁵⁾ Při úpravách v 80. letech byl zvon využit ke svedení kabelů do objektu.
- ⁶⁾ Poškození zvonu bylo způsobeno německým odstřelováním objektu v roce 1940.

Osudy ventilačních zvonů

Do konce září 1938 se na území Československa podařilo osadit celkem 26 ventilačních zvonů v jednom samostatném a šestnácti tvrzových objektech. Většina z těchto zvonů měla sloužit k nasávání vzduchu pro filtrovnu. Jednoznačně převládaly zvony středního typu tvořící $\frac{3}{4}$ všech vyrobených zvonů. Malý typ byl používán pouze u pěchotních srubů se slabou výzbrojí nebo u dělostřeleckých pozorovatelů. Naopak největší typ byl určen výhradně pro vchodové sruby dělostřeleckých tvrzí a s jeho využitím v jiném typu objektů se zřejmě vůbec nepočítalo.

Dalších šest vyrobených, ale již neosazených zvonů, bylo postupně evakuováno ze staveb pevnostního pásma a bylo uloženo do skladu ženižního materiálu v Pardubicích spolu s dalším nadbytečným pevnostním materiálem.⁸³⁾

Zde však stopa po neosazených ventilačních zvonech končí. Jejich další osud se doposud nepodařilo spolehlivě prokázat. Je ale velmi pravděpodobné, že byly společně s dalším pevnostním materiálem z Pardubic postupně přesunuty do německých ženižních deponií v Coselu nebo Rehagen-Clausdorfu. Jejich využití v německých pevnostních objektech není potvrzeno.

V letech 1939–40 bylo z nařízení německé okupační správy pro potřeby Třetí říše vytrženo celkem deset ventilačních zvonů na tvrzích Smolkov (4 ks), Hůrka (2 ks) a Bouda (4 ks).⁸⁴⁾

Likvidace a odvoz pancéřových zvonů a kopulí z oblasti Králicka a Orlických hor prováděný v první polovině 50. let národním podnikem Kovošrot Hradec Králové se zbytku zachovalých ventilačních zvonů nijak nedotkly.



Pohled na všechny osazené pancéřové prvky objektu R-S 78 tvrze Hanička po odstranění betonové nástavby a zemní navázky. Vrchlík sacího ventilačního zvonu je odříznutý, otvory evakuačního zvonu jsou naopak zavařeny. (1999, BS)

83) Tento počet potvrzuje záznam v seznamu „Opis ventilačního materiálu“, který je opisem přílohy č. 9 oběžníku z 8. května 1939 (seznam evakuovaného materiálu), viz sign. 62-2/4-3, VÚA-VHA Praha, ŘOP k. 407.

84) Dodnes nebyly nalezeny žádné archivní dokumenty, které by podrobněji objasnilly informace o trhání ventilačních zvonů z objektů bývalého československého opevnění.



Unikátní fotografie ventilačního zvonu malého typu na střeše pěchotního srubu K-S 23 tvrže Bouda v roce 1961, kdy byl zvon ještě stále na svém místě (foto Josef Durčák, sbírka MP). Vpravo jsou zbytky ocelového potrubí, které na místě zbyly dodnes. (LČ, MP)



Ocelové potrubí, které zůstalo ve stropní desce pěchotního srubu K-S 21 na tvrzi Bouda po vytržení ventilačního zvonu. V dolní části je dobře patrný otvor pro jeden z trojice šroubů, kterými bylo potrubí uchyceno ke zvonu. (2024, LT)

Zajímavý, a do nedávné doby neznámý, je příběh evakuačního ventilačního zvonu na objektu K-S 23 na tvrzi Bouda. Podle dochované fotografie víme, že tento zvon byl ještě v roce 1961 na svém místě, přičemž druhý, sací, zvon na stejném objektu již chyběl, protože byl (patrně) vytržen již na počátku okupace. Kdy přesně byl tento zvon z objektu odstraněn a odvezen není známo, jisté je, že v 80. letech zde již nebyl.⁸⁵⁾

Nejvíce osazených ventilačních zvonů bylo na Haničce (celkem 7 kusů) a shodou okolností zde všechny přečkaly válku i poválečné aktivity Kovošrotu. Jejich likvidace ale začala v 80. letech po

zahájení přestavby celé tvrže na válečné pracoviště Federálního ministerstva vnitra v rámci akce KA-HAN. Protože po přestavbě měly být povrchové objekty většinou zaizolovány a zcela zahrnuty, dotkly se stavební úpravy i ventilačních zvonů, které již neměly být využívány k původnímu účelu.

Nejvíce se úpravy dotkly ventilačních zvonů na objektu R-S 78. U zvonu pro nasávání vzduchu byl v úrovni spodní části průduchů odříznut celý vrchlík. Nad zvonem byla vybetonována nástavba, ze které byly původním ventilačním potrubím svedeny kabely od vysílačů na stožárech, se kterými se počítalo nedaleko od objektu. Pro druhý, evakuační zvon využití nebylo, proto byly jeho čtyři otvory opatřeny plechovými záslenkami, zavařeny a celý zvon byl zahrnut zeminou.

Podobným způsobem byla využita i dvojice ventilačních zvonů na vchodovém objektu R-S 79a. U zvonu středního typu došlo k odříznutí celého vrchlíku provedené stejným způsobem jako v případě zvonu na R-S 78, potrubí bylo využito k přivedení kabelů elektrické přípojky pro celou tvrz. I druhý zvon, jediný osazený zvon velkého typu, byl využit ke svodu kabelů, ale naštěstí nebyl nijak poškozen ani upraven. Díky tomu se do dnešní doby zachovaly ventilační zvony všech tří velikostí.

Ventilační zvon na pěchotním srubu R-S 80 (poškozený zaválky) byl zabetonován včetně potrubí, jeho vrchní část byla opatřena izolací a zahrnuta zeminou.

85) Fotografie Josefa Durčáka poskytnutá Michalem Prášilem.

I ventilační zvon objektu R-S 77 byl společně s celou střechou opatřen novou izolací a zavezen zeminou. K opětovnému odhalení těchto dvou zvonů došlo až v nedávné době při likvidaci úprav provedených při přestavě na pracoviště KAHAN (na R-S 80 v roce 2009, na R-S 77 v roce 2019). Stavební úpravy pěchotního srubu R-S 76 se nepodařilo dokončit, takže zde osazený ventilační zvon nedoznal žádných změn a zůstal v původním stavu. Je ale jisté, že i zde by došlo k jeho zaizolování a zahrnutí.

Do současné doby (2024) se na objektech Smolkova, Hůrky, Adamu a Haničky zachovalo celkem 13 původních ventilačních zvonů, další dva zvony na Haničce se nezacovaly kompletní.

Rozmach rekonstrukčních prací, který na pevnostních objektech začal v 90. letech minulého století a v různé intenzitě trvá dodnes, se částečně dotkl i ventilačních zvonů. V roce 2011 byl na Haničce nahrazen chybějící vrchlík ventilačního zvonu objektu R-S 78 kvalitně zhotoveným odlitkem, kte-

rý je díky vysoce hodnotnému řemeslnému zpracování lehce zaměnitelný s originálem. Na dělostřelecké pozorovatelně K-S 12b u Králík byla v roce 2003 zhotovena vcelku zdařilá betonová replika vytrženého ventilačního zvonu malého typu.



V roce 1986 byly ještě oba ventilační zvony na objektu R-S 78 na svém místě. (1986, TS)



Evakuační zvon objektu R-S 78 se zavařenými otvory. Tato úprava byla provedena při přestavbě objektu při akci „KAHAN“. (1998, LČ)



U druhého ventilačního zvonu na téže objektu byl odříznut celý vrchlík, aby tudy bylo možné snadněji svést kabely do objektu. (2003, LČ)



Pohled na zabetonované potrubí ventilačního zvonu na pěchotním sruhu R-S 80. (2023, LČ)



Ventilační zvon na objektu MO-S 38 na tvrzi Smolkov byl v poválečném období ovinut plechem s průduchy a omotán ostnatým drátem. (TS)

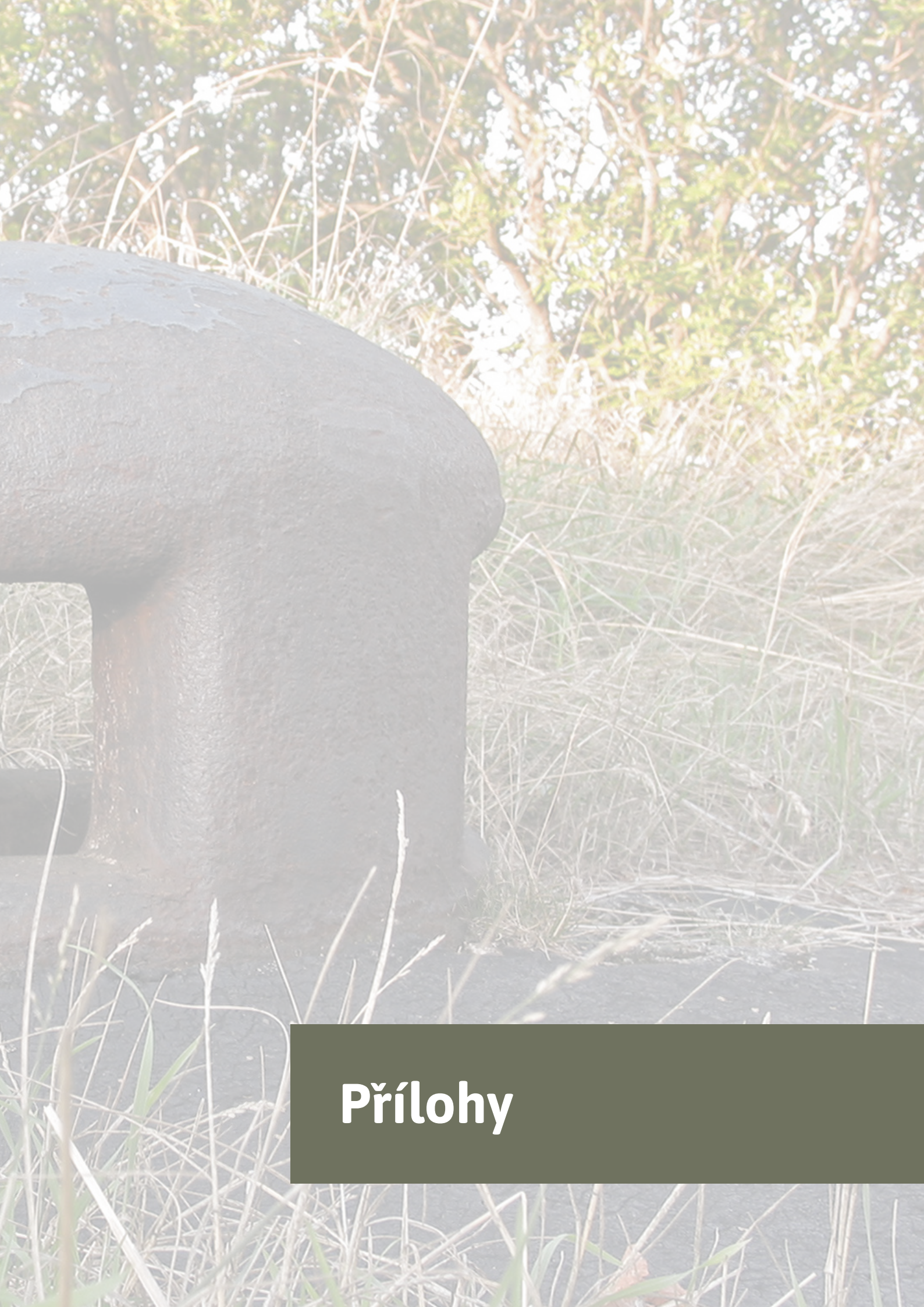


Jednoznačně nejzajímavější byly osudy ventilačních zvonů na objektech tvrze Hanička. Dobrým příkladem je ventilační zvon středního typu na pěchním srubu R-S 80, který byl za války poškozen, v 80. letech při úpravách objektu v rámci akce KAHAN byl zabetonován, zaizolován a zavezen zeminou a nakonec, v roce 2019, opětovně odhalen. (2023, LČ)



Neunávný propagátor pevnostního muzejnictví Mgr. Aleš Horák (vpravo) vyfotografovaný u pozorovatelny K-S 12b s betonovou kopíí ventilačního zvonu malého typu. (2004, LČ)

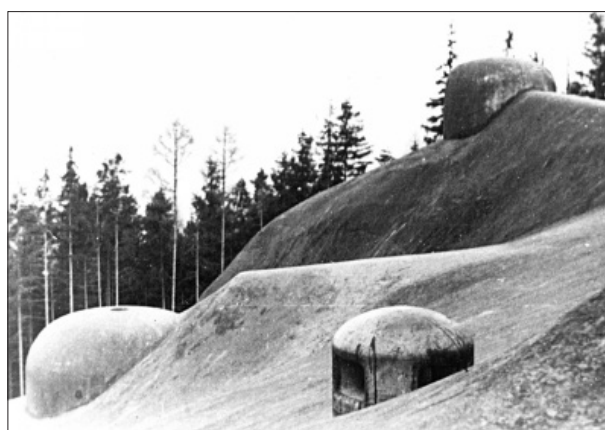




Přílohy

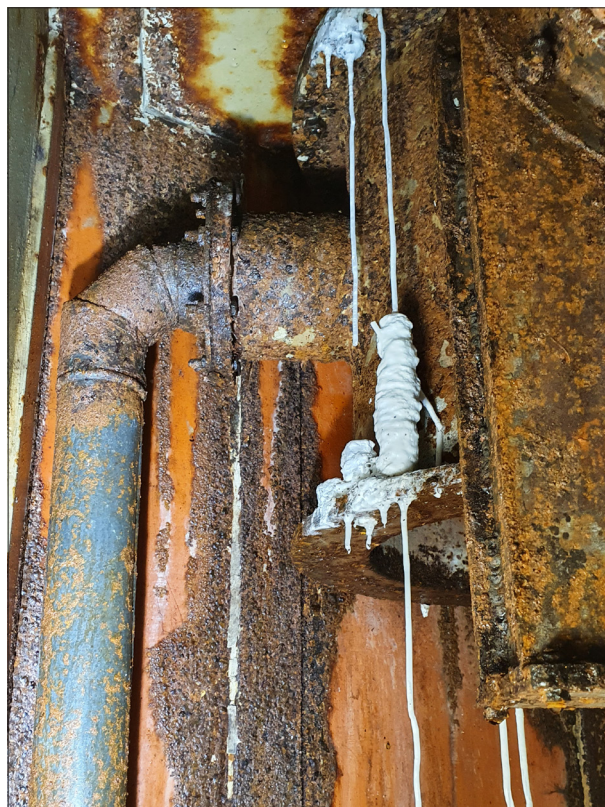
Ventilační zvony na tvrzi SMOLKOV na dobových fotografiích

Jedním z nejčastěji fotografovaných objektů čs. těžkého opevnění se stal pěchotní srub MO-S 40 na Smolkově. Díky početným návštěvám německých vojáků i místního obyvatelstva se dochovalo velké množství fotografií. Objekt je zajímavý především svou členitou střechou, jejíž křivky dávají objektu nezaměnitelnou podobu. Na většině záběrů jsou zachyceny i oba osazené ventilační zvony (sbírka Luboše Trkovského).



Potrubí v objektu MO-S 40 na tvrzi SMOLKOV

Na objektech tvrže Smolkov se ze šesti osazených ventilačních zvonů zachovaly pouze dva kusy na objektu MO-S 38 pro dělostřeleckou věž RO. Mnohem cennější je ale zachovalé původní potrubí ventilace uvnitř pěchotního srbu MO-S 40. Na fotografiích z roku 2020 (autorem je Pavel Holzknacht) je velmi dobře vidět způsob napojení potrubí na "T" kus, šoupě i vedení potrubí pro odvětrání OMS do evakuačního zvonu.



Rekonstrukce zničených ventilačních zvonů

Na některých objektech, na kterých probíhaly rekonstrukční práce, byly v několika případech provedeny pokusy o pořízení náhrady za chybějící ventilační zvony. Ne vždy se ovšem dařilo...



První pokus s výrobou makety ventilačního zvonu proběhl na Boudě (pro objekt K-S 22). K osazení našťestí nedošlo. (TS)



Ani pokus o dobetonování chybějícího vrchlíku znovu objektu R-S 78 na Haničce nedopadl úplně nejlépe. (2006, FB)



Mnohem lépe vypadá betonová maketa ventilačního zvonu malého typu na pozorovatelně K-S 12b tvrže Hůrka. (2004, LČ)



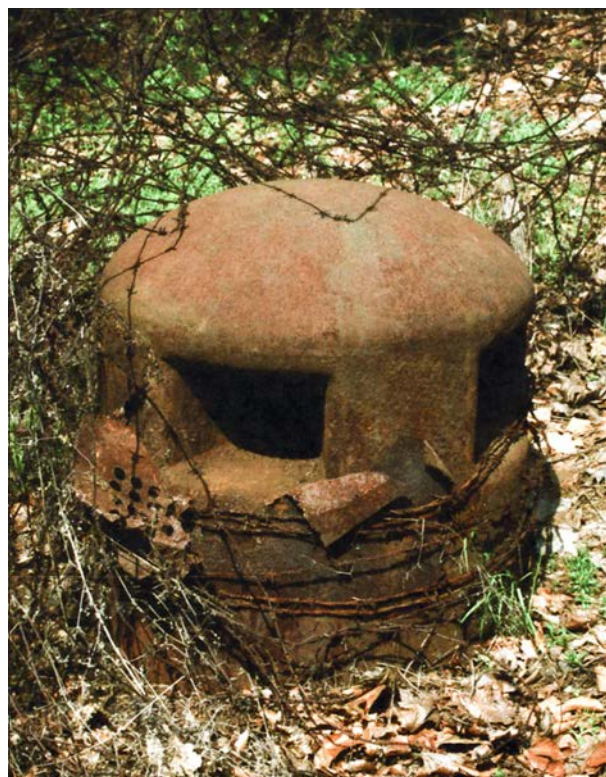
Zcela jistě nejpovedenější replikou je odlévaná kopie vrchní části sacího zvonu objektu R-S 78 tvrže Hanička. (2012, LČ)

Ventilační zvony na objektech pro dělostřelecké věže

Kromě tvrzových pěchotních srubů bylo nejvíce ventilačních zvonů osazeno na objektech určených pro dělostřelecké věže. Na těchto objektech se do dnešní doby zachovalo celkem osm kusů zvonů středního typu.



Ventilační zvon pro nasávání vzduchu na objektu MO-S 38 tvrže Smolkov. (2009, LČ)



Otvory tohoto zvonu byly po válce překryty děrovaným plechem a zvon byl omotán ostnatým drátem. (1994, TS)



Asi nejčastěji fotografovanými ventilačními zvony je dvojice zvonů na objektu K-S 12 tvrže Hůrka na Králicku. Kromě působivých záběrů zvonů jsou zde pořízené snímky obohaceny i o nádherné pohledy do okolí krajiny. (2003, LČ)



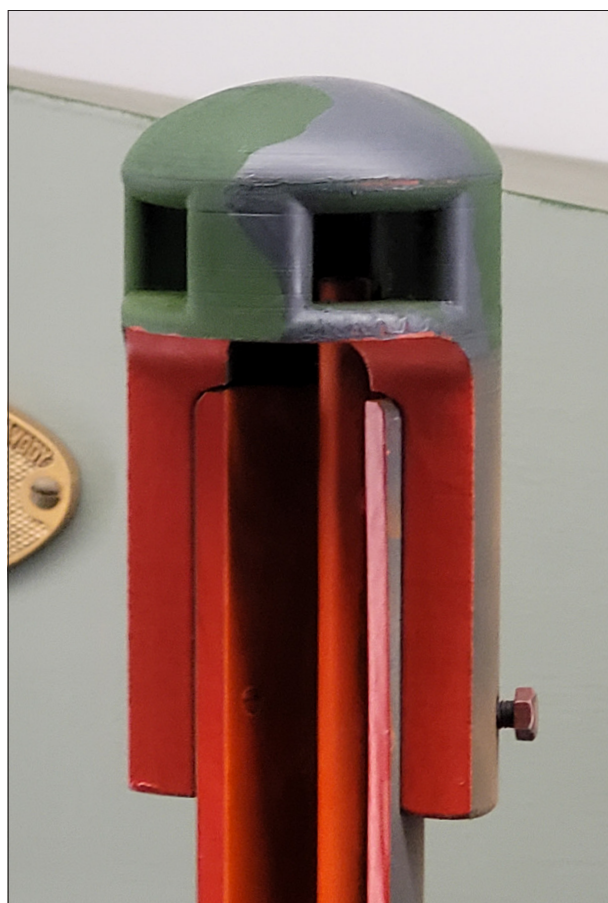
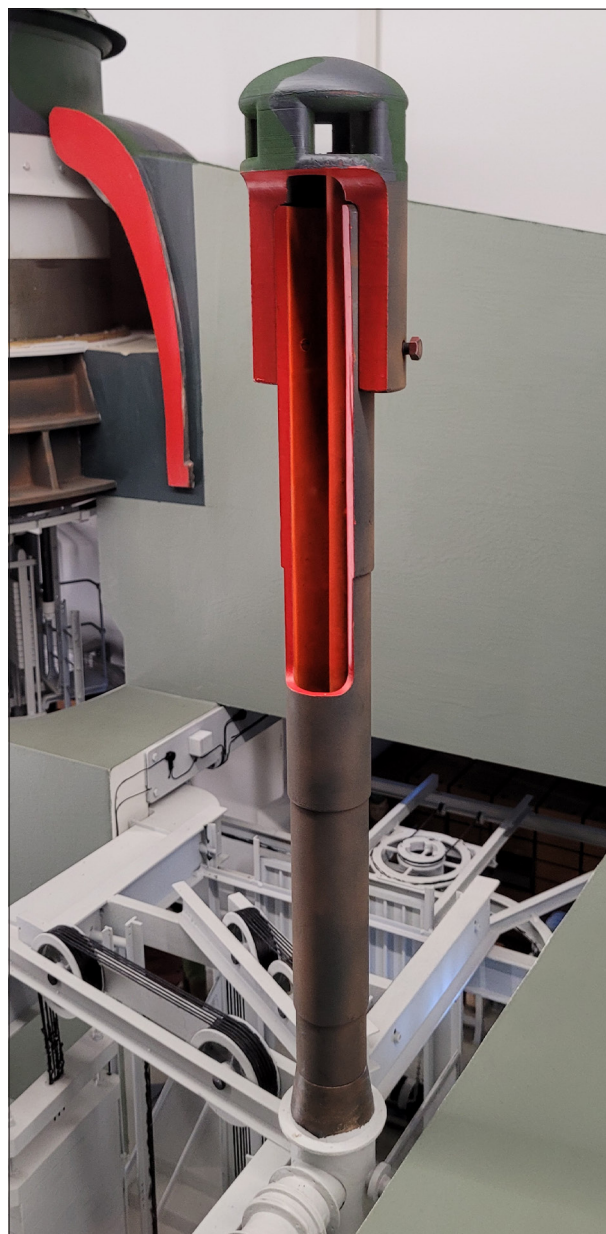
Výroba vrchlíku ventilačního zvonu na Haničce

Sací ventilační zvon na objektu R-S 78 pro dělostřeleckou věž na tvrzi Hanička přišel při přestavbě tvrže na chráněné pracoviště KAHAN v 80. letech minulého století o celou vrchní část, která byla uříznuta, aby mohla být potrubím svedena do objektu kabeláž z vysílače. V roce 2006 proběhl nepříliš úspěšný pokus o dobetonování chybějící části zvonu, akci se ale nepodařilo dotáhnout do zdárného konce. Na jaře 2011 byla ve firmě ŽĐAS, a. s. ve Žďáru nad Sázavou odlita 600 kg vážící replika chybějícího vrchlíku ventilačního zvonu středního typu určená k osazení na objektu R-S 78. K osazení došlo ještě v říjnu téhož roku. Fotografie převzaty se souhlasem Muzea Pevnost Hanička z jejich facebookové stránky.



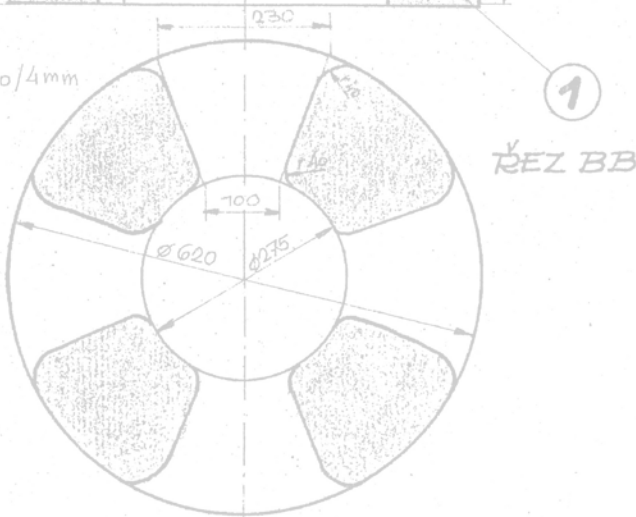
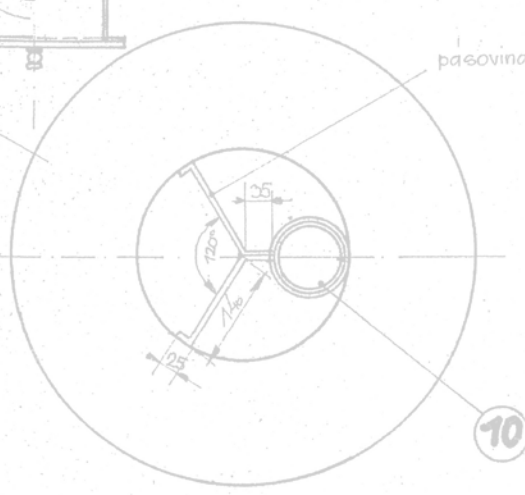
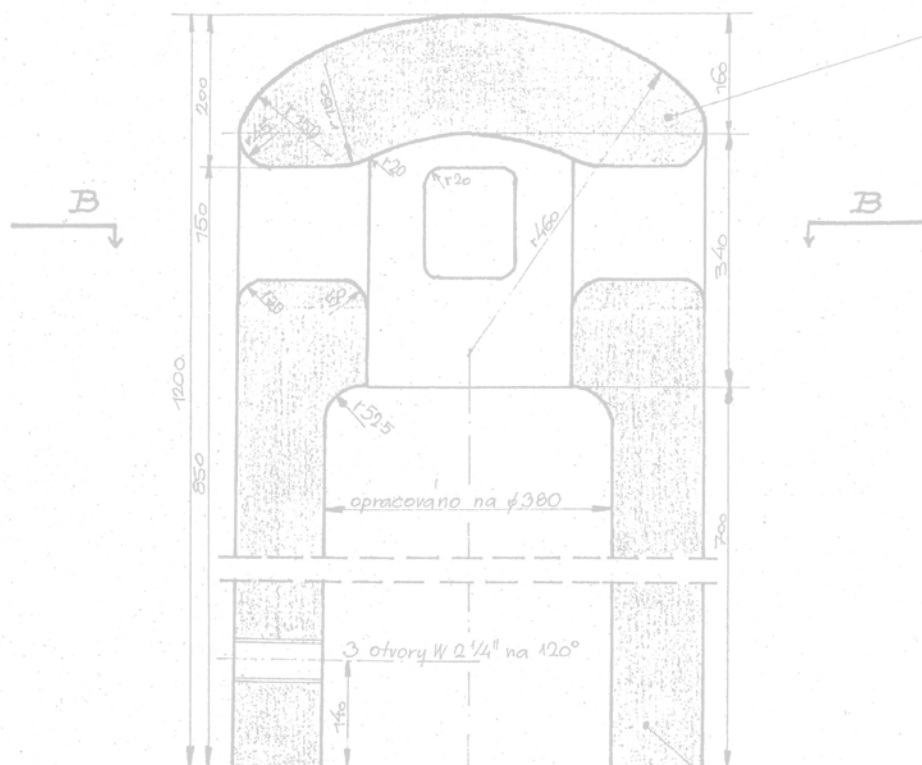
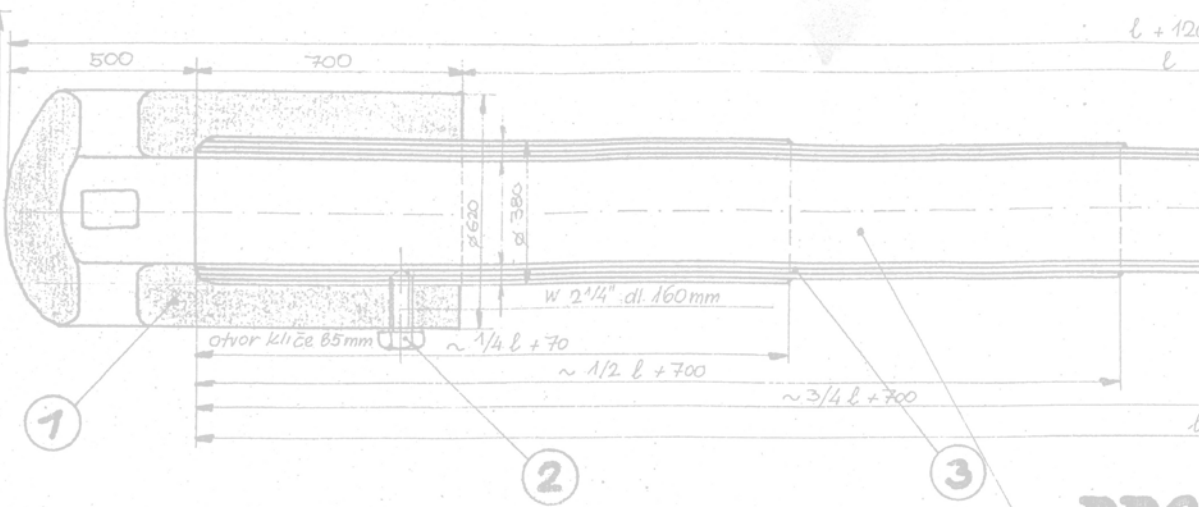
Model objektu K-S 22 a dělostřelecké věže RO na tvrzi Bouda

V červnu 2023 byl v objektu K-S 22 tvrže Bouda veřejnosti představen naprosto dokonale zpracovaný a zcela funkční model dělostřelecké otočné věže RO v měřítku 1:10. Součástí modelu je i vlastní objekt, včetně obou ventilačních zvonů, z nichž ten evakuační je představen v řezu. Díky tomu si návštěvník může udělat představu o jeho konstrukci i způsobu napojení na potrubí a systém rozvodu ventilace v objektu.



PROVEDENÍ B

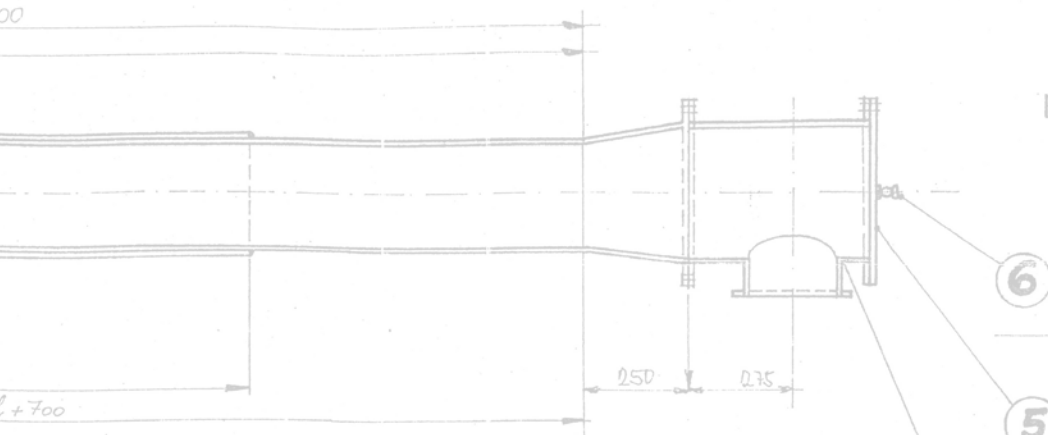
ocelové trubky bezešvé ČSN 10



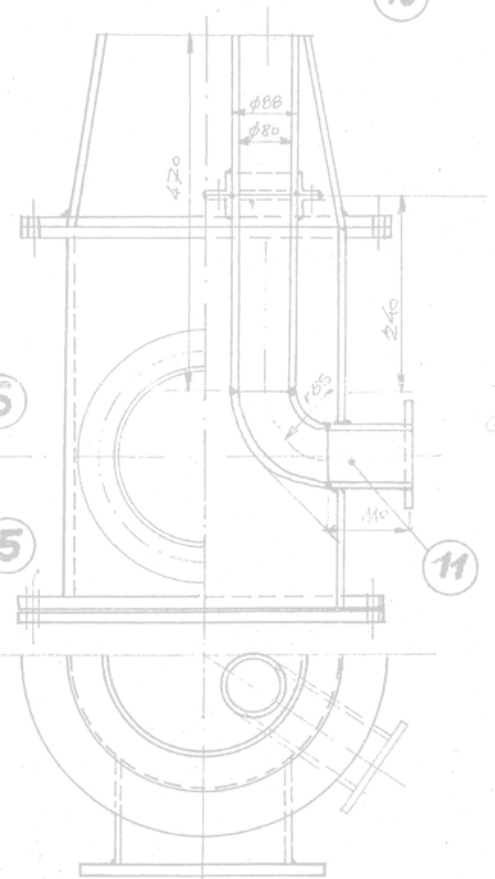
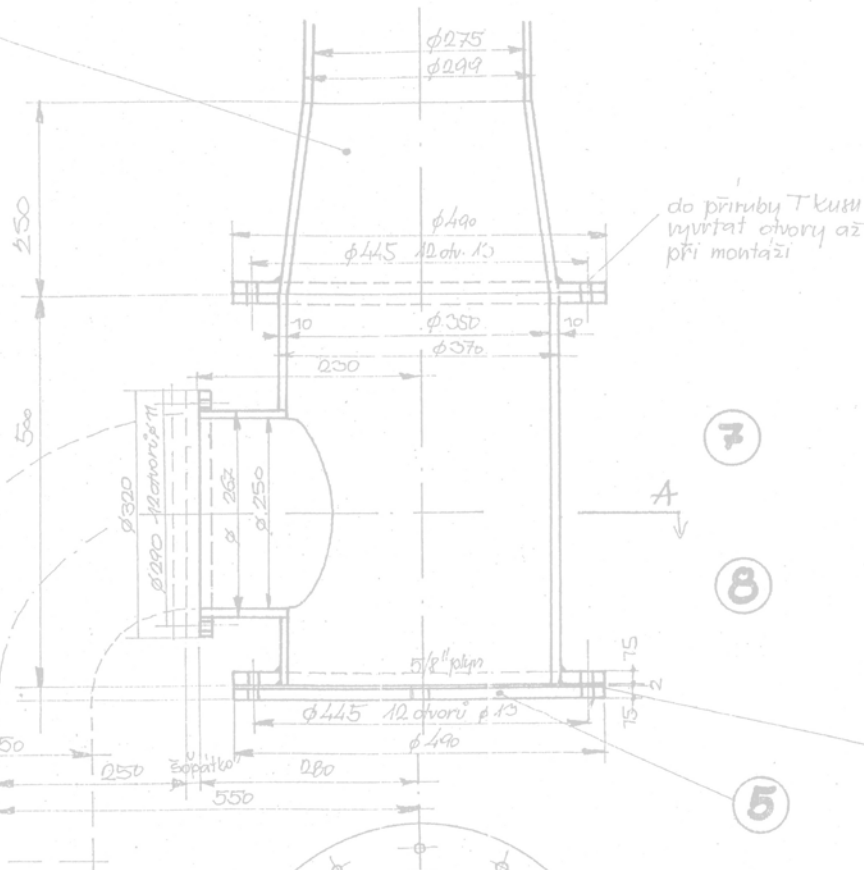
PROVEDENÍ B

10

42 - 1930



VEDENÍ A



| Č. | OZNAČENÍ | A | B | POZNÁMKA |
|----|----------------|----|----|---------------------------------------|
| 1 | zvon | 1 | 1 | |
| 2 | šroub 2 1/4" | 3 | 3 | obchod. ocel |
| 3 | roura | 1 | 1 | roury na sebe nasazené |
| 4 | T kus | 1 | 1 | — |
| 5 | Dno | 1 | 1 | — |
| 6 | Odvod. ventil | 1 | 1 | mosaz |
| 7 | šroub M12 x 50 | 12 | 12 | šroub ocel |
| 8 | — M12 x 50 | 12 | 12 | — |
| 9 | Těsnění | 1 | 1 | klíněví |
| 10 | roura | | 1 | sešroubováváno z trubek o dl. 1500 mm |
| 11 | koleno | | 1 | svařeno z plechu 4 mm |

GR.-1989

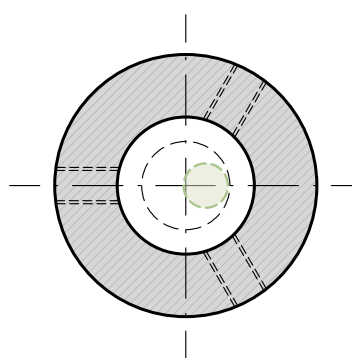
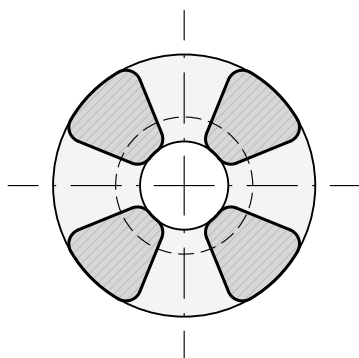
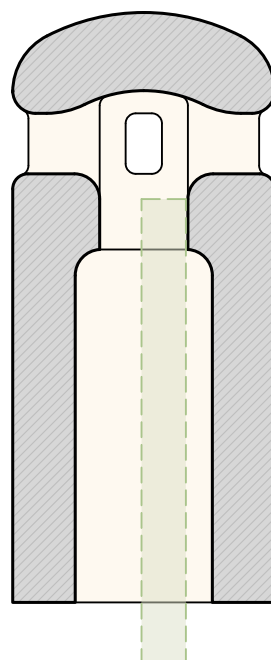
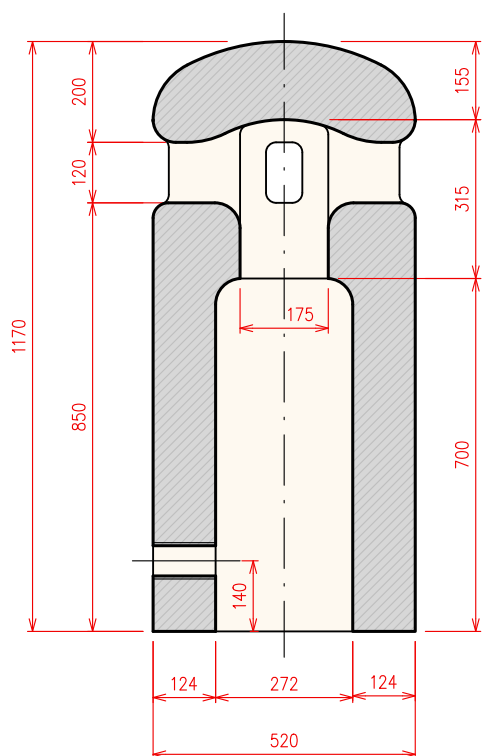
Výkresové přílohy

VENTILACNÍ ZVON Ø 275

25.1.37

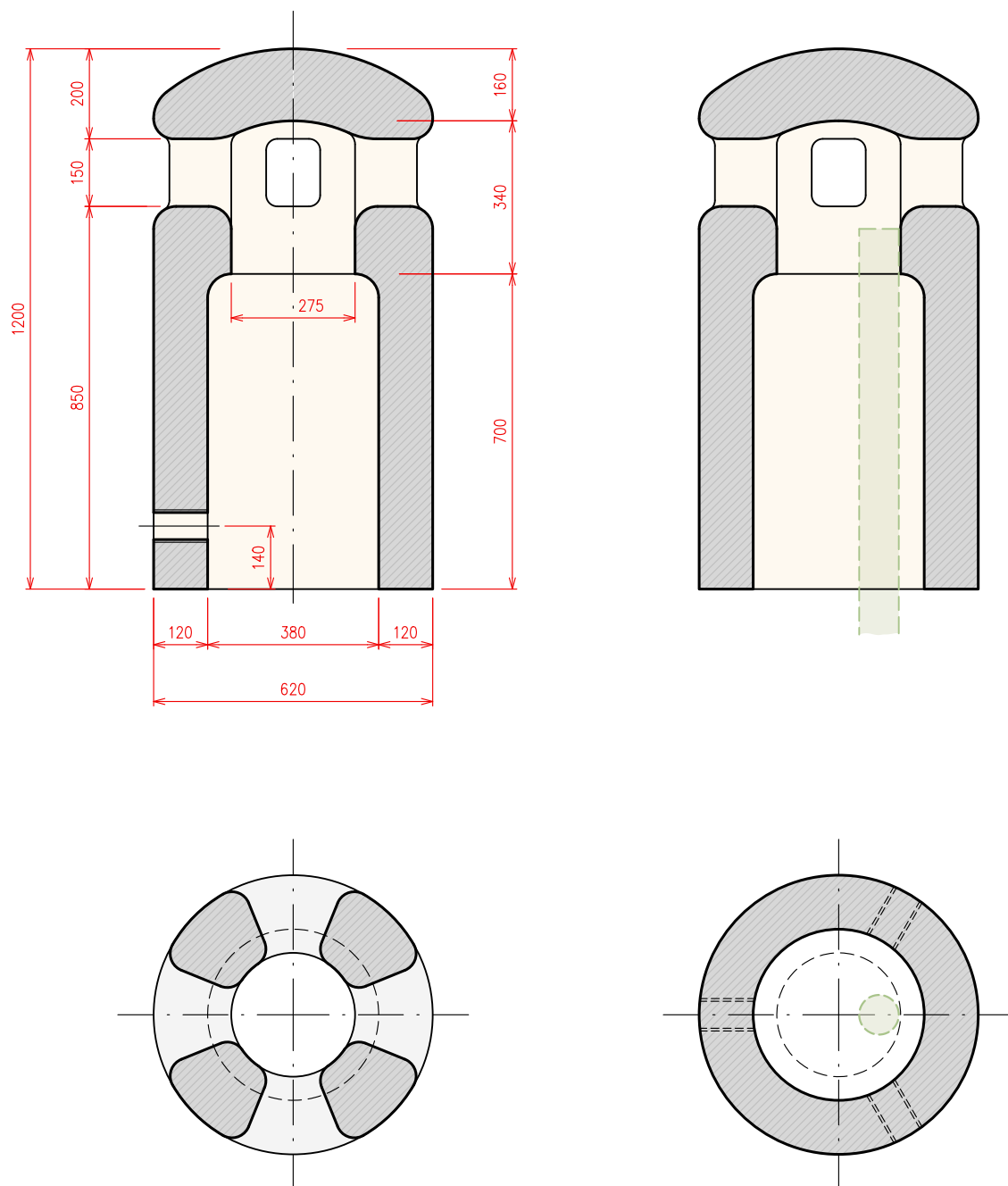
R231

Ventilační zvon s vnitřním průměrem 175 mm Podle výkresu R 114



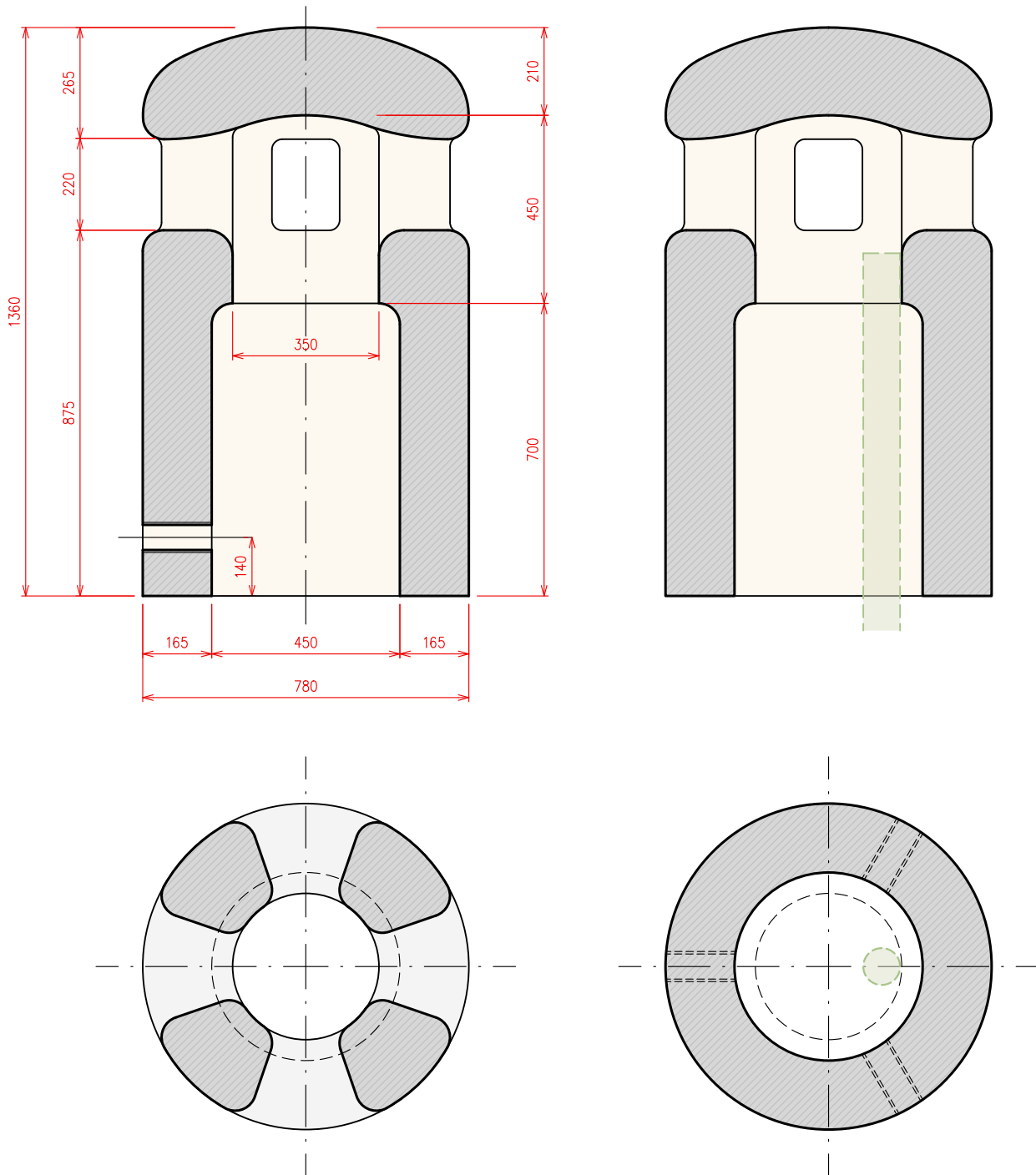
Kresleno podle výkresu R 114 (1:10) ze dne 27. července 1936
(rozměry v milimetrech)

Ventilační zvon s vnitřním průměrem 275 mm Podle výkresu R 231



Kresleno podle výkresu R 231 (1:10) ze dne 25. ledna 1937
(rozměry v milimetrech)

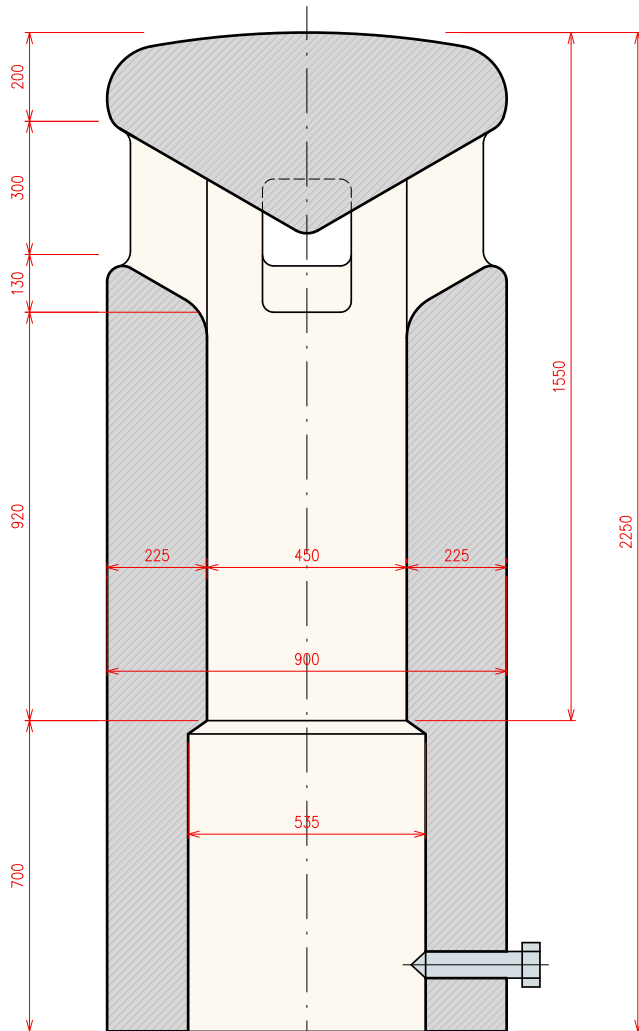
Ventilační zvon s vnitřním průměrem 350 mm Podle výkresu R 309



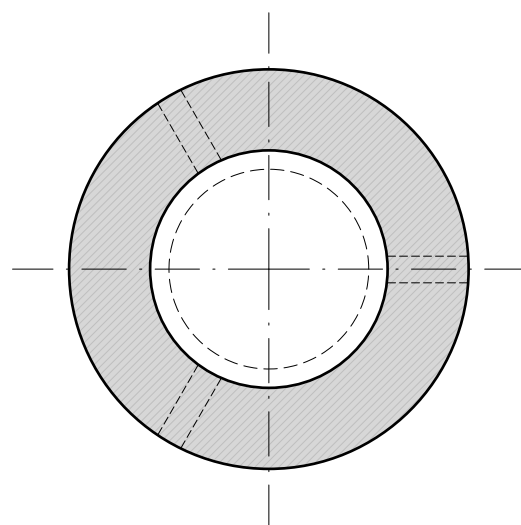
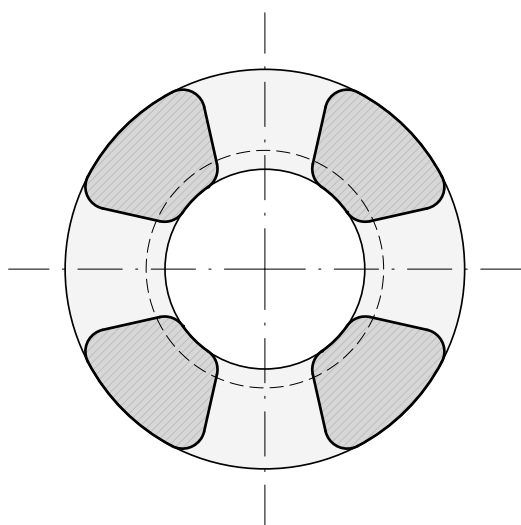
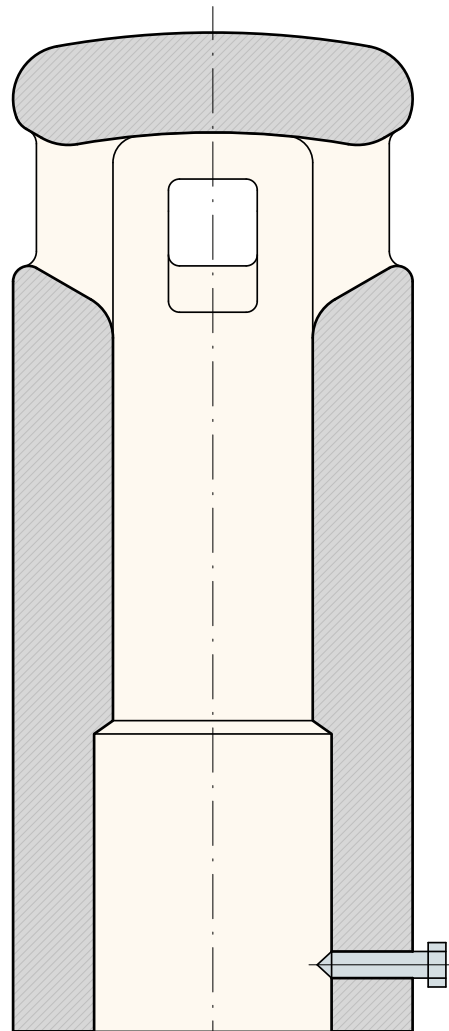
Kresleno podle výkresu R 309 (1:10) ze dne 23. července 1937
(rozměry v milimetrech)

Ventilační zvon s vnitřním průměrem 450 mm Podle výkresu SE-0538211

Původní provedení



Návrh úpravy vrchlíku



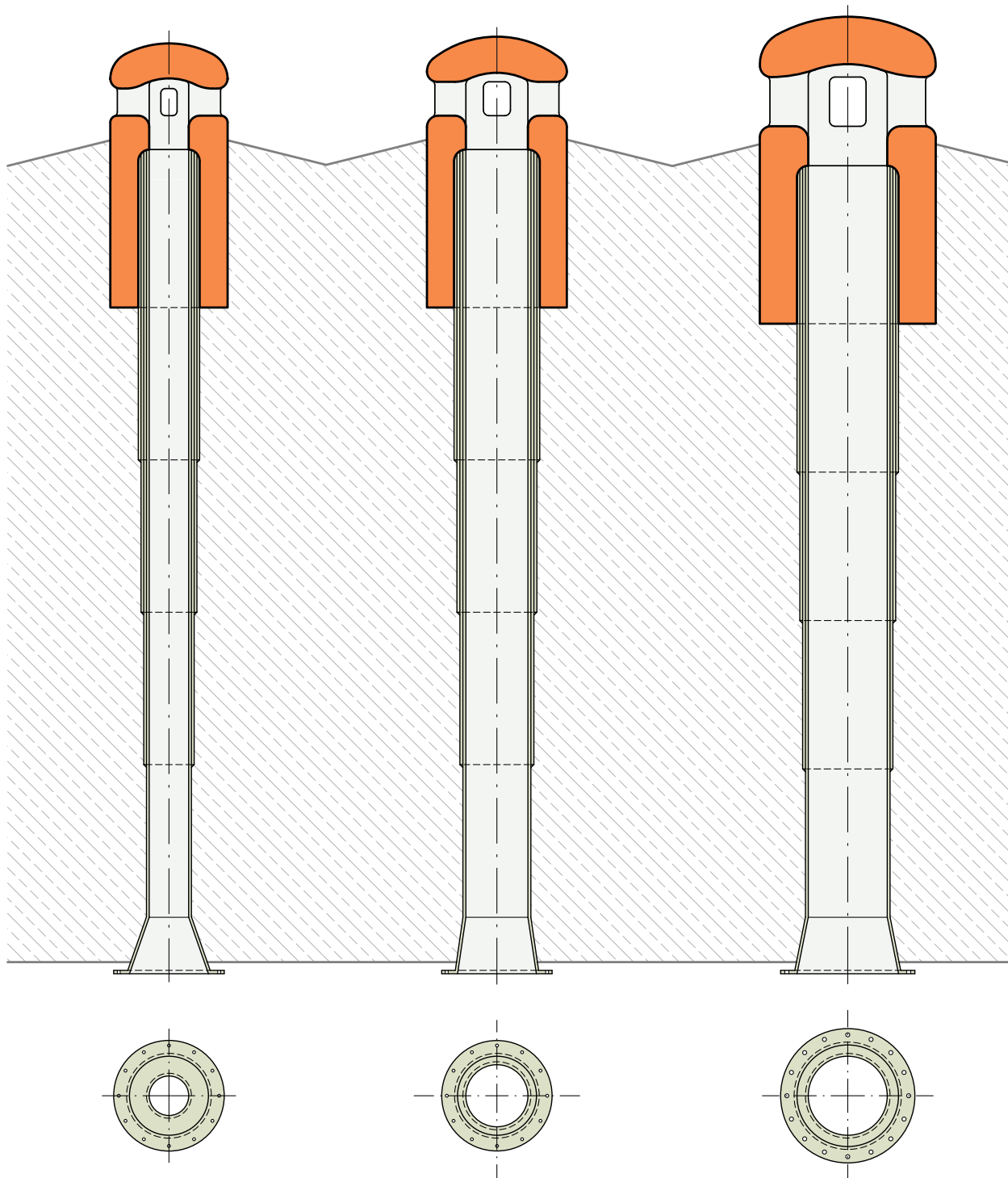
Kresleno podle výkresu SE 0538211 (1:10) ze dne 3. května 1938
(rozměry v milimetrech)

Porovnání používaných typů ventilačních zvonů ve stropě 350 cm

Průměr 175 mm
(provedení A)

Průměr 275 mm
(provedení A)

Průměr 350 mm
(provedení A)



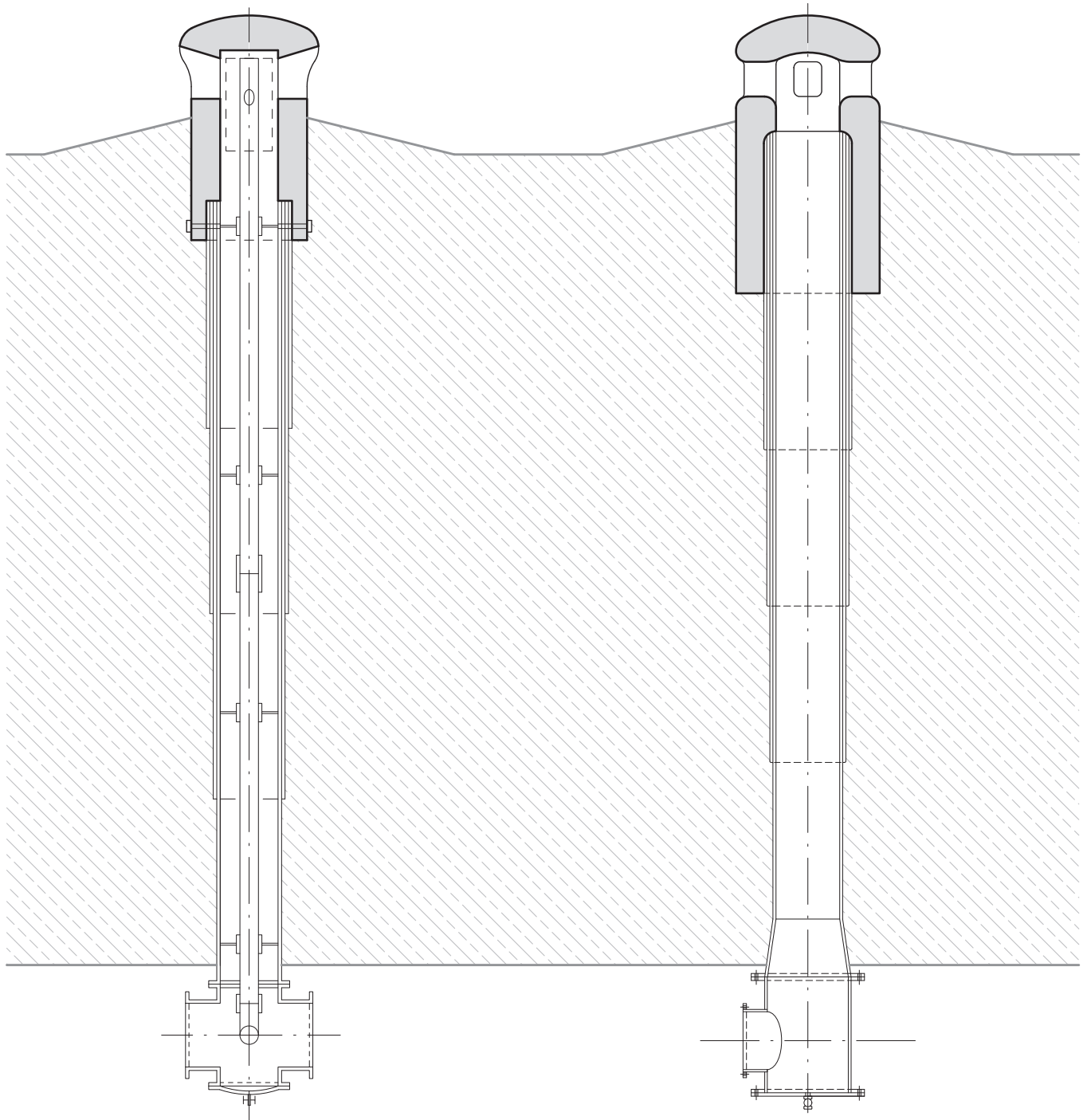
0 50 100cm

Kresleno podle výkresu R 114, R 231 a R 309

Porovnání návrhu ventilačního zvonu se skutečným provedením

Návrh (1936)

Skutečné provedení



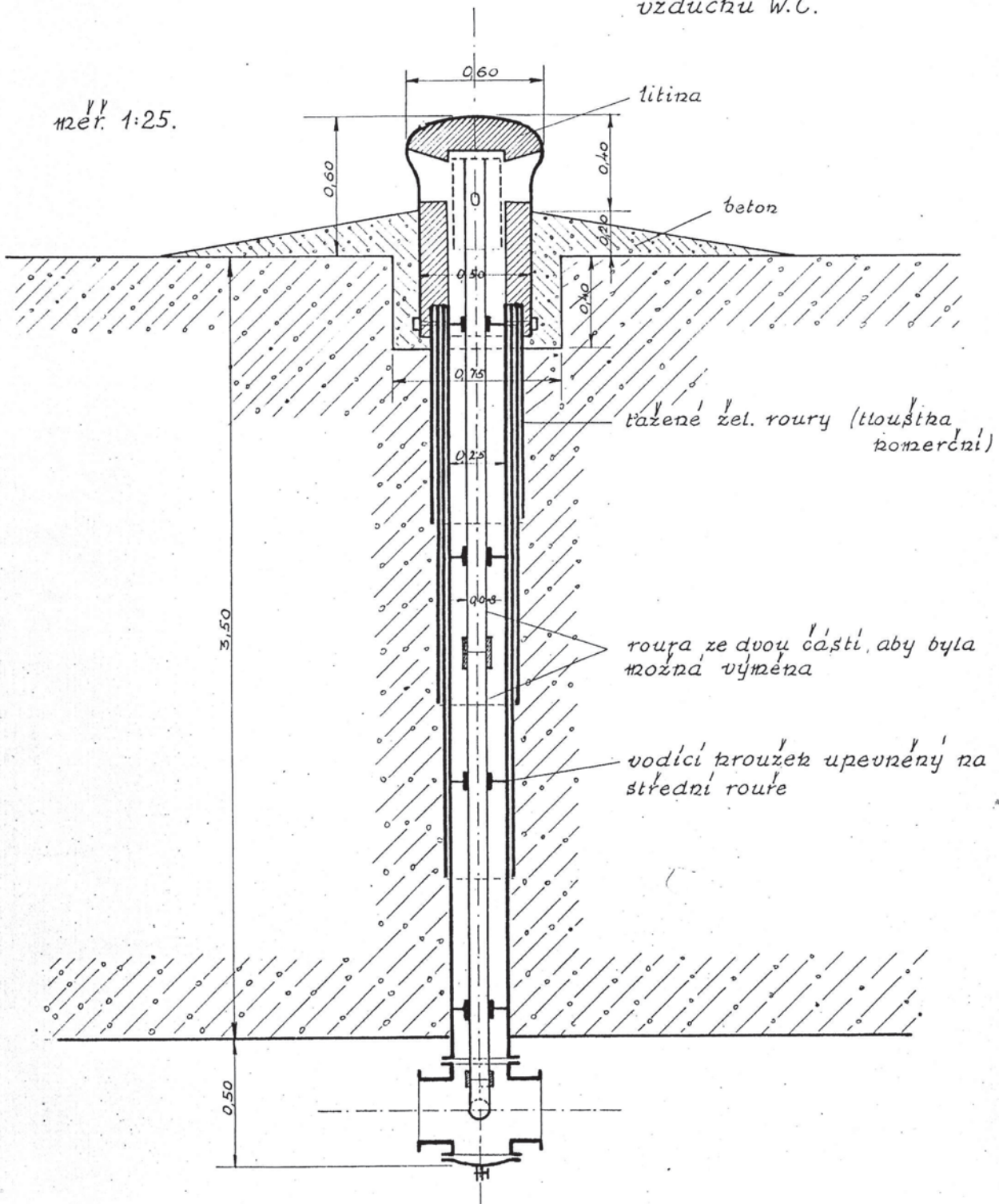
Návrh ventilačního zvonu podle přílohy č. 20
Konstrukčních dat (1936)

Ventilační zvon podle výkresu R-231
ze dne 25. ledna 1937

0 50 100cm

Zvon pro nasávání vzduchu nebo evakuaci vzduchu zbaženého.

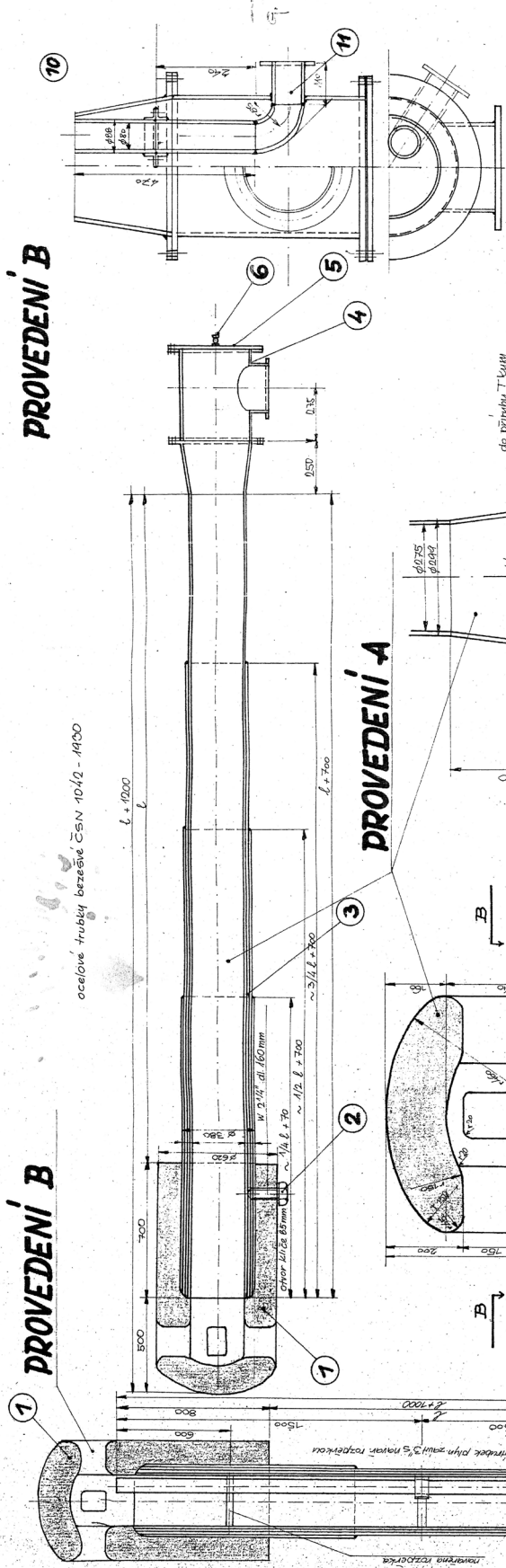
Použije-li se zvon k evakuaci, slouží střední roura k obnově vzduchu W.C.



PROVEDENÍ B

PROVEDENÍ B

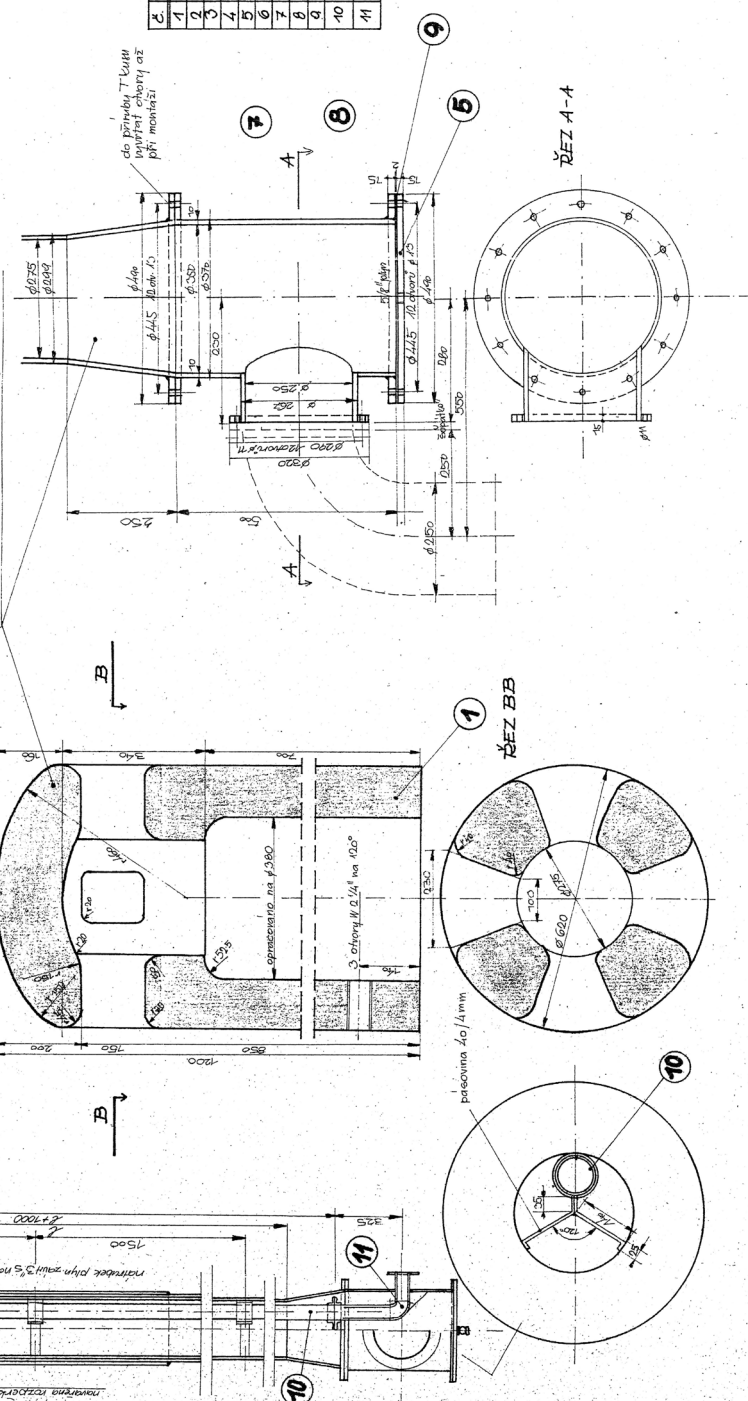
ocelové trubky bezesé ČSN 104/2 - 1900



| č. | ODMĚŘENÍ | A | B | POZNÁMKA |
|----|----------------|----|----|----------------------------------------|
| 1 | ZVON | 1 | 1 | |
| 2 | ŠROUB 2 1/4" | 3 | 3 | obrádek čes. pro seřez. POKRYVKA |
| 3 | ROUHA | 1 | 1 | |
| 4 | T. LK15 | 1 | 1 | |
| 5 | DPO | 1 | 1 | |
| 6 | Obrábek vrtňl. | 1 | 1 | hraseč. |
| 7 | ŠROUB M12 x 50 | 10 | 10 | ŠROUB čes. |
| 8 | M12 x 50 | 10 | 10 | |
| 9 | TEČOVÁNÍ | 1 | 1 | LIHLEŽE! |
| 10 | ROUHA | 1 | 1 | SEŘEZÁKOVANÉ Z. HROBEK z č. 100P. HRA. |
| 11 | KOLÉNO | 1 | 1 | OVYTKOVANO Z. PŘESKOT 1/4" |

GR - 1989

PROVEDENÍ A



VENTILAČNÍ ZVON Ø275

25.4.37

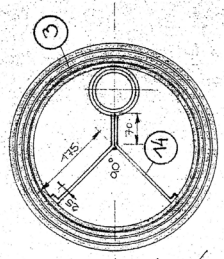
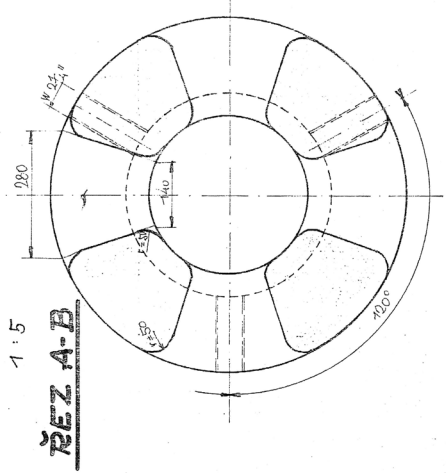
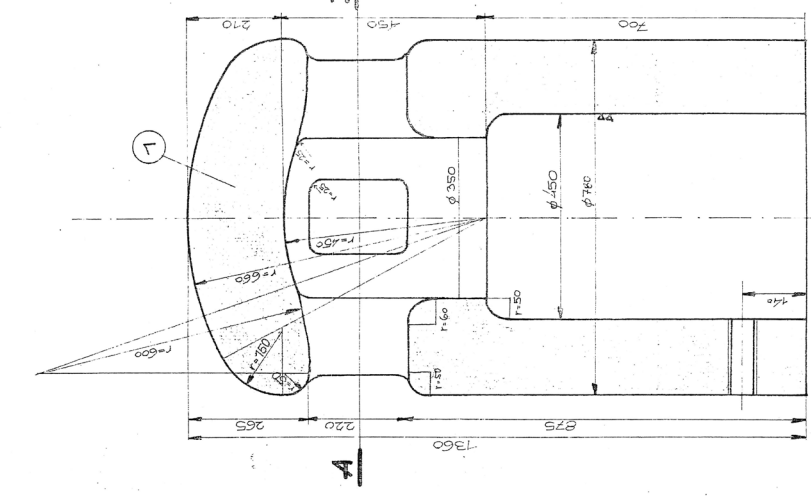
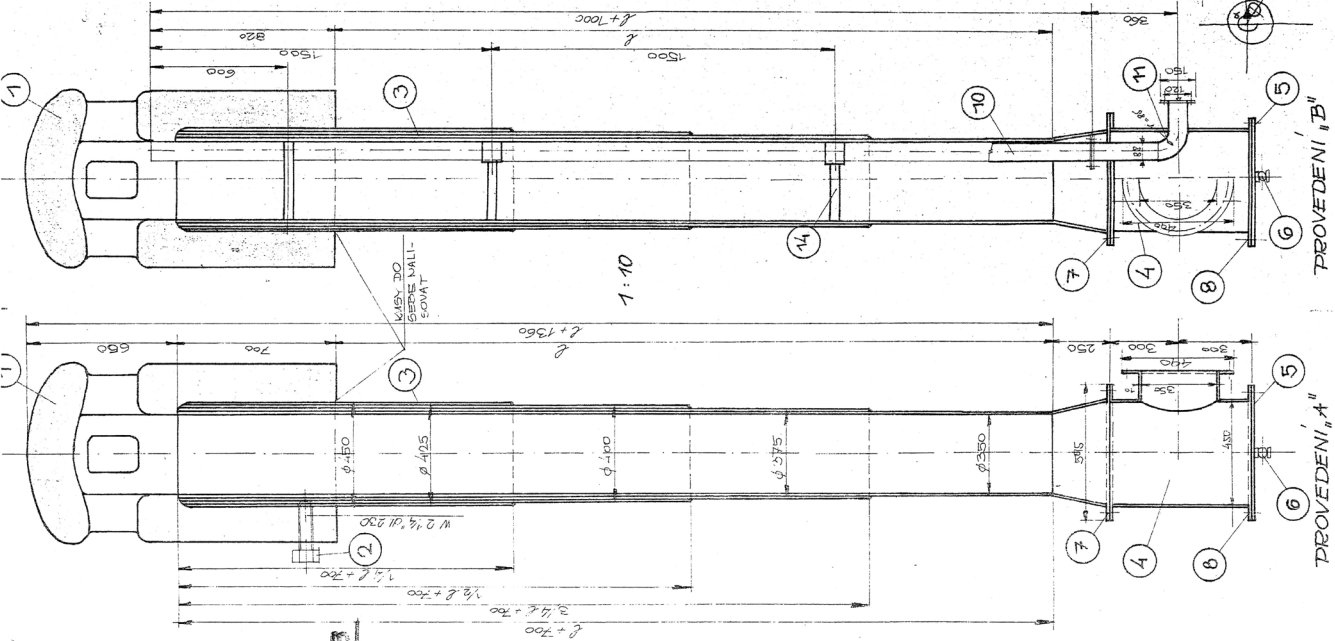
R 231

Výkres R 231 středního ventilačního zvonu s vnitřním průměrem 275 mm (podle originálu překreslil Oldřich Gregar v roce 1989)

Kó výkresu: A0001
 A 00000 L
 B 00000 L 700

| Číslo | označení | počet | poznámka |
|-------|--------------------|-------|--------------------|
| 1 | ZVON | 1 | OCHEKÁVÁNÍ, MONTÁŽ |
| 2 | ŠROUB 2 1/2" x 200 | 0 | |
| 3 | ROUBA | 1 | OBČI, DEKL. |
| 4 | T. KLEB | 1 | |
| 5 | DNO | 1 | MPSAZ |
| 6 | ODVOD VENTIL | 1 | |
| 7 | ŠROUB M16x50 | 16 | |
| 8 | ŠROUB M16x50 | 16 | |
| 9 | TEŠA JE LI | 1 | KLINGERIT |
| 10 | ROUBA | 1 | |
| 11 | KOLENCO | 1 | PLECH 1mm |
| 12 | ŠROUB M16x40 | 6 | |
| 13 | ŠROUB M16x40 | 6 | |
| 14 | V. PĚŠT | 3 | PAŠOVINA 20/24 |

| | |
|----------|------------|
| SPITIER | ZVON Ø 350 |
| 123.7.37 | R 309 |
| | 1/16 |



č. 1989

Výkres R 309 velkého ventilačního zvonu s vnitřním průměrem 350 mm
 (podle originálu překreslil Oldřich Gregar v roce 1989)





Ventilační zvony v zahraničí

Ventilační zvony na Maginotově linii

Zpracoval Michal Prášil

Standardní řešení sání čerstvého a výdechu (evakuace) zkaženého vzduchu u francouzských objektů je otvory ve stěnách objektu směřující do týlu. Jsou to přímo zadní stěny nebo stěny ochranných křídel, kde byl otvor ve fasádě poměrně chráněn. Toto konstruktéři použili na srubech samostatných i na tvrzoých. V některých případech bylo hlavní sání umístěno uvnitř vchodu nebo vjezdu obdobně jako u nás.

Existují ovšem objekty s kasematami pro boční palbu, které nemají stěny směřující do týlu, nebo je pro daný účel není možno využít. Takové atypické řešení můžeme například najít na bloku 9 tvrže Anzeling. Tento objekt byl stavěn dodatečně, aby zajistil ochranu samostatného nečíslovaného objektu – výfuku motorů ze strojovny a odvodu zkaženého vzduchu z kasáren a strojovny. Zároveň měl nový blok 9 převzít úlohu zmíněného komínu a původní komín měl být přestavěn na pomocné sání vzduchu

pro podzemí tvrže. Potrubí komínu ústící v bloku 9 jsou poměrně velká a týlová stěna křídla objektu již byla obsazena sáním vzduchu pro filtrvnu objektu. Proto se dvě vyústění výfuku nacházejí v boční stěně objektu, tj. ve stěně se střílnami kasematy pod betonem.

Existuje také typ objektů, které neměly boční ani týlové stěny, resp. žádné stěny nad úrovní terénu. Jedná se o objekty s věžemi. Francouzi zde použili sání nebo odvod vzduchu stropem objektu. Aby toto slabé místo více chránili, navrhli zde ventilační zvon. Původně se mělo jednat pouze o tvrzoové bloky s věžemi a případně s jedním nebo nejvíce dvěma pěchotními zvony. Množství nasávaného i odváděného vzduchu bylo podobné, proto vznikla pouze jedna velikost ventilačního zvonu s vnitřním průměrem 250 mm.

Oficiálně se tento prvek nenazývá ventilační zvon, ale „Dispositif de prise d'air type Bloc Tourelle“,



Ventilační zvon na objektu B2 pozorovatelný Pic de Garuche v alpské části Maginotovy linie. Dobře jsou vidět otvory pro nalití roztaveného olova pro svaření zvonu a potrubí. (2021, MP)



Detail ochranného mřížového koše ventilačního zvonu, za kterým je dobře vidět potrubí odvětrávající záchody; tvrz Rimplas (2024, Jean-Michel Jolas, wikimaginot.eu, CC BY-NC 4.0).



Detail vrchní části ochranného mřížového koše ventilačního zvonu, koš s potrubím je částečně spuštěn ze správné polohy; tvrz Mont Agel (2024, Jean-Michel Jolas, wikimaginot.eu, CC BY-NC 4.0)

tj. Zařízení pro přívod vzduchu typ objekt s věží. Champignon (tj. houba) je pouze neoficiální přezdívka tohoto prvku.

Samotný ventilační zvon byl z běžné ocelolitin, nikoliv ze speciální oceli jako zvony pro pozorování a střelbu. V horní části má pět otvorů pro vzduch a je nasazen na potrubí vedoucí svisle stropem. Stejně jako u nás je potrubí tvořeno průběžnou vnitřní trubkou vedoucí zevnitř objektu až do zvonu.

Cestou vzhůru centricky kolem ní přibývají další trubky vždy většího průměru, takže na horním konci jsou čtyři. Tyto trubky jsou do sebe volně zasunuty s poměrně velkou vůlí.

K trubkám je zvon přišroubován třemi velkými šrouby obdobně jako u nás, ale pro zvýšení pevnosti je do mezery mezi zvonem a potrubím nalito skrz pět malých otvorů na vnější straně zvonu roztavené olovo. Francouzi berou toto spojení jako svár.



Pohled na přívodní potrubí bez osazeného ventilačního zvonu na objektu B3 tvrze Plan Caval. Dobře jsou vidět čtyři do sebe zasunuté trubky. (2022, MP)

Proti vniku zvířat nebo vhození trhavin dovnitř zvonu se uvnitř nachází ochranný koš z kloubkového pozinkovaného silného pleťva, který je ve správné poloze nesen střední trubkou průměru 49×4,5 mm. Tato malá nosná trubka je použita vždy, i u zvonů pro nasávání. Pokud se jedná o zvon pro evakuaci zkaženého vzduchu a současně pro evakuaci vzduchu ze záchodu, je samostatné potrubí ze záchodu připojeno na střední trubku 49×4,5 mm a ta má nahoře otvory pro odvod vzduchu do prostoru ochranného koše a s dalším vzduchem ven.

Ventilační potrubí napojené uvnitř objektu na zvon uzavíralo v blízkosti

zvonu šoupě, jednalo se o rukou zasouvanou desku z plechu. Není známo, že by zde Francouzi použili vzduchotěsné šoupě jako na evakuačních zvonech u nás.

Poznámka: Naše sací zvony také mají pouze jednoduché plechové šoupě, tj. nevzduchotěsné podle výkresu R 46. Je to stejné řešení jako u hlavního sání objektu za sací mříží. Naopak naše ventilační zvony použité pro evakuaci vzduchu mají na potrubí namontováno vzduchotěsné šoupě dle výkresu R 286.

Zajímavé je stavební řešení přímo na střeše, kde poměrně často jsou otvory ve zvonech umístěny velmi nízko nad střechou nebo jsou dokonce značně zapuštěny pod úroveň střechy a kolem otvorů je pouze malé a leckdy poměrně hluboké vybrání v betonu. Toto uspořádání dost ohrožovalo funkčnost ventilačních zvonů při ostřelování; můžeme předpokládat zasypaní zvonů zeminou a úlomky betonu. Navíc bylo nutno dělat ve střeše hluboké a úzké žlábkové pro odvod vody od zvonu do terénu.

Za další slabé místo francouzského řešení můžeme považovat spodek zvonu uvnitř objektu pod stropem. Jedná se o výrazně tenčí plech, než byl

použit u našeho řešení. Uprostřed spodního víka je odvodňovací ventil jako u nás. Vlastní víko však je poměrně tenké, odklopné na pantu a v uzavřené poloze je drženo jenom třemi šrouby s křídlovou maticí.

Bylo by zajímavé zjistit zkušenosti s ventilačními zvony ve tvrzích, které se zúčastnily bojů v roce 1940.

Existuje ale řada tvrzových objektů, které mají zbraně pouze pod pancířem, a přesto nemají ventilační zvon. Jedná se například o objekty s pouze jedním zvonek GFM nebo objekty s jedním zvonek GFM a jedním pozorovacím zvonek. Jsou velmi malé a mají tudíž i malou spotřebu vzduchu. Čerstvý vzduch sají z podzemí, nemají vlastní filtrovnu. Odvod vzduchu je pouze ze záchodu (ze septiku Asepta nebo obdobného), pokud ho vůbec mají, a ze zvonu GFM. Zkažený vzduch je tak vyveden jednou nebo dvěma trubkami průměru obvykle 50 mm, které ústí ve střeše v blízkosti zvonu.

Další atypické řešení představují tvrzové objekty, které sice mají zbraně pod betonem a tedy i vislé stěny, ale z různých důvodů mají sání vzduchu ventilačním zvonek. Jedná se například o Bloc 3



Ventilační zvon vedle pozorovacího zvonu. (1940, eBay)



Poškozený ventilační zvon na dobové fotografii. (1940, LT)



Restefond, objekt B6. (2011, MP)



Lavoir, objekt B4. (2010, MP)

malé tvrže Col des Banquettes v prostoru SFAM (Přímořské Alpy). Tento objekt má kromě zvonu GFM i dvě kulometná dvojčata pod betonem, která střílí čelní nebo šikmou palbou. Ventilační zvon na střeše saje vzduch do filtrovny v podzemí, která zásobuje vzduchem část podzemí a tento objekt. Hlavní vchod do tvrže a druhou část podzemí zásobuje druhá filtrovna, která saje vzduch skrz stěnu vchodu.

Druhý příklad tvoří pozorovatelná Pic de Garuche nacházející se také v prostoru SFAM. Její vchod je sice na svahu odvráceném od nepřítele, ale potrubí do filtrovny by bylo příliš dlouhé. Proto je sání vzduchu tvořeno ventilačním zvonem ve stropě objektu s pozorovacím zvonem, jehož šachta se v podzemí nachází hned vedle filtrovny.

Také existují ventilační zvony pro evakuaci vzduchu, k jejich boční přírubě uvnitř pod stropem objektu není přivedeno velké ventilační potrubí, ale pouze dvě trubky průměru 50 až 80 mm. To je například Bloc 2 tvrže Granges Communes v prostoru SFD (Dauphiné).

Ačkoliv je známo několik různých příruček pro obsluhu ventilace v samostatných objektech

i tvržích, zmínku o ventilačních zvonech lze najít pouze ve spisu „Memento d'entretien de la ventilation d'ouvrage“. Vydalo ho ženijní velitelství v Grenoblu pro prostor SFD a popisuje údržbu ventilačního zařízení. Každé tři měsíce se měl demontovat a vyčistit vnitřní ochranný koš v horní části zvonu. Pro zajištění volného pohybu koše bylo nutno namazat vnitřní povrch trubky o průměru 250 mm vedoucí skrz strop a také šrouby rozpěr udržujících nosnou trubku koše v ose. Také se měl vyčistit kohout pro odvod vody. Dovnitř nateklou nebo zkondenzovanou vodu bylo nutno vypouštět v pravidelných intervalech. Mimochodem, v tomto jediném spisu je popisovaný prvek nazván „cloche de ventilation“.

Jediný dosud známý výkres francouzského ventilačního zvonu byl nalezen v učebních textech vysoké školy ženijního vojska o ventilaci z roku 1948.

Přesný počet vyrobených ventilačních zvonů a další konstrukční detaily zatím nejsou známy. Sice se ve vojenském archivu ve Vincennes dochovala řada podkladů, dosud však nebyla detailně zkoumána.



Ventilační zvon "přilepený" ke zvonu GFM. (LČ)



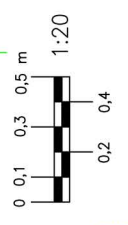
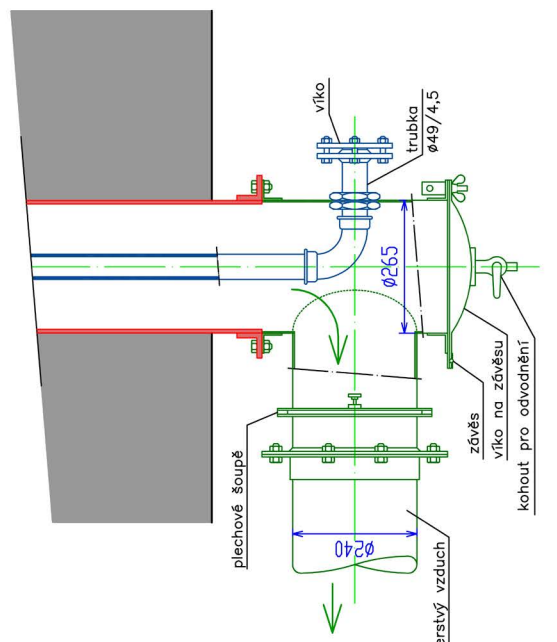
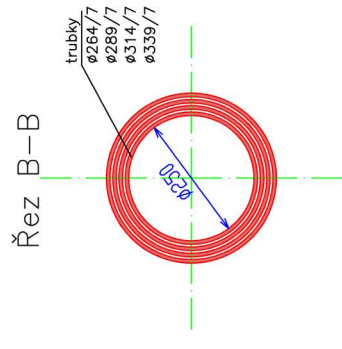
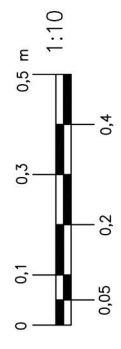
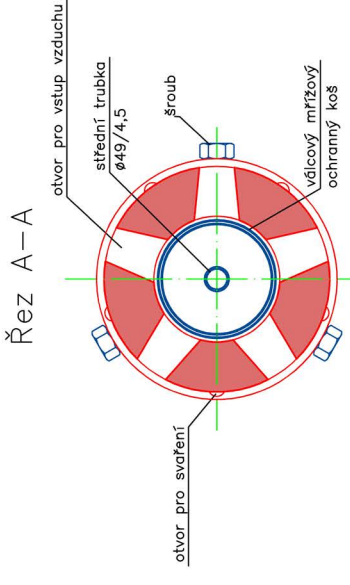
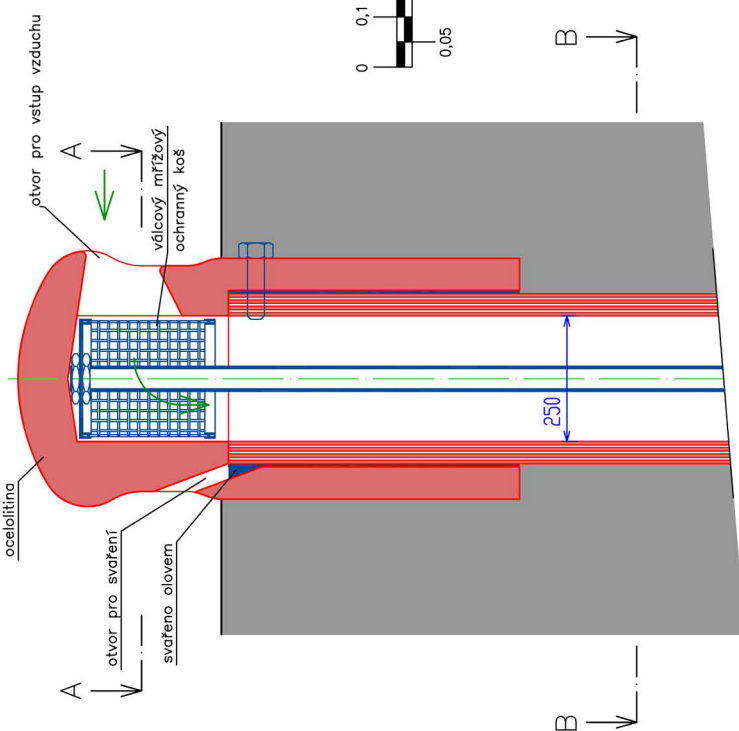
Col d'Agnon, objekt B2. (2015, MP)



Champ de Tir Agaisen, objekt B3. (2014, MP)

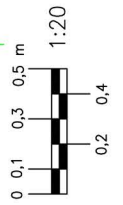
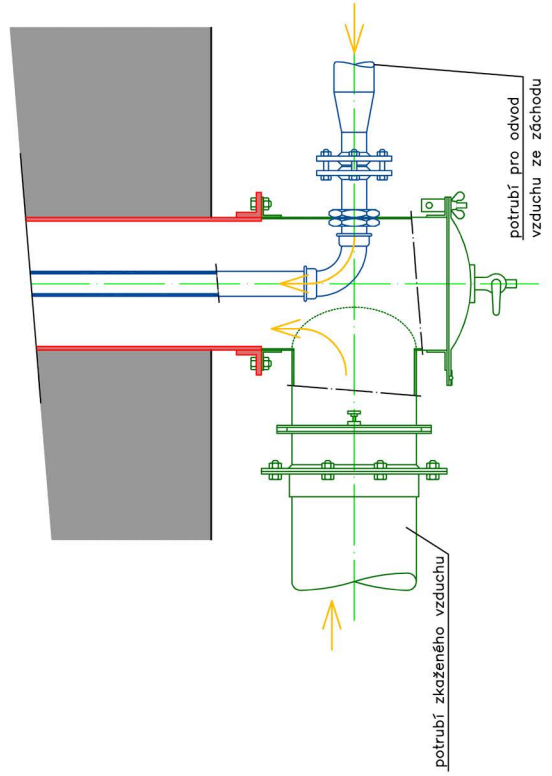
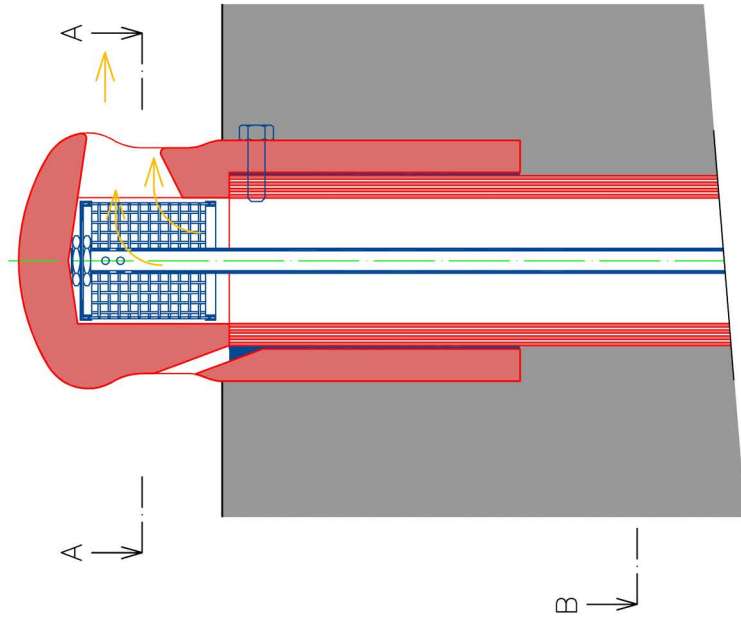
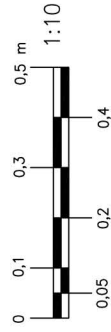
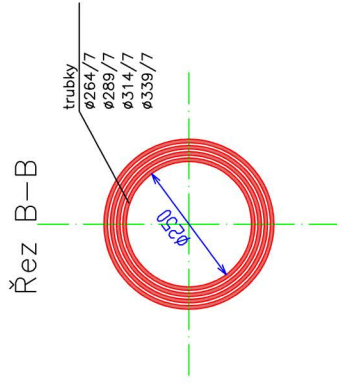
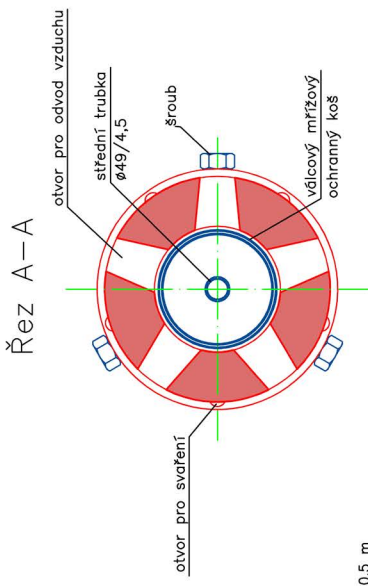


Pic de Garuche, objekt B2. (2015, MP)



List/Page 1

| | | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Doplňuje výkres | Nahrazuje výkres | Nahrazen výkresem |
| KRESLIL | Měřeno 10.-11. 8. 2021 | |
| NÁZEV CELKU | 7. 8. 2022, 10. 8. 2022 | MBŘI L. Pilyš, M. Prášil |
| Ventilace | | |
| NÁZEV OBJEKTU | Dispositif de prise d'air type Bloc Tourelle (Zařízení pro vstup vzduchu pro věž) | |
| NÁZEV VÝKRESU | Sání čerstvého vzduchu | |
| DATUM | 1. 11. 2023 | |
| FORMÁT | 2 A4 | |
| MĚŘITKO | 1:20, 1:10 | |
| ČÍS. VÝKRESU | V-231101 | |



V některých případech (Pic de Garuche, Lavoir, Agaisen, Col de Brouis...) není osazena střední trubka ani ochranný mřížový koš



List/Page 2

| | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Doplňuje výkres | Náhrazuje výkres | Náhrazen výkresem |
| Měřeno 10.-11. 8. 2021 | Měřeno 10.-11. 8. 2021 | |
| KRESLIL Michal Prášil | 7. 8. 2022, 10. 8. 2022 | MBR L. Pliňý, M. Prášil |
| NÁZEV CELKU | Ventilace | |
| NÁZEV OBJEKTU | Dispositif de prise d'air type Bloc Tourelle (Zařízení pro vstup vzduchu pro věž) | |
| NÁZEV VÝKRESU | Odvod zkaženého vzduchu | |
| DATA | 1. 11. 2023 | |
| FORMÁT | 2 A4 | |
| MĚŘÍTKO | 1:20, 1:10 | |
| ČÍS. VÝKRESU | V-231101 | |

Ventilační zvony pro německá opevnění

Typologie ventilačních zvonů pro německá opevnění byla ve srovnání s československými nebo francouzskými typy mnohem rozmanitější. V tzv. Panzeratlasu 1, katalogu německých pancéřových prvků z období let 1934–1941, lze najít více než deset typů různých ventilačních zvonů. Bohužel, v odborné literatuře nebo internetových člancích, lze o ventilačních zvonech používaných na německých pevnostních objektech najít pouze minimum podrobnějších informací.

Kromě vnitřního průměru lze německé ventilační zvony rozlišovat podle jejich výšky, která odpovídala tloušťce stropu objektu (2 nebo 3,5 m), pro který byly určeny. Ventilační zvony byly osazovány v objektech odolnosti A, A1 a B.

Na rozdíl od našich zvonů netvořil německé ventilační zvony pouze pancéřový vrchlík, ale zvony byly odlévány včetně celé spodní části určené k zabetonování do stropní desky. Díky tomu byla jejich hmotnost vyšší (od 2,1 do 4,2 t). Potrubí mělo být na zvon napojeno až uvnitř objektu. V horní části zvonu byly tři otvory chráněné mřížkou. Do do 15. února 1941 bylo vyrobeno celkem 273 kusů různých typů, objednány byly ale mnohem vyšší počty.

Jisté je použití ventilačních zvonů na objektech Západního valu (Westwall) a Meziříční opevněné oblasti (Festungsfront Oder-Warthe-Bogen). Zde se některé z osazených zvonů (typy 409P9 a 715P2) zachovaly dodnes.

Typologie ventilačních zvonů používaných na německých opevněních v letech 1934–1941

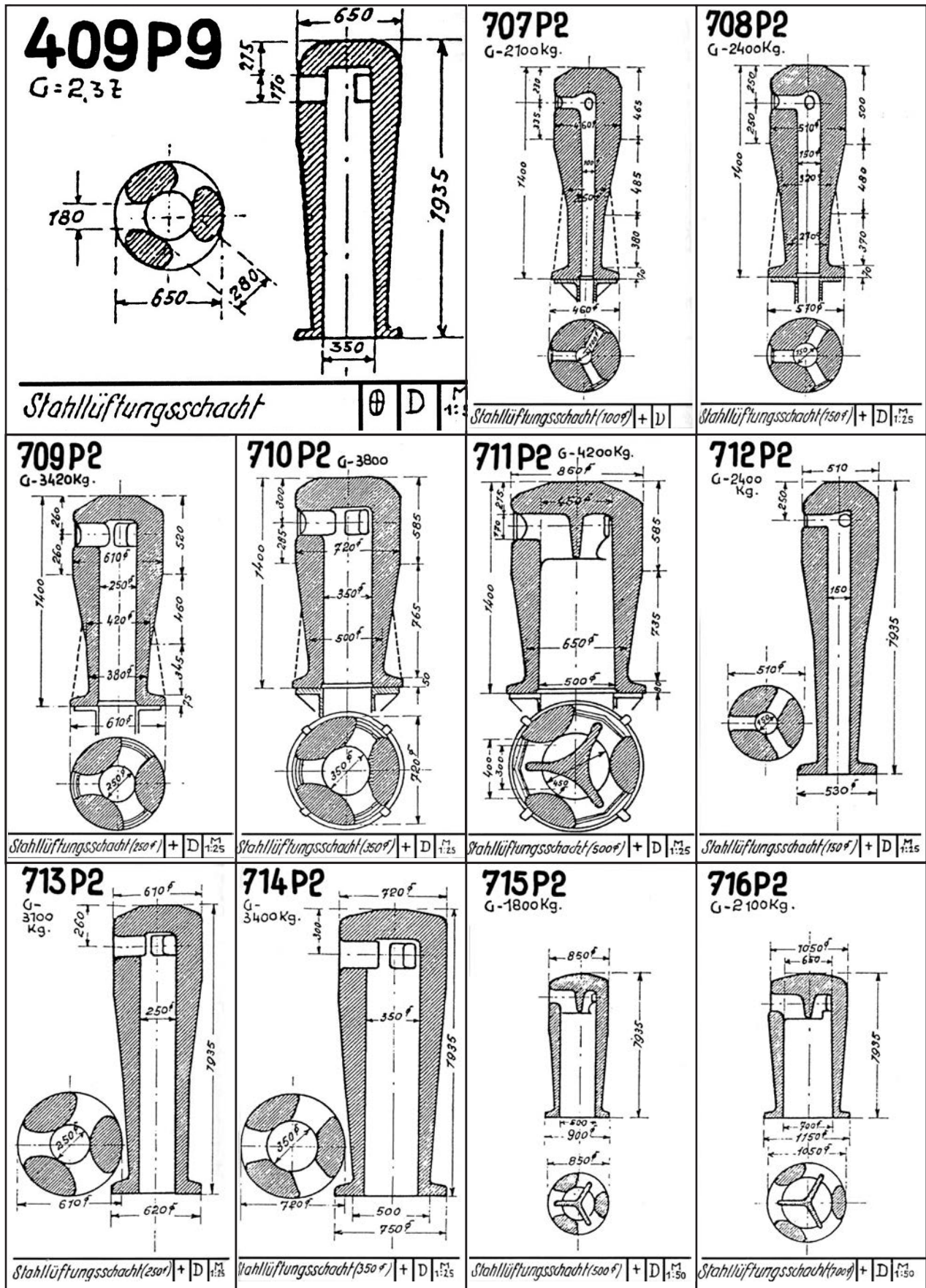
| Vnitřní průměr zvonu (mm) | Pro strop 2,0 m (výška 1 400 mm) | Pro strop 3,5 m (výška 1 935 mm) | Vnitřní průměr horní části (mm) | Vnější průměr horní části (mm) | Vnější průměr spodní části (mm) | Počet vyrobených kusů |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 100 | 707P2 | – | 100 | 460 | 250 | 40 |
| 150 | 708P2 | 712P2 | 150 | 510 | 270 | 22 / ? |
| 250 | 709P2 | 713P2 | 250 | 610 | 380 | 25 / ? |
| 350 | – | 409P9 | 280 | 650 | 500 | 50 |
| 350 | 710P2 | 714P2 | 350 | 720 | 500 | ? |
| 500 | 711P2 | 715P2 | 450 | 850 | 650 | ? |
| 700 | – | 716P2 | 650 | 1050 | 850 | ? |



Ventilační zvon typu 409P9 na poničeném objektu Pz.W. 722 tvrže York, MRU Polsko. (PS)



Zachovalý ventilační zvon typu 715P2 na objektu Pz.W. 716 tvrže Scharnhorst, MRU Polsko. (PS)



V Panzeratlasu jsou uvedeny ještě další dva typy ventilačních zvonů – 450P01 a 451P01. Tyto typy ale pravděpodobně nebyly vůbec vyráběny.

Poděkování a použité prameny

Při zpracování problematiky autor vycházel především z dostupných archivních podkladů, výkresové dokumentace objektů těžkého opevnění, výkresů ventilačních zvonů a z vlastního průzkumu a měření v terénu prováděných v letech 1987 až 2024.

Za četné a velmi přínosné konzultace a připomínky děkuji především kolegovi Michalu Prášilovi, který svými neobyčejnými znalostmi o technickém řešení těžkého opevnění opět dokázal, že patří k předním znalcům našeho pevnostního systému.

Mé poděkování za poskytnuté podklady, informace či připomínky ale patří i dalším kolegům (v abecedním pořadí, bez akademických titulů): Ivanu Fuksovi, Oldřichu Gregarovi (†), Pavlu Holzknechtovi, Jiřímu Novákovi, Janu Pavlovi, Martinu Ráboňovi (†), Petru Suchánkovi a Luboši Trkovskému.

Fotografie

Za poskytnutí fotografií děkuji především Luboši Trkovskému (LT), který byl ochoten se podělit o řadu snímků ze svého bohatého archivu dobových fotografií, a také kolegům (v abecedním pořadí, bez akademických titulů) Jiřímu Fuchsovi (JF), Ivanu Fuksovi (IF), Jean-Michelu Jolasovi (†), Pavlu Holzknechtovi, Aleši Horákovi (†, AH), Pavlu Minářovi z Muzea Pevnost Hanička (MPH), Michalu Prášilovi (MP), Martinu Ráboňovi (†, MR), Břetislavu Shánělovi (BS), Petru Suchánkovi (PS) a Tomáši Svobodovi (TS).

Výkresy

Pokud není uvedeno jinak je autorem výkresů Ladislav Čermák.

Použité prameny

Vojenský ústřední archiv – Vojenský historický archiv Praha:

- fond Ředitelství opevňovacích prací
- fond Ženijní skupinová velitelství

Použitá literatura

- Dudek, Marcin – Sadowski, Jerzy: *Pancerze fortyfikacji niemieckich z lat 1934-1941: Atlas pancerzy*, INFORT, 2006
- Durčák, Josef – Hejda, Martin – Rucki, Miloslav: *Opevnění IV. sboru, část 3: Tvrze Smolkov*, FORT-print, 2012
- Jurga, Robert M.: *Fortyfikacje III rzeszy w rysunkach przestrzennych*, Carbo Media, 2010
- Kolektiv autorů: *Fortsborník 1*, Fort-klub Brno, 1993
- Kolektiv autorů: *Fortsborník 7/III*, Nakladatelství a vydavatelství Společnost přátel československého opevnění, 2004
- Komanec, Zdeněk – Prášil, Michal: *Tvrze československého opevnění I*, Nakladatelství a vydavatelství Společnost přátel československého opevnění, 1998
- Komanec, Zdeněk – Prášil, Michal: *Tvrze československého opevnění II*, Nakladatelství a vydavatelství Společnost přátel československého opevnění, 1999
- Novák, Jiří: *Dělostřelecká tvrz Hanička*, Jiří Novák, 2003
- Stehlík, Eduard – Kupka Vladimír: *Pevnosti svazek 16: Pamětní spis o česko-slovenském stálém opevnění*, FORTprint, 2000

Internetové stránky

- <https://www.bunkry.cz>
- <https://www.opevneni.cz>
- <https://cs.wikipedia.org>
- <https://wikimaginot.eu>



VENTILAČNÍ ZVONY

ČESKOSLOVENSKEHO OPEVNĚNÍ



Ventilační zvony – nejmenší pancéřové zvony používané na objektech československého opevnění. I přesto, že se jedná spíše o okrajové téma, které je v odborné literatuře zmiňováno jen sporadicky, může být podrobnější pohled na jejich historii pro řadu zájemců o naše opevnění zajímavý. Pokud tomu tak je, tak desítky hodin strávených přípravou této práce nebyly tak úplně zbytečné...