

Metodika k expertizám

MUNICE

**Analýza střepin dělostřeleckých střel
za účelem identifikace jejich ráže a typu**



***Václav Bilický
1995
přepracované a doplněné vydání 2008***

Úvod

Nejen při vyšetřování různých havarijních typu výbuchů dělostřeleckých střel, v zahraničních misích při potřebách jednoznačné identifikace dělostřelecké munice po nahodilých útocích, ale také při řešení a identifikaci NVS, kde bylo, jako jedné ze složek, použito dělostřelecké munice, lze bezesporu využít mnohé metody kriminalisticko-technického zkoumání. Lze využít nejen mechanoskopických, defektoskopických, chemických a jiných metod vytvořených pro individuální identifikaci výbuchem rozděleného celku dělostřelecké munice, ale také pouhé rozměrové analýzy elementů jednoznačně charakteristických pro samotnou výrobu. Dovolíte-li, chtěl bych se s Vámi, vážení kolegové, podělit o některé zkušenosti, zejména pak o metodu samotného zkoumání. Případné připomínky nebo doplnění na základě Vašich zkušeností s velkou radostí přijmu a s Vaším svolením doplním. Zejména materiál přílohové části, který se snažím shromáždit a nadále jej budu také doplňovat, je také Vaším volným působištěm při jeho doplňování.

Autor

Analýza střepin

Nepřetvořené nebo mírně deformované fragmenty z relativně pomalého výbuchu a křehkého lomu prasknutí jsou velmi kvalitní pro určování ráže střely, což se vede zejména dobře u střel protipancéřových. Kategorie brizantního výbuchu již inklinují k značnému pokřivení a natažení původního celku rádiusu těla střely a střepiny mají převážně smykové lomy, které většinou nelze sestavit do jediného fragmentového celku za účelem zjištění ráže. Ze zkušenosti však vím, že ráže střely může být stanovena velmi přesně i z malých úlomků i u výbuchu o obsahu značně brizantních trhavin. Jsou to střepiny střel obsahující sedlo vodící obroučky a především ty, které obsahují samotnou vodící obroučku. Tyto střepiny obsahují nejvíce informací a dovolují rychlou a velmi spolehlivou identifikaci. Neustálý vývoj dělostřelecké munice se snaží u jednotlivých typů tříštivých střel dosáhnout vysoké fragmentační účinnosti nejen proti živým cílům ale také technice.

V kriminalisticko technických expertizách povýbuchových materiálů zejména pak střepin by se měly objevit dva nové termíny: **Střepiny ovládané a střepiny neovládané**

Střepiny ovládané

Nejsou žádnou novinkou, takovou jako je náš nový pojem. Použití speciálně vyrobených střepin sahá do období středověkých válek, kdy kovové kuličky byly obsahem trhavých náplní v dělových koulích a měly tak základní vlastnost ovládané střepiny „sférickou“. Pozdějším vývojem cylindrických střel získaly ovládané střepiny vlastnost „směrovou“. Typické tvary těchto střepin jsou koule, kostky, tyčinky a šipky. NVS může také obsahovat ovládané střepiny zejména u trubkových představitelů. Zde jsou střepiny vesměs vhodnými průmyslovými výrobky, jako jsou matice, šrouby, hřebíky apod. Všechny tyto objekty nejsou v přímém styku s výbušninou, jsou uloženy v různých pojivech a snadno lámavých hmotách.

Ovládanou „sférickou“ vlastnost střepin můžeme se vší odpovědností zařadit také do kategorie střepin ovládaných, byť se to někomu nezdá. Jsou to takzvané **regulované střepiny**, které jsou již z výroby stanoveny tak, aby měly optimální tvar a rozměr, který během detonace trhací náplně získají a který se dále již nezmění. Takovou ovládanou střepinu můžeme dále charakterizovat jako **střepinu „vystřelenou“**. Vývojem „vystřelovaných“ střepin se došlo k formám až bizarním, které lidská fantazie vytvořila, ale které mají svůj fyzikální řád. Některé návrhy mnohavrst-

vých různorodých stěn se ujaly zejména u munice malé a střední ráže. Z válečných období se dochovaly různé kalené spirály, obruče nebo jen navinuté předfragmentované dráty a také rýhované vložky. Raketová munice přijala formát standardního hranolu přibližných rozměrů 10x10x10 mm, které drží pohromadě pouze lakovaný textilní ovin. Docela talentovaným nápadem byl různě perforovaný papír přiložený na vnitřní stěnu těla munice, který svými otvory vytvořil plochy z hraniční nevrubovou rázovou pevností a umožnil tak přesné dělení střepin. Jedním z posledních variant ovládaných střepin je tzv. „**kontrolovaný stříh**“ používaný u cylindrických, kulových i ogiválních střel. Tato metoda využívá skupinu mechanicky namáhaných bodů v síťové formě jejich uspořádání, které jsou výrobně na vnitřním plášti opracovány tak, aby mohl být kontrolován začátek vytvořených smykových lomů, které se pak množí dle předpokládaného napětí v průběhu počáteční fáze expandujícího tělesa střely. Řídící síťová mřížka je počítačově navržena tak, aby samotné pole napětí s použitím hlavních rázů v daném kovu aktivovaly jen specifické skupiny lomů a vytvořily tak přesně stanovené rozměry a tvary střepin.

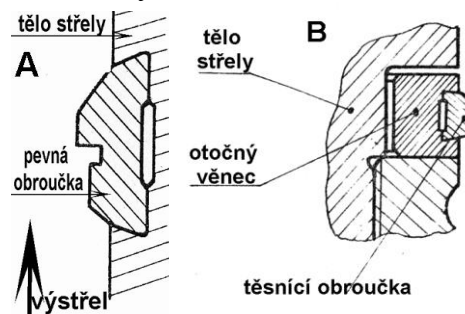
Střepiny neovládané

Střepiny neovládané se vytvářejí v případě, že se samotná těla dělostřeleckých střel, s různým cílovým účinkem, vlivem detonace uložené trhaviny fragmentují v rozličných tvarech a rozměrech a jsou vrhány do okolí vysokou rychlostí. V některých pracích o munici uvádím zejména jejich materiál těl, což není samoučelné. Vždyť téměř všude používaná kovaná ocel, šedá litina, tříštivá plávková ocel, perlitická temperovaná litina nebo jen standardní železo mohou další metalurgickou úpravou zlepšit svou „střepinovou užitečnost“. Obyčejná šedá litina 82mm minometné střely vyprodukuje víc než 5000 střepin, ze kterých je 3600 velmi nepatrných o hmotnosti menší než 0,4 g. U materiálu šedé litiny, používané např. u některých československých sérií těl ručních granátů F1, byla fragmentace těla pod hranici hmotnosti střepin 0,2g. Takovéto střepiny, vytvořené detonací trhavinové náplně do různých tvarů, jsou velmi málo, jestli vůbec, identifikovatelné.

Stanovení ráží střel analýzou vodící obroučky na válcové části střely.

Válcová část střely **má** podstatnou funkci z hlediska vedení střely v hlavni, neboť je na ní umístěna jedna nebo i více vodících obrouček a středící nákrůžky.

Vodící obroučka je u střel rotačních pevně spojena s tělem střely a zajišťuje přenos rotace na střelu plynulým zařezáváním se do drážek vývrtné hlavně (**A**). U střel stabilizovaných křídélky je v hluboké drážce volně otočná (**plovoucí B**), ale též jako pevná obroučka zajišťuje utěsnění zplodin hoření prachové náplně. U hladké hlavně bez vývrtné má vodící obroučka vlastní průměr převyšující průměr hlavně a průchodem hlavně se ploští a má těsnící funkci stabilizaci takové střely však musí zabezpečit šípová, křídélková nebo jiná stabilizace.



Vodící obroučky, zejména jejich počty, typ, a rozměry vyplývající ze samotných vodících obrouček, tvar a dimenze klínového spojení, tvar a forma sedla nebo vnitřní povrchy vodící obroučky poskytují důležitý důkaz o ráži a typu střely. Klínový tvar může také zpravidla stanovit zemi původu.

Ráže střely a model zbraně, z které bylo vystřeleno, mohou být určeny ve většině případů vizuální a rozměrovou analýzou z nalezených střepin nebo zlomků. Přesnost takové identifikace, je nicméně, velkou měrou závislá na odborné zkušenosti zkoumajícího a zdroji výroby (zda byl detail vytvořen v zemi používající standardních výrobních procedur).

Vnitřní a externí rozměry střel a takových základních elementů jako jsou vodící obroučky a jejich sedla a středící nákržky jsou dostatečně rozlišné jednak mezi rážemi a také mezi typy, což tvoří základ pro přesnou metodu identifikace. Pravděpodobnost chyby v této identifikační metodě je zanedbatelná.

Střely dělostřelectva z významnějších států světa, které jsou ve stejných rážích, a typově mohou být rozděleny na skupiny, jsou téměř trvale uniformní v jejich rozměrech. Tato kritéria nelze pozorovat u dělostřeleckých střel vyráběných v některých z rozvojových zemí.

V celém mém snažení o přesné stanovení ráže dělostřelecké střely a tím identifikace jejího typu, se v samotné praxi ukázalo, že nejrychlejším a zároveň velmi přesným zjištěním jsou identifikační znaky, které ve svém kontextu zahrnuje byť jenom část vodící obroučky a její sedlo.

Velmi často může být zlomek této části vodící obroučky jednoznačně identifikován přímým porovnáním s technickým výkresem případného typu dělostřelecké střely. Rozhodující vzorek vodící obroučky zejména jeho sedlo vykazuje negativní otisk rýhování, které se velmi věrně promítne v poměrně měkkém materiálu, byť i deformovaném sedle vodící obroučky.

Také střely různých ráží mohou mít stejný typ klínového spojení vodící obroučky a jejího sedla na těle střely, ačkoli jejich rozměry mohou být u různých ráží různé. Dalším případem spojení vodící obroučky je takzvaný rybinový spoj, kde vyčnívající část obroučky má menší rozměr než část zapadající do sedla na těle střely. Konec konců, je i mnoho dělostřeleckých střel, které nemají žádné klínové nebo rybinové spojení s tělem střely, jsou pouze a jen připájeny nebo nalisovány.

Plovoucí vodící obroučka nebo způsob spojení vodící obroučky s tělem střely, jak je shora popsáno může, v některých typických případech, jež potvrzují výjimku, být jednoznačně stanoven původ země výroby. Vojenská výroba stejných typů dělostřelecké munice může však probíhat v několika jiných zemích.

K vlastnímu výzkumu byly a jsou u nás k dispozici jen československé, sovětské a německé dělostřelecké granáty, ale za to v hojném počtu různých variant v jednotlivých rážích. Stačí se projít po trhací jámě a materiálu pro zkoumání a identifikaci je dost. Zkoumání sovětských dělostřeleckých střel ukázalo, že svislé rýhování dna lůžka vodící obroučky je téměř pravidlem. Jak jsem již uvedl je to jednoduchá, spolehlivá, a relativně snadná metoda usazení vodící obroučky. Rozteč rýhování na dně drážky se pohybuje nejčastěji v rozměrech 0,9; 1; 1,11; 1,42; 1,66 mm. Rozmístění rýh se různí od jednoduchých řad až po dvojité, zejména u širších vodících obrouček. Počet vodících obrouček je proměnlivý od jedné přes dvě u malých a středních ráží až k trojitým i čtyřnásobným u některých velkých ráží zejména z doby první světové války.

Zjištění ráže střely podle otisku rýhování hlavně zbraně na vodící obroučce střely.

Stane-li se, že najdeme celou vodící obroučku nebo z jejích částí můžeme na základě shodnosti lomových ploch sestavit její celek, stačí nám pár informací o šířkách otisku drážek a polí hlav-

ně zbraně. Šířky otisků polí a drážek vrtané hlavně na vodící obroučce střely jsou dobré údaje pro zjištění ráže střely.

Šíři otisku (pole plus drážka) nazveme třeba „**pd**“ vzpomeneme si na některé základní vzorce výpočtů jednotlivých veličin kruhu třeba na $\pi = 3,1416$ a sestavíme si vzorec pro určování ráže střely

$$R = \frac{pd \cdot M}{\pi}$$

kde je:

R = ráže střely,

pd = šíře pole a drážky,

M = množství polí a drážek.

Slovní úlohou, kterou jsme řešili ve 4 třídě ZŠ vyřešíme i naše zadání:

Při ohledání místa výbuchu jsme našli dvě části měděné vodící obroučky, přičemž jsme zjistili na základě shodnosti lomových ploch, že tvořily před vzájemným oddělením jeden celek. Na povrchu vodící obroučky je celkem 32 vlisovaných drážek o rozměru šíře 4,32 mm a šíře pole má shodně 4,32 mm. Činitel „**pd**“ se proto rovná 8,64 mm.

$$R = \frac{8,64 \cdot 32}{3,1416} = 88 \text{ mm}$$

Můžeme se radovat, naše vodící obroučka pochází pravděpodobně z německého dělostřeleckého granátu ráže 8,8 cm .

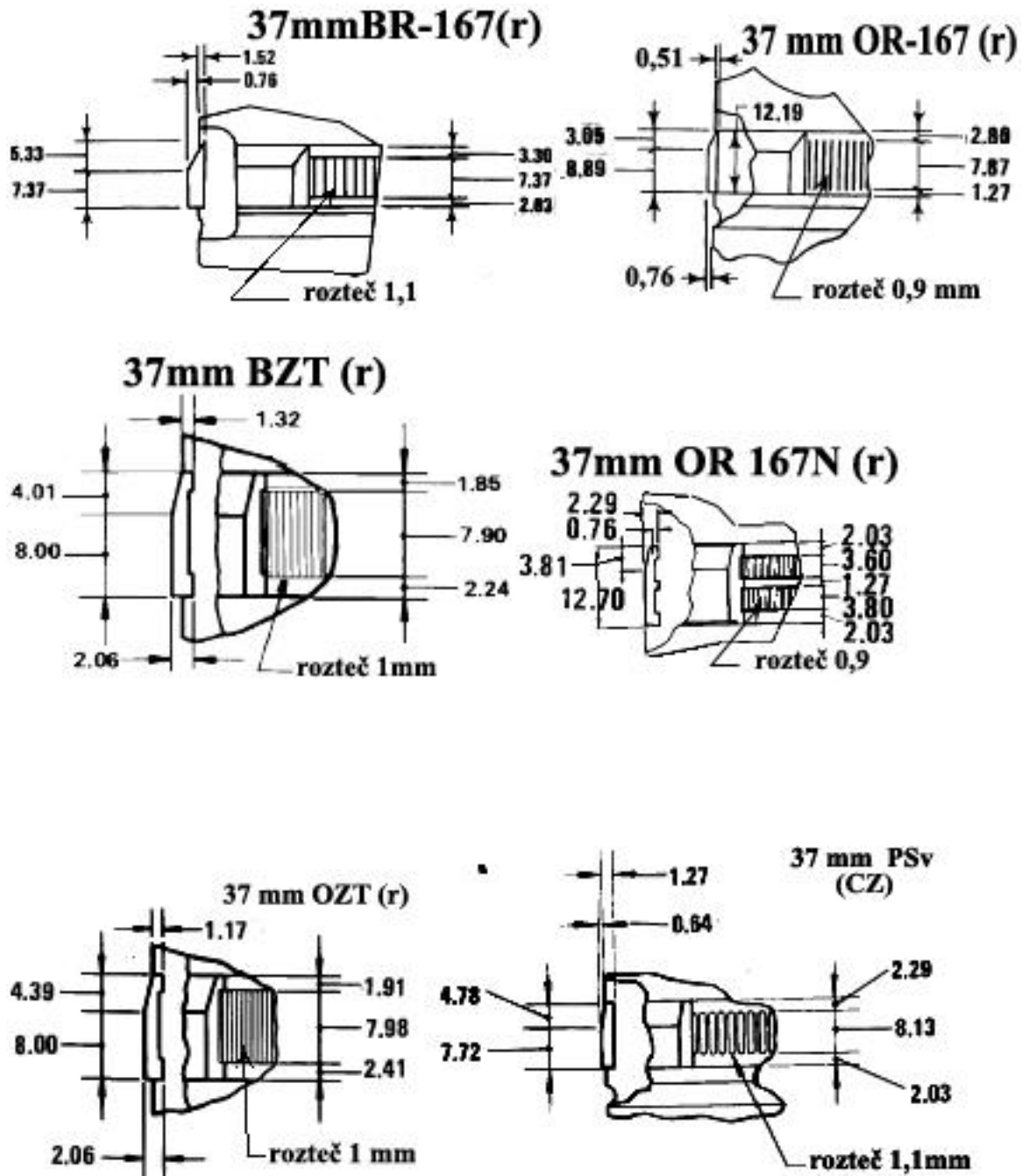
Výkresová příloha

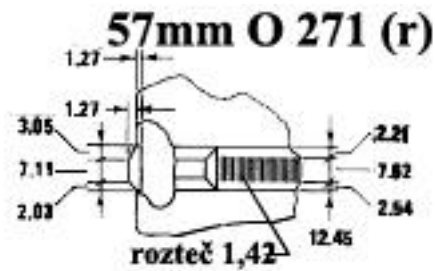
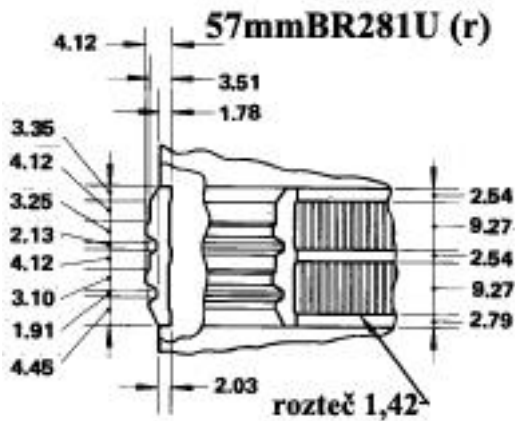
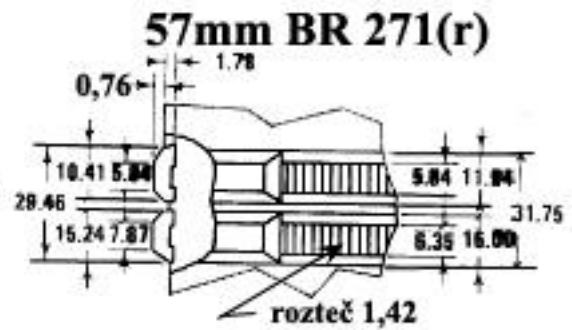
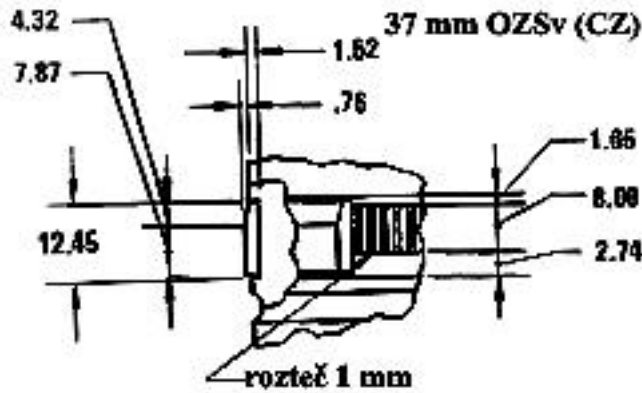
Nemalý problém bylo vytvoření porovnávacího materiálu pro sestavení obrazové přílohy a jejich řazení do přílohy jako takové.

Z jednotlivých nákresů by mělo být zřejmé uložení vodících obrouček na těle střely, jejich počet, v pořadí zleva potom její boční průřez, náhled a forma rozteče rýhování na dně drážky vodící obroučky.

Dilema řazení vyhrál rozměr ráže, který se jeví jako určující složka.

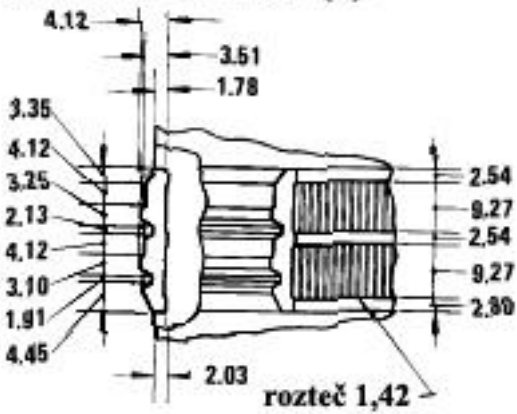
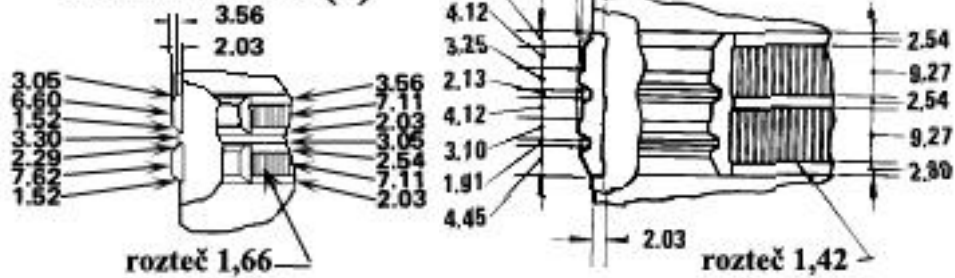
Příloha 1.

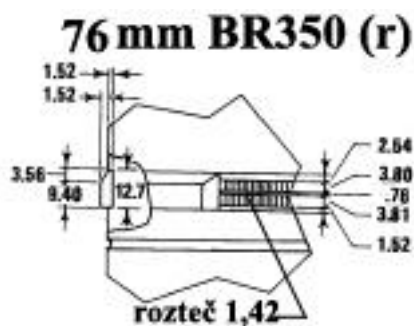
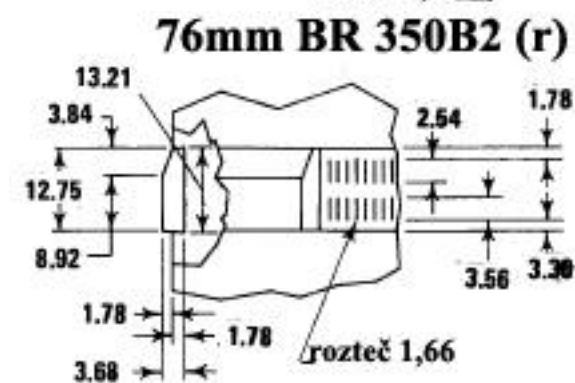
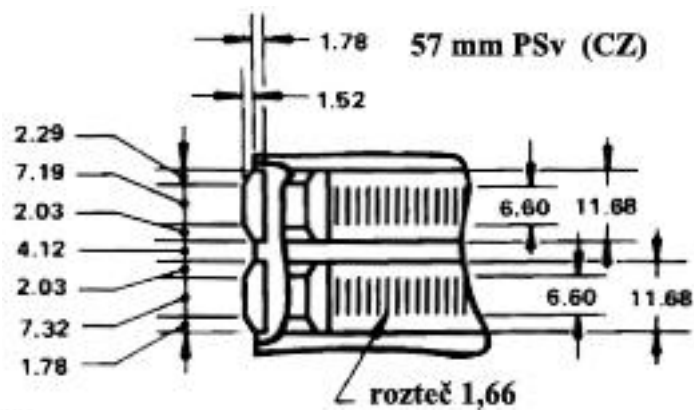
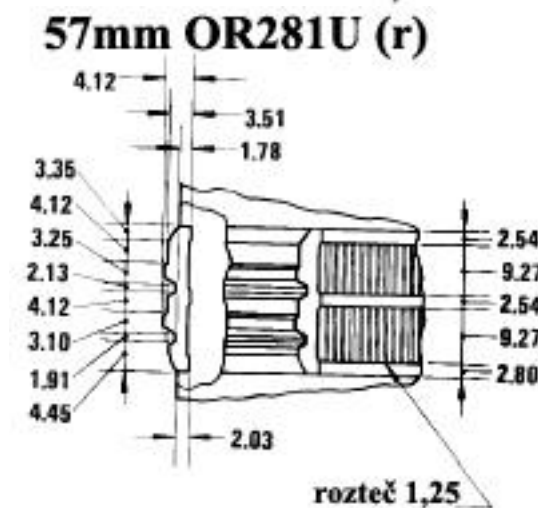
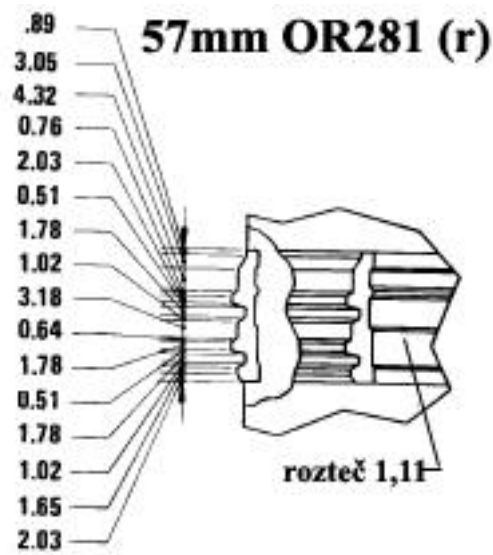
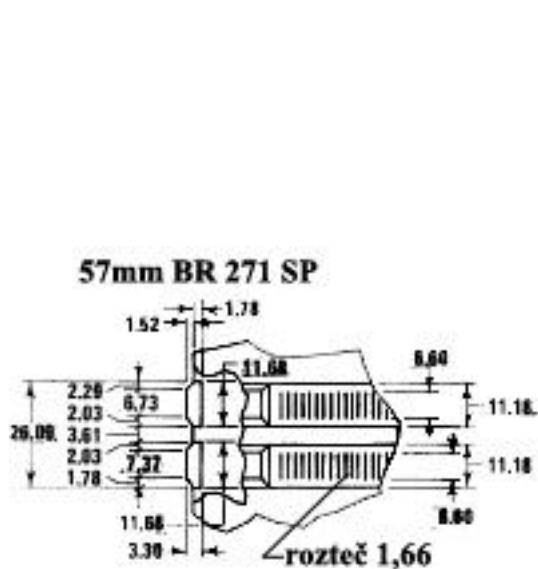


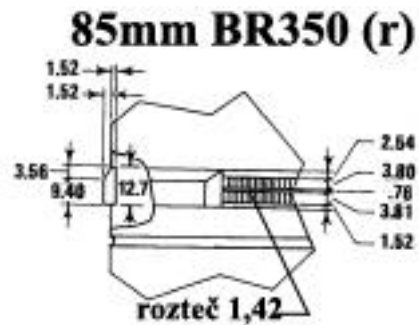
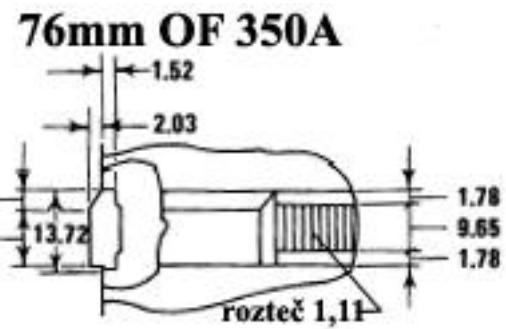
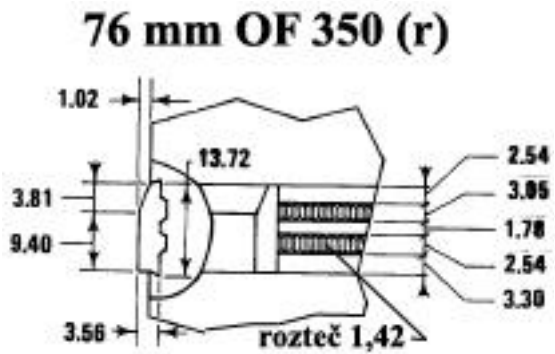
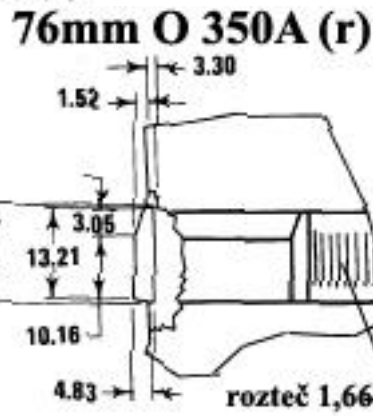
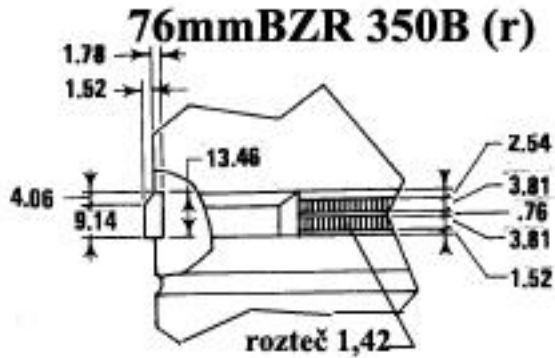
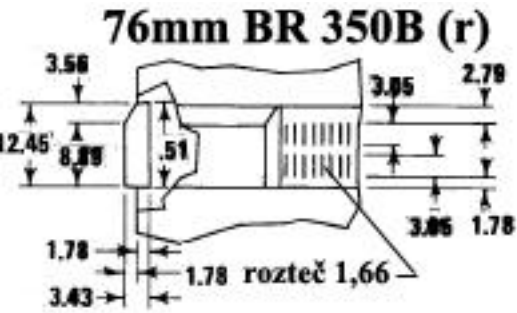
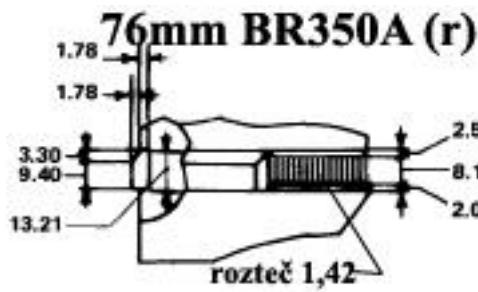


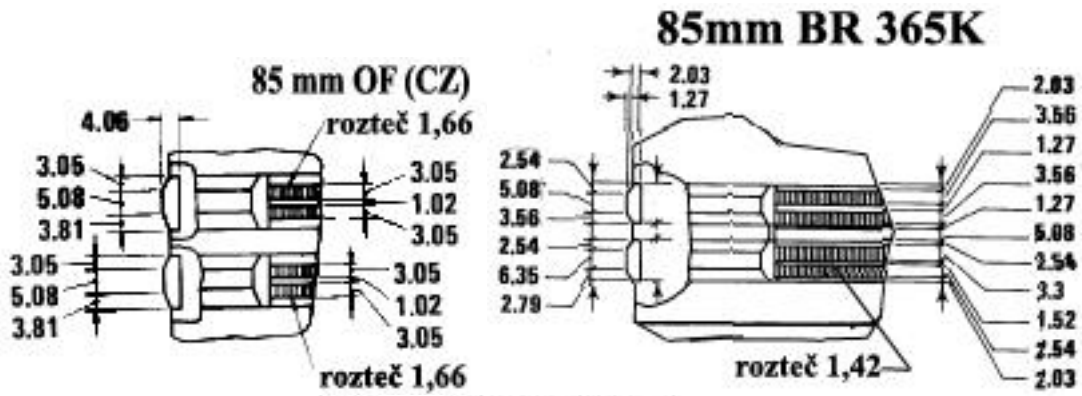
57mm BR 281 (r)

57mm 271K (r)

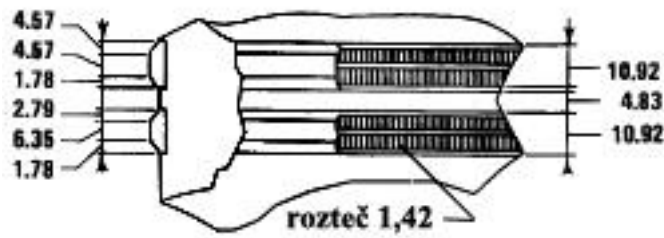




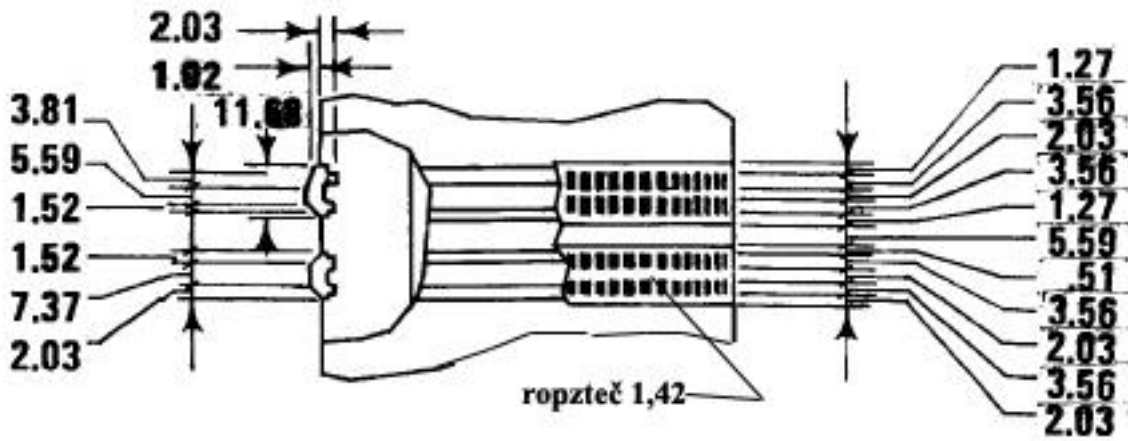




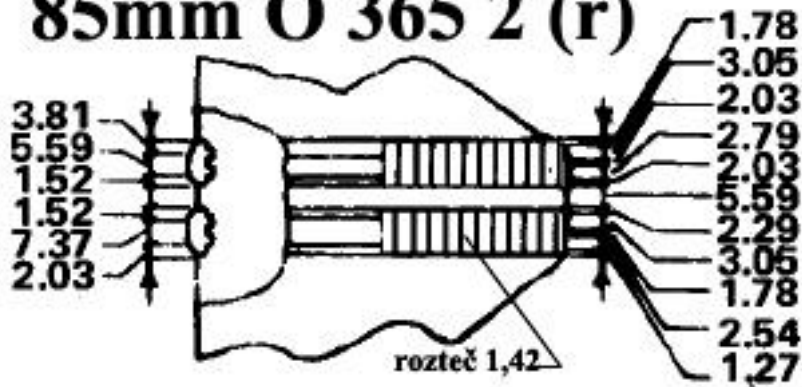
85mm BR 365 (r)



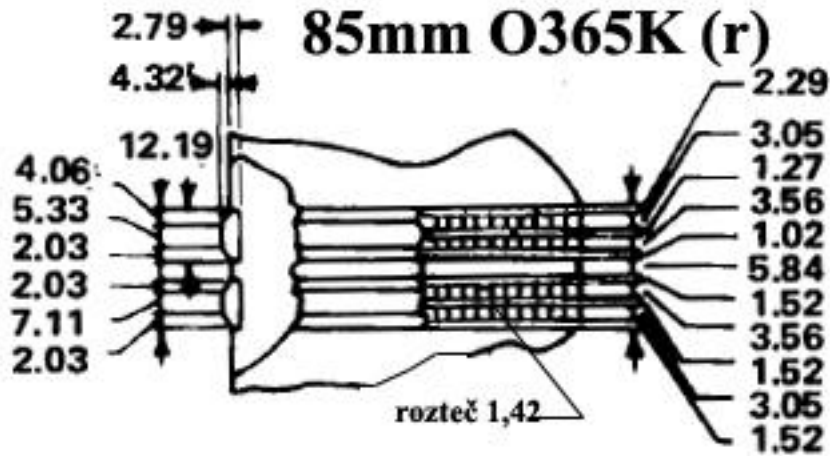
85mm O 365 (r)



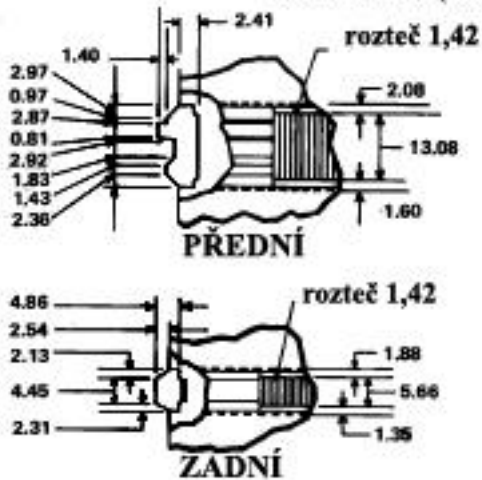
85mm O 365 2 (r)



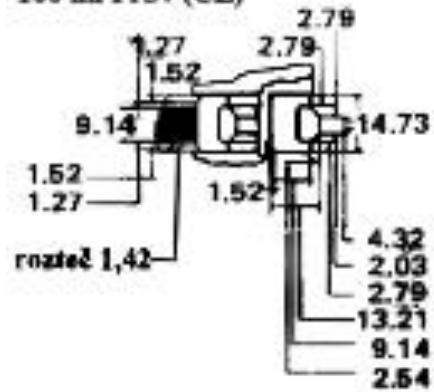
85mm O365K (r)

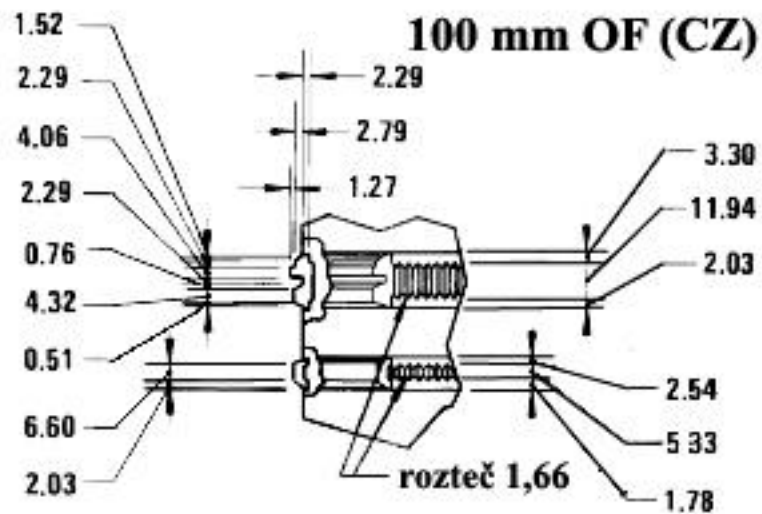


100 mm PSv (CZ)

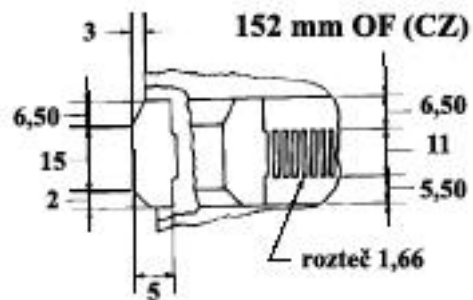
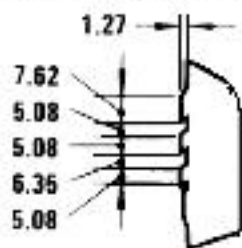


100 mm PrŠv (CZ)





DMi 120 mm OF -A (CZ)



Očekávám vaše doplnění.