

# Testiranje sačmenog snopa na različitim udaljenostima

---

Đerki, Dino

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:831309>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-22**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**  
**STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**DINO ĐERKI**

**TESTIRANJE SAČMENOG SNOPA NA RAZLIČITIM  
UDALJENOSTIMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**KARLOVAC, 2018.**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**  
**STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**DINO ĐERKI**

**TESTIRANJE SAČMENOG SNOPA NA RAZLIČITIM**  
**UDALJENOSTIMA**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor:

Tomislav Dumić, mag.ing.agr., pred.

**KARLOVAC, 2018.**

## **SAŽETAK:**

Gotovo svaki lovac u svojoj kolekciji ima barem jednu pušku sa glatkim cijevima (sačmaricu), a da bi znali na kojoj udaljenosti možemo adekvatno loviti sitnu divljač, ovaj test će nam dati odgovore. Prilikom testiranja sačmenog snopa korištene su tri vrste streljiva (M-90, Sellier & Bellot i Winchester) u tri različita kalibra (12/70, 16/70 i 20/70). U kalibru 12/70 korištena je puška Toz 34 EP, u kalibru 16/70 korištena je puška Merkel Suhl model 125 te u kalibru 20/70 korištena je puška Češka Zbrojovka USA Mallard. Testiranje je provedeno na tri različite udaljenosti: 20 metara, 35 metara i 50 metara na metu promjera 75 centimetara. Test je odrađen na streljani lovačkog društva „Jelen“ iz Hercegovca. Nakon što je završeno testiranje, slijedilo je prebrojavanje pogodaka u svakoj meti te evidentiranje rezultata. Rezultati pokazuju da za lov nema velike razlike kako u vrsti streljiva tako i u kalibru, ali također pokazuju da je jako velika razlika u posipu snopa na daljini od 20, 35 i 50 metara. Generalno gledano nije bitno iz kojeg je kalibra ispaljen hitac niti kojom vrstom streljiva, već je cilj što preciznije i sigurnije uputiti hitac na lovnoj daljini.

**Ključne riječi:** lovac, puška, metak, sačma, kalibar, meta

## **ABSTRACT:**

### **TESTING OF SHOTGUN SHOT AT DIFFERENT DISTANCES**

Almost every hunter has at least one shotgun in his collection. This test will answer at what distance we can adequately hunt wild game. Three cartridge types (M-90, Sellier & bellot and Winchester) were used in three different calibers (12 / 70, 16 / 70 and 20/70). In caliber 12/70 the Toz 34 EP rifle was used, in the caliber 16/70 the Merkel Suhl model 125 was used and in the caliber 20/70 the rifle of the Czech Zbrojovka USA Mallard was used. Testing was carried out at three different distances: 20 meters, 35 meters and 50 meters on a target with a 75 centimeter diameter. The test was conducted by the hunting club "Jelen" from Hercegovac. After the test has been completed, the shots on each target were counted and the results are recorded. The results show that for hunting there are no significant differences in the type of cartridge and the caliber but also show that there is a very significant

difference in the beam spacing at distances of 20, 35 and 50 meters. In general, it is not important from which the caliber the shot was fired or the bullet type, but its goal is to provide a more precise and safer way to hit the hunting distance.

**Key words:** hunter, shotgun, bullet, pellet, caliber, target

## **SADRŽAJ:**

<b>1.UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1.Povijest pušaka.....	1
1.2.Općenito o sačmaricama.....	2
1.3.Određivanje kalibra sačmarice.....	3
1.4. Metak za puške sačmarice.....	3
<b>2. MATERIJALI I METODE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>	<b>8</b>
<b>4. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>33</b>
<b>5. LITERATURA.....</b>	<b>34</b>

## POPIS PRILOGA:

Slike:

Slika 1: Prikaz presjeka sva tri metka s kojima je izvršen test.....	7
Slika 2: Meta pogođena na 20 metara metkom Winchester kalibra 12/70 .....	8
Slika 3: Meta pogođena na 20 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 12/70.....	9
Slika 4: Meta pogođena na 20 metara metkom M-90 kalibra 12/70.....	9
Slika 5: Meta pogođena na 35 metara metkom Winchester kalibra 12/70.....	10
Slika 6: Meta pogođena na 35 metara metkom M-90 kalibra 12/70.....	11
Slika 7: Meta pogođena na 35 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 12/70.....	11
Slika 8: Meta pogođena na 50 metara metkom Winchester kalibra 12/70.....	13
Slika 9: Meta pogođena na 50 metara metkom M-90 kalibra 12/70.....	13
Slika 10: Meta pogođena na 50 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 12/70....	14
Slika 11: Meta pogođena na 20 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 16/70....	15
Slika 12: Meta pogođena na 20 metara metkom M-90 kalibra 16/70.....	16
Slika 13: Meta pogođena na 20 metara metkom Winchester kalibra 16/70.....	16
Slika 14: Meta pogođena na 35 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 16/70....	18
Slika 15: Meta pogođena na 35 metara metkom M-90 kalibra 16/70.....	18
Slika 16: Meta pogođena na 35 metara metkom Winchester kalibra 16/70.....	19
Slika 17: Meta pogođena na 50 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 16/70....	21
Slika 18: Meta pogođena na 50 metara metkom M-90 kalibra 16/70.....	21
Slika 19: Meta pogođena na 50 metara metkom Winchester kalibra 16/70.....	22
Slika 20: Meta pogođena na 20 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 20/70....	23



Slika 21: Meta pogođena na 20 metara metkom M-90 kalibra 20/70.....	23
Slika 22: Meta pogođena na 20 metara metkom Winchester kalibra 20/70.....	24
Slika 23: Meta pogođena na 35 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 20/70....	25
Slika 24: Meta pogođena na 35 metara metkom M-90 kalibra 20/70.....	26
Slika 25: Meta pogođena na 35 metara metkom Winchester kalibra 20/70.....	26
Slika 26: Meta pogođena na 50 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 20/70....	28
Slika 27: Meta pogođena na 50 metara metkom M-90 kalibra 20/70.....	28
Slika 28: Meta pogođena na 50 metara metkom Winchester kalibra 20/70.....	29
Slika 29: Tablica prikaza promjera i mase kuglice i broja kuglica po kalibru (MRŠIĆ,2012).....	31

## Tablice:

Tablica 1: Pogodci kalibrom 12/70 na udaljenosti od 20 metara.....	10
Tablica 2: Pogodci kalibrom 12/70 na udaljenosti od 35 metara.....	12
Tablica 3: Pogodci kalibrom 12/70 na udaljenosti od 50 metara.....	14
Tablica 4: Pogodci kalibrom 16/70 na udaljenosti od 20 metara.....	17
Tablica 5: Pogodci kalibrom 16/70 na udaljenosti od 35 metara.....	20
Tablica 6: Pogodci kalibrom 16/70 na udaljenosti od 50 metara.....	22
Tablica 7: Pogodci kalibrom 20/70 na udaljenosti od 20 metara.....	24
Tablica 8: Pogodci kalibrom 20/70 na udaljenosti od 35 metara.....	27
Tablica 9: Pogodci kalibrom 20/70 na udaljenosti od 50 metara.....	29
Tablica 10: Rezultati dobiveni otvaranjem patrona.....	31

# 1.UVOD

## 1.1. Povijest pušaka

Nakon pojave crnog baruta počele su se izrađivati prve puške korištene prvenstveno u vojne svrhe. Prve puške bile su fitiljare, a bile su vrlo teške i nezgrapne da se nisu mogle koristiti u lovačke svrhe. Nakon fitiljara počele su se pojavljivati kolašice koje su radile na principu kotačića navinutog s oprugom i kremena. Pritiskom otponca kotačić je zastrugao po kremenu i ubacio snop iskri u posudicu s barutom te je zapaljeni barut preko uskog kanalića zapalio barut u puščanoj cijevi i tako je nastao hitac. Oko 1648. godine u Francuskoj se konstruirao novi model puške – kremenjara (DARABUŠ i sur., 1990). Kremenjara je bila dizajnirana tako da je imala kokot s kremenom koji je udario u krov poklopca puščane posudice zvane „baterija“. Tim udarcem oslobodio se snop iskri i zapalio barut u posudici te je barut također bio povezan kanalićem s barutom u puščanoj cijevi. Kada se barut zapalio u cijevi je nastao pritisak i izbacio kuglu iz cijevi. Godine 1818. napravljena je prva kapisla izrađena od tankog bakra punjenog praskavim živinim fulminatom. Pojavom kapisle smanjila se i težina puške jer više nije morao biti veliki kokot i posudica s barutom, dovoljan je bio manji kokot i piston (stožac) na koji bi se postavljala kapisla koja je, nakon što ju je kokot udario, kroz piston pustila plamen koji je palio barut, te je nastao hitac. Iako je puška s kapislom imala velikih prednosti, s obzirom na prijašnje konstrukcije, sve su imale manu što su se morale nabijati kroz usta cijevi (sprijeda). Već 1838. godine Lefauchaux izrađuje svoju prvu prelamaču i naboj s papirnom čahurom s metalnim dnom. Iz dna tog naboja stršala je igla za paljenje koju je aktivirao kokot puške. U naboju je bilo smješteno sve što se kod prijašnjih pušaka moralo umetati kroz usta cijevi. Ta se puška punila i praznila tako što su se cijevi prelamale preko osovine, te se time dobio pristup ležištu metka. Godine 1861. u Engleskoj je napravljen prvi naboj za sačmaricu sa centralnim paljenjem. Takav naboj se nije puno promijenio ni do danas (DARABUŠ i sur., 1990).

## 1.2. Općenito o sačmaricama

U današnje vrijeme u lovu se koriste uglavnom puške s glatkim cijevima – sačmarice i puške sa užlijebljenim cijevima – karabini, te puške s kombiniranim cijevima. Puške sačmarice se dijele na jednocijevke i dvocijevke. Jednocijevke sačmarice dijelimo na jednocijevke prelamače, jednocijevke repetirke s okretnočepnim zatvaračem, pumperice i poluautomatske sačmarice. Dvocijevke sačmarice su isključivo prelamače, te se dijele na položare – cijevi vodoravno jedna do druge i bokerice – cijevi jedna iznad druge. U lovu se najčešće koriste dvocijevke i poluautomati. Glavni dijelovi sačmarice dvocijevke su: sklop cijevi, glava, mehanizam za bravljenje, mehanizam za zapinjanje i okidanje, sigurnosni mehanizam, mehanizam za izvlačenje/izbacivanje čahura, ciljnik (šinja ili nišani), kundak i potkundak (PEĆNIK., 2004). Cijevi sačmarice su iznutra potpuno glatke, sa stražnje strane se nalazi ležište metka, iza ležišta je konusni prijelaz u vodilište sačme, te na vrhu cijevi – čok. Ležište metka je kod starijih sačmarica 65mm, sadašnji lovački standard je 70mm, a u zadnjih nekoliko godina pojavljuju se i magnum kalibri sa ležištem 76mm i 89mm. Iz cijevi sa manjim ležištem ne smiju se pucati meci (patrone) za veće ležište, zbog toga što se patrona ne može u potpunosti otvoriti pa se sačma teže izbacuje i zbog te se prepreke povećavaju barutni plinovi, te nastaje veći tlak od dopuštenog pa može doći do oštećenja i pucanja cijevi, te oštećenja mehanizma oružja. Prijelaz iz ležišta u vodilište sačme napravljeno je konusnog oblika, a vodilište sačme do čoka je cilindrično. U vodilištu sačme tlak barutnih plinova potiskuje čep u kojem se nalazi sačma. Čok je suženje na ustima cijevi duljine 4-5 cm. Čok služi da se poveća gustoća sačmenog snopa, a povećanjem gustoće snopa povećava se i učinkovitost oružja. Čokove dijelimo prema jačini suženja. Najmanji je cilindar, te on nema nikakvo suženje, istog je promjera kao i vodilište sačme. Zatim imamo  $\frac{1}{4}$  čoka koji je suženje od 0,2mm do 0,35mm, pa  $\frac{1}{2}$  čoka koji ima suženje 0,35mm do 0,50mm, onda imamo  $\frac{3}{4}$  čoka koji ima suženje 0,50mm do 0,75mm i puni čok koji ima suženje od 0,75mm do 1,00 mm (PEĆNIK, 2004). Suženja čokova variraju kod različitih proizvođača, ovisno o njihovim istraživanjima. Posip se može izraziti i u postotcima za svaki pojedini čok, a on se određuje po tome koja količina sačme pogodi metu promjera 75 cm udaljene 35 metara od usta cijevi. Sačmarice mogu imati fiksne čokove i to najčešće u kombinaciji puni čok i  $\frac{1}{2}$  čoka ili  $\frac{3}{4}$  i  $\frac{1}{4}$  čoka, da bi se moglo

loviti i na manjoj i na većoj udaljenosti. Sve se češće koriste sačmarice sa promjenjivim čokovima, pri kupnji puške dobije se po nekoliko različitih čokova i alat za promjenu te se prema potrebama lova čokovi izmjenjuju.

### **1.3. Određivanje kalibra sačmarice**

Kalibar sačmarice se određuje po tome koliko se iz jedne engleske funte (453,6 grama) napravi jednakih kugli. Ako se od jedne libre napravi 12 jednakih kugli onda su to kugle za pušku kalibra 12, ako se napravi 16 onda je za pušku kalibra 16. Što je manja oznaka kalibra veći je promjer cijevi. Tako imamo kalibar 4 s promjerom cijevi 23,4mm, kalibar 8 sa promjerom cijevi 20,8mm, kalibar 10 sa promjerom cijevi 19,3mm, kalibar 12 sa promjerom cijevi 18,2mm, kalibar 16 sa promjerom cijevi 16,8mm, kalibar 20 sa promjerom cijevi 15,7mm, kalibar 24 ima promjer cijevi 14,7mm, kalibar 28 sa promjerom cijevi 13,8mm, kalibar 32 ima promjer cijevi 12,7mm, te kalibar 36, koji se još označava i kao .410, koji ima promjer cijevi 10.2mm. Oznaka .410 je oznaka unutrašnjeg promjera cijevi u inčima. Najčešći kalibri koji se koriste u lovu su 12, 16 i 20 (ĆIRIĆ, 1973).

### **1.4. Metak za puške sačmarice**

Metak za puške sačmarice sastoji se od: čahure, kapisle, baruta, čepa i sačme ili jediničnog zrna – kugle. Čahura je ovojnica koja drži sve dijelove metka na okupu, a služi i kao brtva tako što se na vrhu zvjezdasto ili kružno zabrtvi. Čahura može biti napravljena od vodootpornog kartona ili od plastike i čelične mjedene kape na dnu. Na kapi je izrađen „šešir“ koji određuje dubinu ulaza metka u ležište. Sa unutarnje strane je utisnut plastični uložak koji povezuje čahuru u cjelinu, a samim time i ojačava čahuru. U sredini dna kape je rupa u koju se utiskuje kapisla. Kapisla osigurava paljenje barutnog punjenja metka. Princip rada kapisle je da poslije udarca (inicijacije) udarne igle smjesa prelazi iz krutog u plinovito stanje, te nastaje plamen

koji trenutno pali barutno punjenje. Nekada su kapisle bile punjene živinim fulminatom (ali on je nagriza cijev pa je izbačen iz upotrebe), a danas je to smjesa na bazi olovnog oksida, barij nitrata i antimon sulfida. Paljenjem baruta nastaju barutni plinovi koji pod visokim tlakom potiskuju čep i sačmeno punjenje. Prema kemijskom sastavu barute dijelimo na crni barut, nitrocelulozni barut i nitroglicerinski barut. Crni se barut u Europi pojavio krajem 13. ili početkom 14. stoljeća i više od 500 godina je bio jedini u upotrebi. Suvremena se municija isključivo puni nitroceluloznom barutom koji ima jaku energiju i malo dima. Brzina sagorijevanja se povećava sa pritiskom barutnih plinova, to znači da je potrebno da što prije sagori što više baruta i stvori što je moguće veći pritisak, te da sa što većom brzinom potjera čep i sačmu iz cijevi. Čep služi kao brtva između baruta (barutnih plinova) i sačme. Ako čep propušta barutne plinove, oni ulaze među kuglice i one se raspršuju po cijevi, pa se smanjuje domet i povećava posip sačme, a smanjuje se i energija. Čepovi mogu biti od filca i plastike. Plastični čepovi imaju čašicu u koju se smješta sačma i ima amortizer na dnu. Kod plastične čašice ne dolazi do struganja sačme u stjenke cijevi, a samim time ne dolazi ni do deformacije sačme. Deformirane kuglice imaju nepravilnu putanju. Sačma su metalne kuglice, najčešće olovne, a sve češće i čelične, koje su nositelj ubojitog djelovanja lovačke puške. Sačma se izrađuje u različitim promjerima ovisno o tome koja se divljač lovi. Čašica čepa i metku ili metak iza filcanog čepa puni se sačmom istog promjera (iste krupnoće) zbog toga što je najveća učinkovitost sačmenog snopa samo onda kada su sve kuglice na istoj putanji i istoj brzini. Broj sačme u metku ovisi o njezinom promjeru, što je sačma sitnija više je stane u metak. Za lov se najčešće koristi sačma od 1,5 milimetara do 4,5 milimetara, a postoji i krupnija. Nakon izlaska iz cijevi kuglice se počinju odvajati od čepa. Pri izlasku iz cijevi na zadnji dio snopa djeluje čep, a na prednji dio snopa djeluje otpor zraka. Sačmeni snop ima oblik izdužene kapi. U sredini snopa je jezgra gdje su kuglice gušće raspoređene nego na rubu, jezgru čini 80% kuglica iz snopa (PEĆNIK, 2004).

## 2. MATERIJALI I METODE

Prilikom testiranja gustoće sačmenog snopa na različitim daljinama korištene su tri puške različitih kalibara. U kalibru 12/70 korištena je puška TOZ 34 EP, u kalibru 16/70 korištena je puška Merkel Suhl model 125 i u kalibru 20/70 je korištena puška Češka Zbrojovka USA Mallard.

TOZ 34 EP- klasična lovačka bokerica često korištena među lovcima u Hrvatskoj, robusna, pouzdana i kvalitetna puška. Dužine je 1150 milimetara, mase 3200 grama, dužina cijevi je 711 milimetara. Naziv TOZ znači Tolski oružani zavod, a model sa oznakom EP znači da ima ejektore i stražnju gumenu podlošku na kundaku. Puška je serijske proizvodnje, izrađena u Rusiji u gradu Tula (ANONYMUS, 2018d).

Merkel Suhl, model 125 - klasična lovačka puška tipa hamerles, puška je vrlo kvalitetne izrade, većinom ručni rad. Dužina puške je 1130 milimetara, mase 3100 grama, dužine cijevi 711 milimetara. Puška je izrađena u Njemačkoj u gradu Suhl.

Češka zbrojovka USA Mallard -lovačka bokerica napravljena u Turskoj tvornici Huglu za Češku Zbrojovku. Dužina puške je 1145 milimetara, mase 3000 grama, cijevi su dužine 710 milimetara (ANONYMUS, 2018a).

Na testu su korištene tri vrste metaka u tri različita kalibra. Kalibri su kako je već navedeno 12/70, 16/70 i 20/70, a marke metaka su: M-90, Sellier & Bellot i Winchester.

M-90 - promjer sačme za sva 3 kalibra bio je 3,1 milimetar, masa sačme za kalibar 12/70 je 36 grama (198 zrna), za kalibar 16/70 je 28 grama (180 zrna) te za kalibar 20/70 je 28 grama (166 zrna), dužina čahure je 70 milimetara, vrsta čepa je borre feltro, vrsta baruta je CH 6, čahura je plastična, a zatvaranje čahure je zvjezdasto(ANONYMUS, 2018c).

Sellier & Bellot (Red&Black) - promjer sačme za sva 3 kalibra je 3,5 milimetara, masa sačme za kalibar 12/70 je 35,4 grama (148 zrna), za kalibar 16/70 je 30,1 gram (113 zrna), te za kalibar 20/70 je 27 grama (103 zrna), dužina čahure je 70 milimetara,

vrsta čepa je filcani bez košarice, vrsta baruta je W 209 SB, čahura je kartonska, a zatvaranje čahure je zvjezdasto (ANONYMUS, 2018b).

Winchester (Super speed) - promjer sačme za sva 3 kalibra je 3,5 milimetara, masa sačme za kalibar 12/70 je 36 grama (142 zrna), za kalibar 16/70 je 32 grama (140 zrna), te za kalibar 20/70 je 32 grama (128 zrna), dužina čahure je 70 milimetara, vrsta čepa je borre feltro, vrsta baruta je F2, čahura je plastična, a zatvaranje čahure je zvjezdasto.

Ocjenjivanje posipa za uspješnost u lovu ispitivali smo na meti kojoj su oblik i veličina standardizirani. Gađali smo s 5 metka na udaljenost od 35 metara sačmom promjera 3,1/3,5 milimetara. Meta je bila od papira, vanjskog kruga promjera 75 centimetara i unutarnjeg kruga promjera 37,5 centimetara. Manji je krug podijeljen na 4 djela po 90°, a između manjeg i većeg kruga su podjele po 30°. Iz slike pogodaka ocjenjujemo posip (rasipanje) u postotcima, ujednačenost posipa i gustoća posipa. Posip određujemo tako da se broj pogodaka u krugu podjeli s ukupnim brojem kuglica u metku i pomnoži sa 100. Ujednačenost posipa ocjenjujemo vizualno. U svakom polju mete trebao bi biti otprilike isti broj kuglica. Gustoću posipa određujemo brojem pogodaka u manji krug prema broju pogodaka u veći krug izraženo u postotcima. Što je više kuglica u malom krugu znači da je jezgra snopa gušća i da možemo loviti na većoj daljini. Na jezgru snopa utječe čokiranje cjevi. Što je čok veći gušća je i jezgra snopa na većoj daljini.

U ovom testu ispitivali smo tri kalibra (12/70, 16/70 i 20/70) sa tri različite vrste metaka (M-90, Sellier & Bellot i Winchester) na unaprijed objašnjenu metu. Pucali smo na tri udaljenosti i to 20 metara, 35 metara i 50 metara. Na 20 metara uputili smo 3 hitca, na 35 metara uputili smo 4 hitca, te na 50 metara 2 hitca. Izabrane daljine smo uzeli iz razloga što se na 20 metara sačma tek počinje rastvarati u snop, na 35 metara (na koliko se inače i isprobava sačma) zbog toga što bi snop trebao biti najidealniji za odstrel i 50 metara da dokažemo da je na toj daljini snop je u potpunosti izgubio svoj oblik i da je ta daljina predaleka da bi se na njoj efikasno lovila divljač.

Streljana na kojoj je obavljan test, to jest pucanje je u mjestu Hercegovac. Uz streljanu je i lovački dom lovačkog društva „Jelen“ Hercegovac. Vrijeme dok je obavljan test je bilo sunčano s temperaturom oko 25°C mirno i bez vjetra.



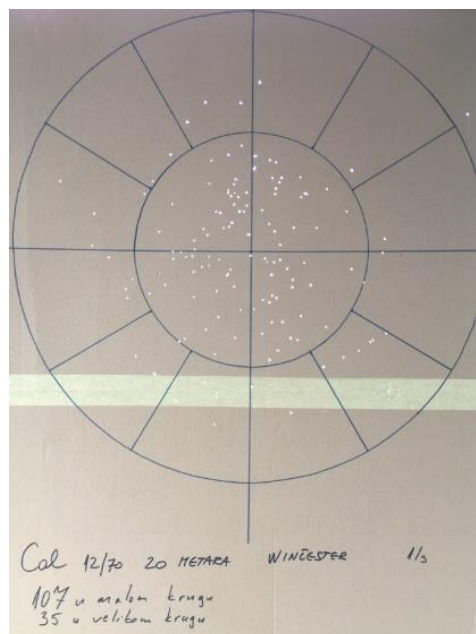
Slika 1. Prikaz presjeka sva tri metka s kojima je izvršen test



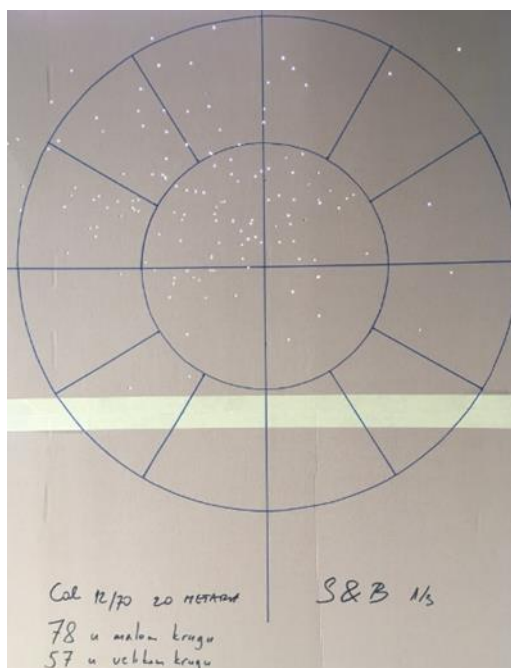
### 3. REZULTATI I RASPRAVA

Nakon obavljenog testa sačmenog snopa dobili smo slijedeće rezultate:

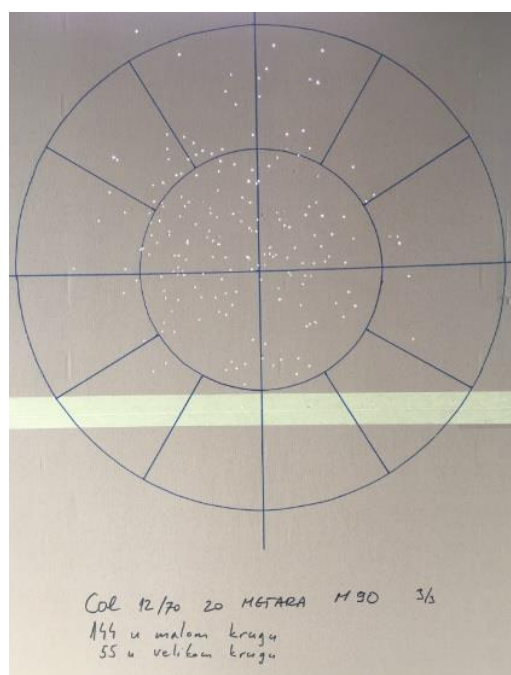
na daljini od 20 metara u kalibru 12/70 najbolju koncentraciju snopa ima metak M-90, iako je najsitnija sačma jednako je koncentrirana po cijelom malom krugu bez rupa u snopu. Winchesterov metak je također dobro koncentriran u sredini mete dok je Sellier & Bellot koncentriran u gornjem djelu mete.



Slika 2: Meta pogođena na 20 metara metkom Winchester kalibra 12/70



Slika 3: Meta pogođena na 20 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 12/70

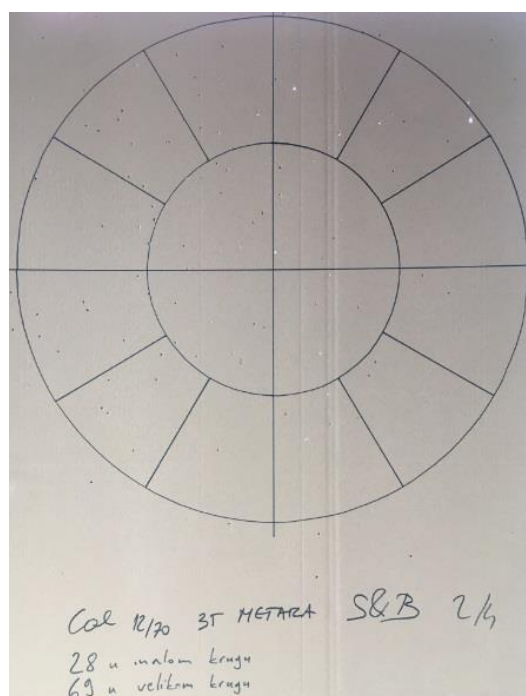


Slika 4: Meta pogođena na 20 metara metkom M-90 kalibra 12/70

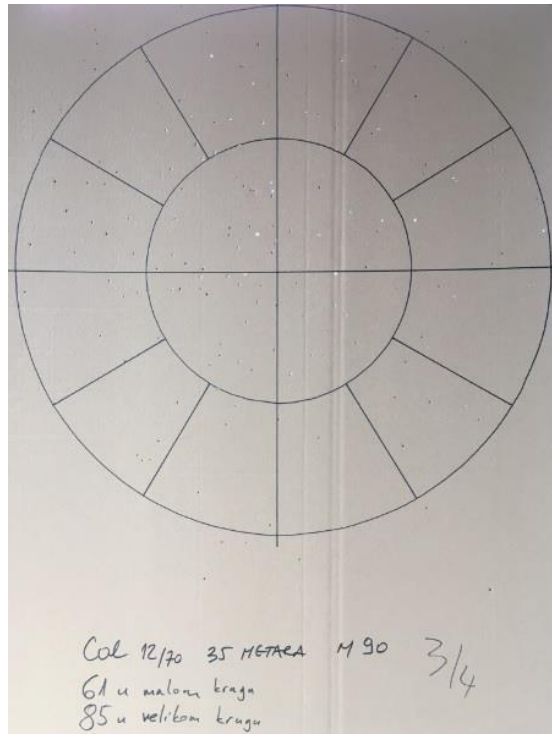
Tablica 1: Pogodci kalibrom 12/70 na udaljenosti od 20 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
12/70	Winchester	20	107 / 75,35	35 / 24,65	142 / 100
12/70	Winchester	20	83 / 58,45	52 / 36,62	135 / 95,07
12/70	Winchester	20	106 / 74,64	32 / 22,53	138 / 97,17
12/70	Sellier & Bellot	20	78 / 52,70	57 / 38,51	135 / 91,21
12/70	Sellier & Bellot	20	88 / 59,45	56 / 37,84	144 / 97,29
12/70	Sellier & Bellot	20	78 / 52,70	59 / 39,86	137 / 92,56
12/70	M-90	20	84 / 42,42	105 / 50,03	189 / 92,45
12/70	M-90	20	150 / 75,76	48 / 24,24	198 / 100
12/70	M-90	20	143 / 72,36	55 / 27,63	198 / 100

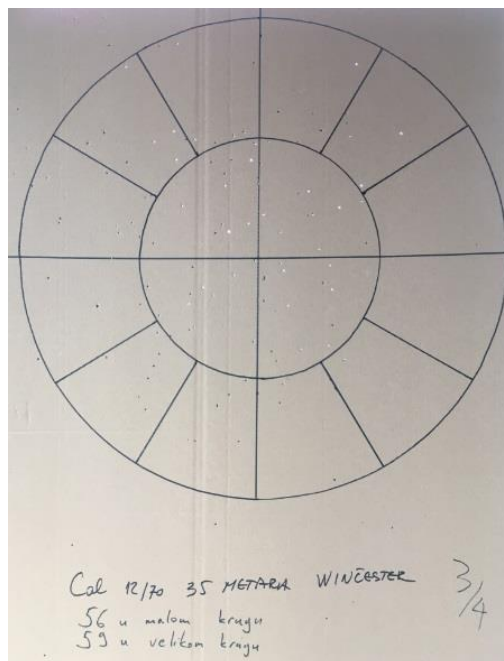
Tablica prikazuje pogodke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 12/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 20 metara. Kuglice koje nisu pogodile u mali ili veliki krug vjerojatno su nakon izlaska iz cjevi bile deformirane pa su „odlutale“ pokraj mete, a moguće je da je i manji broj kuglica u metku.



Slika 5: Meta pogođena na 35 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 12/70



Slika 6: Meta pogođena na 35 metara metkom M-90 kalibra 12/70



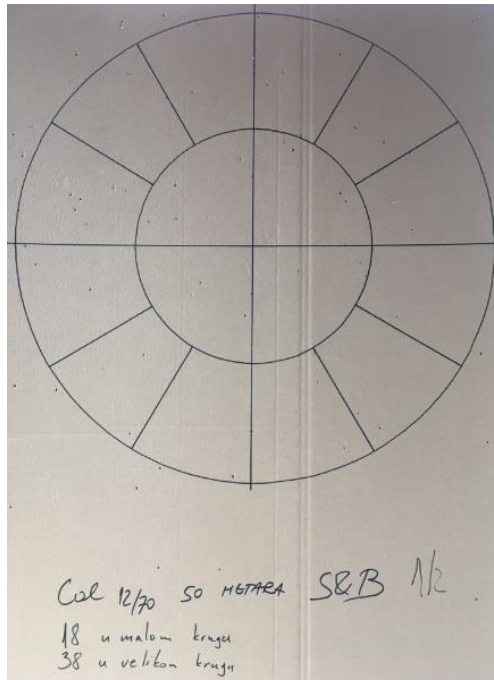
Slika 7: Meta pogođena na 35 metara metkom Winchester kalibra 12/70

Na daljini od 35 metara u kalibru 12/70 snop od M-90 i Winchestera jednoliko je koncentriran po cijeloj meti podjednako u malom i velikom krugu, dok je snop od Sellier & Bellota rjeđe koncentriran u malom krugu nego u velikom, a to je vjerojatno zato što nema čep s košaricom.

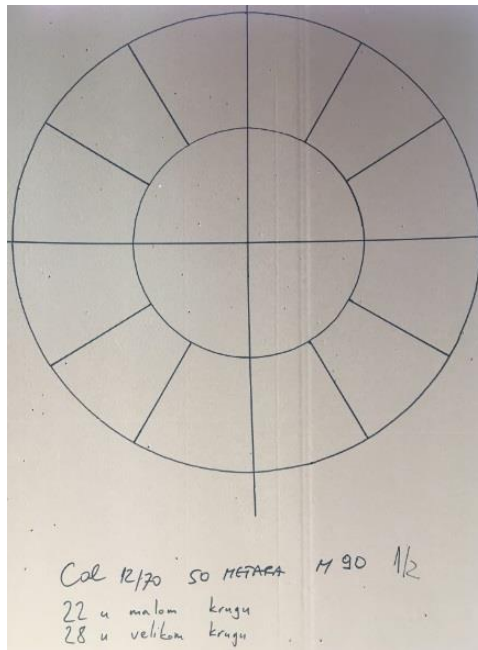
Tablica 2: Pogodci kalibrom 12/70 na udaljenosti od 35 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
12/70	Sellier & Bellot	35	23 / 15,54	71 / 47,97	94 / 63,15
12/70	Sellier & Bellot	35	28 / 18,92	69 / 46,62	97 / 65,54
12/70	Sellier & Bellot	35	17 / 11,49	52 / 35,14	69 / 46,63
12/70	Sellier & Bellot	35	29 / 19,59	60 / 40,54	89 / 60,13
12/70	M-90	35	40 / 20,20	87 / 43,94	127 / 64,14
12/70	M-90	35	49 / 24,75	72 / 36,36	121 / 61,11
12/70	M-90	35	61 / 30,80	85 / 42,93	146 / 73,73
12/70	M-90	35	37 / 18,69	81 / 40,91	118 / 59,60
12/70	Winchester	35	27 / 19,01	72 / 50,70	99 / 69,71
12/70	Winchester	35	36 / 25,35	53 / 37,32	89 / 62,67
12/70	Winchester	35	56 / 39,44	59 / 41,54	115 / 80,98
12/70	Winchester	35	38 / 26,76	60 / 42,25	98 / 69,01

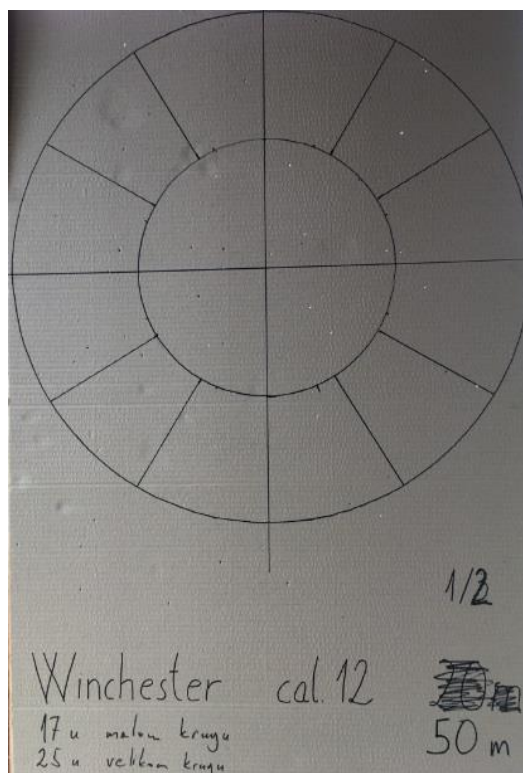
Tablica prikazuje pogotke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 12/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 35 metara. Nakon što sačma napusti cijev, a zatim i košaricu raspršuje se iz jezgre snopa, te rubni djelovi snopa završavaju izvan mete, te se iz ukupnog broja pogodaka može vidjeti koliko je zrna pogodilo metu, a ostatak je završio izvan nje.



Slika 8: Meta pogođena na 50 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 12/70



Slika 9: Meta pogođena na 50 metara metkom M-90 kalibra 12/70



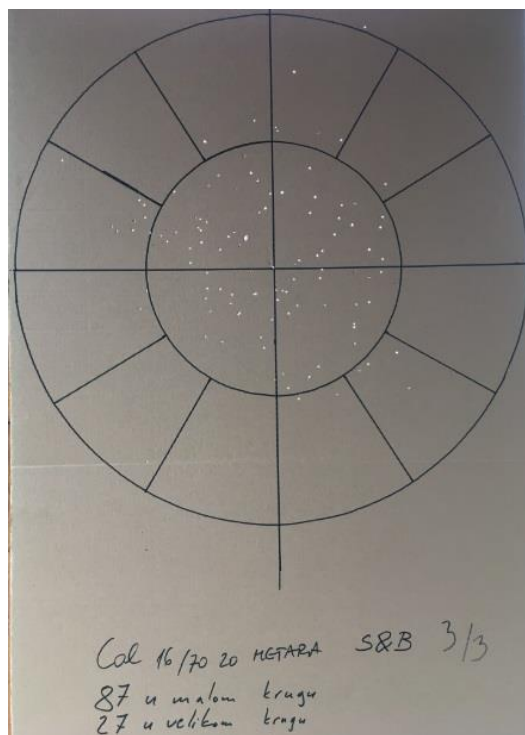
Slika 10: Meta pogođena na 50 metara metkom Winchester kalibra 12/70

Na daljini od 50 metara u kalibru 12/70 snopovi od sva tri proizvođača su vrlo rijetko po meti te je daljina od 50 metara predaleka za pucanje na divljač.

Tablica 3: Pogodci kalibrom 12/70 na udaljenosti od 50 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
12/70	Winchester	50	17 / 11,97	25 / 17,61	32 / 29,58
12/70	Winchester	50	11 / 7,75	33 / 23,24	44 / 30,99
12/70	Sellier & Bellot	50	18 / 12,16	38 / 25,68	56 / 37,84
12/70	Sellier & Bellot	50	8 / 5,41	19 / 12,84	27 / 18,25
12/70	M-90	50	22 / 11,11	28 / 14,14	50 / 25,25
12/70	M-90	50	15 / 7,58	47 / 23,73	62 / 31,31

Tablica prikazuje pogotke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 12/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 50 metara. Na udaljenosti od 50 metara sačma gubi i jezgru snopa i vrlo je mala vjerojatnost da će pogoditi metu, što se vidi iz ukupnog broja pogodaka, veći broj kuglica završava izvan mete.

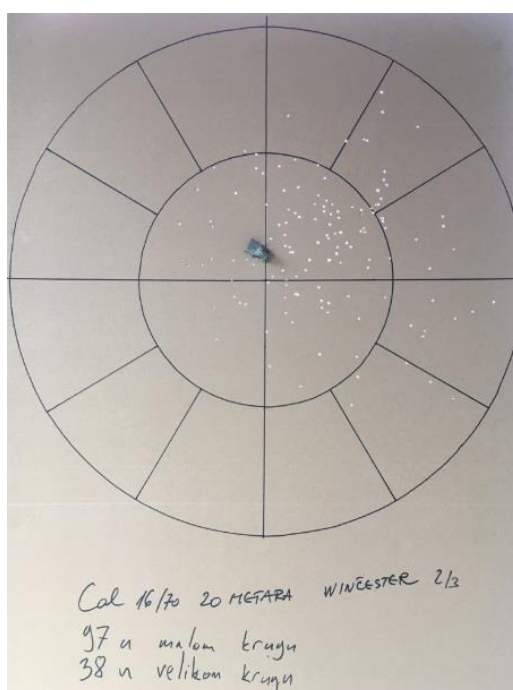


Slika 11: Meta pogođena na 20 metara metkom Sellier & Bellot i kalibra 16/70





Slika 12: Meta pogođena na 20 metara metkom M-90 kalibra 16/70



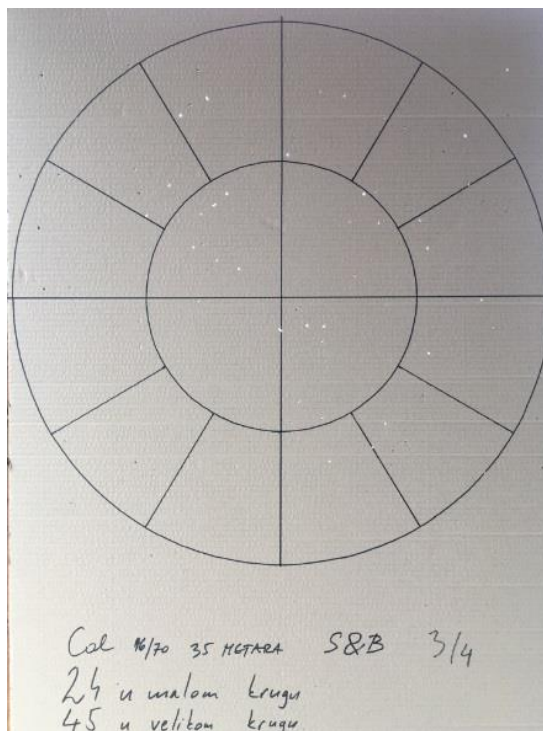
Slika 13: Meta pogođena na 20 metara metkom Winchester kalibra 16/70

Na daljini od 20 metara u kalibru 16/70 najbolju koncentraciju snopa ima metak Sellier & Bellot sačma je jednako koncentrirana po cijelom malom krugu bez rupa u snopu. Winchester i M-90 su koncentrirani u gornjoj desnoj četvrtini mete, ispred mete nađeni su čepovi koji nisu bili pravilno otvoreni, već samo na jednom djelu. Mete u koje je bio ispaljen Winchesterov metak imale su otiske od udarca čepa, a u jednoj je čep ostao i zaboden (Slika 12).

Tablica 4: Pogodci kalibrom 16/70 na udaljenosti od 20 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
16/70	Winchester	20	107 / 76,43	30 / 21,43	137 / 97,86
16/70	Winchester	20	97 / 69,29	38 / 27,14	135 / 96,43
16/70	Winchester	20	105 / 75,00	34 / 24,29	139 / 99,29
16/70	Sellier & Bellot	20	67 / 58,26	48 / 41,74	115 / 101,77
16/70	Sellier & Bellot	20	71 / 62,83	36 / 31,86	107 / 94,69
16/70	Sellier & Bellot	20	87 / 76,32	27 / 23,68	114 / 100,88
16/70	M-90	20	124 / 68,89	50 / 27,78	174 / 96,67
16/70	M-90	20	109 / 60,56	69 / 38,33	178 / 98,89
16/70	M-90	20	139 / 77,22	39 / 21,67	178 / 98,89

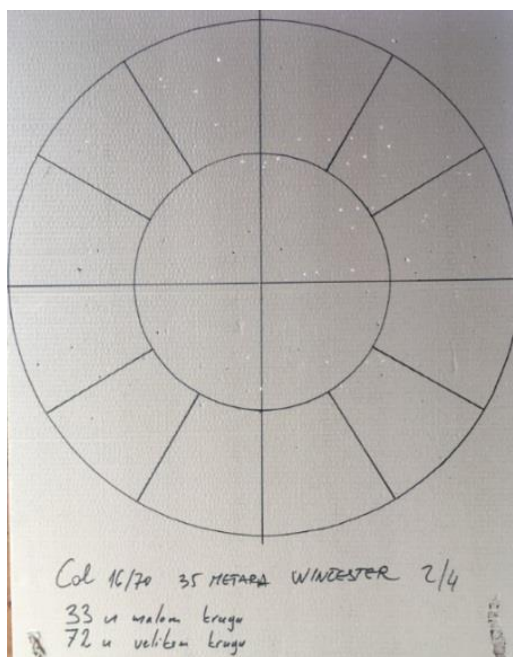
Tablica prikazuje pogodke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 16/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 20 metara. Kuglice koje nisu pogodile u mali ili veliki krug vjerojatno su nakon izlaska iz cjevi bile deformirane pa su „odlutale“ pokraj mete, a moguće je da je i manji broj kuglica u metku, a također se vidi da može biti i veći broj kuglica u metku.



Slika 14: Meta pogođena na 35 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 16/70



Slika 15: Meta pogođena na 35 metara metkom M-90 kalibra 16/70



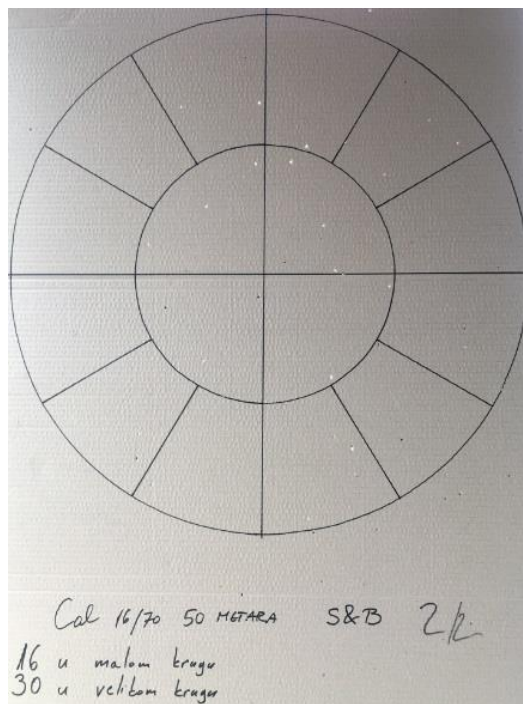
Slika 16: Meta pogođena na 35 metara metkom Winchester kalibra 16/70

Na daljini od 35 metara u kalibru 16/70 snop od M-90 i Winchestera gušće je koncentriran u malom krugu, a rijeđe u velikom krugu, dok je snop od Sellier & Bellota jednoliko koncentriran po cijeloj meti, a to je vjerojatno zato što nema čep s košaricom.

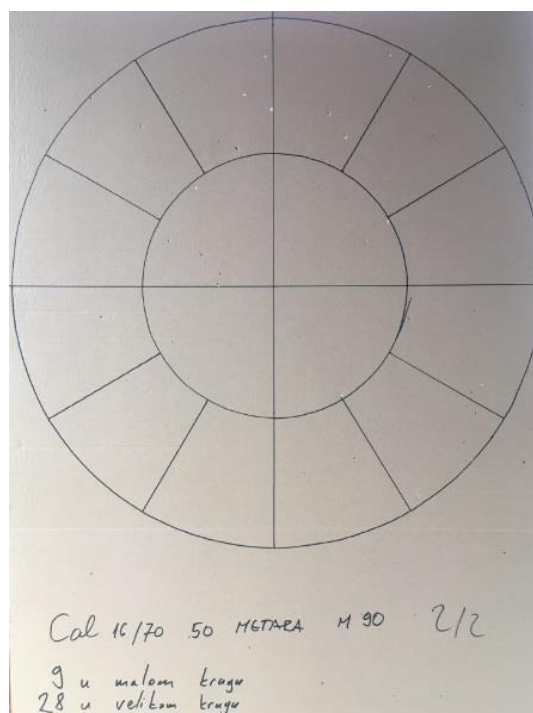
Tablica 5: Pogodci kalibrom 16/70 na udaljenosti od 35 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
16/70	Sellier & Bellot	35	20 / 17,70	42 / 37,17	62 / 54,87
16/70	Sellier & Bellot	35	20 / 17,70	44 / 38,94	64 / 56,64
16/70	Sellier & Bellot	35	24 / 21,24	45 / 39,82	69 / 61,06
16/70	Sellier & Bellot	35	22 / 19,47	41 / 36,28	63 / 55,75
16/70	M-90	35	27 / 15,00	62 / 34,44	89 / 49,44
16/70	M-90	35	43 / 23,89	68 / 37,78	111 / 61,67
16/70	M-90	35	31 / 17,22	65 / 36,11	96 / 53,33
16/70	M-90	35	30 / 16,67	71 / 39,44	101 / 56,11
16/70	Winchester	35	27 / 19,29	67 / 47,86	94 / 67,15
16/70	Winchester	35	33 / 23,57	72 / 51,34	105 / 75,00
16/70	Winchester	35	41 / 29,29	61 / 43,57	102 / 72,86
16/70	Winchester	35	44 / 31,43	49 / 35,00	93 / 66,43

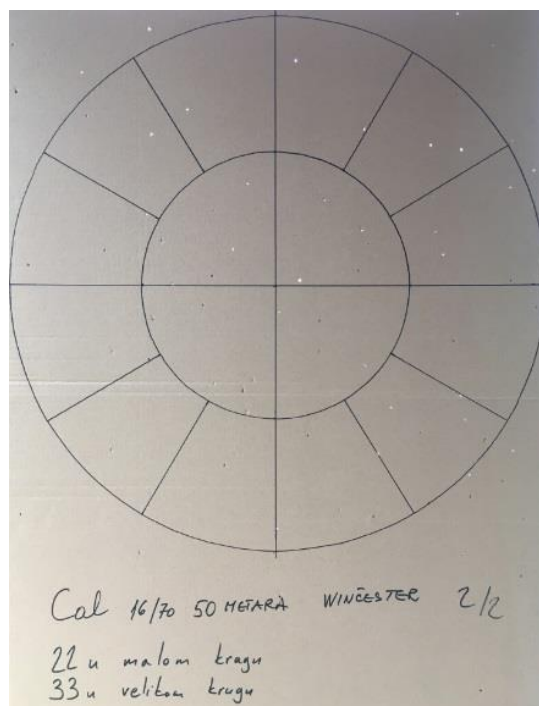
Tablica prikazuje pogotke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 16/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 35 metara. . Nakon što sačma napusti cijev, a zatim i košaricu raspršuje se iz jezgre snopa, te rubni djelovi snopa završavaju izvan mete, te se iz ukupnog broja pogodaka može vidjeti koliko je zrna pogodilo metu, a ostatak je završio izvan nje.



Slika 17: Meta pogođena na 50 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 16/70



Slika 18: Meta pogođena na 50 metara metkom M-90 kalibra 16/70



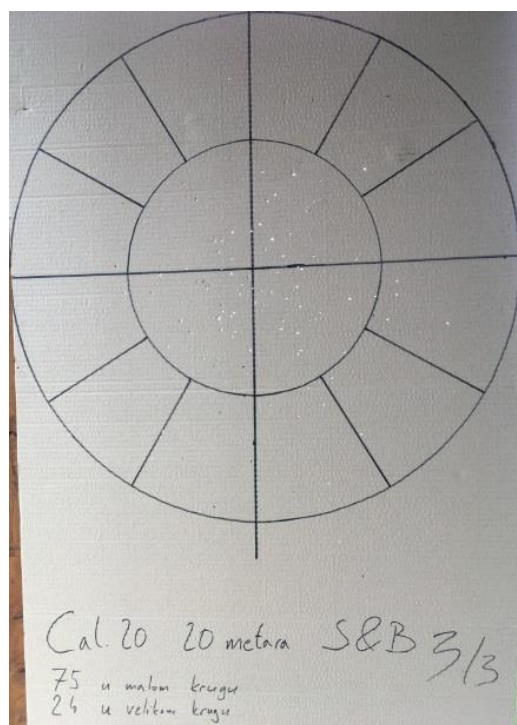
Slika 19: Meta pogođena na 50 metara metkom Winchester kalibra 16/70

Na daljini od 50 metara u kalibru 16/70 snopovi od sva tri proizvođača su vrlo rijetko po meti te je daljina od 50 metara predaleka za pucanje na divljač.

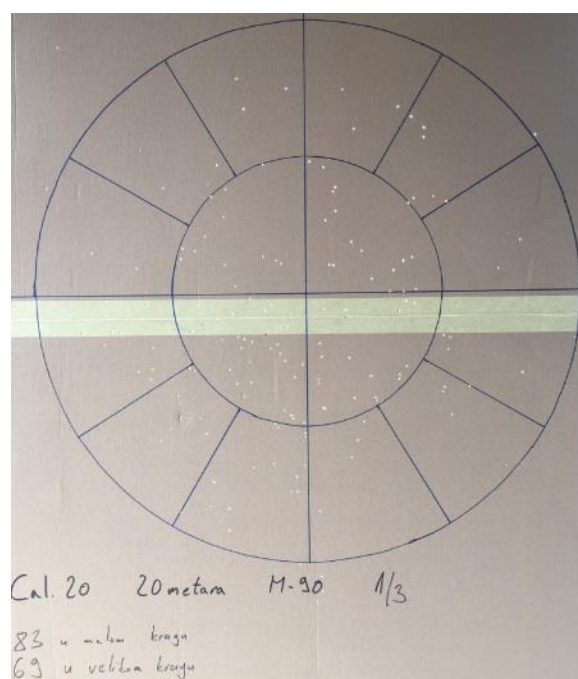
Tablica 6: Pogodci kalibrom 16/70 na udaljenosti od 50 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
16/70	Winchester	50	6 / 4,28	27 / 19,29	33 / 23,57
16/70	Winchester	50	22 / 15,71	33 / 39,28	55 / 39,28
16/70	Sellier & Bellot	50	13 / 11,50	29 / 25,66	42 / 37,16
16/70	Sellier & Bellot	50	16 / 14,16	30 / 26,54	46 / 40,70
16/70	M-90	50	9 / 5	27 / 15,00	36 / 20,00
16/70	M-90	50	9 / 5	28 / 15,56	37 / 20,56

Tablica prikazuje pogodke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 16/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 50 metara. Na udaljenosti od 50 metara sačma gubi i jezgru snopa i vrlo je mala vjerojatnost da će pogoditi metu, što se vidi iz ukupnog broja pogodaka, dosta kuglica završava izvan mete.



Slika 20: Meta pogođena na 20 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 20/70



Slika 21: Meta pogođena na 20 metara metkom M-90 kalibra 20/70





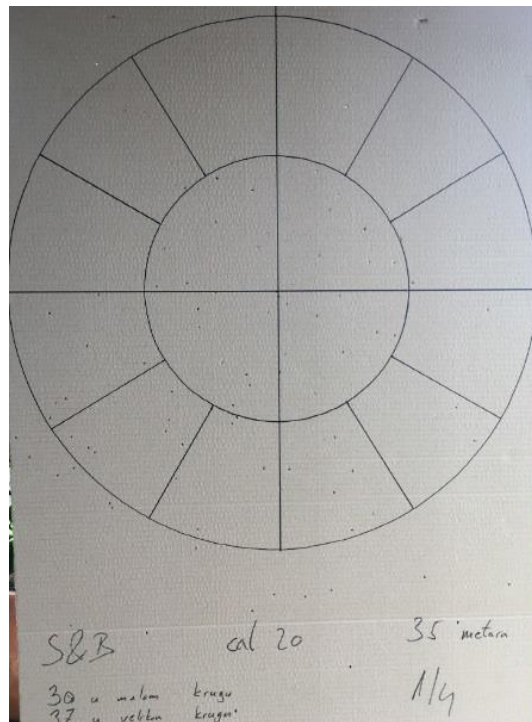
Slika 22: Meta pogođena na 20 metara metkom Winchesterkalibra 20/70

Na daljini od 20 metara u kalibru 20/70 Sellier & Bellot ima najuži snop i većina sačme je koncentrirana u malom krugu, M-90 i Winchester imaju podjednaku sliku snopa s tim da M-90 ima jednolik posip po cijeloj meti, dok je Winchesterov snop u obliku elipse.

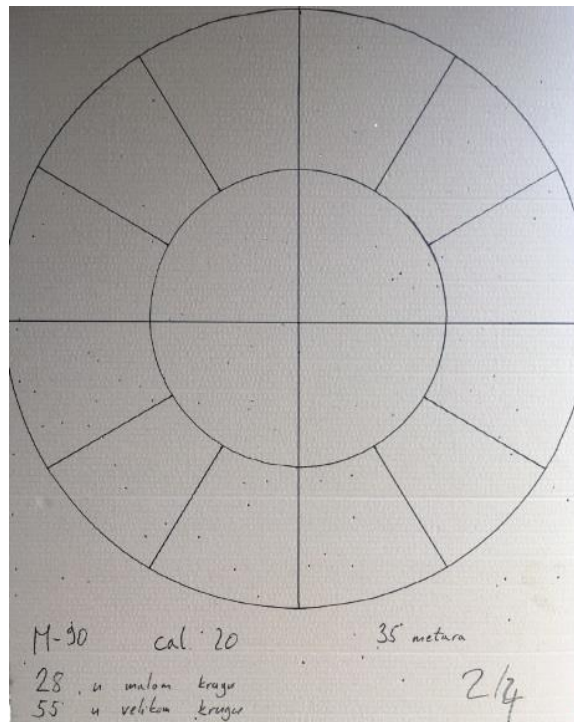
Tablica 7: Pogodci kalibrom 20/70 na udaljenosti od 20 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
20/70	Winchester	20	71 / 55,47	44 / 34,38	115 / 89,84
20/70	Winchester	20	62 / 48,44	56 / 43,75	118 / 92,18
20/70	Winchester	20	73 / 57,03	49 / 38,28	122 / 95,31
20/70	M-90	20	83 / 50,00	69 / 41,57	152 / 91,57
20/70	M-90	20	90 / 54,22	62 / 37,35	152 / 91,57
20/70	M-90	20	83 / 50,00	65 / 39,16	148 / 89,16
20/70	Sellier & Bellot	20	90 / 87,38	15 / 14,56	105 / 101,94
20/70	Sellier & Bellot	20	60 / 58,25	38 / 36,89	98 / 95,15
20/70	Sellier & Bellot	20	75 / 72,82	24 / 23,30	99 / 96,12

Tablica prikazuje pogotke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 20/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 20 metara. Kuglice koje nisu pogodile u mali ili veliki krug vjerojatno su nakon izlaska iz cjevi bile deformirane pa su „odlutale“ pokraj mete, a moguće je da je i manji broj kuglica u metku, a također može biti i veći broj kuglica u metku.



Slika 23: Meta pogođena na 35 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 20/70



Slika 24: Meta pogođena na 35 metara metkom M-90 kalibra 20/70



Slika 25.

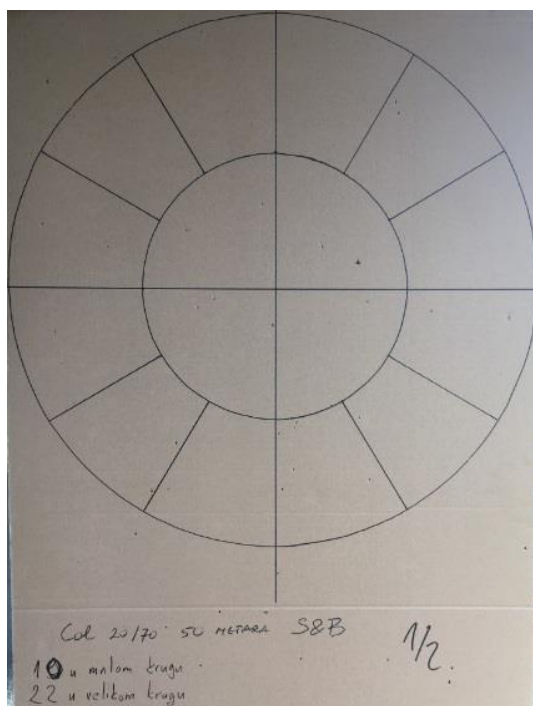
Slika 25: Meta pogođena na 35 metara metkom Winchester kalibra 20/70

Na daljini od 35 metara u kalibru 20/70 M-90 i Sellier & Bellot imaju podjednaku sliku pogodaka, slično je snop koncentriran i u malom i u velikom krugu, dok je Winchesterov snop vrlo rijetko koncentriran po cijeloj meti.

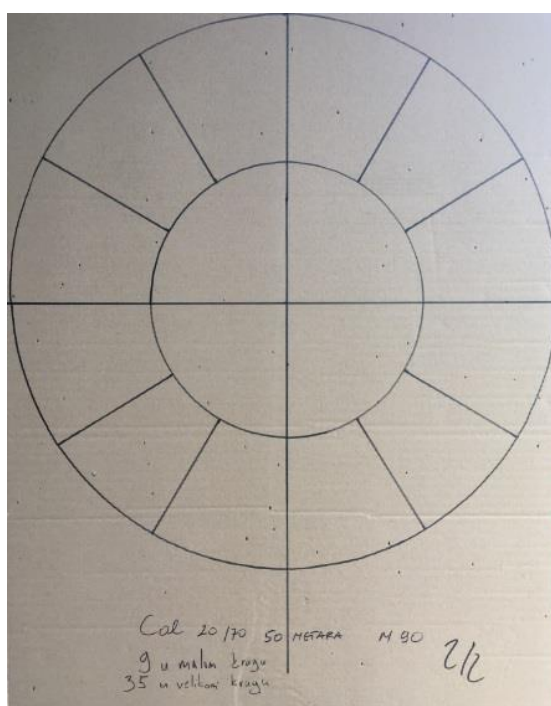
Tablica 8: Pogodci kalibrom 20/70 na udaljenosti od 35 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
20/70	Sellier & Bellot	35	30 / 29,13	37 / 35,92	67 / 65,05
20/70	Sellier & Bellot	35	26 / 25,24	45 / 43,69	71 / 68,93
20/70	Sellier & Bellot	35	21 / 20,39	43 / 41,75	64 / 62,14
20/70	Sellier & Bellot	35	29 / 28,16	41 / 39,81	70 / 67,97
20/70	M-90	35	30 / 18,07	54 / 32,53	84 / 50,60
20/70	M-90	35	28 / 16,87	55 / 33,13	83 / 50,00
20/70	M-90	35	37 / 22,29	42 / 25,30	79 / 47,59
20/70	M-90	35	22 / 13,25	50 / 30,12	72 / 43,37
20/70	Winchester	35	13 / 10,16	42 / 32,81	55 / 42,97
20/70	Winchester	35	14 / 10,94	40 / 31,25	54 / 42,19
20/70	Winchester	35	16 / 12,50	44 / 34,38	60 / 46,88
20/70	Winchester	35	31 / 24,22	31 / 24,22	62 / 48,44

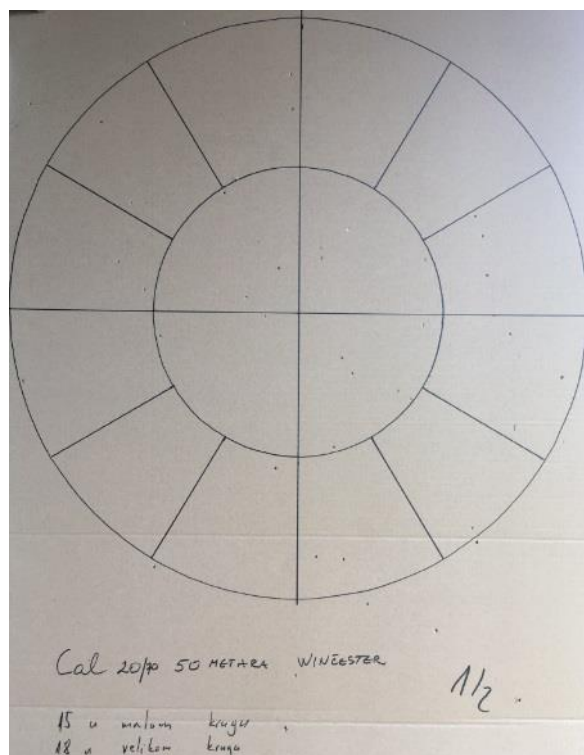
Tablica prikazuje pogotke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 20/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 35 metara. Nakon što sačma napusti cijev, a zatim i košaricu raspršuje se iz jezgre snopa, te rubni djelovi snopa završavaju izvan mete, te se iz ukupnog broja pogodaka može vidjeti koliko je zrna pogodilo metu, a ostatak je završio izvan nje.



Slika 26: Meta pogođena na 50 metara metkom Sellier & Bellot kalibra 20/70



Slika 27: Meta pogođena na 50 metara metkom M-90 kalibra 20/70



Slika 28: Meta pogođena na 50 metara metkom Winchester kalibra 20/70

Na daljini od 50 metara u kalibru 20/70 snopovi od sva tri proizvođača su vrlo rijetko po meti te je daljina od 50 metara predaleka za pucanje na divljač.

Tablica 9: Pogodci kalibrom 20/70 na udaljenosti od 50 metara.

Kalibar	Proizvođač	Udaljenost (metara)	Pogodci mali krug (broj i %)	Pogodci veliki krug (broj i %)	Pogodci ukupno (broj i %)
20/70	Winchester	50	15 / 11,72	18 / 14,06	33 / 25,78
20/70	Winchester	50	10 / 7,81	25 / 19,53	35 / 27,34
20/70	Sellier & Bellot	50	10 / 9,71	22 / 21,36	32 / 31,07
20/70	Sellier & Bellot	50	7 / 6,80	29 / 28,16	36 / 34,96
20/70	M-90	50	7 / 4,22	21 / 12,65	28 / 16,87
20/70	M-90	50	9 / 5,42	35 / 21,08	44 / 26,50

Tablica prikazuje pogotke u mali i veliki krug, te ukupan broj pogodaka kalibrom 20/70 sa tri vrste metaka na udaljenosti od 35 metara. Na udaljenosti od 50 metara sačma gubi i jezgru snopa i vrlo je mala vjerojatnost da će pogoditi metu, što se vidi iz ukupnog broja pogodaka, dosta kuglica završava izvan mete.

Zašto ispitivati sačmeni posip? Puška je spremna za lov samo kada znaš gdje pogađa i kakav ima posip (SIMPSON, 2003).

Ispitivanje uzoraka sačmenog posipa je važno jer će otkriti mnogo stvari o puški što se može pokazati neprocjenjivim u lovu (SIMPSON,2003). U konačnici nakon cijelog testa shvatili smo da nema velike razlike niti između sva tri kalibra niti metaka jer je naravno najbitnije plasirati hitac na lovnoj udaljenosti, znači oko 35 metara i biti siguran da će divljač što prije skončati i da se neće patiti i ugibati dugo, što se često događa kada se divljač pusti na veću daljinu pa ju pogodi jedno ili 2 zrna što nije dovoljno da ju usmrti. Također ako se divljač pogodi na manjoj udaljenosti (od 0 – 20 metara) ona skončava brzo, ali se divljačina uništi, zbog toga što sačma ne izađe iz košarice te kao takva jako razara divljač. Nakon testa također bi utvrdili da za lov na manjim udaljenostima i sitnije divljači izabrali bi kalibar 20/70 iz tog razloga što ima manje zrna sačme i manje oštećuje divljačinu. Za lov močvarica lov i pucanje na veće udaljenosti bolje bi izabrali kalibar 12/70 zbog toga što ima više sačme u metku i na dalje ima gušći snop (SIMPSON, 2011). A što se tiče kalibra 16/70 pokriva i jednu i drugu opciju zbog toga što ima manje kuglica sačme nego 12/70, a jako sličnu sliku posipa, a ipak ima bolji i gušći posip od 20/70. Sellier & Bellot se pokazao vrlo dobro s obzirom da je metak bez košarice na čepu, a na manjim daljinama se otvara te kada se na manjoj daljini uputi hitac na divljač ona ne dobije puno kuglica kao iz čepa s košaricom koji se ne otvara na manjoj daljini. Winchester nam se čini kao malo previše napunjen iz razloga što jezgra snopa, pogotovo kod kalibra 20/70, nije u centru malog kruga već je jednoliko sačma raspršena po velikom krugu. Također kod otvaranja Winchesterovih metaka u sva tri kalibra našli smo barut pomiješan sa sačmom, a to je vjerojatno zbog ne kvalitetnih čepova. Otvaranjem metaka i prebrojavanjem sačme utvrdili smo da skoro svaki metak ima različit broj kuglica (broj varira +-20), te da i masa sačme varira i do 2 grama po metku. Tako na primjer u kalibru 12/70 promjera sačme 3,5 milimetara Sellier & Bellot ima masu sačme 35,4 grama i 148 kuglica, dok Winchester ima masu sačme 36 grama i 142 kuglice, a isto tako Winchester u kalibru 16/70, također promjera 3,5 milimetara, ima masu sačme 32 grama i 140 kuglica. Razlika u količini sačme i baruta se vjerojatno događa zbog toga što se tvorničko streljivo puni po principu volumena čahure pa ponekad dolazi do malih razlika u doziranju sačme ili baruta.

Promjer sačme	Težina kuglica	Broj kuglica za kalibar		
		12/70	16/70	20/70
u mm	u g			
4,50	0,531	66	56	49
4,25	0,447	78	67	59
4,00	0,373	94	80	70
3,75	0,307	114	98	85
3,50	0,250	140	120	104
3,25	0,199	176	151	131
3,00	0,157	223	191	166
2,75	0,120	292	250	217
2,50	0,091	384	330	286
2,25	0,066	530	454	394
2,00	0,047	745	638	553

FORENZIČNA BALISTIKA - GORDAN MRŠIĆ

16

Slika 29: Tablica prikaza promjera i mase kuglice i broja kuglica po kalibru (MRŠIĆ,2012)

Tablica 10: Rezultati dobiveni otvaranjem patrona

Kalibar	Proizvođač	Promjer sačme	Masa kuglice u gramima	Broj kuglica
12/70	Winchester	3,5	0,2535	142
16/70	Winchester	3,5	0,2285	140
20/70	Winchester	3,5	0,2500	128
12/70	Sellier & Bellot	3,5	0,2392	148
16/70	Sellier & Bellot	3,5	0,2664	113
20/70	Sellier & Bellot	3,5	0,2621	103
12/70	M-90	3,1	0,1818	198
16/70	M-90	3,1	0,1556	180
20/70	M-90	3,1	0,1687	166

Tablica prikazuje podatke koje smo dobili nakon otvaranja svakog uzorka patrona, broj kuglica, te masu pojedine kuglice dobivenu dijeljenjem mase sačme koja piše na



pakiranju metaka s brojem kuglica koje smo prebrojili otvaranjem patrone za uzorak. Pregledom obje tablice uviđa se velika razlika u pojedinačnoj masi kuglice, no to naravno nije razlika u masi kuglice već je razlika u broju kuglica u pojedinom metku. M-90 i Sellier & Bellot podjednako su dobri u sva tri kalibra dok nas je Winchester neugodno iznenadio u kalibru 20/70 na udaljenosti od 35 metara jer je imao vrlo malo pogodaka u mali krug. Sellier & Bellot nas je ugodno iznenadio zbog toga što iako ima kartonsku čahuru i nema čep sa košaricom podjednako dobre rezultate ima kao M-90 i Winchester. M-90 nas je ugodno iznenadio zbog toga što je, iako najjeftiniji, vrlo ujednačen u svim kalibrima. Prema napravljenom testu što se tiče kalibara utvrdili smo da je kalibar 16/70 nepravedno zapostavljen jer je pokazao jako dobre rezultate, bolji posip ima od 20/70, a slabiji povratni trzaj od 12/70. Da bi odredili sliku pogodaka puške najbitnije je da vidimo otprilike u postotcima koliko pogodaka ima u gornjem, a koliko u donjem polukrugu. Većina tvorničkih pušaka ima omjer oko 60/40, što znači da će 60% pogodaka biti iznad linije horizonta (gornji polukrug), a 40% ispod linije horizonta (donji polukrug) (FITZPATRICK, 2015). Pregledavajući mete iz testa otprilike smo takvu sliku pogodaka i dobili u kalibru 12/70 i 16/70, dok je u kalibru 20/70 otprilike sliku pogodaka 50/50, što znači da otprilike jednako sačme ima po cijeloj meti. Nove puške u 21. stoljeću kombinacijom visoko stručnog osoblja i strojarskog inženjerstva postavlja se standard za posip svakog čoka koji ima određena puška te se računalnom analizom koja eliminira ljudski faktor postavlja digitalne rezultate. Nakon što puška dođe kod kupca, on ju isproba na daljinama koje želi s po tri hitca i prema njegovoj slici pogodaka se radi ciljna točka (ROBERTS, 2017). Sliku pogodaka koju smo mi dobili vrlo je dobra što znači da nam odgovara dužina kundaka i ciljna ravnina puške.

## 4. ZAKLJUČAK

1. Sve tri vrste municije zadovoljavaju posipom na lovnoj daljini od 35 (30-40) metara, imaju vrlo sličnu sliku pogodaka u sva 3 kalibra i sva 3 metka.
2. Idealna daljina za lov puškom sačmaricom je oko 35 metara.
3. Na daljini do 20 metara nije preporučljivo pucati puškom sačmaricom na sitnu divljač.
4. Na daljini preko 45 metara nije preporučljivo pucati puškom sačmaricom na sitnu divljač.
- 5.
6. U omjeru uloženo/dobiveno poredali bi metke redoslijedom M-90, Sellier & Bellot i Winchester i to iz razloga što M-90 za najmanju cijenu u sva tri kalibra ima ujednačenu sliku pogodaka.
7. Svi metci su nejednako punjeni i sa sačmom i sa barutom, što smo utvrdili otvaranjem metka i brojenjem sačmenih kuglica, te vaganjem sačme i baruta.
8. Pronašli smo i nekoliko čepova sa košaricama te smo utvrdili da košarice od Winchestera i M-90 nisu pravilno (a neke nisu uopće) otvorene.

## LITERATURA:

1. ANONYMUS (2018a): Opis puške Češka Zbrojovka.  
Dostupno na: <http://cz-usa.com/> (15.07.2018)
2. ANONYMUS (2018b): Opis metka Sellier & Bellot.  
Dostupno na: <https://www.major-major.com/> (17.07.2018)
3. ANONYMUS (2018c): Opis metka M-90.  
Dostupno na: <http://m-90.hr/shop/index.php?route=common/home>  
(17.07.2018)
4. ANONYMUS (2018d): Opis puške Toz 34ep.  
Dostupno na: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%9E%D0%97-34>  
(15.07.2018)
5. ĆIRIĆ M. (1975.): Municija i balistika lovačkih pušaka, Zavodi Crvena Zastava, Kragujevac, str. 15-106.
6. PEĆNIK A., D. PEĆNIK (2004.): Lovačko oružje, streljivo i balistika, U: MUSTAPIĆ i sur.: Lovstvo, Hrvatski lovački savez, Zagreb, str. 374-388.
7. DARABUŠ S., L. RAIĆ, O. ROHR, A. STARZYK, B. STOPAR, M. ŠILOBOD, T. KOVAČEVIĆ (1990.): Uvod u lovstvo, Lovački savez Hrvatske, Zagreb, str. 168-190.
8. SIMPSON, L.(2003.): Pattern your shotgun  
[http://www.fffj.com/links/shotgun\\_sight.html](http://www.fffj.com/links/shotgun_sight.html) (15.07.2018.)
9. MRŠIĆ, G. (2012.): Forenzična balistika, IV. Lovačke puške sačmarice  
[http://forenzika.unist.hr/portals/6/propertyagent/1510/files/3909/forenzicna\\_balistik\\_2.pdf](http://forenzika.unist.hr/portals/6/propertyagent/1510/files/3909/forenzicna_balistik_2.pdf) (15.07.2018.)
10. SIMPSON, L.(2011.): The right shotgun gauge  
[http://www.shootingtimes.com/ammo/ammunition\\_st\\_rightshotgauge\\_060210wo/](http://www.shootingtimes.com/ammo/ammunition_st_rightshotgauge_060210wo/) (15.07.2018.)
11. FITZPATRICK, B.(2015.): Shotgun Patterning Tips for More Kills This Season  
<http://www.wildfowlmag.com/tactics/shotgun-patterning-tips-more-kills-this-season/> (15.07.2018.)

12. ROBERTS, R. (2016.): Computerized Pattern Analysis

<http://www.robertsgunworks.com/computerized-pattern-analysis/>

(01.03.2003.)