

## **Kriminalistická balistika**

**Pplk. Ing. Bohumil PLANKA, CSc., Kriminalistický ústav,  
Praha**

**Kriminalistická balistika** patří k nejstarším kriminalistickým vědám a za sto let vývoje dospěla do moderní kriminalistické současnosti, pro kterou je typické hlubší a detailnější studium zákonitostí dějů, které mohou napomoci při objasňování kriminálních činů. Pokroku doznaly nejen technické prostředky a metody zkoumání, ale významným způsobem se rozšířilo spektrum otázek, na které umí dnešní kriminalistická balistika nabídnout objektivní odpověď. Současná kriminalisticko-balistická praxe poněkud předběhla kriminalistickou teorii a zanechala ji za sebou, zejména v gnoseologické oblasti.

V kolébce kriminalistické balistiky, na počátku 20. století v USA, se této vědní disciplíně říkalo popisně identifikace zbraní a později forenzní balistika. Označení forenzní balistika poprvé použil nestor světové kriminalistické balistiky plukovník Goddard ve svém článku pro časopis Army Ordnance v roce 1925 a posléze tak nazval svou balistickou laboratoř v New Yorku. Počátky ranivé balistiky v podobě posuzování střelných poranění jsou ještě starší, jako součást evropské soudní medicíny figuruje kolem roku 1847 (u nás vzpomeňme lékařský posudek poranění kněžny Windischgrätzové z roku 1848).

Profesor Červakov v publikaci z roku 1937 (*Červakov, V. F.: Suděbnaja balistika. Moskva 1937.*) uvádí, že soudně-balistické expertízy se týkají otázek palných zbraní a výstřelu, které si kladou soudci v případech vražd a střelných poranění, a že s dalším rozvojem balistické vědy a zbrojní výroby se otázky neomezují pouze na zkoumání palných zbraní, střeliva, na vzdálenost a směr střelby a na identifikaci zbraně podle vystřelené střely a nábojnice. Jedná se o široký komplex technických otázek spjatých s ráží a zbraňovým systémem, s mechanismem dynamiky výstřelu a řadou dalších specifik. Základní oblasti soudní balistiky Červakov ohraničuje takto:

- nauka o technické části střelných zbraní, které se nejčastěji vyskytují při páchání trestné činnosti,
- identifikace zbraní a jejich součástí, střeliva, střel, nábojnic a dalších komponent,
- nauka o střelivinách a povýstřelových zplodinách na oděvech a na dalších překážkách, které figurují jako důkazy u vražd a poranění s palnými zbraněmi
- kriminalistická a soudně-lékařská nauka o střelných poraněních

Major (pozdější generál) Julian S. Hatcher, který si potrpěl na čistotu odborného názvosloví, ve své publikaci z roku 1943 (*Hatcher, J. S.: Firearms investigation, identification and evidence. South Carolina, USA 1943.*) uvádí, že pro vědeckou identifikaci zbraní je na veřejnosti používáno termínů forenzní balistika, justiční balistika, nebo jednoduše balistika. Z pohledu své expertizní praxe klade největší důraz na individuální identifikaci zbraně podle vystřelené střely a nábojnice, a proto preferuje pojmenování firearms identification.

Pozdější vývoj dokázal, že kriminalistická praxe vyžaduje, aby téma bylo vědecky zpracováno významně šířeji.

Kustanovič v publikaci *Suděbnaja balistika* z roku 1956

(Kustanovič, S. D.: *Suděbnaja balistika*. Moskva 1956.)

vnímá tuto vědu jako speciální disciplínu, která zahrnuje nauku o zbraních a střelivu, střelném prachu, o dějích spojených s výstřelem a o stopách výstřelu na různých překážkách, to vše ve světle otázek, které vznikají v soudní praxi. Za významnou považuje skupinovou identifikaci zbraní podle stop na střelách a nábojnicích, stejně jako individuální identifikaci a zkoumání povýstřelových zplodin. Zdůrazňuje používání široké škály fyzikálních a chemických metod v soudní balistice, jakými jsou například mikroskopie a fotografování, spektrografie, rentgenografie, zkoumání v ultrafialovém a infračerveném spektru, gamagrafie a další vědecké metody.

Učebnice kriminalistiky, první díl (Němec B. a kolektiv:

*Učebnice kriminalistiky*. Praha 1959.), interpretuje

„Identifikaci zbraní, nábojů, nábojnic a střel (soudní balistiku)“ jako jednu z nejzávažnějších expertíz, jejímž účelem je „identifikovat zbraň podle vystřelených nábojnic a střel buď přímo, nebo jejich zkoumáním z hlediska kriminalistické diagnostiky“. Identifikace střelných zbraní, nábojů, nábojnic a střel z hlediska všeobecné soudní balistiky podle Němce zahrnuje nauku o zbraních, nauku o střelivu, nauku o vnitřní a vnější balistice, včetně účinků střel a zkoumání zasažených předmětů.

Podle východoněmecké učebnice *Gerichtsbalistik* (Harig E.

a kol.: *Gerichtsbalistik*. Berlín 1979.) je soudní

balistika speciální disciplína balistiky, která se vyvinula v souvislosti s používáním střelných zbraní při násilných trestných činech a potřebou tyto události

objasnit. S pomocí vědeckých metod a postupů zkoumá a hodnotí děje a předměty, které souvisejí s kriminalisticky relevantními událostmi, charakterizovanými nedovoleným vlastněním a použitím střelných zbraní.

Učebnice pro právnické fakulty z roku 1982 (Pješčak J. a kolektiv: *Kriminalistika. Naše vojsko Praha 1982.*)

specifikuje pojem a úkoly kriminalistické balistiky takto: kriminalistická balistika zahrnuje nauku o palných střelných zbraních a o střelivu, nauku o identifikaci zbraní podle vystřelených nábojnic a střel, nauku o předmětech zasažených střelbou a nauku o vnitřní, přechodové a vnější balistice se zřetelem k potřebám kriminalistiky.

Všechny novější publikace a statě o kriminalistice specifikují kriminalistickou balistiku prakticky stejným způsobem a vycházejí přitom z výše uvedených nebo podobných pramenů.

Obecně je **balistika** nauka o pohybu střely a lze ji třídit podle mnoha kritérií. Dostává tak různé přívlasky a samotný výčet nebude nikdy úplný. V praxi se lze setkat například s následujícími variantami.

**Balistika historická** (eulerovská) - je teoreticko-experimentální disciplína 16. až 18. století zaměřená zejména na vnitřní a vnější balistické úlohy při výstřelu z děla. Používán byl černý střelný prach a zprvopočátku hmotné a pomalé kamenné koule, které byly dopravovány ke svým cílům po parabolických drahách.

**Balistika klasická** - konec 19. a začátek 20. století, studuje zejména palné zbraně nabíjené jednotným nábojem a také ploché dráhy letu střely, používán je například Heidenreichův podobnostní model tlakové křivky při

výstřelu (balistika vnitřní, přechodová, vnější a terminální).

**Balistika moderní** - od druhé poloviny 20. století, znamená nástup piezo-elektrických metod v měření tlaku, nasazení počítačů a dalších moderních systémů výzkumu, mezikontinentální a vesmírné rakety, nekonvenční zbraňové systémy... Moderní balistika je charakterizována dynamickým nástupem výpočetní techniky, elektronové mikroskopie, digitalizace a používáním nových instrumentálních metod, které dovolují studovat v reálném čase děje a vlastnosti, na které klasická balistika dohlédla jen nepřímo, zprostředkovaně.

**Balistika teoretická** - výpočetní modely pro řešení specifických úloh balistiky.

**Balistika experimentální** - řízené pokusy a statistická měření pro ověření předpokladů s analýzou získaných výsledků.

**Balistika kazuistická** - systémové vyhledávání, třídění a hodnocení balistických informací z reálných balistických dějů.

**Balistika vojenská** - akcentuje vojenské využití zbraňových systémů v oblasti vnitřní, přechodové, vnější a terminální balistiky.

**Balistika hlavních zbraní** - řeší specifiku střeleckých zbraní, kde je střela urychlována při výstřelu uvnitř hlavně (vnitřní).

**Balistika raket** - zaměřuje se na hoření raketových motorů (vnitřní) a let raket (vnější).

**Balistika kriminalistická** - zabývá se specifickými kriminalistickými otázkami v případech střelby (dělí se na preterminální, vnitřní, přechodovou, vnější, terminální a postterminální).

**Balistika forenzní** - nejširší pojetí interdisciplinárních balistických věd ve službách justice.

**Balistika ranivá** - část terminální balistiky, která studuje účinky zbraní a střeliva na biologické cíle.

**Balistika lovecká** - vnější (optimální nástřelná vzdálenost, nastřelení zbraně...) a ranivá (účinky střely na zvěř).

**Balistika sportovní** - vnitřní (přebíjení nábojů, střelba na velké vzdálenosti - benchrest) a vnější (dráhy střel, nastřelení zbraně, rozptyl...).

## **KRIMINALISTICKÁ BALISTIKA**

**Kriminalistická balistika** se zabývá zkoumáním objektů a případně dat, které mají vztah ke střelbě nebo jinému použití zbraně pachatelem trestného činu. Jedná se o interdisciplinární vědu, která disponuje teoretickými, metodickými i znalostními prostředky z mnoha klasických vědních a průmyslových oborů. Mezi ty základní patří matematika, fyzika, chemie, biologie, medicína, strojírenství a metalurgie, nauka o zbraních a střelivu a moderní balistika. Disponuje mnoha vlastními vědeckými metodami s jejichž pomocí řeší specifické kriminalistické otázky.

Jak samotný název napovídá, velkou roli hraje v kriminalistické balistice „**klasická**“ **balistika**, která je jako věda o pohybu střely dělena na čtyři oblasti - **vnitřní, přechodovou, vnější a terminální** (koncovou). Kriminalistickou balistiku však zajímá, a to často velmi podrobně, období ještě před samotným výstřelem (někdy i hodně zpátky). Jako například plnění zásobníku náboji, nebo když je náboj ze zásobníku dopravován prostorem nábojiště ho nábojové komory, otázka jak a proč došlo ke vzpříčení náboje apod. Analogicky existují

kriminalisticky relevantní otázky spojené s ději, které nastávají za oblastí terminální balistiky (poté co střela cíl prostřelila). Z praktických důvodů se proto ukazuje vhodné odlišit, pojmenovat a podrobně studovat dvě další oblasti - balistiku **prenatální a** balistiku **postterminální**.

Z pohledu teorie i praxe je užitečné třídit kriminalistickou balistiku na šest základních, relativně samostatných oblastí, specifikovaných dále.

**Prenatální balistika** studuje a popisuje standardní i nestandardní děje probíhající před samotným výstřelem, při kterých vznikají na zbrani nebo na náboji stopy významné pro kriminalistiku: například úmyslně vytvořené změny na zbrani, kterými chce pachatel zabránit její individuální identifikaci, vzpříčení náboje v nábojišti nebo stopy po jiných závadách při nabíjení nebo mezi dvěma výstřely. Patří sem stopy vývodek zásobníku nebo stopy od přeběhu závěru na nábojnici, samovolné uvolnění střely ze zaškrčení v ústí nábojnice v důsledku dynamiky automatického nebo ručního, razantního nabíjení apod. Podobně je tomu s studiem problematiky mechanismu laborace továrně a podomácku vyrobených a přebíjených nábojů, stejně jako identifikace metod a technologií použitých k výrobě komerčních, ale i podomácku vyrobených nebo nelegálně upravených zbraní.

Velmi významnou a v praxi dosud málo známou úlohou pro prenatální oblast je například historie střelby ze zbraně před kriminalisticky relevantním („osudným“) výstřelem, která má zásadní význam pro hodnocení povýstřelových obrazců na oděvu, využívaných pro určování vzdálenosti střelby.

OBR 1 - Pohled do ústí hlavně na úmyslné porušení vývrtnu  
břitem nástroje, které mělo znemožnit individuální  
identifikaci zbraně

OBR 2 - Silikonový odlitek vývrtnu hlavně se stopami  
úmyslného porušení stěny břitem nástroje

**Vnitřní balistika** se zabývá studiem dějů, které probíhají při výstřelu, vývinem rány. Patří sem témata jako například iniciace náboje, hoření střelného prachu, dynamika expanze spalných plynů, průběh a velikost tlaku v hlavni včetně interference tlakových polí, uvedení střely do pohybu a její urychlování, kmitání hlavně, ale také funkce závěru, samočinné vytažení a vyhození nábojnice atd. Pro kriminalistickou balistiku zde má zásadní význam zejména vznik stop na střele a na nábojnici pro realizaci individuální identifikace nebo určení skupinové a podskupinové příslušnosti, ale i analýza anomálních dějů, které mohou způsobit destrukci zbraně při výstřelu, jakými jsou například překážka v hlavni, extrémní laborace střeliva, poruchy a únava materiálu nábojové komory a další.

**Přechodová balistika** se zabývá ději, které probíhají před ústím hlavně v důsledku prudce vytékajících spalných plynů, dodatečně ještě urychlujících střelu. Pro kriminalistiku je zajímavé prostorové šíření zplodin výstřelu a jejich ulpívání na povrchu překážky nebo jejich případné vnikání do cíle při střelbě z bezprostřední blízkosti, očazení povrchu cíle, přítomnost, účinky a stopy ústových zařízení jako například eliminátoru zdvihu, tlumiče hluku výstřelu, tlumiče plamene apod.

**Vnější balistika** popisuje stabilizovaný nebo nestabilizovaný let střely prostorem k cíli. Její



zákonitosti jsou významné například pro rekonstrukci dráhy střely na místě činu (převýšení a derivace dráhy), určování vzdálenosti střelby nebo stanoviště střelce, pro posouzení složitého střeleckého incidentu kterého se zúčastnilo více střelců s několika zbraněmi apod.

**Terminální balistika** se zabývá účinkem střely v cíli (neživém i živém). Účinky při zásahu živého biologického cíle studuje **ranivá balistika**. Ranivá balistika může mít přívlasky jako například vojenská nebo lovecká - pro odlišení specifiky používaných zbraní, střel a požadovaných účinků v cíli. Kriminalistická balistika využívá této oblasti ke studiu mnoha otázek úzce navazujících na soudně lékařskou praxi týkající se střelných poranění a hodnocení účinků střel na neživé cíle poskytuje mnoho odpovědí na další kriminalisticky významné otázky.

**Postterminální balistika** zkoumá děje probíhající po prostřelení cíle (překážky). Je ryze kazuistickou a experimentální vědou, která výrazně posouvá klasickou balistiku k balistice moderní. Uplatnění má především v kriminalistice (například účinky střely po prostřelení okna, karosérie vozidla, patří sem celá problematika sekundárních střel, zasažení dvou osob jednou střelou atd.). Zabývá se otázkami, které probíhají poté, co střela nebo její fragment (úlolek pláště, olověné nebo ocelové jádro) nebo fragment cíle v podobě sekundární střely (obecně **projektil**) opustí cíl, zpravidla nestabilizovaně. Jedná se o velký soubor otázek, před kterými stojí praktická kriminalistická balistika poměrně často. Zákonitosti vnější balistiky zde zpravidla neplatí. Jako ukázka extrémní úlohy z hranice mezi terminální a postterminální oblastí může posloužit případ loupežného přepadení, při kterém pachatel zasáhl svědka události

výstřelem z perkusního revolveru do hýžděového svalu. Přestože se jednalo o zástřel a střela uvázla těsně pod kůží na protilehlé straně, na kalhotách se nalézaly dvě porušení tkaniny - vstřelový otvor způsobený vniknutím střely, a „výstřelový“ otvor s morfologií křížového roztržení tkaniny, způsobený dynamickým, lokálním protažením kůže na „výstřelové“ straně. Experimentální pokusy s balistickým gelem prokázaly, že za určitých podmínek je při zástřelu střela obalená vrstvou elastického materiálu cíle schopna krátkodobě opustit kontury cíle o několik centimetrů a vrátit se zpět, aniž by došlo k porušení povrchu cíle na „výstřelové“ straně. Přílehlá tkanina oděvní součástky neměla v uvedeném případě takovou pružnost jako kůže, a proto došlo k jejímu porušení.

Protože zde nelze aplikovat zákonitosti vnější ani čistě terminální balistiky (střela vykazuje větší nebo menší deformaci, dlouhá střela bývá ohnutá, při letu se převrací, fragmenty mají nepravidelný tvar, rychlosti projektilů bývají zpravidla významně menší než dopadová rychlost původní střely na cíl) a teoretické nástroje tady nepomohou, je řešením pouze experimentální přístup, využívající výkonnou techniku obrazového záznamu, jakou je rychlá fotografie nebo rychlý digitální videozáznam.

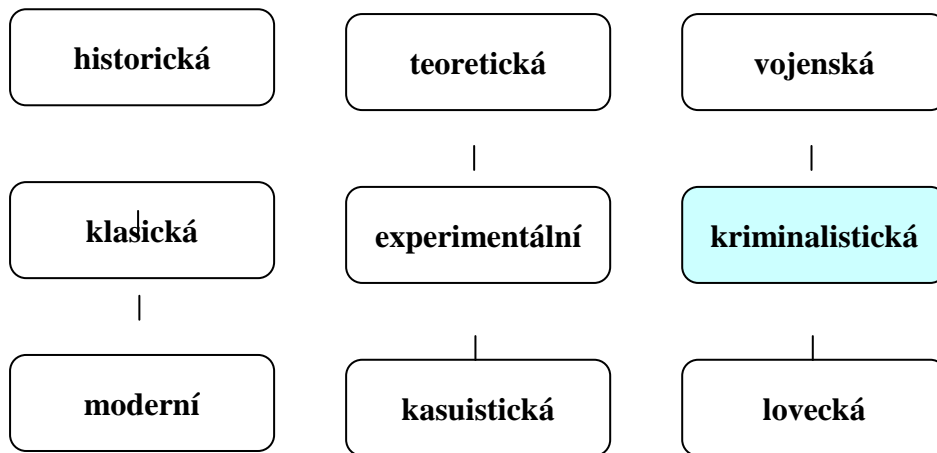
Například při odrazu střely po dopadu na skleněnou tabuli pod malým úhlem, kdy může dojít k úplnému proražení skla, je skleněná tříšť vymetena v podobě sekundárních projektilů za okno a může být zdrojem vážného poranění. Při střeleckých incidentech často dochází k odrazům střel od vozovky, betonových obrubníků, dlažby, podlahy v bytech apod., kdy se střela významně deformuje nebo rozkládá anebo uvolní část cíle, která se chová jako sekundární projektil. Při průstřelu těla oběti může dojít

ke vzniku sekundární střely (úlolek ploché kosti, žebra apod.) která se chová nepředvídatelně, vytváří vlastní střelný kanál a může zkomplikovat například hodnocení porušení oděvu na výstřelové straně.

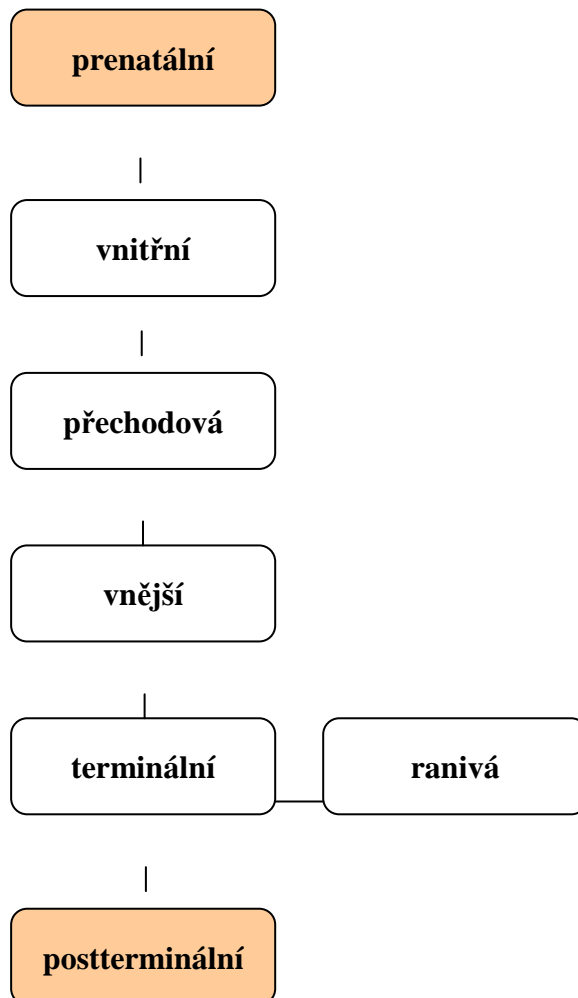
**Biobalistika** je relativně samostatná oblast moderní balistiky a kriminalistické balistiky, zabývající se interaktivní vazbou zbraňový systém - člověk. Jedná se o interdisciplinární vědu, která sdružuje některé soudně-lékařské a soudně-balistické otázky ranivé balistiky a zabývá se například modelováním účinků střelných zbraní na náhradních biologických cílech (hraničí s oblastí tzv. „technické medicíny“ a zasahuje do oblasti experimentální balistiky). Má širší rozsah než balistika ranivá, studuje nejen vliv střely na cíl, ale také vliv cíle na střelu (například biokoroze střely probíhající v tělech postřelených osob umožňuje stanovit dobu přežívání). Zkoumá některé ergonomické vazby člověk-zbraň, například hranici velikosti odporu spouště, kdy střelec při psychicky náročné a vyhocené situaci ozbrojeného střetu „neúmyslně“ stiskne spoušť. Zajímá se o fyzikální vlastnosti biologických tkání z pohledu cílového materiálu a dalšími mezioborovými tématy. Může být členěna na biobalistiku **teoretickou**, **experimentální** a **kazuistickou**.

OBR. 1 - Schéma základního třídění balistiky a kriminalistické balistiky



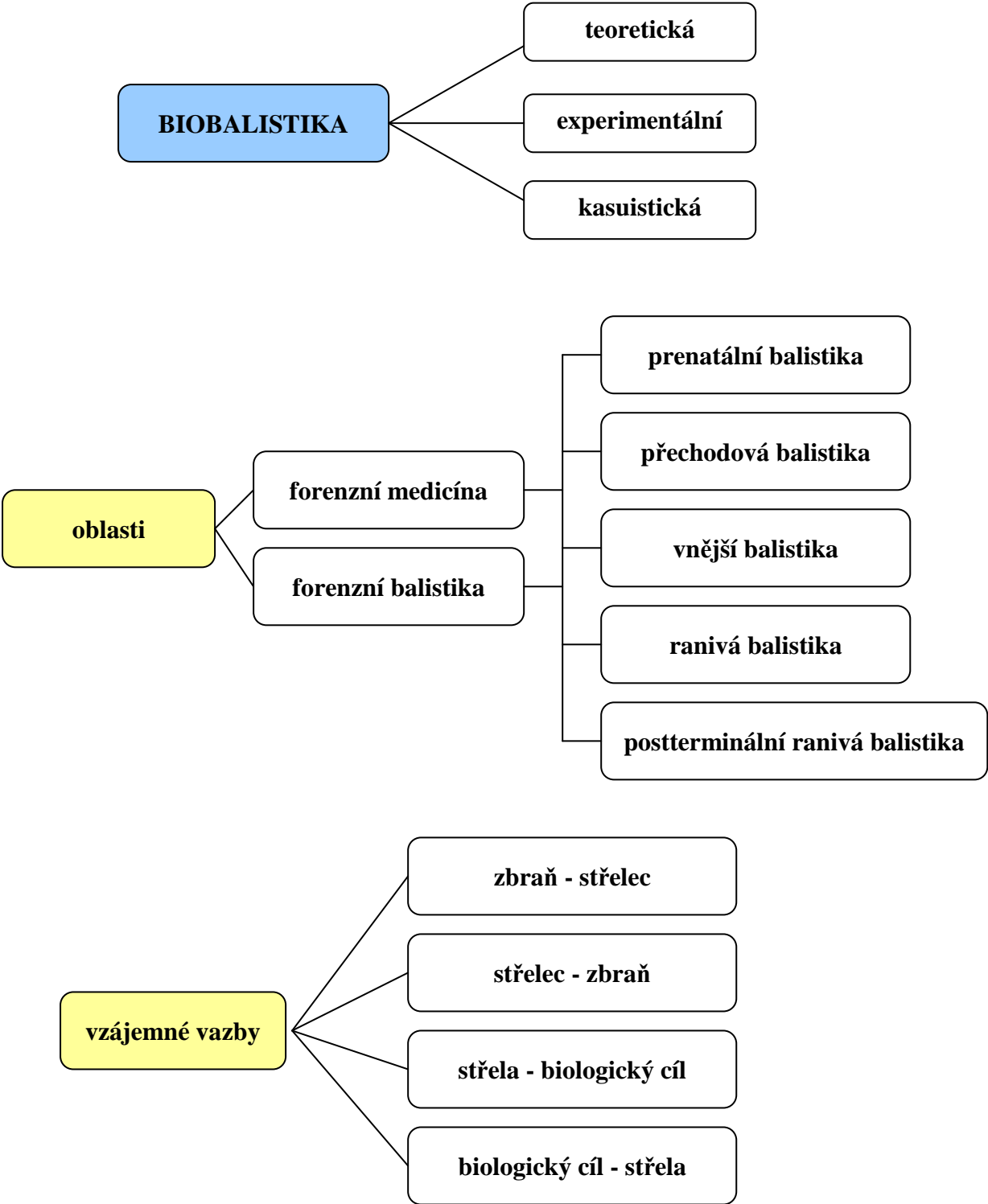


**KRIMINALISTICKÁ BALISTIKA**



**BIOBALISTIKA**

OBR. 2 - Schéma oblastí, kam zasahuje biobalistika



Dnešní kriminalistická realita je poměrně pestrá a úkolem kriminalistické techniky je využívat všech moderních metod a prostředků k hledání efektivních cest k řešení všech otázek, které umožní orgánům činným v trestním řízení rychle shromáždit kvalitní důkazy. Moderní kriminalistickou balistiku definuje základní třídění, které odráží celou šířku záběru této interdisciplinární vědy a dovoluje gnoseologicky uchopit skutečně rozsáhlé téma také v jeho jednotlivostech.

**Planka, B.**

### **Kriminalistická balistika**

#### **SOUHRN**

Současná kriminalistická balistika se vyznačuje mnoha novými vědeckými metodami a moderními technologiemi. Dokáže objektivně zodpovědět stále více kriminalisticky významných otázek, otevírá nové dimenze experimentální oblasti v aplikovaném výzkumu a jako interdisciplinární obor zažívá nebývalou expanzi. Všechny tyto aspekty odráží gnoseologické třídění kriminalistické balistiky, pokrývající v potřebné šíři dnešní kriminalistickou realitu.

**Planka, B.**

#### **SUMMARY**

*Contemporary Forensic Ballistics is significant by a many new scientific methods and new technologies. More criminalistic relevant tasks can be solved with high objectivity and new dimension in experimental works in the applied research is visible. Forensic ballistics as*

*interdisciplinary science is growing dynamically. All those aspects are covered in the gnoseologic architecture that reflects contemporary criminalistic reality.*