

Systemové pojetí identifikace a funkcionální model identifikačního procesu

System of identification and functional model of the identification
process

Bc. Pavel Spisar

Diplomová práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektrotechniky a měření

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel SPISAR**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Systémové pojetí identifikace a funkcionální model
identifikačního procesu**

Zásady pro vypracování:

1. Práci zpracujte jako podklad pro výuku v předmětu kriminalistické technologie a systémy
2. Provedte zhodnocení základních pojmů z teorie systémů
3. Obecně charakterizujte systémovou metodologii
4. Zhodnoťte kvantitativní a kvalitativní formalizaci kriminalistické identifikace
5. Popište funkcionální model identifikačního procesu
6. Práci doplňte grafickou dokumentací



Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. PORADA, Viktor. Kriminalistika. Brno : CERM, 2001. 746 s. ISBN 80-7204-194-0.
2. MUSIL, Jan. Kriminalistika : Vybrané problémy teorie a metodologie. Praha : Policejní akademie České republiky, 2001. 309 s. ISBN 80-7251-080-0.
3. MUSIL, Jan, KONRÁD, Zdeněk, SUCHÁNEK, Jaroslav. Kriminalistika. 2. přeprac. vyd. Praha : C.H.Beck, 2004. 583 s. ISBN 80-7179-878-9.
4. PORADA, Viktor. Kriminalistická metodika vyšetřování : Viktor Porada a kolektiv. Plzeň : Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007. 231 s. ISBN 978-80-7380-042-0.
5. STRAUS, Jiří. Kriminalistika, kriminalistická technika : (pro kvalifikační kurz kriminalistických expertů) : Jiří Straus a kolektiv. Praha : Policejní akademie České republiky, 2006. 301 s. ISBN 80-7251-216-1.

Vedoucí diplomové práce:

JUDr. Vladislav Štefka

Ústav elektrotechniky a měření

Datum zadání diplomové práce:

20. února 2009

Termín odevzdání diplomové práce:

22. května 2009

Ve Zlíně dne 20. února 2009

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu

ABSTRAKT

Diplomová práce je zpracovaná formou učební pomůcky pro teoretické využití v předmětu „Kriminalistické technologie a systémy“. Jsou zde popsány základní pojmy z teorie systémů a z teorie problémů. Dále se zabývá funkcí a charakteristikou systémové metodologie s využitím poznatků v identifikaci. Hlavní část této práce vyhodnocuje kvantitativní a kvalitativní formalizaci v kriminalistické identifikaci. V závěru je proveden rozbor funkcionálního modelu identifikačního procesu v kriminalistice. Diplomová práce je doplněna grafickou dokumentací.

Klíčová slova: identifikace, kriminalistická identifikace, objekt, systém, problém, funkce, srovnávací vzorek, shoda

ABSTRACT

The thesis is created as a help for students which is used for theoretical usage in subject called "Criminalist technologies and systems". There are described basic concepts of system theory and theory problems also pursue about functionality and characteristics of system methodology. This thesis is mostly focused on evaluating quantitative and qualitative formalization in criminalist identification. At the conclusion we can find analysis of functional model identification process. There are graphical documents included.

Keywords: identification, criminalist identification, object, system, problem, function, comparative sample, agreement (consensus)

Děkuji tímto především svému vedoucímu diplomové práce JUDr. Vladislavu Štefkovi, za odborné vedení, rady, věcné připomínky, kterých se mi dostávalo v průběhu práce. Dále chci poděkovat svým rodičům, prarodičům, přítelkyni, blízkým a kamarádům za nezměrnou podporu, které se mi dostávalo v průběhu celého mého studia.

Motto: Jen po nemnohém bychom prahli, kdybychom dokonale znali to, co si přejeme.

Rochefoucauld

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ZÁKLADNÍ POJMY Z OBLASTI TEORIE SYSTÉMŮ	11
1.1 TEORIE SYSTÉMŮ.....	11
1.2 VYMEZENÍ POJMU PROBLÉM	12
1.2.1 Základy modelování	14
1.2.2 Základní typy modelování	15
1.3 SYSTÉM – SOUSTAVA.....	17
1.4 SYSTÉMOVÁ METODOLOGIE.....	19
1.4.1 Systémový přístup	20
1.4.2 Systémové myšlení.....	24
1.4.3 Systémový postup.....	24
2 KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ FORMALIZACE (KRIMINALISTICKÉ) IDENTIFIKACE	27
2.1 IDENTIFIKACE	27
2.1.1 Identifikace objektu (objektová identifikace).....	27
2.1.2 Identifikace systémů	29
2.1.3 Základní typy identifikace	32
2.2 ZAVEDENÍ SYSTÉMU NA STAV OBJEKTU	33
2.3 TEORIE OTEVŘENÝCH OBJEKTŮ	33
2.3.1 Zákony bilance	36
2.3.1.1 Bilance hmoty	37
2.3.1.2 Bilance hybnosti.....	38
2.3.1.3 Bilance energie.....	38
2.3.1.4 Bilance entropie	39
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
3 KRIMINALISTICKÁ IDENTIFIKACE	43
3.1 KRIMINALISTICKÝ PROBLÉM A KRIMINALISTICKÁ STOPA	43
3.2 IDENTIFIKACE V KRIMINALISTICE	44
3.3 KRIMINALISTICKÁ ZNALECKÁ IDENTIFIKACE	46
3.4 OBJEKTY KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE.....	47
3.4.1 Vztahy mezi objekty vznikající při objasňování spáchaného trestného činu pomocí kriminalistické identifikace	50
3.4.2 Jednotlivé typy srovnávacích materiálů (vzorků, modelů).....	52
3.5 DRUHY KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE	53
3.5.1 Objektová a systémová identifikace v kriminalistice.....	55
3.6 SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP V KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACI.....	57
3.6.1 Proces ztotožňování objektu se srovnávacím vzorkem (modelem)	57
3.6.2 Kritérium shody objektu se srovnávacím objektem	61

3.6.3	Vliv chyb na identifikaci	62
3.7	KRIMINALISTICKÁ IDENTIFIKACE JAKO SPECIFICKÝ PŘÍPAD ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ MODELOVÁNÍM.....	64
3.8	CELKOVÁ STRUKTURA KRIMINALISTICKÉ IDENTIFIKACE	65
4	FUNKCIONÁLNÍ MODEL IDENTIFIKAČNÍHO PROCESU	67
4.1	ODRAZOVÁ FUNKCE	67
4.2	STOPOVÁ FUNKCE.....	70
4.3	IDENTIFIKAČNÍ FUNKCE	70
4.4	MODEL PROCESU IDENTIFIKACE.....	74
	ZÁVĚR	77
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	79
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	81
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	83
	SEZNAM OBRÁZKŮ	85

ÚVOD

Kriminalistika využívá vzhledem k obsahu své náplně výzkumy a metody z jiných vědních odvětví ať už fyziky, matematiky, techniky, biologie, medicíny, psychologie, psychiatrie, biomechaniky, biochemie, kybernetiky, soudního inženýrství atd. Žádný z uvedených oborů se přímo nezabývá problematikou vzniku, shromažďování, využívání stop a soudních důkazů v procesu odhalování a také v předcházení trestné činnosti. Kriminalistiku proto nelze přesně zahrnout jako specializaci do některého z uvedených oborů. Z těchto oborů je tedy realizováno pouze zkoumání na předmět zákonitostí vzniku, sbírání, uchování a vyhodnocování kriminalistických stop z trestného činu. To slouží především k uplatnění funkce trestního práva ve prospěch zájmů občana, organizací a celé společnosti, k vytvoření společenského vědomí, že každý trestný čin bude odhalen a pachatel po zásluze potrestán.

Vědecký význam řešení širokého okruhu problémů v procesu předcházení, odhalování a vyšetřování trestné činnosti je dán samotným úkolem kriminalistiky v boji s trestnou činností. Neodmyslitelnou součástí kriminalistiky je metoda zpětné vazby, která přispívá na základě objektivně zjištěných skutečných příčin trestné činnosti k vytváření návrhů změn v právních a technických normách.

Hlavním objektem zkoumání v kriminalistických teoriích, jsou významné materiální změny mezi objekty, jež napomáhají k zjištění jednotlivých souvislostí ve složitém procesu ztotožňování samotných objektů identifikace. Tyto materiální změny mezi objekty identifikace vychází z teorie otevřených objektů, jejímž předmětem jsou zákonitosti vzniku, uchování a zániku kriminalistických stop a jiných důkazů, s tvorbou důkazů nových. V důsledku těchto teorií vznikají procesy k určení vzniku a zániku této kriminalistické stopy. Z tohoto procesu je odvozen stávající systém kriminalisticko-technických a kriminalisticko-taktických metod, postupů, prostředků a operací vztahujících se ke ztotožňování materiálních objektů identifikace neboli kriminalistické identifikaci objektů.

Pojetí kriminalistiky pak vychází z fyzikálního výkladu a následného matematického zpracování základního kriminalistického problému a to takového, že správným výkladem stop trestného činu musíme tento čin rekonstruovat a identifikovat pachatele. Každý materiální objekt tzn. i pachatele trestného činu lze v zásadě usvědčit na základě

vzájemného působení s okolím, protože podle základního učení kriminalistické identifikace je každý pachatel jedinečný. Mimo jiné se na něj vztahují např. fyzikální zákony: bilance energie, zachování hmoty, zachování hybnosti, entropie. Vzájemné působení mezi pachatelem a objektem, je dáno právě těmito zákony formulovanými přímo pro příslušné specifické podmínky trestného činu. Správným výkladem pak lze určit velké množství specifických parametrů charakterizujících pachatele. Rekonstrukce trestného činu a samotná identifikace pachatele se pak provádí pomocí stejných parametrů, podle kterých je charakterizováno jeho vzájemné ovlivnění s okolím. Výstupem z procesu kriminalistické identifikace je pak vyhodnocení kritéria shody totožnosti mezi specifickými parametry charakterizujícími pachatele a specifickými parametry stopy nebo srovnávacího vzorku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ POJMY Z OBLASTI TEORIE SYSTÉMŮ

Abychom jsme se mohli věnovat v předmětu kriminalistické technologie a systémy, systémovému pojetí identifikace a toto pak rozebírat, musíme si objasnit základy *teorie systémů*, *vymezení pojmu problém*, *systém jako soustava* a nakonec *systémovou metodologii*.

1.1 Teorie systémů

Teorie systémů je teoreticko-filosofická vědní disciplína, která se komplexně a na obecné úrovni zabývá vším, co souvisí s existencí, strukturou, vlastnostmi, ovlivňováním, chováním a s řešením problémů na objektech (O) se systémovými vlastnostmi. ^[1]

Charakteristické pro objekt se systémovými vlastnostmi je, že ho lze strukturovat, dále jeho strukturu dekomponovat a hierarchizovat. Tento objekt vykazuje vazby s okolím, určitou uspořádanost, organizovanost a účelové chování.

Teorie systémů se zabývá hlavně těmito skutečnostmi:

- vytvářením a vymežováním obecné systémové terminologie, která má nadoborový charakter tím, že logicky vymezuje pojmy jako objekt, systém, soustava, prvek, vazba, interakce, struktura, okolí soustavy či systému, dále rozhraní objektu s jeho okolím, atd.,
- vyšetřováním podmínek existence systémů (soustav), jejich vlastností, jako ovladatelnost, stabilita, řízení, spolehlivost, chování a možnost testování,
- vymežováním cílových chování soustav, procesy probíhající na soustavách vedoucí k reálnému chování soustav, možností vzniku odchylek mezi cílovými a reálnými chováními, a jim odpovídajícím různým typům chování,
- vytvářením systémů na soustavách ve vztahu k řešení problému,
- studiem matematického izomorfního zobrazení mezi různými systémy nebo různými soustavami – to je využíváno především v materiálním a výpočtovém modelování a v identifikačních procesech.

Teorie systémů v dnešní době představuje strukturovaný vědní obor, tvořený zejména vědními disciplínami a to: kybernetikou, operační analýzou, systémovou analýzou a syntézou, *systémovou metodologií*, systémovým inženýrstvím, morfologickou analýzou, inženýrskou psychologií a logistikou.

1.2 Vymezení pojmu problém

Mít **problém**, znamená, že jsem v situaci, kterou v danou chvíli neumím řešit. K vyřešení takové „problémové situace“ musíme něco vymyslet, podniknout a hlavně se nějak rozhodnout.

Problém je taková situace člověka nebo stav objektu, která na základě objektivních či subjektivních důvodů (požadavků) vyžaduje řešení s určitým vymezeným cílem, přičemž proces řešení problému není rutina, proto řešitel musí využívat informační, tvůrčí a rozhodovací činnosti.^[2]

Vývoj lidstva je procesem cílevědomých činností lidí ve vztahu k nejrůznějším vytvářeným, existujícím anebo likvidovaným objektům, lze je členit na:

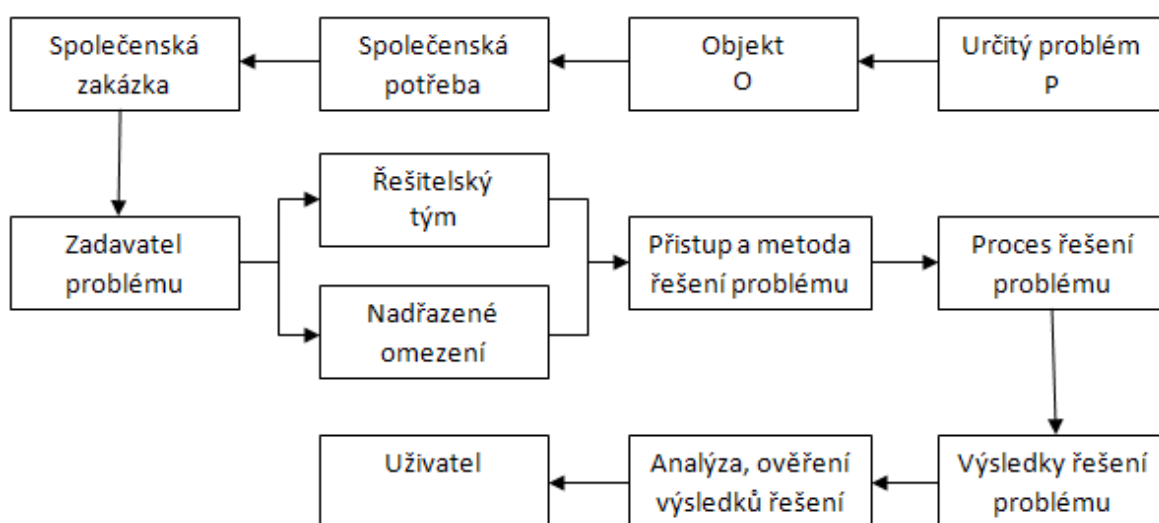
- informační – činnosti spojené se získáváním informací z různých informačních zdrojů k různým účelům,
- tvůrčí – neznámé, nerealizovatelné výsledky psychických činností v mozku člověka např. postup, operace,...
- rozhodovací – myšlenkové činnosti probíhající v mozku člověka v situacích, kdy po skončení určité operace není další operace jednoznačně určena, buď není známa, je jich více nebo známa, ale nerealizovatelná,
- výkonné – fyzické a psychické činnosti spojené s realizací známého a popsaného postupu vedoucího k vytyčenému cíli, sled operací musí být známý a jednoznačný,
- kontrolní – fyzické a psychické činností spojené s kontrolou všech předchozích činností.

Proces řešení problému je pak procesem systémového využívání a propojení:

- informačních, tvůrčích, rozhodovacích, výkonných a kontrolních činností řešitele problému,
- prvků **množiny potřebných prostředků** (MPP) k vyřešení problému, obsah MPP záleží na zvoleném přístupu a metody řešení problému (měřicí, výpočtové, materiální, znalostní modelování, identifikace),
- prvků **množin nadřazených restrikcí** (omezení) časových, finančních, prostorových, politických, etických, náboženských, atd., za kterých se má problém řešit.

Požadavky na řešení konkrétních problému P ve vztahu k určitým objektům O:

Jsou určovány především *společenskou potřebou* (obr. 1), která je formulována *společenskou zakázkou* příslušným *zadavatelem*. Zadavatel vymezuje podmínky řešení tzv. *nadřazené omezení*. Řešení se zadávají existujícím nebo pro ten případ vymezeným skupinám lidí, tvořící *řešitelské týmy*. Ty pro *proces řešení problému P* na objektu O mají za úkol vybrat nejvhodnější *přístup a metodu řešení*. Produktem řešení problému jsou *výsledky řešení*, které se *analyzují, ověřují a vyhodnocují*. Takto zpracovaný úkol (problém) je předán *uživateli*.



Obr. 1 Schéma požadavků na řešení konkrétních problémů ve vztahu k určitým objektům.

Známe dva obecné typy problémů:

1. **přímé problémy:** máme objekt s určitými vlastnostmi, charakteristikami a prvky jeho struktury. Vyšetřujeme jaké procesy na objektu a jaké jejich projevy tato působení vyvolají. Neboli *je dán počáteční stav objektu, jeho struktura a působení na objekt a cílem řešení problému je určit následky od zadaných příčin.*
2. **nepřímé problémy:** jsou součástí identifikace a řeší známé působení na objekt, při kterém se určují charakteristiky struktury objektu. Neboli *jsou známé projevy na objektu, je známa i jeho struktura a určuje se, jaké působení na objekt tyto projevy způsobily = je dán následek a má se zjistit jeho příčina.*

Pro řešení těchto obecných typů problémů existují tyto dva základní přístupy:

1. **přístup přímý:** označován taky jako přístup „*pokus - omyl*“, konkrétní problém se řeší přímo na objektu, na kterém se přímo vyskytuje bez použití jakéhokoliv jiného pomocného objektu. Touto metodou daný problém nemusí být úspěšně vyřešen.
2. **přístup nepřímý:** k řešení problému na objektu se používá pomocného objektu, tzv. „*modelového objektu*“ (MO). Proces řešení problému na objektu za využití MO se pak nazývá též **modelování**. Podle charakteru MO rozlišujeme různé typy modelování, v další kapitole se budu věnovat *materiálovému, znalostnímu a výpočtovému modelování*.

1.2.1 Základy modelování

A. Modelování materiální – jedná se o materiální objekt, fyzicky vymežitelný pomocným MO, na kterém se realizuje daný experiment (problém). Modelování materiální se člení na:

- *podobnostní* modelování, které využívá při řešení problému teorie podobnosti. MO je pak zvětšeninou nebo zmenšeninou reálného *technického objektu (TO)*. Technický a modelový objekt jsou přitom strukturně, procesně a funkčně shodné.
- *analogové* modelování využívající při řešení problému materiální analogie. MO a reálný TO jsou strukturně odlišné a probíhají na nich i různé procesy. Různé

procesy jsou však popsány stejným matematickým operátorem, např. stejnou soustavou diferenciálních veličin.

- *experimentální* modelování, což je modelování, u kterého se nepoužívá teorie podobnosti ani materiální analogie. MO je obvykle totožný s reálným TO na němž se řeší daný problém.

B. Modelování znalostní – využívá především metod umělé inteligence, znalostních a expertních systémů, které jsou MO. Informačním zdrojem do těchto databází údajů a znalostí systémů jsou:

- poznatky získané výpočtovým a experimentálním modelováním při řešení problému z určitého oboru,
- technické normy a předpisy,
- znalosti, poznatky, vědomosti a zkušenosti expertů v daném oboru.

C. Modelování výpočtové (matematické) – MO má charakter matematické teorie. Abychom mohli výpočtové modelování realizovat, musíme vyžadovat:

1. aby předmětem řešení problému, byla existence matematické teorie (MT) vyjadřující daný jev, proces, chování, atd.,
2. matematickou řešitelnost MT,
3. realizování výpočtového algoritmu vycházejícího přímo z MT,
4. výpočtový algoritmus realizovaný, na výpočetním prostředku,
5. vstupní údaje do výpočtového algoritmu.

Aby se jednalo o výpočtové modelování a prostředek k řešení problému, musí pak matematická teorie splňovat dané body, tedy se pak bude jednat o MO.

1.2.2 Základní typy modelování

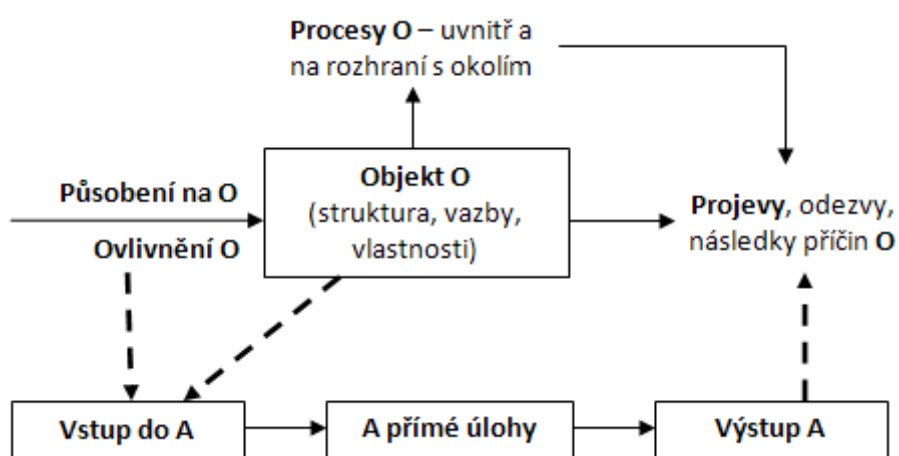
Jestliže problémy P na objektu O řešíme výpočtovým nebo experimentálním modelováním, což se používá nejčastěji u identifikace objektů, zaměňujeme problém P(O) za problém P(V), vymezeným na systému veličin (V). Prvky systému **veličin** členíme na:

- *nezávislé proměnné* – hodnoty parametrů jsou známy před řešením problému, tzn. přímo měřitelné a určitelné,

- *závislé proměnné* – hodnoty parametrů se zjišťují v procesu řešení problému konkrétní metodou, tzn. nepřímo měřitelné a určitelné.

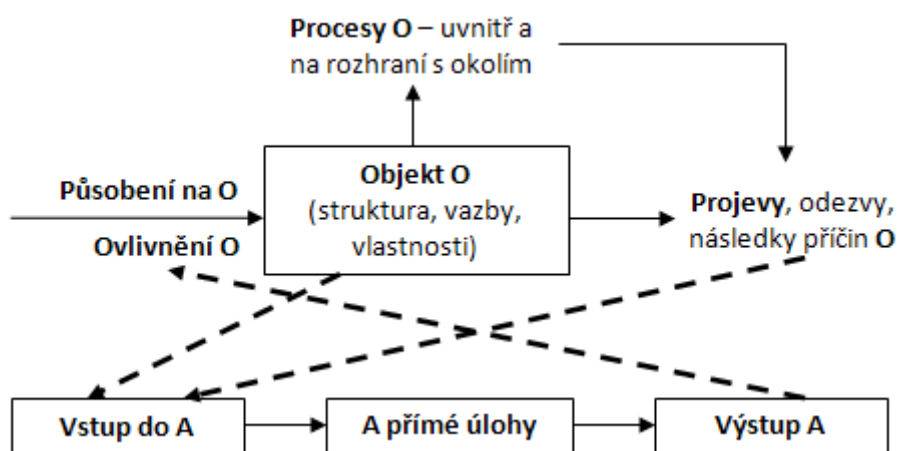
Podle toho, které podmnožiny prvků tvoří vstupy do algoritmu A a které podmnožiny tvoří výstupy z algoritmu A, dělíme tyto typy problémů a jim odpovídající typy modelování:

- *přímé modelování* (obr. 2) – problém formulujeme tak, že vstupem do algoritmu A jsou hodnoty parametrů **působení na O** (příčin a podnětů), veličiny pouze **ovlivňující** objekt, **struktura, vazby a vlastnosti O** a výstupem z A jsou pak veličiny vyjadřující **projevy objektu** (odezvy, následky příčin),



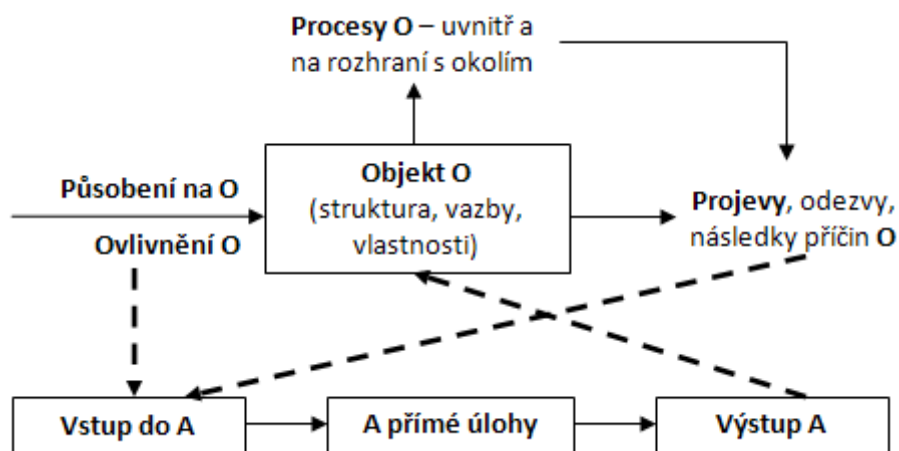
Obr. 2 Přímé modelování

- *nepřímé příčinné modelování* (obr. 3) – vstupem do A jsou **projevy objektu** dále **struktura, vazba a vlastnosti O**, výstupem z A je pak **působení a ovlivnění**.



Obr. 3 Nepřímé příčinné modelování.

- nepřímé strukturální modelování (obr. 4) – vstupy do A jsou **projevy O** a **působení a ovlivnění**, výstupem **struktura, vazby a vlastnosti O**



Obr. 4 Nepřímé strukturální modelování.

1.3 Systém – soustava

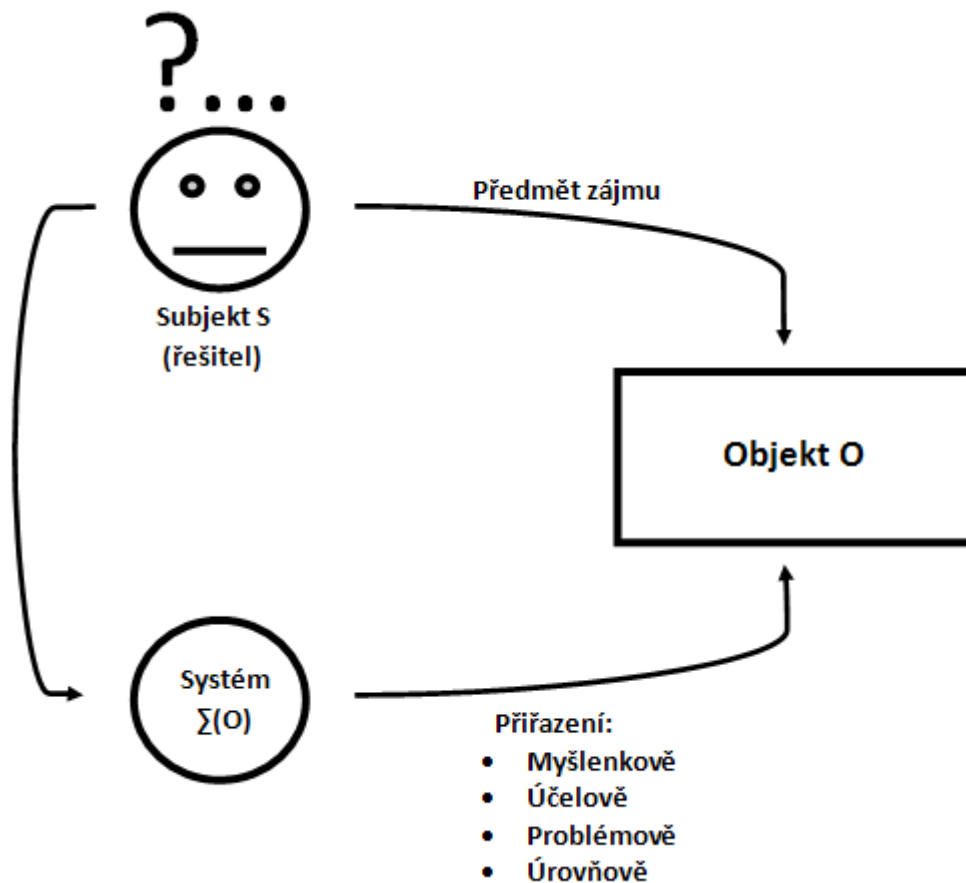
Systém z latinského jazyka „systema“ označovalo celek skládající se z částí. Systém je tedy soubor prvků, které ovlivňují sebe navzájem i chování celku. Každý z jednotlivých prvků je nějakým způsobem závislý alespoň na jednom dalším prvku, také se mohou slučovat. V procesu používání pojmu slova „**Systém**“ dělíme podle významu na dvě oblasti:

1. „Systém“ je reálný nebo abstraktní objekt se systémovými vlastnostmi, který je z určitého hlediska předmětem zájmu subjektu. Systém ve smyslu materiální povahy je tedy objekt a označován pak správně jako „**Soustava**“. Struktura soustavy (systému) je množina jejích prvků a vazeb mezi nimi.
2. „**Systém** $\Sigma(O)$ “ je abstraktní objekt, vytvořený na objektu O z důvodu řešeného problému. Jeho strukturu tvoří ty formalizované prvky struktury objektu, které jsou z hlediska tohoto problému a na určité rozlišovací úrovni jeho řešení, podstatné.

Systém je množina parametrů objektu a vztahů mezi nimi. Je tedy abstraktní neboli nemateriální povahy.

Systém $\Sigma(O)$ vyjadřuje vztahy mezi subjektem S (řešitel problému) a dvěma různými objekty (obr. 5). Za prvé objektem O, který je předmětem našeho zájmu např. při řešení problému na něm a abstraktním objektem v podobě systému $\Sigma(O)$. Přiřazení systému $\Sigma(O)$ objektu O se provádí:

- myšlenkově – použití procesů formalizace, zobecňování a abstrakce, systém $\Sigma(O)$ je pak systémem veličin,
- účelově – z veličin vztahující se na problém P řešenému na objektu O se do systému $\Sigma(O)$ vyberou jen podstatné veličiny,
- problémově – přiřadíme různým typům problémů P různé systémy veličin $\Sigma(O)$,
- úrovňově – veličiny v systému $\Sigma(O)$ souvisejí s úrovní, se kterou je daný problém P řešen.



Obr. 5 Znáznornění funkce systému $\Sigma(O)$.

Prvek objektu – je každá část objektu, kterou jsme schopni vymezit, chápeme ji jako celek ale nemůžeme ji objektivně ani subjektivně vymezit strukturu (nemáme o to zájem, neumíme to nebo nemůžeme).

Okolí objektu – množina prvků, které nejsou prvky objektu, ale vykazují k němu přímé nebo zprostředkované vazby, na nichž probíhá interakce (vzájemné působení).

Z vymezení pojmů „Systém“ a „Soustava“ vyplývají pak tyto zásadní skutečnosti:

- Systém $\Sigma(O)$ nemůže existovat samostatně na sobě, ale vždy ve vztahu k soustavě O.
- K soustavě O lze vytvořit více systémů $\Sigma(O)$, systém se determinuje buď úrovnově, problémově.
- Složitost struktury systému v množství prvků a vazeb mezi nimi je menší než složitost soustavy. Systém obsahuje podstatné veličiny soustavy O.
- Vytvoření systému $\Sigma(O)$ je nejdůležitější a rovněž taky nejobtížnější etapou při řešení každého problému. Ovlivněno profesními znalostmi a zkušenostmi. Do systému musí být zahrnuty všechny důležité veličiny související s řešeným problémem. Nesmí se vynechat žádný důležitý prvek, nebo to povede k zásadní chybě v řešení. Platí také, že při zahrnutí nepodstatných prvků je proces řešení zdlouhavější, nákladnější a náchylný k chybě v řešení problému.

1.4 Systémová metodologie

Nejdříve si definujeme samostatnou metodologii, a to za pomoci otázek:

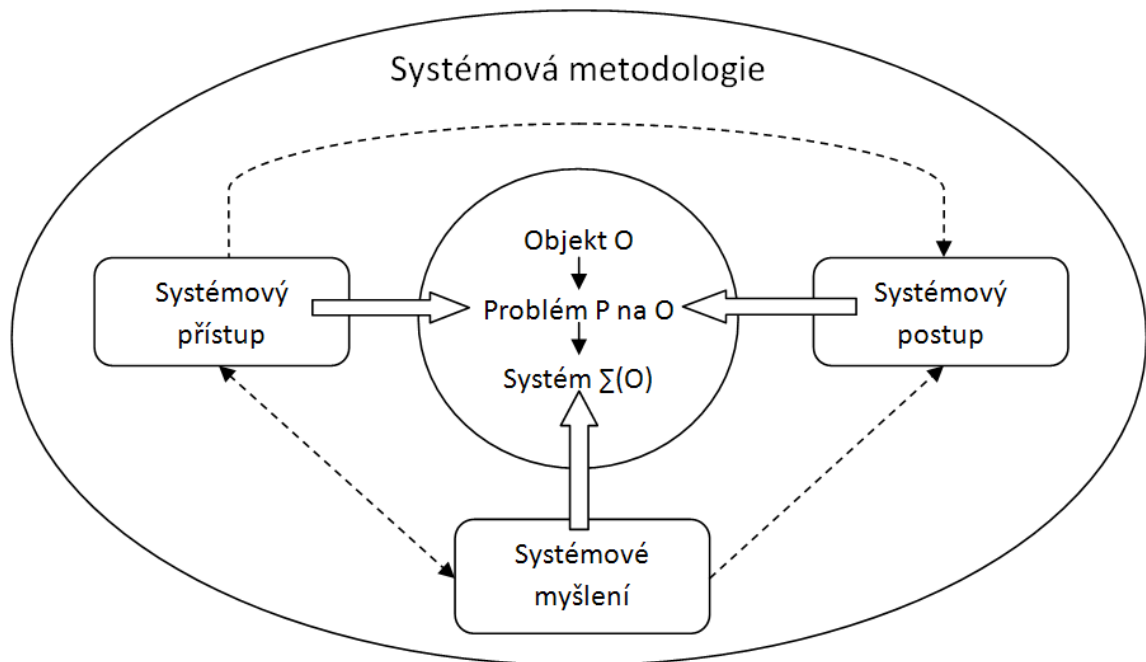
1. Čemu metodologie slouží, jaké funkce ve vědeckém poznání plní?

Metodologie je systém vědeckého poznávání nejobecnějších principů, zákonů a kategorií jakož i metod používaných k řešení složitých teoretických a praktických problémů a současně je i učením o metodách.

2. Která věda, systém věd nebo poznatků může být metodologií?

Metodologie je ucelený systém tvořený filosofií, tzv. vědami středního rozsahu (kybernetika, logika), vědami obecnými a speciálními.^[3]

V oblasti teorie systémů se jedná o systémové metody využívané při řešení daného problému na objektu se systémovými vlastnostmi. Systémová metodologie se skládá z těchto prvků – *systémový přístup, systémové myšlení a systémový postup* (obr. 6).



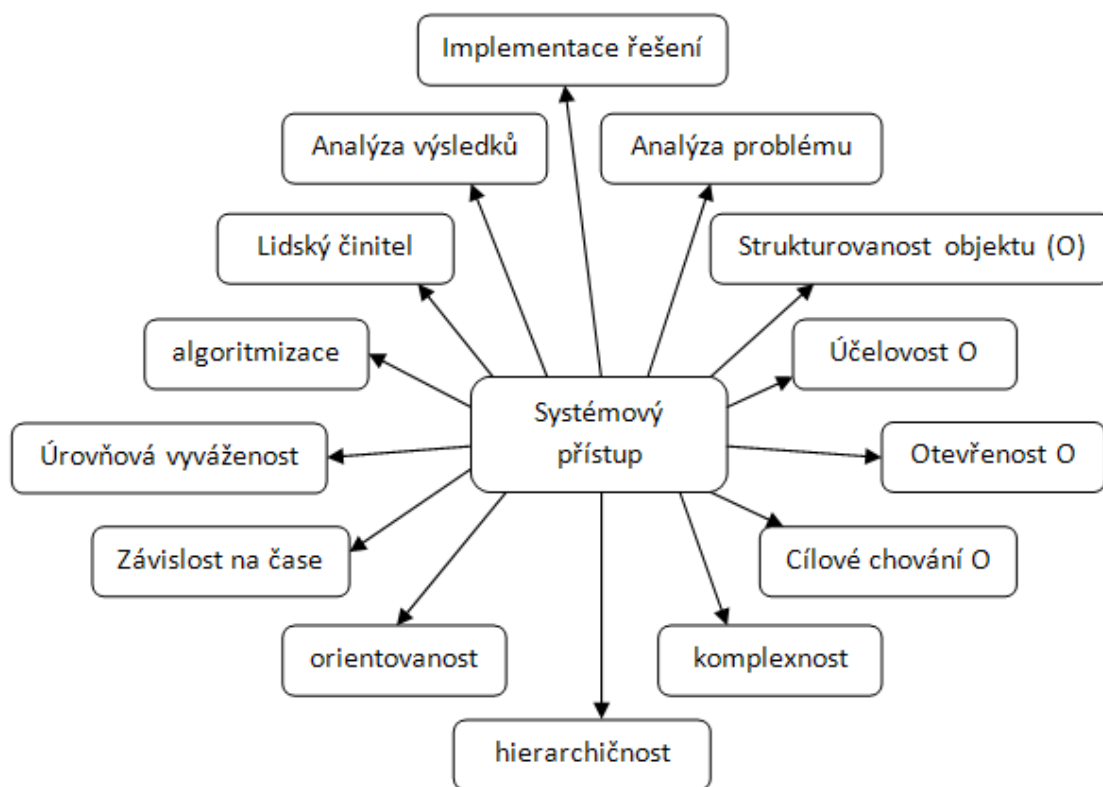
Obr. 6 Prvky systémové metodologie.

1.4.1 Systémový přístup

S disciplínami teorie systémů a v souvislosti problémů, které se v rámci nich řeší, vznikla a byla rozpracována zobecněná metodika. Tato zobecněná metodika řeší podstatné skutečnosti, které by neměl řešitel v procesu svých rozhodovacích, tvůrčích činností a samozřejmě při řešení problémů zapomenout. Taková metoda se nazývá systémový přístup, s tímto možným vymezením:

Systémový přístup je takový tvůrčí způsob a proces myšlení, aplikovaný na lidské činnosti spojené s řešením problémů, který respektuje základní systémové atributy.^[2]

Neboli, systémový přístup je zobecněná tvůrčí filosofie aplikovaná na lidské činnosti, která respektuje základní systémové atributy (obr. 7).



Obr. 7 Jednotlivé prvky systémového přístupu.

Pro nesystémový přístup je charakteristické, že myšlenkový postup při realizaci činností je volný, bez pravidel, individuálně vytvářený, často živelný a subjektivní. Většinou pomalejší než systémový a vyžadující větší psychické zatížení při řešení problému. Např. řešitel problému obvykle nedovede ani popsat, jaká byla jeho myšlenková cesta od formulace problému k jeho vyřešení.

Systémový přístup je obvykle chápán pracovníky nejrůznějších odvětví a oborů v podstatně užším pojetí, než je jeho opravdová šíře formulovaná systémovými atributy. Někdy se redukuje pouze na strukturované vyšetřování objektů a na jejich vztahy (vazby) s okolím, dále na vyjádření chování cílových objektů.

Základní atributy systémového přístupu jsou formulovány do této současné podoby:

1. **Obsahově a významově správné vymezení pojmů**, týkajících se objektů, procesů, jevů, které člověk využívá ve všech svých činnostech, na něž se aplikuje systémový přístup, tedy řešení problémů, ve vědeckých pracích, ve vědeckém bádání, v myšlení, v jednáních, atd.

2. Prioritu má **analýza problémové situace a problému**, zejména z těchto hledisek:
 - formulace problému,
 - formulace cílů, řešení,
 - vymezení hranic problémů,
 - soubor omezení,
 - stupeň naléhavosti řešení,
 - znalost využití databází,
 - použitelné metody řešení,
 - možnost kooperací (spolupráce),
 - ověření správnosti řešení.
3. **Reálné objekty** (tělesa, soustavy biologické, technické, společenské, ekonomické, ...) na nichž probíhají *procesy*, které jsou *chápány strukturovaně*, tedy jako množiny prvků a vazeb mezi nimi. Probíhají na nich mimochodem různé typy interakcí (působení).
4. **Objekty jsou posuzovány účelově**, to znamená, že při výběru prvků struktur objektů, jejich vlastností, působení na objekt, jeho chování (projevů) samotných objektů, vazeb objektů s okolím, atd. je zásadní při posuzování jejich důležitosti z hlediska řešeného problému. Výběr prvků se realizuje na efektivní rozlišovací úrovni, a to ve vztahu k možnostem řešení a cílům, které se vyžadují z hlediska řešení problému. Účelovost je tedy výběr všeho podstatného, při vytváření systému veličin $\Sigma(O)$ na O .
5. **Objekty se vyšetřují jako otevřené (neizolované) soustavy**, u kterých existují vzájemné vazby s okolím.
6. **Sleduje se cílové chování objektů** – jednání, řešení problémů, které se realizuje a posuzuje z hlediska cílů hierarchicky nadřazené struktury (zadavatel problému, uživatel jeho řešení). Chování, množina všech rozlišitelných působení orientovaných z objektu do jeho okolí.

7. **Problémy jsou chápány, analyzovány a řešeny komplexně**, ve všech vnitřních a vnějších souvislostech. Zpravidla to vede k mezioborové spolupráci a týmovému charakteru vedení jejich řešení.
8. **Objekty jsou chápány hierarchicky** a to tak, že před samotným procesem řešení problému se vytváří stupně důležitosti prvků zejména z tohoto hlediska: působení na objekt, prvky a vazby ve struktuře objektu, vazby objektu s okolím, vlastnosti jednotlivých prvků a vazeb, jednotlivých projevů objektu, a to vše s příslušnou klasifikací (parametrizací). Klasifikace jednotlivých prvků se vyjádří fyzikálními veličinami. Je také nutné provést kvantifikaci neboli určení množství nezávislých proměnných fyzikálních veličin, tzn. vyjádřit je hodnotami příslušné míry přítomnosti dané vlastnosti v jisté třídě objektů. Tímto se řídíme při sestavování takové hierarchie, která může vytvářet struktury nadřazené, podřazené a vytvářet hierarchie dílčích problémů souvisejících s problémem hlavním.
9. **Objekty jsou vyšetřovány orientovaně**, vědomě se sledují podstatné relace, např. tyto: příčina – následek, vstup – výstup, dílčí řešení – nadřazené řešení, apod.
10. **Objekty jsou vyšetřovány jako soustavy závislé na čase, v oblasti teorie systémů tedy „dynamicky“**. Jako časově proměnné se uvažují např.:
 - podmínky a okolnosti, v nichž se problém řeší,
 - cíle řešení problému,
 - působení na objekt,
 - struktura objektu a její vlastnosti.

Při tomto řešení problému je nutné analyzovat podstatnost či nepodstatnost jejich změn v čase. Řešit problém s uvažováním času vede k tomu, aby byly zajišťovány parametry chování objektu tak, aby měly úroveň a kvalitu, v době kdy bude problém vyřešen.

11. Důležitá je **úrovňová vyváženost**, která se musí sledovat v jednáních i v celém průběhu řešení problému. Z toho vyplývá, že přístupy k řešení dílčích problémů, použité metody řešení, výpočetní, technické a měřicí prvky by měly mít efektivní úroveň. Převyšuje-li tuto úroveň (přesnost, kvalita) jednoho prvku úrovně ostatních,

je to zbytečný přepych s různými důsledky. Nízká úroveň některého z prvků může zase znehodnotit celou úroveň řešení problému.

12. Vytvářejí se **podmínky pro tvorbu algoritmů činností**, charakteristikou pro tyto algoritmy by měla být hromadnost, zobecnění a uživatelská přijatelnost. Dosáhne se díky tomu méně závislosti na jednání jedince a zobecněný přístup bude aplikovaný pro řešení obdobných problémů.
13. **Nenahraditelnost lidského činitele** se zdůrazňuje při řešení nestandardních situací, dále využívání tvůrčích metod myšlení, progresivnost, asertivita řešitele.
14. Proces jednání, myšlení či řešení problému by měl být **zakončen analýzou dosažených výsledků a ověřením správnosti řešení**. Závěrečná analýza, verifikace a syntéza by se měla používat i v procesech našeho myšlení a jednání.
15. Závěrečnou fází je **implementace řešení**, tj. včlenění řešení problému do konkrétních podmínek, využití těchto výsledků řešení v praxi. Toto je hlavní úkol, náležející řešiteli problému, který by měl sledovat.

Systémový přístup si je nutné osvojit, musíme v jeho duchu myslet!

1.4.2 Systémové myšlení

Systémové myšlení je tedy způsob myšlení, respektující atributy systémového přístupu při realizaci systémového postupu v procesech řešení problémů na systémových objektech (soustavách).

1.4.3 Systémový postup

Systémový postup představuje zobecněnou metodiku při řešení problémů s využitím systémového přístupu, systémového myšlení a systémových metod řešení problémů. ^[1]

Systémové metody a systémový postup při řešení problémů vypíšu stručně v bodech, protože podrobnější popsání těchto bodů není náplní této diplomové práce.

Do **systémových metod** patří hlavně metody systémové analýzy, syntézy a modelování.

Úlohy systémové analýzy a syntézy (SAS) jsou členěny obvykle na:

- strukturní úlohy (o soudržnosti soustav, kapacitní, o strukturních změnách),

- úlohy o vlastnostech a chování soustav (identifikační, diagnostické, testovací, o aktivaci soustav).

Systémový postup řešení problému členíme do těchto etap:

A. Přípravná etapa

1. Analýza problémové situace.
2. Formulace problému.
3. Formulace cílů řešení problému.
4. Analýzy při řešení problému jsou např.:
 - a. analýza typu problému,
 - b. analýza souboru omezení,
 - c. vymezení hranic,
 - d. analýza stupně naléhavosti,
 - e. analýza využití informačních a znalostních databází,
 - f. analýza možností spolupráce (součinnosti),
 - g. analýza možnosti verifikace správnosti,
 - h. analýza objektu (soustavy).
5. Realizace řešeršních studií.

B. Realizační etapa

1. Vytvoření systému rozhodujících veličin na objektu.
2. Výběr efektivní metody pro řešení problému (viz 1.3.4):
 - a. modelování materiální – výběr měřicí metody, výběr statistické metody pro zpracování výsledků měření,
 - b. modelování výpočtové – výběr efektivní matematické teorie, výběr programového systému,
 - c. modelování znalostní,
 - d. metody systémové analýzy a syntézy,

- e. statistické metody zpracování hromadných informací.
- 3. Zajištění vstupních údajů do algoritmů metod řešení.
- 4. Zajištění SW a HW prostředků pro vybranou metodu řešení.
- 5. Realizace algoritmů – vlastní proces řešení problému.
- 6. Prezentace výsledků.
- 7. Analýzy výsledků.
- 8. Verifikace věrohodnosti.
- 9. Analýza splnění cílů.
- 10. Závěrečné hodnocení výsledků – náměty na řešení nových problémů

C. Aplikační fáze

- 1. Objasnění výsledků řešení problému do jazyka zadavatele a uživatele.
- 2. Komunikační zajištění sdělení výsledků řešení.
- 3. Spoluúčast řešitele problému na realizaci výsledků jeho řešení.

2 KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ FORMALIZACE (KRIMINALISTICKÉ) IDENTIFIKACE

V této kapitole se především zaměřím na pojem identifikace, potom na objektovou a systémovou identifikaci, dále na dělení typů identifikací objektů. Zmíním identifikaci z hlediska výpočtového modelování, stav objektu a zavedení systému.

V sociálních vědách pojem **kvalitativní výzkum** označuje výzkum, který se zaměřuje na to, jak jednotlivci a skupiny nahlízejí, chápou a interpretují svět. Podle jiných kritérií může být jako kvalitativní výzkum označován takový výzkum, který *neužívá statistických metod a technik*. V tomto pojetí je v opozici k výzkumu kvantitativnímu.^[4]

Kvantitativní výzkum je metoda standardizovaného vědeckého výzkumu, který popisuje jevy pomocí proměnných znaků, které jsou sestrojeny tak, aby měřily určité vlastnosti. Výsledky takových měření jsou pak zpracovány a interpretovány, například s využitím statistiky. Kvantitativní výzkum se oproti kvalitativnímu výzkumu zaměřuje na rozsáhlejší společenské otázky a zkoumá tedy větší okruh informací.^[5]

Identifikaci objektů (systému) doplníme *teorií otevřených objektů* a tím zakončíme danou kapitolu i oblast teoretické části této diplomové práce.

2.1 Identifikace

Pojem identifikace je odvozen z pojmu identita – totožnost, úplná shodnost. Ztotožnění „jednoho“ s „druhým“. Tento výraz souvisí s vývojem filosofického myšlení, logiky a matematiky. V současnosti se v odborné společnosti identifikace dělí na **identifikaci objektovou** a **identifikaci systémů**, která bude dále rozepsána v následujících kapitolách.

2.1.1 Identifikace objektu (objektová identifikace)

Identita je považována za vztah, který formulujeme tak, že „**něco**“ je totožné (identické) s „**něčím**“ pokud jsou splněna vymezená kritéria. Tyto kritéria totožnosti běžně označujeme jako **kritéria shody**.

Známe a využíváme tyto *kritéria shody* pro identifikaci objektu:

- Objekty O_1 a O_2 jsou totožné jen tehdy, pokud všechny vlastnosti objektu O_1 jsou zároveň vlastnostmi objektu O_2 (vše co je vypověditelné o O_1 musí být vypověditelné i O_2).
- Objektům jsou přiřazovány podstatné charakteristické znaky, vlastnosti a projevy (markanty) známé u jednoho O_1 , k druhému O_2 . Výsledkem je tvrzení, že „ O_2 je stejný jako O_1 “ nebo „ O_2 není stejný jako O_1 “ (tohoto kritéria se využívá při *individuální identifikaci objektu*).
- O_1 je totožné s O_2 , jestliže O_2 je stejné v každé třídě, k níž přísluší O_1 – posuzujeme přiřaditelnost více objektů k určitým vymezeným třídám.

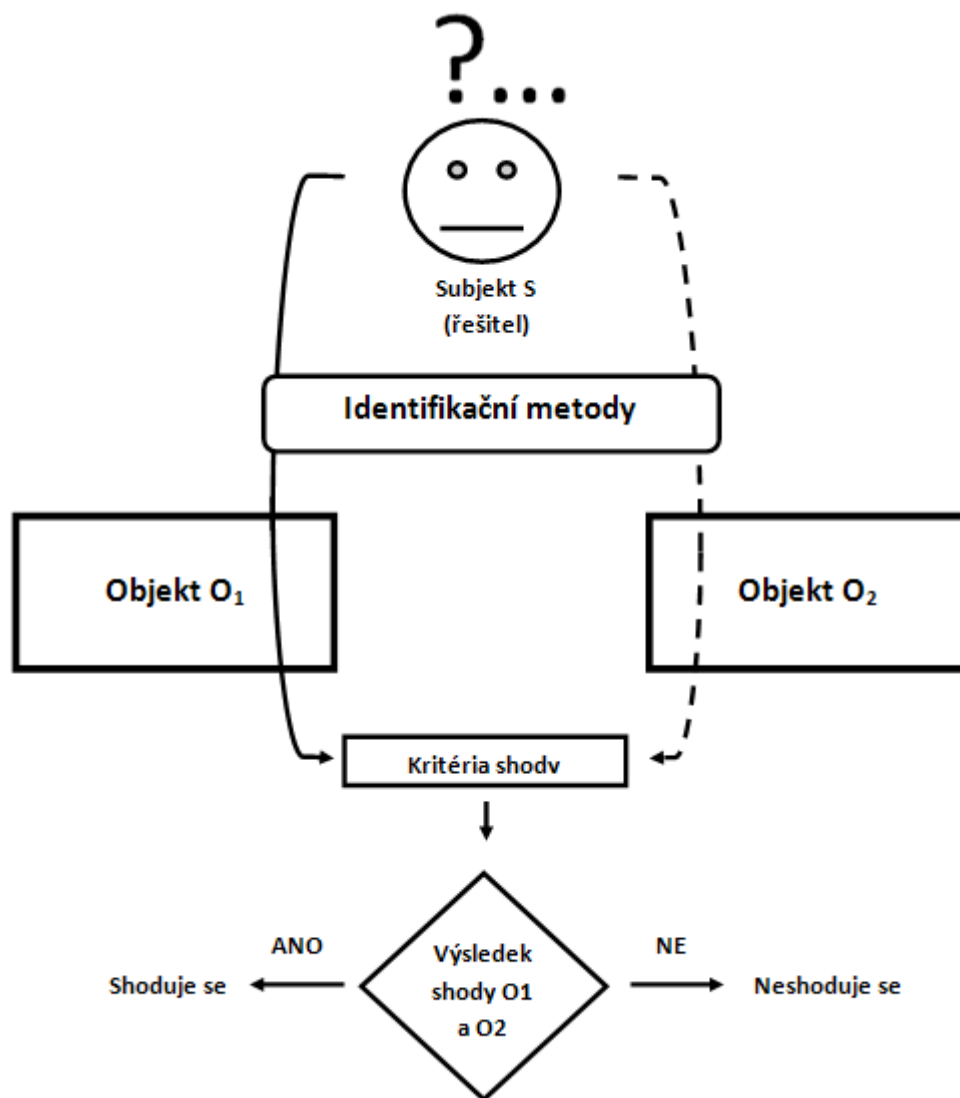
Identifikace není jen o rozhodování vztahu totožnosti u objektů, ale i o přiřaditelnosti (vymezených znaků, vztahů, funkcí, vlastností) jen jedné z nich. Využívá se tam, kde potřebujeme identifikovat zjištěný jev.

Přiřazování markantů se provádí:

- **instinktivně** – přirozenými lidskými schopnostmi poznat příbuznost objektů, toto přiřazení neumíme ovšem popsat,
- **přirozeně** – vyjádřit přiřazením běžnými prostředky (písmem, graficky, ústně),
- **systemově** – k podstatným prvkům přiřadíme množiny M charakterizující objekty O_1 a O_2 , nebo přiřazováním podstatné (rozhodující) veličiny systémům.

Objektová identifikace je považovaná za objekt se systémovými vlastnostmi, proto můžeme na ni aplikovat teorii systémů a vyřešit pomocí systémového přístupu. Můžeme formulovat, analyzovat identifikační problém, strukturovanost, cílové chování, komplexnost, orientovanost, dynamičnost, úrovnovou vyváženost.

Struktura objektové identifikace (obr. 8): **subjekt S** (tým pracovníků z různých profesí) realizuje identifikaci **objektů O_1 a O_2** (objekty jsou předmětem identifikace), pro určování podstatných identifikačních znaků u objektů O_1 a O_2 musíme použít správné (vhodné) **identifikační metody**. Podle vhodných **kriterií shody** se provádí míra shodnosti identifikačních znaků u O_1 a O_2 . Na konec se provede vyhodnocení identifikace objektu, podle **výsledku shody** (O_1 a O_2 se shoduje, se neshoduje).



Obr. 8 Schéma struktury objektové identifikace.

2.1.2 Identifikace systémů

Identifikace systému se formuluje do těchto obecných definic:

- *Identifikace systémů* je proces konkretizace parametrů existujícího obecného systému na základě experimentálně určených charakteristik mechanické soustavy vyjadřujících její projevy, čímž se vytvoří jeden konkrétní systém popisující chování jednoho konkrétního objektu. ^[6]
- *Identifikace systémů* je možno řešit heuristicko (řešení problému neobvyklým způsobem) – experimentálně – výpočtový přístup k vytváření systému veličin ΣO v podobě kvantifikace (určení množství) nepřímou určitelných veličin, které jsou

využívány jako vstupní údaje do výpočtového algoritmu pro řešení přímého problému na reálném objektu O (systému veličin ΣO).^[2]

- *Identifikace systémů* (obr. 9) je specifické vytváření systémů ΣO pro řešení konkrétního problému $P(O)$, musí obsahovat tyto kroky:
 - *Identifikační úvahy a rozhodování,*
 - *Identifikační experiment,*
 - *Identifikační výpočet,*
 - *Posouzení výsledků identifikace.*

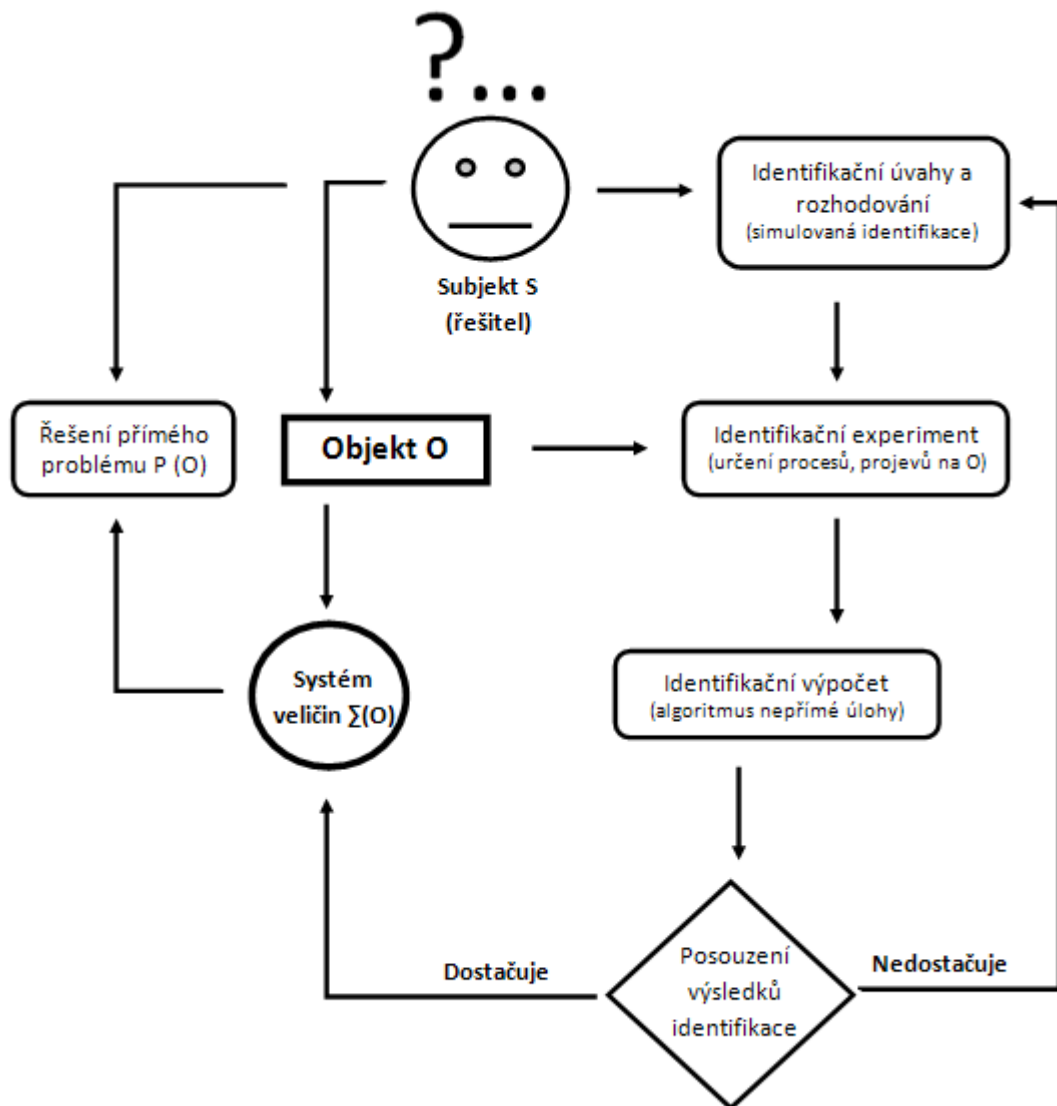
Identifikační úvahy a rozhodování jsou tvůrčí, duševní a rozhodovací činnosti související s výběrem teorie pro tvorbu algoritmu A , s následným vytvořením A a s přípravou identifikačního experimentu. Musíme předem vyhodnotit tzv. simulovanou identifikaci (jedná se o simulaci procesu skutečné identifikace, jejímž cílem je určit stabilní vlastnosti algoritmu).

Identifikační experiment je realizován na reálném objektu, na kterém se experimentálně vyšetří parametry popisující procesy, projevy na objektu a v jeho bezprostředním okolí související s řešením problému P . Identifikační experiment tvoří vstupy do identifikačního výpočtu.

Identifikační výpočet má tvořenou vstupní část do algoritmu A nepřímé (inverzní) úlohy pro určení identifikovaných veličin z parametrů projevů objektu a výstupem je zjištění nepřímě určitelných veličin, obsažených v systému veličin ΣO .

Posouzení výsledků identifikace souvisí s rozhodovací činností (analýzy) o použitelnosti výsledků identifikace pro proces řešení problému $P(O)$. Buď vyhovuje a vytvoří se systém veličin ΣO nebo nevyhovuje a musí se znovu provést identifikační rozhodnutí a úvaha.

Malé odchylky v hodnotách vstupních parametrů do algoritmu A vedou k velkým odchylkám u výstupních parametrů.



Obr. 9 Schéma struktury identifikace systému.

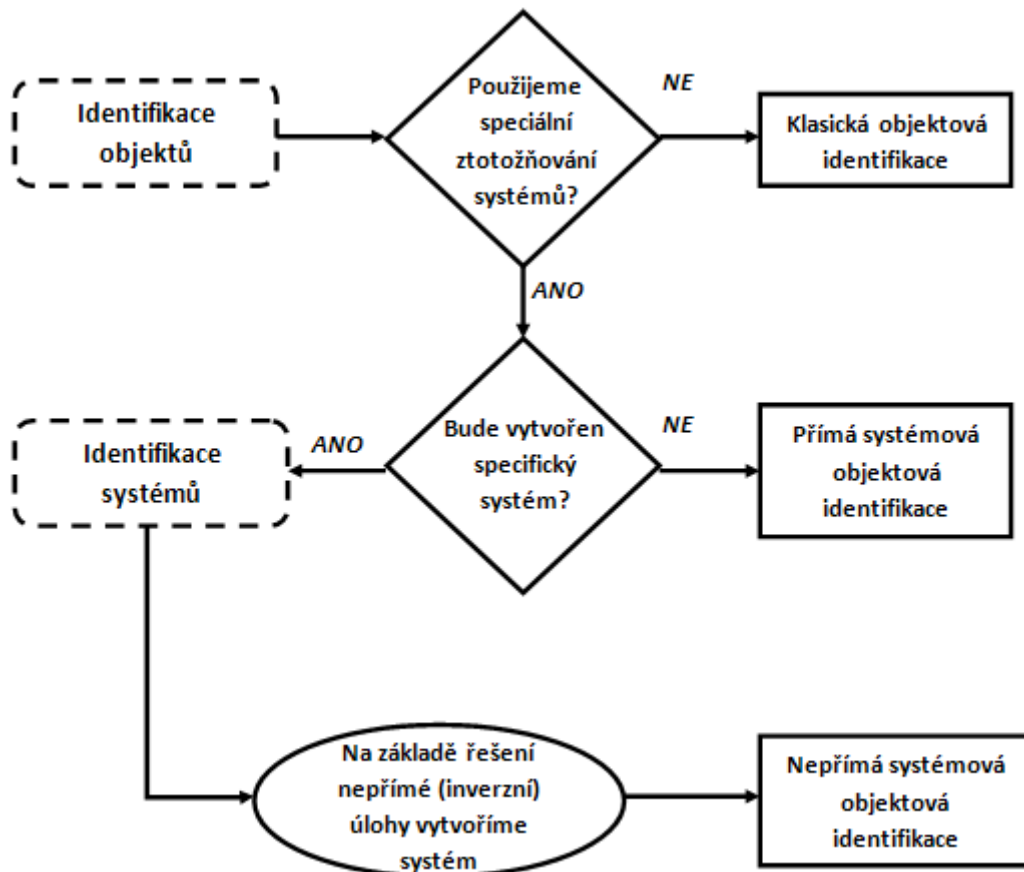
Rozeznáváme různé typy identifikace systémů, podle identifikovaných veličin objektu (struktura, vazby, vlastnosti, působení na objekt, atd.) tyto:

- *Strukturní identifikace* – výstupem z A jsou typy a struktury prvků O, vazeb a vzájemným působením mezi prvky O, na určité rozlišovací úrovni.
- *Identifikace vazeb tělesa s okolím* – výstupem z A je vlastnost vzájemného působení přes vazby O.
- *Identifikace vlastností* – výstupem z A jsou vlastnosti O např. materiálové, izolační, tepelné, hydraulické.

- *Identifikace působení na objekt* – jedná se o vzájemné působení objektu s jeho okolím, vyvolává to na něm různé procesy a odezvy, ovlivnění O do okolí.
- *Identifikace stavů objektů* – identifikují se stavy počáteční, výchozí, provozní, mezní, havarijní.
- *Identifikace funkčních procesů na objektu* – známá působení na objekt a jeho důsledky, funkční procesy vedoucí při daných vstupech k zjištění výsledku.

2.1.3 Základní typy identifikace

Popsali jsme si různé typy identifikací, jejich strukturu a funkčnost. Na obr. 10 si ukážeme jejich vzájemnou provázanost, vztahy a z čeho vycházejí.



Obr. 10 Základní typy identifikace objektů.

Klasická identifikace objektů tak označujeme identifikaci, která při ztotožňování objektů vychází z nižší úrovně (z množin důležitých znaků objektů).

Systémová identifikace objektů využívá matematických veličin ke ztotožňování objektů.

Přímá systémová identifikace objektů, jedná se o systémovou identifikaci objektů, kde se systém veličin ΣO vytváří na základě zkušeností, znalostí, experimentálních poznatků nebo s využitím přímého výpočtového modelování vytvořeného podle obr. 2.

Nepřímá systémová identifikace objektů kde systém veličin ΣO je vytvářen pomocí nepřímého výpočtového modelování podle obr. 3, její součástí je i identifikace systémů. Tato identifikace objektů není zatím příliš používána.

Nejjednodušší forma identifikace systémů je identifikace objektů, neboli limitní forma identifikace systémů vedoucí ke zjednodušení je identifikace objektů. [6]

2.2 Zavedení systému na stav objektu

Kvalitativní a kvantitativní popis vlastností objektů a jeho chování a vývoje v čase, potřebuje stanovit vhodné parametry. Tyto parametry nám musí nějaký určitý objekt plně definovat a vystihovat jeho jedinečnost, odlišnost od objektů ostatních. K tomu je proto zaveden pojem **stav objektu**, který definujeme jako soubor nezávislých prvků (parametrů), vyhovující k úplnému popisu objektu. Takový soubor se nazývá *systém nad objektem*. Kdyby se měla postihnout jak minulost, tak budoucnost vývoje, bylo by třeba těchto parametrů hodně a úkol by se stal při současné úrovni znalosti neřešitelný. Pro většinu problémů stačí, vědět těchto parametrů podstatně méně např. při rekonstrukci trestného činu postačí k identifikaci pachatele soubor parametrů: výška, váha, tvar papilárních linií, krevní skupina. Jednotlivé stavové parametry mohou záviset na čase t a na poloze v trojrozměrném prostoru (x, y, z) . V tomto vzájemném působení jednotlivých stavových parametrů objektu a okolí je obsažen nějakým způsobem stav každého *otevřeného objektu*.

2.3 Teorie otevřených objektů

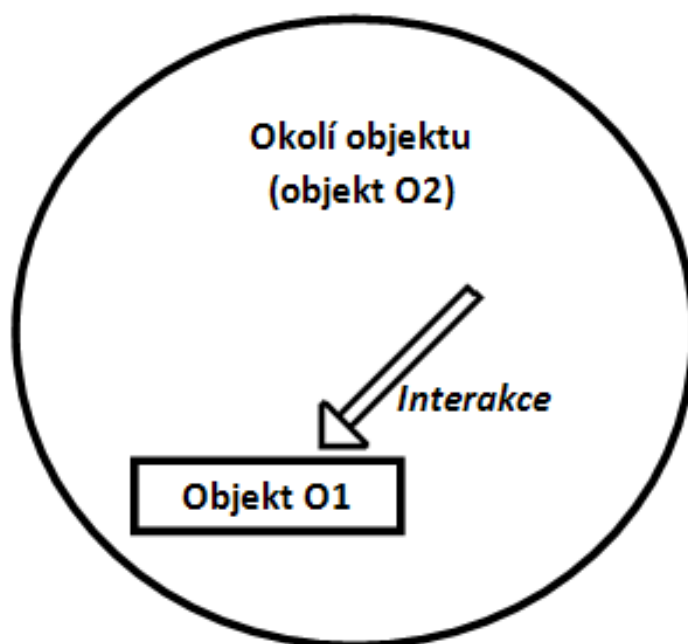
Objekt v tomto pojednání znamená prakticky každá část reality. Vnějškem neboli okolím objektu se nazývá vše, co do objektu nepatří. Objekt se skládá z více menších částí, které se navzájem určitým způsobem ovlivňují (interagují). Systémem (ekologickým objektem) zde rozumíme množinu parametrů využívaných k popisu objektu.

Hlavní vlastností biologických objektů je jejich interakce s okolím, proto každý „živý“ objekt musí být otevřený. Objekty nebo jejich menší části, které nemají interakci s okolím, se nazývají „uzavřené“ objekty.

Otevřený objekt je objekt vyměňující se svým okolím energií (např. tepelnou, světelnou), hmotu (např. potravu), mění impuls a je ovlivňován gravitační silou země.

Dále si popíšeme jeho vlastnosti, stavy a některé zákonitosti jeho vývoje. Máme stále na mysli cíl této teorie, to je kvalitativní a kvantitativní formalizace procesu (kriminalistické) identifikace.

Na obr. 11 si znázorníme schéma otevřených objektů, kdy otevřený objekt O1 interaguje s otevřeným objektem O2 což je okolí (prostředí) otevřeného objektu O1. V důsledku této interakce dochází mezi těmito dvěma otevřenými objekty ke změnám.



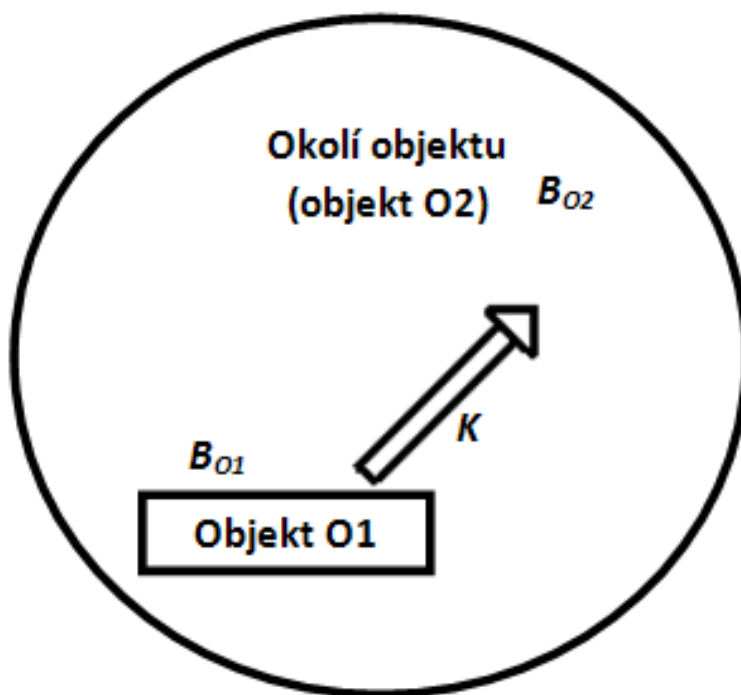
Obr. 11 Schéma znázornění interakce otevřeného objektu O1 s otevřeným objektem O2 (prostředí objektu O1).

Zásadním rysem otevřených objektů (systémů) je tedy jejich interakce s okolím, kde jde především o výměnu hmoty, energie a různé silové působení. Mírou interakce otevřených objektů je tzv. **zobecněný tok** neboli ve zkratce **tok**. Označíme jej písmenem **K** a jeho

velikost závisí na stavových parametrech B objektu O1 a na stavových parametrech B jeho okolí (objektu) O2, můžeme tedy napsat vztah:

$$K = K(B_{O1}, B_{O2})$$

Obr. 11 nyní překreslíme tak, že k nalezení konkrétní závislosti zavedeme výše uvedený vztah (obr. 12). Tato závislost je dána vztahem mezi stavovými parametry okolí B_{O2} , které jsou známé a neznámými stavovými parametry objektu B_{O1} .



Obr. 12 Schéma znázornění zobecněného toku $K(B_{O1}, B_{O2})$, jenž je mírou interakce objektu O1 se svým okolím O2.

Tok K můžeme taky redukovat na identitu $B_{O1} = B_{O2}$, kdy např. v kriminalistice porovnááme otisk pachatele prstu ze zanechaného otisku (geometrie papilárních linií) na objektu v okolí. U takových případů nemusíme hledat nějaké závislosti mezi parametry B_{O1} (pachatel) a parametry okolí B_{O2} . Tyto parametry mezi sebou posuzujeme jenom pouhým porovnáním, protože se jedná o zrcadlení mezi B_{O1} a B_{O2} .

Interakce pomocí zobecněného toku K odpovídá přenosu energie a ten může být např. mluvením (akustická energie), přenos informací čtením (elektromagnetická energie), pohybem předmětů v okolí a pohybem předmětů okolním prostředím. Každou konkrétní

situaci musíme posuzovat z obecného, materiálního (fyzikálního) hlediska. Z tohoto chování vyplývají **zákony bilance**, které probereme v následující kapitole.

2.3.1 Zákony bilance

Bilance je soubor dílčích procesů (vzorců, postupů) určité činnosti (otevřených objektů – kriminalistika, ...) daných do jednoho přehledu (výsledků).

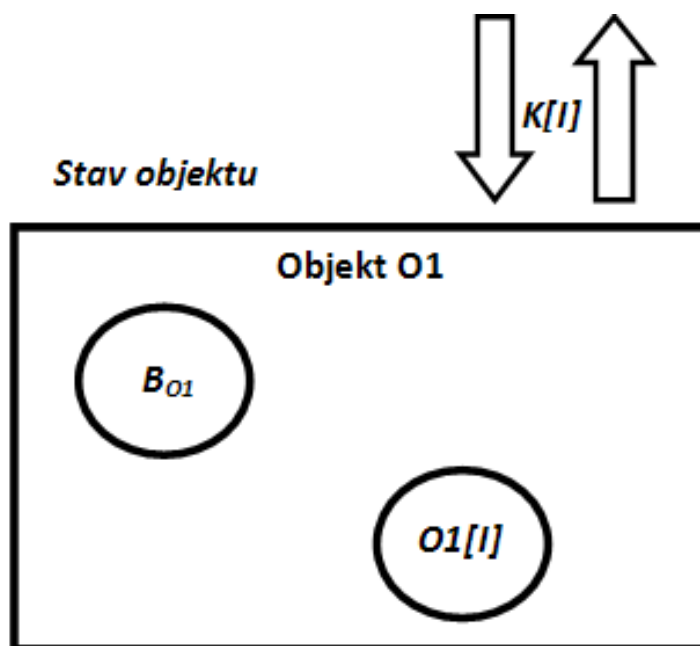
Zákony bilance vybraných veličin nám pomůže určit konkrétní stav závislosti zobecněných toků K . Pro nás důležité přírodní vědy, jako jsou fyzika, chemie, biologie, uplatňují za výchozí veličinu *hmotu, hybnost, energii a entropii*.

Bilance těchto veličin vychází z představy, kdy celková bilance je v rovnováze mezi zobecněným tokem (průtokem) veličiny, povrchem objektu, časovou změnou celkového množství této veličiny v objektu a jejím přírůstkem nebo úbytkem uvnitř objektu. Schéma znázornění bilance je na obr. 13, kde I je celkové množství nějaké z bilancovaných veličin v systému. Její bilance je vyjádřena rovnicí:

$$dI/dt = K[I] + O1[I],$$

$K[I]$ je veličina celkového toku I -té veličiny vevnitř nebo vně objektu, množství veličiny I , které vznikne nebo unikne celkovým povrchem objektu za jednotku času.

$O1[I]$ je veličina celkové produkce I -té veličiny v celém objektu $O1$, rozeznáváme produkci veličiny I , kladnou (vznik) a zápornou (zánik) v objektu za jednotku času v důsledku vnitřních procesů.



Obr. 13 Schéma znázornění bilance I-té veličiny v objektu O1.

2.3.1.1 *Bilance hmoty*

Všechny otevřené objekty musí vyměňovat se svým okolím hmotu, aby se udržely při životě. Při běžných podmínkách, kdy živá hmota existuje, je jednou z významných vlastností, že se zachovává. Celková produkce v systému je tedy nulová. Obecný vztah proto přechází na tvar:

$$dM/dt = K[M],$$

změna celkové hmoty je tedy dána jen toky. M označuje celkovou hmotu (hmotnost v kg) objektu. V tomto tvaru se zákon bilance hmoty nazývá **zákon zachování hmoty**.

Dále může nastat bilance nějakým **chemickým komponentem** B_{CH} . Pro zjednodušení vynecháme u stavového parametru index O_1 , který označuje náležitost k objektu O1. Proto musíme brát do úvahy jak tok chemické komponenty z objektu, tak i jeho zánik chemickou reakcí v organismu (např. při požití alkoholu se část chemických komponentů vydechuje a část zaniká chemickou reakcí v organismu). Tvar zákona bilance B_{CH} (chemické komponenty) je pak:

$$dM[B_{CH}]/dt = K[B_{CH}] + O1[B_{CH}].$$

$M[B_{CH}]$ je celková koncentrace (množství) chemické komponenty B_{CH} v objektu. Dochází-li k nějakým změnám uvažovaného parametru B_{CH} v okolí objektu O2, je jen tehdy nutné rozlišení na objekt O1 a okolí O2.

2.3.1.2 *Bilance hybnosti*

Bilance hybnosti p je rovnováha všech sil působících na systém, jedná se nejčastěji o síly setrvačné a gravitační, působící jak zvenčí tak i zevnitř, dále na síly mechanického charakteru, které působí na systém jen zvenčí (úder, pády, nárazy, atd.).

Hybnost p nějaké částičky hmoty jednotkového objemu V , je rovna součinu ρ (hustota uvažované hmoty) a v (vektor rychlosti pohybu).

Pro gravitační sílu F_g platí obdobný objemový charakter, kde platí

$$F_g = V \cdot \rho \cdot g,$$

kde g je gravitační zrychlení (9.81 ms^{-2}).

Aplikací zákona zachování hybnosti p je stanovení rovnice, kde součet hybností vstupujících do systému, je roven součtu hybností vystupujících ze systému,

$$\sum m_i \cdot v_i = \sum m_f \cdot v_f.$$

2.3.1.3 *Bilance energie*

Celková energie objektu, jak víme, nemůže sama od sebe vznikat a zanikat, ale pouze mezi sebou přeměňovat z jedné energie na druhou. Všechny druhy energií musí mít mezi sebou převoditelné jednotky. V soustavě SI je základní jednotkou energie jeden joule [J].

Celková energie E objektu O1 má obdobnou rovnici bilance, jako bilance celkové hmoty a to:

$$dE/dt = K[E],$$

$K[E]$ je celkový tok celkové energie do objektu. Produkce této celkové energie musí být proto nulová. Přeměnou jednotlivých energií mezi sebou obdržíme opět nějaký druh energie E_N , pro který je obvyklý tento tvar zákona bilance:

$$dE_N/dt = K[E_N] + O1[E_N].$$

$K[E_N]$ je celkový tok určitého druhu energie E_N (mechanické, elektrické, chemické, tepelné, atd.) do systému přes jeho povrch a $O1[E_N]$ je její produkce uvnitř systému.

Energie objektu se dá dělit na:

- vnější energii (práci),
- tepelnou energii,
- vnitřní energii (práci).

Vnější energie (E_{ex}) zde představuje energii objektu, kterou vydává při interakci s okolím. Patří do ní např. energie přeměňovaná při přenosu hmoty mezi objektem a okolím nebo výměna mechanické energie.

Tepelná energie (E_T) je taková energie, při které dochází ke změně teploty systému. Všechny ostatní energie bez vnějšího zásahu se z větší nebo z menší míry přeměňují na tepelnou energii.

Vnitřní energie (E_{in}) je všechna energie v systému skrytá ve formě tepelného pohybu všech atomů a molekul. *Disipace energie* vyjadřuje míru přeměny na tepelnou energii (E_T) z některého jiného typu energie. Každý z výše uvedených druhů energie vychází ze zákona bilance energie ve tvaru $dE_N/dt = K[E_N] + O1[E_N]$.

Zákon zachování energie objektu:

$$dE/dt = K[E],$$

jsme schopni též formulovat pomocí změny vnitřní energie dE_{in} , rovnající se rozdílu přivedené tepelné energie dE_T a odvedené vnější energie dE_{ex} , v čase:

$$dE_{in}/dt = dE_T/dt - dE_{ex}/dt,$$

jedná se o první termodynamickou větu, vhodnou k zavedení entropie.

2.3.1.4 *Bilance entropie*

Entropie (S) [JK^{-1}] je běžně obecná veličina udávající míru neuspořádanosti zkoumaného systému nebo také míru neurčitosti daného procesu. Využívala se hlavně v termodynamice, nyní se spojuje s teorií *otevřených objektů*, mající charakter biologických a ekologických systémů.

Entropie je významná vždy tam, kde dochází k neidealizované přeměně jednoho druhu energie na druhý. Platí tedy ve všech odvětvích a procesech materiálního světa např. při přeměně mechanické energie na tepelnou a naopak, při chemických reakcích, atd.

Vyjadřuje nevratné změny uvnitř izolovaného objektu. Pro tento objekt platí, že *entropie* takového objektu *roste (dosáhne maxima)* a *toky K[I]* jsou *nulové*. Toto maximum entropie odpovídá rovnovážnému stavu. V tomto *rovnovážném stavu* neexistují v systému žádné gradienty (růsty směru) teploty, koncentrace, chemické reakce, atd. Z biologického a ekologického pohledu je takový objekt (systém) *mrtev*.

Pro rovnovážný stav entropie a otevřený mrtvý objekt (budeme značit indexem „ko“), kde dE_T značí změnu tepelné energie celkového systému a T [K] vyjadřuje průměrný stav základních podsystémů (atomů, molekul) popisovaného objektu O1, platí definice ve tvaru:

$$dS_{ko} = dE_T/T_{ko}.$$

Pro otevřený živý objekt (nerovnovážná entropie) musí platit tato nerovnost:

$$TdS = dE_T,$$

platí naprosto objektivně v každém materiálovém systému. V řadě případů se teplota T vypustí, protože se považuje za konstantu, většinou v případech týkajících se mechanických procesů.

Pro celkovou entropii otevřeného objektu O1 platí obdobně jako u zákona bilance, rovnice:

$$dS/dt = K[S] + O1[S].$$

$K[S]$ je celkový vtok entropie do systému nebo celkový výtok entropie ze systému, může být kladná (vtok) nebo záporná (výtok). *Produkce entropie* naproti tomu musí být *vždy kladná veličina*. Tato vlastnost liší entropii od ostatních fyzikálních veličin, proto ji náleží významné místo při popisu vývoje chování objektu.

U bilance entropie mohou nastat tyto tři základní typy chování objektů:

- A. *Produkce entropie je nulová*, tento případ platí pouze v idealizovaném (nereálném) objektu, např. ideálně pružné těleso (z fyzikálního hlediska by byly všechny procesy ideálně vratné a žádný pachatel by nezanechal zjiztitelnou stopu).
- B. *Tok entropie je nulový*, objekt neinteraguje se svým okolím, platí tato nerovnost:

$$dS/dt = K[S] \geq 0,$$

která nás informuje, že objekt spěje do stavu s maximální entropií (do rovnovážného stavu). Jedná se tedy o biologický objekt maximálně izolován od okolí, dochází pak u něj nutně k rozpadu všech jeho funkcí a struktur (umírá). Přestaneme-li dodávat energii z okolí každému stroji, tak se zastaví.

- C. Nejdůležitějším bodem je případ, kdy *stav celkové entropie* v čase je *přibližně konstantní*. Zaručeně pak platí rovnováha mezi přítokem energie a její produkcí podle vzorce:

$$K[S] = O1[S] > 0.$$

Objekt funguje díky záporné entropii, tzn. přivedenou energii z okolí, degraduje na nižší formu energie (např. stroj převede určitou část energie na teplo, kterou rozptýlí do okolí a tím se už nedá dále použít).

Tato rovnováha vyjadřuje základní funkci života a nazývá se **dynamická rovnováha** mezi objektem O1 a jeho okolím O2. *Díky tomuto stavu (nenulovost toku energie) existují i odrazy objektu (např. člověk) v prostředí (okolí).*

V další části této diplomové práce v tzv. *praktické části* se budu zabývat základy **kriminalistické identifikace** (její druhy a objekty). Budu vycházet z již zmíněných teorií, *teorie systémů* a *teorie otevřených objektů*, které do ní zavedu. Závěrem této praktické části bude rozepsán **funkcionální model identifikačního procesu**, který se skládá z *odrazové, stopové, identifikační funkce* a *modelu procesu identifikace*.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 KRIMINALISTICKÁ IDENTIFIKACE

Dřív než budu rozebírat *kriminalistickou identifikaci a kriminalistickou znaleckou identifikaci*, musím upřesnit několik pojmů: *kriminalistický problém* a *kriminalistickou stopu*.

3.1 Kriminalistický problém a kriminalistická stopa

Kriminalistický problém (KP) musí správným výkladem vzniklých *stop* trestného činu, rekonstruovat tento trestný čin a identifikovat pachatele k čemuž nám v zásadní roli pomáhá *kriminalistická identifikace*.

Stopa je důsledek interakce reálného objektu O1 se svým okolím O2, kdy je na určité úrovni zjistitelný a rozlišitelný.

Stopy v sobě obsahují informace o chování objektů, vlastnostech struktur, jež vedou k interakci a také o změnách, které v důsledku nich nastaly. Objekt O1 a jeho okolí O2 je charakterizováno určitými vlastnostmi (např. hmotnost, výška, teplota, krevní skupina, geometrie papilárních linií, atd.), tyto vlastnosti musíme umět popsat určitými charakteristickými veličinami (parametry) **B** a jim přiřadit hodnoty. Tyto veličiny je nutné posuzovat s ohledem na konkrétní čas, protože s ohledem na čas se mění vlastnosti jak objektu a okolí tak i systému $\Sigma(O1+O2)$ (systém je závislý jak na objektu O1 tak na okolí O2). Pokud tyto konkrétní hodnoty B vyjadřují konkrétní stav systému $\Sigma(O1+O2)$, lze je považovat za stavové veličiny.

Pro proces identifikace je nutné vybrat jenom ty nejdůležitější a nejpodstatnější identifikační znaky (markanty), které musí být hlavně součástí systému veličin $\Sigma(O1+O2)$ vytvořeného na stopě. Tento systém veličin $\Sigma(O1+O2)$ je i základem pro další zpracování zanechaných informací ve stopě.

Kriminalistická stopa je stopa vytvořená v souvislosti s trestným činem a okolí objektu má charakter:

- biologických objektů (člověk, zvíře, rostliny, atd.),
- objektů vytvořených člověkem,
- objektů tvořících součást neživé přírody.

U člověka a zvířat může mít stopa charakter ideální, materiální a psychický, projevující se v jejich chování. U ostatních může mít stopa charakter jenom ideální a materiální.

Kriminalistickou stopou tedy rozumíme všechny následky vzájemného ovlivňování mezi sledovaným objektem (O1) a jeho prostředím (okolím O2), zanechané jak na sledovaném objektu, tak i na prostředí.

3.2 Identifikace v kriminalistice

Identifikací v kriminalistice rozumíme proces ztotožňování objektů, v němž se hledá souvislost osoby nebo věci s vyšetřovanou událostí na základě kriminalistických stop a jiných kriminalisticky přípustných informací. Kriminalistická identifikace patří společně s kriminalistickou stopou mezi základní kriminalistické kategorie, které se využívají ve všech kriminalisticko-technických a kriminalisticko-taktických metodách.

Teoretický základ **kriminalistické identifikace** tvoří systém pojmů, zásad a metod. Tento systém umožňuje vědecky určovat totožnost materiálních objektů podle jejich odrazů a využít takto získaných výsledků pro účely trestního řízení. Systemizace pojmů, zásad a metod identifikace může být prováděna podle různých kritérií. Nejobecnější a tím i nejdůležitější význam má identifikace z hlediska určování totožnosti a využívání výsledků ztotožňování při dokazování. Kriminalistická identifikace je také poznávací metodou, kterou se individualizuje vztah mezi dvěma či více projevy nebo částmi jednoho a téhož materiálního objektu.^[7]

Základ kriminalistické identifikace tvoří učení o *totožnosti, individuálnosti (jedinečnost) a relativní stálosti objektů identifikace*.

- A. Totožnost (ztotožňování)** – v procesu ztotožňování porovnáváme společné rysy různých projevů na objektu v okolí a na jejich základě se vyvodí, zda se jedná o projevy způsobené jedním a tímtéž objektem. Část zobrazených rysů v těchto projevech se může od sebe lišit (rozdílné rysy), ale pokud neovlivňují samotnou podstatu ztotožňování v určité úrovni, vypouští se.

Zjištění totožnosti v kriminalistice znamená určit vztah mezi stopou a objektem nebo odrazem a objektem, který stopu skutečně vytvořil.

B. Individuálnost (jedinečnost) objektu – vychází ze základního přesvědčení, že každý objekt s relativně stálými prostorovými hranicemi je v materiálním světě jedinečný (individuální, neopakovatelný). Absolutně je vyloučeno, aby dva objekty živé a neživé přírody byly shodné. Povrch každého objektu má řadu nerovností (prohloubenin, rýh, vyvýšenin menší nebo větší intenzity), sledováním jejich tvaru, sklonu, výšky, hloubky, křížením, atd. zjistíme, že nejdou uměle napodobit a vznik těchto nerovností není podřízen žádným pravidlům a zákonitostem. Tím je vyznačen individuální a jedinečný soubor typických a specifických znaků, patřící jednomu konkrétnímu objektu.

K určení individuálních souhrnů znaků ve vnější stavbě objektu, je nutné znát jednotlivé procesy v průběhu přirozeného vzniku a vývoje, např. zpracování materiálu a výroby určitých objektů.

Každý objekt je nositelem velkého množství vlastností (biologických, fyzikálních, atd.) v nekonečných kombinacích a tím je také dána jeho individuálnost u každého reálného objektu.

Při zjišťování totožnosti objektu stačí určit ohraničený souhrn vlastností, které jsou vlastní pro daný objekt. *Typické* vlastnosti – určují skupinové vlastnosti objektů a *specifické* vlastnosti – odraz takových vlastností ve stopě, které mají největší identifikační hodnotu.

C. Relativní stálost objektů kriminalistické identifikace – musí splňovat a brát na zřetel následující podmínky:

1. nesmí podléhat rychlým a podstatným změnám - fyzické, chemické, biologické, atd.,
2. musí se počítat se změnami, kterým objekt za určitou dobu podlehl,
3. správně posoudit informace v závislosti na daném stupni lidského poznání.

Proces kriminalistické identifikace přispívá k usvědčení pachatele z trestného činu na základě interakce nebo interakcí jím používaných předmětů s okolím. Důsledky těchto interakcí se označují jako kriminalistické stopy. Ty nesou v sobě informaci o změnách ve struktuře, vlastnostech či chování jak identifikovaných objektů, tak i jeho okolí.^[1]

3.3 Kriminalistická znalecká identifikace

Kriminalistická znalecká identifikace se skládá:

- *z přípravy identifikačního zkoumání,*
- *ze samostatného identifikačního zkoumání.*

Příprava identifikačního zkoumání se dělí na:

1. zajištění a fixace stopy nebo jiných zobrazení,
2. opatření podkladových a srovnávacích materiálů.

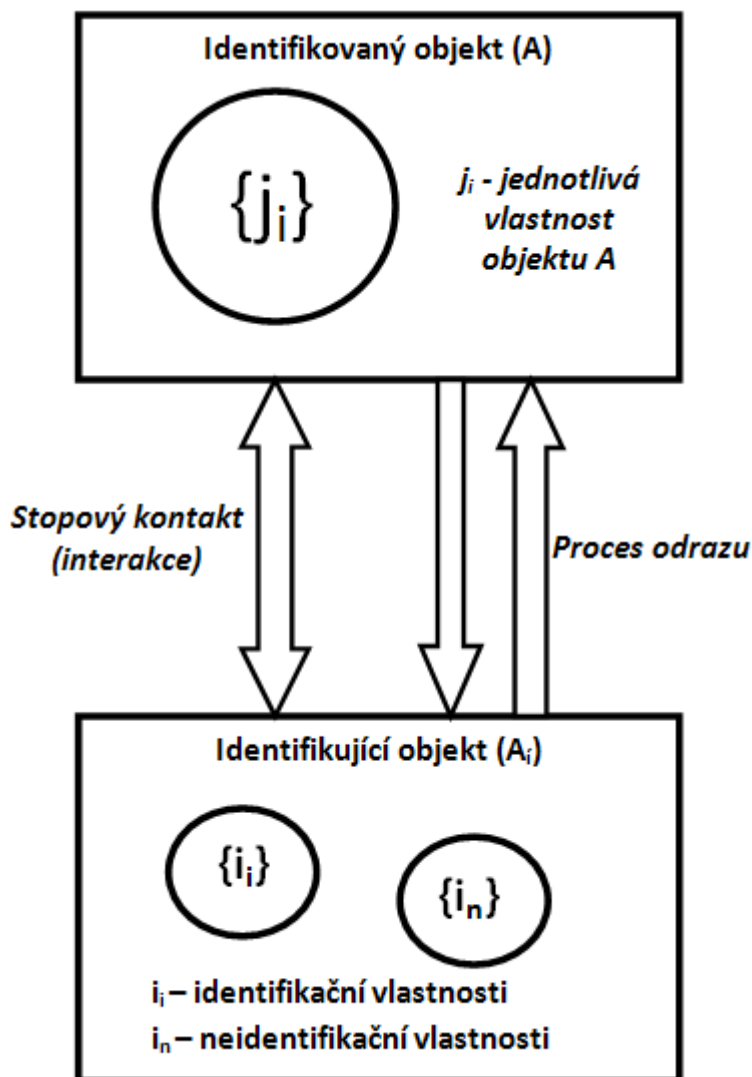
Samotné identifikační zkoumání postupuje podle těchto kroků:

1. *Oddělené zkoumání* – stopy a srovnávací vzorky se zkoumají odděleně a v těchto krocích:
 - a. *Komplexní studium kriminalistické stopy* obsahuje mechanismus vzniku stopy v okolí, její kvalitu a velikost případné degradace. Vytvoření množiny identifikačních znaků stopy, následnou analýzu těchto znaků z hlediska významnosti a identifikační hodnoty. Na závěr vytvoření systému relevantních (důležitých, závažných, hlavních) veličin nad stopou.
 - b. *Komplexní zkoumání srovnávacího vzorku (materiálu)* určuje souhrn identifikačních znaků a jejich analýzu z hlediska významnosti a identifikační hodnoty. Posuzuje se také, jestli srovnávací vzorky jsou fyzicky k dispozici nebo jestli budou vytvořeny modelováním. Pokud modelováním musíme:
 - i. Navrhnout modelový objekt – modelový objekt je abstraktní objekt navržený tak, aby ve všem podstatném vystihl vlastnosti a chování objektu, který vytvořil kriminalistickou stopu. Je tedy pak známým obrazem (modelem) neznámého pachatele nebo neznámého způsobu spáchání trestného činu.
 - ii. Realizovat proces modelování – modelový objekt aktivujeme tak, aby se choval jako identifikovaný objekt. U výpočtového modelování je realizován výpočtovým algoritmem pro určité vstupní hodnoty a u experimentálního modelování je realizován experiment.

2. *Srovnávací zkoumání (verifikace)* – zjišťuje se, zda množina identifikačních znaků ve stopě je shodná nebo odlišná s množinou identifikačních znaků ve srovnávacím vzorku.
3. *Identifikační závěr* – vyhodnocuje výsledky zkoumání a taky to, že:
 - a. *je, prokázána identita objektu* (vztah mezi stopou a objektem, který stopu vytvořil, je identický),
 - b. *je, určena jenom skupinová příslušnost objektu,*
 - c. *nepodařilo se prokázat ani vyloučit předchozí dva body (a., b.).*

3.4 Objekty kriminalistické identifikace

Jak už bylo řečeno, v procesu kriminalistické identifikace se nepodrobují zkoumání (rozboru) všechny vlastnosti odráženého (*identifikovaného*) objektu. Zkoumají se pouze důležité, jedinečné vlastnosti (*identifikační znaky*), které se odrazily ve stopě, v tzv. *identifikujícím objektu*. Proto musíme dělit vlastnosti identifikovaného objektu na *identifikační* (důležité, jedinečné) a *neidentifikační* (neúplné, nedůležité, nepoužitelné). Tyto jednotlivé vlastnosti jsou zjišťovány zprostředkovaně na základě zkoumání vlastního mechanismu kontaktu (odrazu) ve stopě – jsou tedy zjišťovány **nepřímo** i s ohledem na kvalitu a kvantitu přenášených informací z objektu, který stopu vytvořil na objekt, který stopu přijímá. Tento fakt znázorníme na obr. 14.



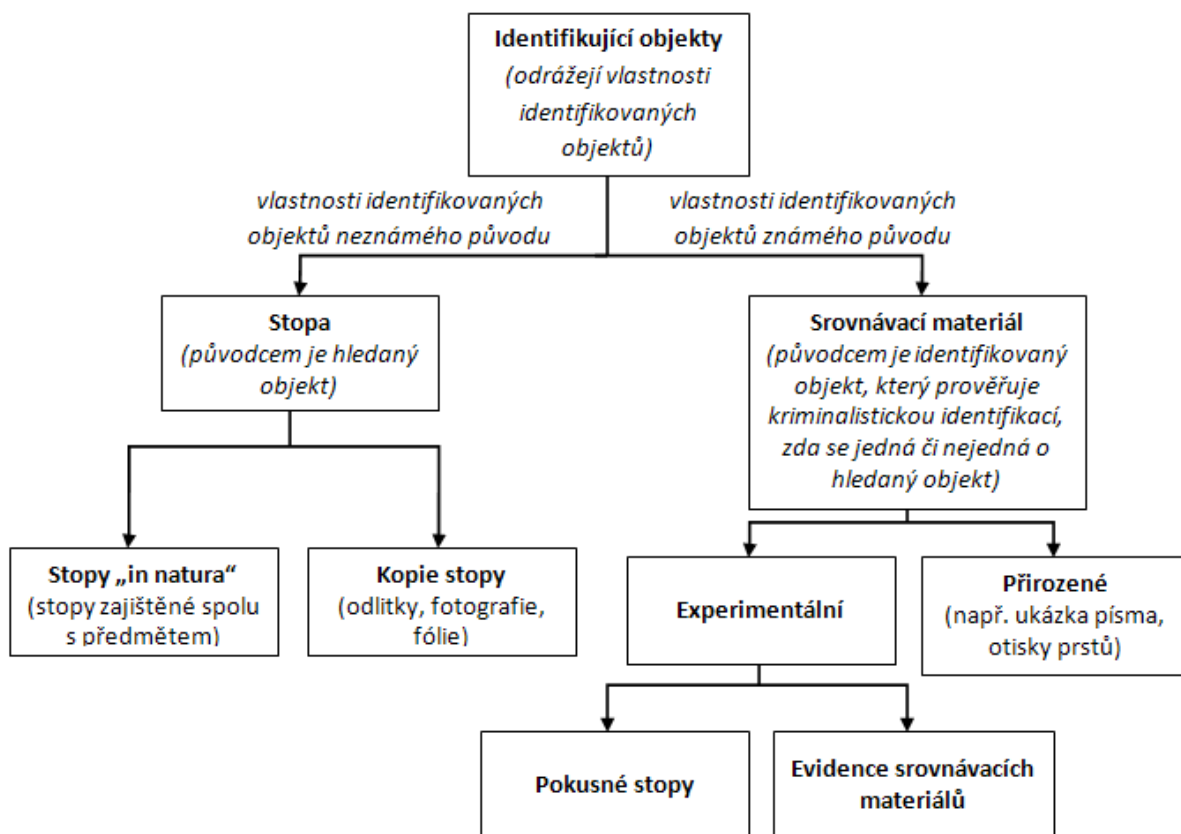
Obr. 14 Schéma mechanismu stopového kontaktu.

Objekty kriminalistické identifikace jsou tedy pouze jedinečné materiální objekty, které mají stabilní prostorové hranice a jsou pak charakterizovány neopakovatelným souhrnem vlastností.

V procesu kriminalistické identifikace se pracuje s těmito objekty:

1. **Identifikovaný (ztotožňovaný) objekt O_H** je takový objekt, který se *odrazil* ve stopě (zjišťovaný nebo hledaný objekt) nebo se *předpokládá*, že se odrazil ve stopě (prověřovaný objekt).
2. **Identifikující (ztotožňující) objekt O_I** je takový objekt, který odráží vlastnosti identifikovaného objektu. Identifikující objekty jsou pouze nositeli informací,

sloužící jako prostředek ke zjišťování vlastností identifikovaných objektů (např. stopy, srovnávací materiály - vzorky). Nejčastějším zprostředkovatelem informace o identifikovaném objektu je *stopa*, která může být nahrazena kopiemi, nebo se využívá *srovnávacích materiálů*. Srovnávací materiál je nejdůležitějším nositelem informace o identifikovaném (ztotožňovaném) objektu v kriminalistické identifikaci, protože obsahuje informace o bezpečně známém, jiném identifikovaném objektu a proto slouží většinou k určení skupiny identifikovaného objektu nebo i srovnává identifikovaný objekt s databází. Třídění identifikujících objektů si pro lepší pochopení znázorníme na obr. 15.



Obr. 15 Třídění identifikujících objektů.

Identifikační znaky – jedná se o vzájemné působení mezi identifikovaným a identifikujícím objektem, který vede ke vzniku odrazu (stopy). Tyto znaky dělíme na:

- **obecné** – podle těchto znaků se dá určit skupinové zařazení identifikovaného objektu,

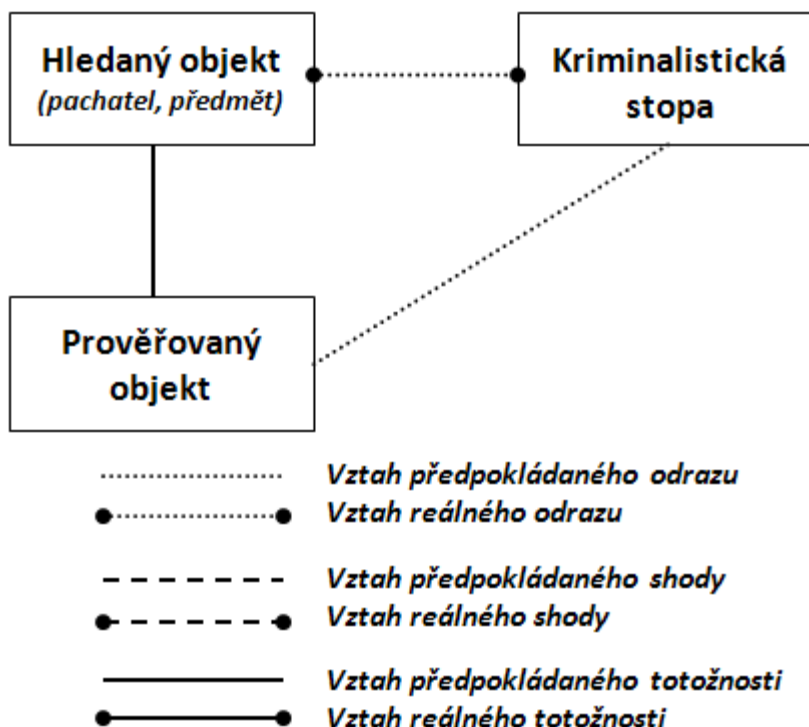
- **zvláštní** – tyto znaky vedou přímo k určení individuálního, detailního popisu identifikovaného objektu.

Souhrn obecných a zvláštních znaků má jen určitý objekt a tím je dán neopakovatelný soubor vlastností neboli jeho totožnost.

3.4.1 Vztahy mezi objekty vznikající při objasňování spáchaného trestného činu pomocí kriminalistické identifikace

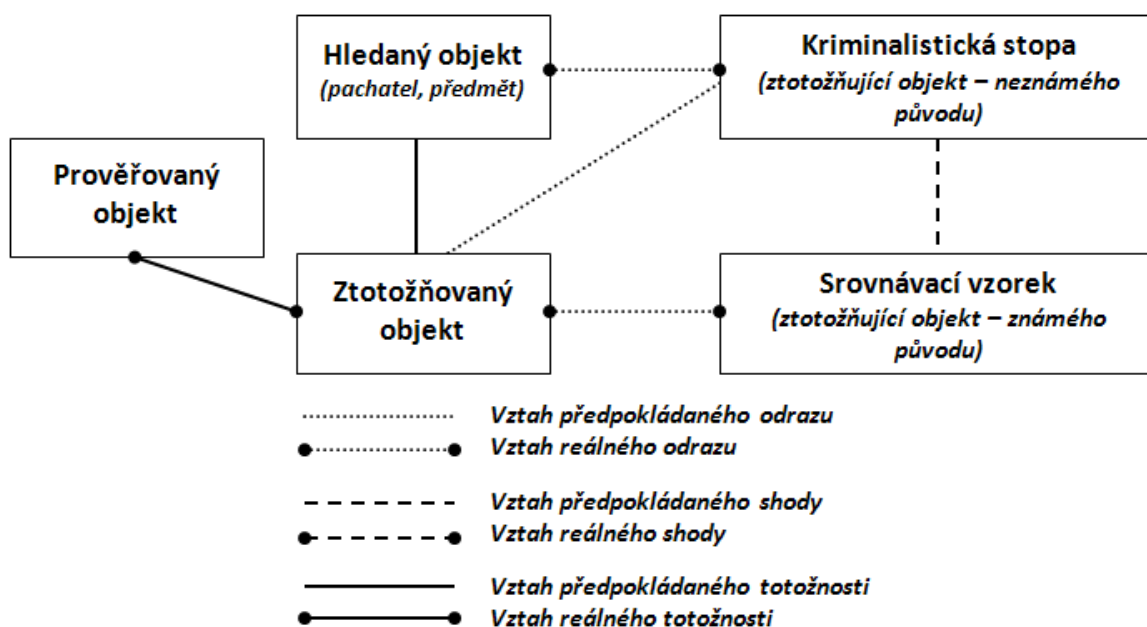
Mezi objekty vznikají *předpokládané* a *skutečné vztahy odrazu, shody a totožnosti*. Tyto vztahy objektu se dělí podle znalecké kriminalistické identifikace, na vztahy:

1. *před kriminalistickou identifikací* (obr. 16) – jedná se o vzájemné ovlivnění mezi pachatelem, předmětem pachatele na jedné straně a vzniklou stopou trestného činu na straně druhé. Jestliže existuje podezření k některému objektu (osobě, předmětu), jde o vztah předpokládané totožnosti mezi prověřovaným objektem a hledaným objektem (pachatelem, předmětem). Současně se jedná o vztah předpokládaného odrazu mezi prověřovaným objektem a stopou trestného činu.



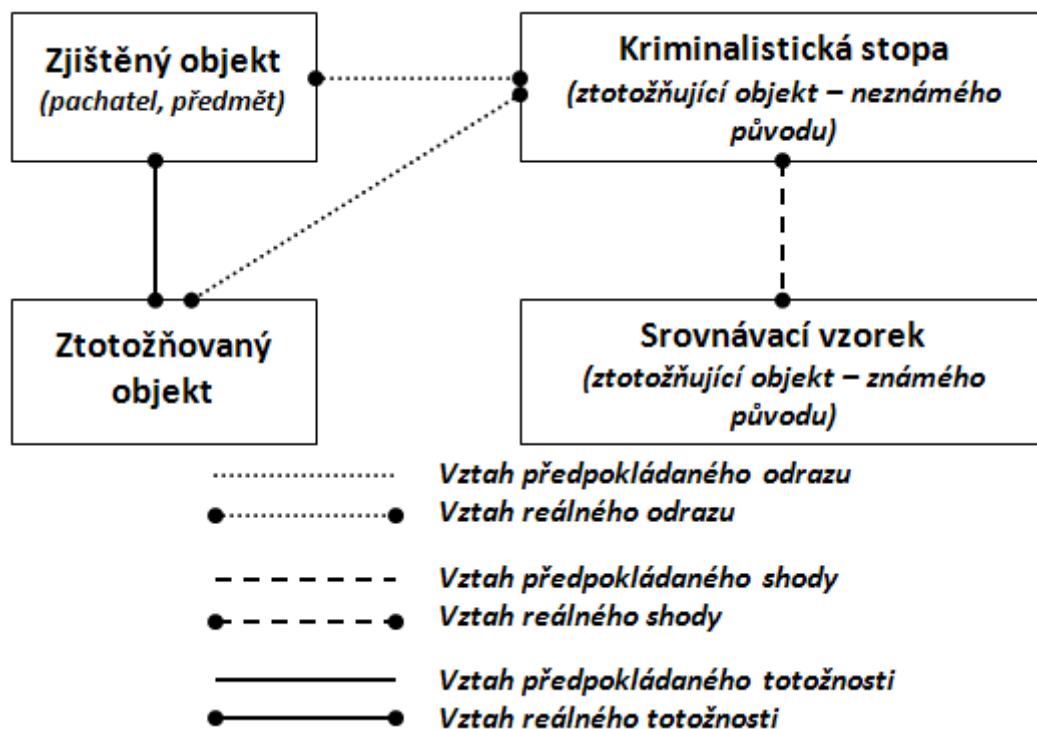
Obr. 16 Základní schéma vztahu objektů před kriminalistickou identifikací.

2. v procesu kriminalistické znalecké identifikace (obr. 17) – prověřovaný objekt podrobováním kriminalistickou znaleckou identifikací, se stává ztotožňovaným (identifikovaným) objektem, tzn. mezi prověřovaným a ztotožňovaným objektem existuje vztah reálné totožnosti. Mezi ztotožňovaným objektem a stopou trestného činu, což je ztotožňující (identifikující) objekt neznámého původu, existuje vztah předpokládaného odrazu. Mezi ztotožňovaným objektem a jím vytvořeným srovnávacím vzorkem (materiálem, modelem), což je ztotožňující (identifikující) objekt známého původu, existuje vztah reálného odrazu. Mezi stopou trestného činu a srovnávacím vzorkem je vztah předpokládané shody identifikačních znaků.



Obr. 17 Základní schéma vztahu objektů v procesu kriminalistické znalecké identifikace.

3. po kladné (záporné) kriminalistické znalecké identifikaci (obr. 18) – jestliže se projeví vztah reálné shody mezi stopou trestného činu a srovnávacím vzorkem, pak vznikl také vztah reálného odrazu mezi ztotožňovaným objektem a stopou trestného činu, stopa se stala ztotožňujícím objektem známého původu. V tom případě nastal i vztah reálné totožnosti mezi ztotožněným objektem a hledaným objektem (pachatelem, předmětem), který se stal pak objektem zjištěným – kladná (pozitivní) kriminalistická znalecká identifikace. Pokud se neprojeví tento vztah reálné shody mezi stopou trestného činu a srovnávacím vzorkem, nastala záporná (negativní) kriminalistická znalecká identifikace.



Obr. 18 Základní schéma vztahu objektů po kladné kriminalistické znalecké identifikaci.

3.4.2 Jednotlivé typy srovnávacích materiálů (vzorků, modelů)

Typ srovnávacího vzorku závisí hlavně na situaci, která nastane po provedení trestného činu, tzn. jaký je druh kriminalistické stopy, jaká je její kvalita, kdy byla vytvořena, zda byl chycen pachatel nebo nalezen předmět pachatele, atd. Srovnávací vzorky mohou tedy být:

- *údaje z databanky informací* – pokud se použije klasických kriminalistických postupů a metod, jedná se o *klasickou identifikaci objektů*; jestliže se použije výpočetní techniky, jedná se o *přímou systémovou objektovou identifikaci*,
- *stopy zanechané z okruhu prověřovaných osob při rekonstrukci trestného činu*,
- *výsledky experimentů* – experimentálním objektem je materiální objekt vytvořený na základě vstupních informací I_{vst} o kriminalistické stopě,
- *výsledky výpočtového modelování* s využitím algoritmu přímé úlohy – *přímá systémová objektová identifikace*,
- *výsledky nepřímého výpočtového modelování* – pokud je k dispozici algoritmus pro řešení nepřímého problému, jehož možností je stanovit vlastnosti parametrů modelového pachatele, pro známé prvky (vlastnosti, identifikační znaky) stop

z trestného činu. Pak na základě výsledků nepřímého výpočtového modelování je možno navrhnout materiální model pachatele, realizovat experiment a získané výsledky jsou *srovnávací materiál*.

Použitím tohoto modelování je realizována identifikace systému, protože byly experimentálně zjištěny identifikační znaky z místa činu, které tvořily vstupy do algoritmu nepřímé úlohy a výsledkem bylo vytvoření kompletního systému veličin, sloužící k řešení problému objektové identifikace. Součástí identifikace objektů se pak stává v tomto případě identifikace systémů – *nepřímá systémová objektová identifikace*.

3.5 Druhy kriminalistické identifikace

Kriminalistická identifikace se dá dělit podle těchto kritérií:

1. podle subjektu (vyšetřovatele) uskutečňujícího proces identifikace:
 - a. *vyšetřovatelský* – při identifikačním zkoumání není zpravidla zapotřebí zvláštních odborných technických metod, postupů a prostředků (např. identifikace dopisu podle několika přiložených částí),
 - b. *expertizní (znalostní)* – při identifikaci je zapotřebí odborných znalostí z různých vědních oborů,
 - c. *evidenční* – při identifikaci se vychází z uložených evidenčních údajů.
2. podle oblasti použitých metod a odborných znalostí nutných ke zkoumání, dělíme na:
 - a. *identifikace osob*, která se dělí na:
 - i. daktyloskopickou (nauka o geometrii papilárních linií),
 - ii. biologických stop,
 - iii. podle ručního písma,
 - iv. podle hlasu,
 - v. podle pachu.

- b. *identifikace věcí*, která se dělí na:
- i. trasologii (zkoumání stop obuvi, pneumatik),
 - ii. zkoumání strojového písma,
 - iii. balistiku (identifikace zbraní, jejich částí a střeliva),
 - iv. mechanoskopii (způsob použití a mechanismus působení nástrojů, použitých pachatelem při trestné činnosti).
3. podle toho jestli se dospěje ke zjištění totožnosti či nikoliv (schematické znázornění viz obr. 19), se dělí identifikace na:

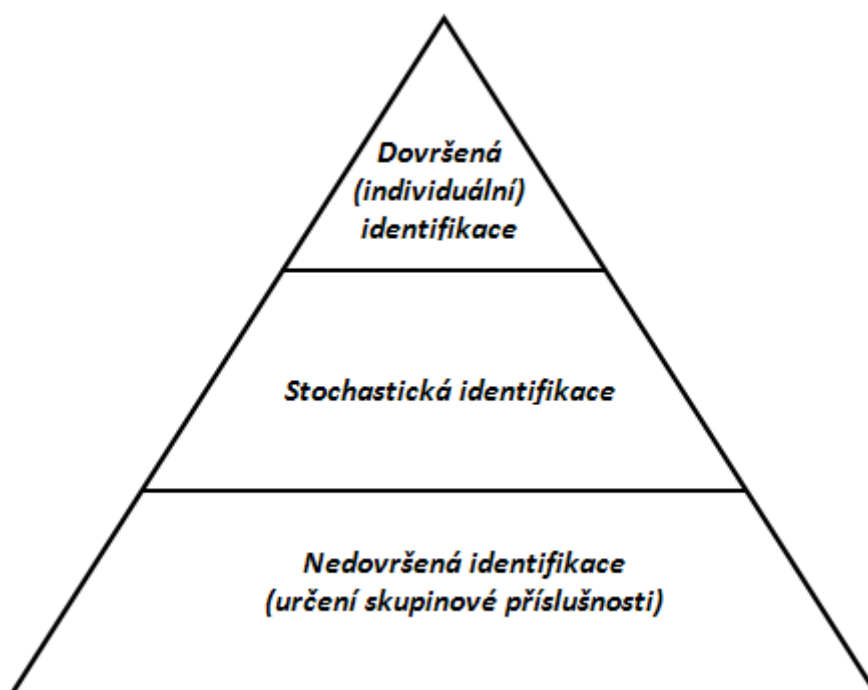
a. *identifikace dovršená (individuální)* - ta je výsledkem zjištění totožnosti individuálního (konkrétního) objektu, tedy jde o zjištění, že stopa má tentýž souhrn identifikačních znaků jako zkoumaný (podezřelý) objekt. Z takového zjištění je pak vyvozen závěr, že stopu vytvořil konkrétní zkoumaný objekt, např. konkrétní-jediná obuv, identifikace osoby podle nalezených otisků papilárních linií, identifikace osoby podle analýzy DNA, identifikace nástroje podle znaků v sešinuté stopě (mechanoskopie), identifikace zbraně podle znaků na vystřelené nábojnici nebo podle stop polí na vystřelené střele (balistika) atd. Individuální identifikace je z důkazního hlediska nejcennější.^[7]

b. *identifikace nedovršená (určení skupinové příslušnosti)* - to znamená, že proces identifikace není ukončen zjištěním totožnosti individuálního (konkrétního) objektu, odráženého ve stopě. V těchto případech hovoříme pouze o zjišťování skupinové příslušnosti objektů (např. určení druhu podešve, velikosti obuvi, určení druhu vozidla a použitých pneumatik podle trasologických stop, určení typu palné zbraně podle vystřelené nábojnice, určení charakteru neznámé látky apod.). Ovšem může nastat i situace, kdy na základě získaných poznatků nelze učinit závěr ani o totožnosti, ani o skupinové příslušnosti.

Určení *skupinové příslušnosti objektu* má pro kriminalistickou praxi ten význam, že je možné například vyloučit některé osoby podle zjištění jejich krevních skupinových vlastností, které nebyly zjištěny v biologických

stopách. Vyloučit některé palné zbraně, protože stopy na nábojnicích a střelách jim neodpovídají, apod.^[7]

- c. *identifikace stochastická* – ta vychází z tzv. *stochastické shody* – může určit jenom největší pravděpodobnost shody mezi stopou a několika srovnávacími vzorky. Tzn., že v případě kdy nemůžeme určit jednoznačné kritéria shody na sto procent, je možné určit alespoň *stochastickou totožnost* (na kolik procent jsou totožné).



Obr. 19 Schéma závislosti mezi dovršenou, stochastickou a nedovršenou identifikací.

3.5.1 Objektová a systémová identifikace v kriminalistice

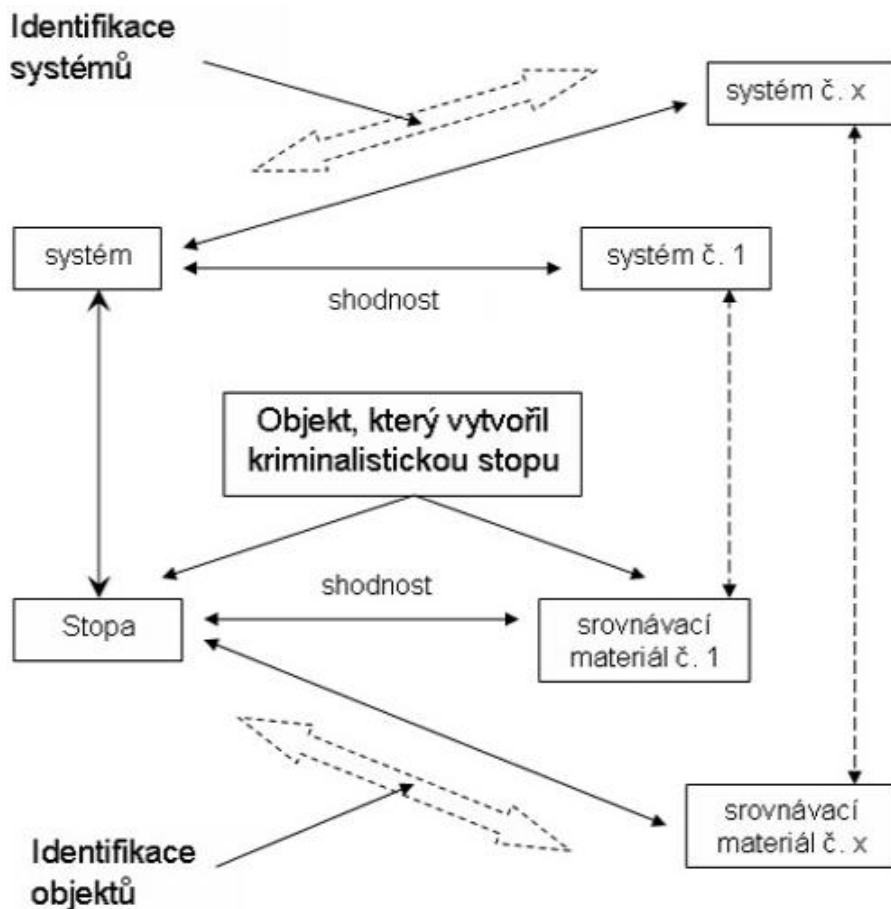
Vysvětlení pojmů objektové a systémové identifikace jsme si již zodpověděli v kap. 2.1.1, v kap. 2.1.2 a v kap. 2.1.3. V této kapitole si jenom převedeme získané vědomosti do kriminalistiky, což nejlépe znázorníme na obr. 20 tj. klasickou identifikaci objektu a na obr. 21 systémovou identifikaci.

Z hlediska typů identifikace je kriminalistická identifikace identifikací objektů. Ovšem jestliže použijeme teoretické modelování pro konkretizaci systémů s využitím algoritmu nepřímé úlohy, pak vznikne identifikace systému, která je součástí kriminalistické identifikace objektů.

Nejjednodušší forma identifikace systémů je identifikace objektů, neboli limitní forma identifikace systémů vedoucí ke zjednodušení je identifikace objektů.^[6]



Obr. 20 Základní schéma klasické identifikace objektu v kriminalistice.^[7]



Obr. 21 Základní schéma systémové identifikace v kriminalistice.^[7]

Můžeme tedy říct, že podstatu identifikace systémů lze vyjádřit jako proces, ve kterém se jednotlivé objekty identifikačního procesu (stopy a srovnávací vzorky) transformují na systém identifikačních znaků a vazeb mezi nimi. Následně se zkoumá pouze vztah mezi identifikačními znaky v systému stopy a v systému srovnávacích materiálů. Základní krok je ten, že nad stopou a srovnávacími vzorky se modelují systémy, což si popíšeme v kapitole (3.6.1).

3.6 Systémový přístup v kriminalistické identifikaci

Systémový přístup k identifikaci objektů (viz kapitola 1.4.1) vytvořil nové pohledy v pojetí kriminalistické identifikace, které vychází z výkladu fyzikálních zákonů a pak následného matematického zpracování základního kriminalistického problému. Správným výkladem nalezených stop na místě trestného činu tento čin rekonstruovat a identifikovat pachatele. Z tohoto pohledu jsem se zaměřil na:

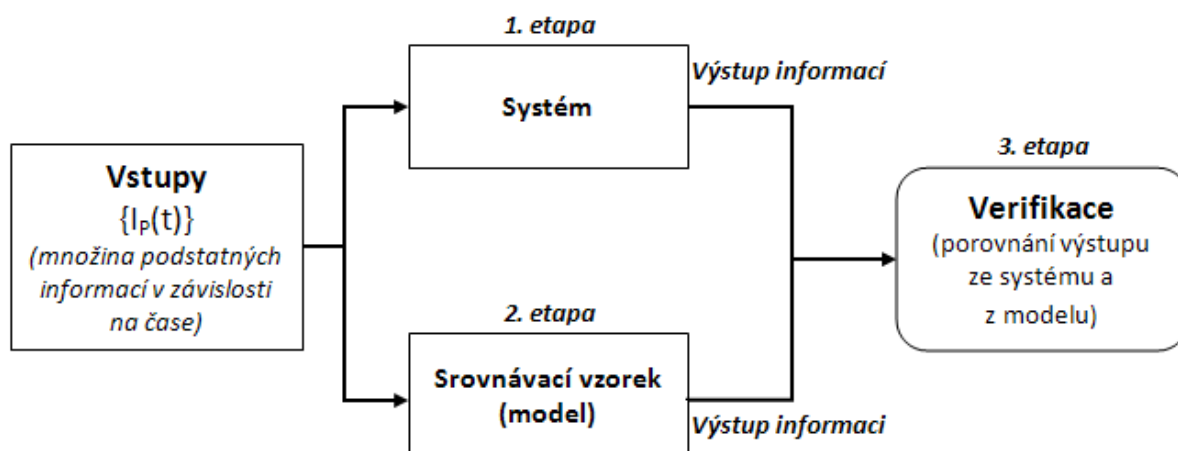
1. proces ztotožňování objektu se srovnávacím vzorkem (modelem),
2. schéma systémového přístupu,
3. schéma systémového přístupu stavu a struktury systému (reálného objektu a srovnávacího modelu),
4. kritérium shody objektu s modelovým objektem,
5. vliv chyb na identifikaci.

3.6.1 Proces ztotožňování objektu se srovnávacím vzorkem (modelem)

V této kapitole rozebereme *základní schéma procesu identifikace chování systému a porovnání jeho se srovnávacím vzorkem (modelem)*. Dále tu probereme *schéma systémového přístupu v kriminalistické identifikaci a schéma systémového přístupu identifikace reálného objektu O se srovnávacím vzorkem (modelem) O'* .

Schéma na obr. 22 analyzuje podstatné znaky tří etap verifikace (potvrzení správnosti totožnosti nebo odlišnosti) prováděné metodou matematických modelů. Vstupem jsou podstatné informace I_p v závislosti na čase pomoci, kterých se vytváří srovnávací vzorek (model) a podle kterých se chová i systém. Prvek verifikace pak následně porovnává

informace z výstupu systému a srovnávacího vzorku a určí danou totožnost podle kritéria shody.

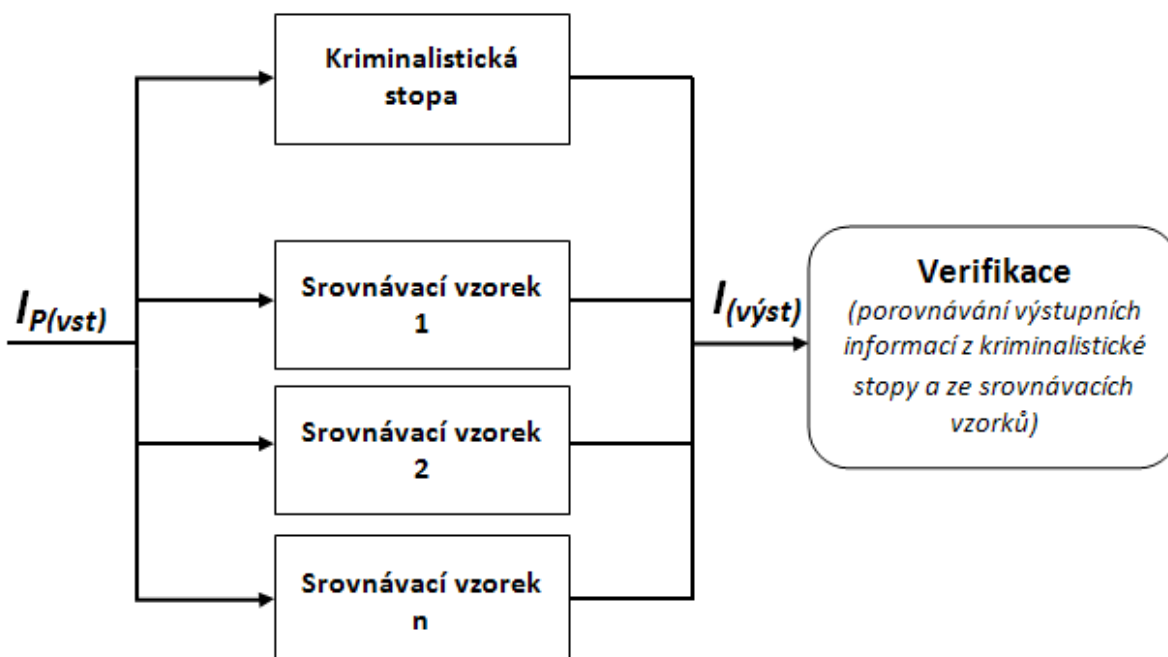


Obr. 22 Základní schéma systémového přístupu.

Identifikační metody se tedy podle obr. 22 skládají z těchto třech etap:

1. zjištění chování systému podle daných vnějších podmínek (I_P),
2. navržení teorie (hypotézy) srovnávacího vzorku (modelu),
3. z verifikace totožnosti sledovaných znaků (výstupních informací) chování systému a jeho srovnávacího vzorku.

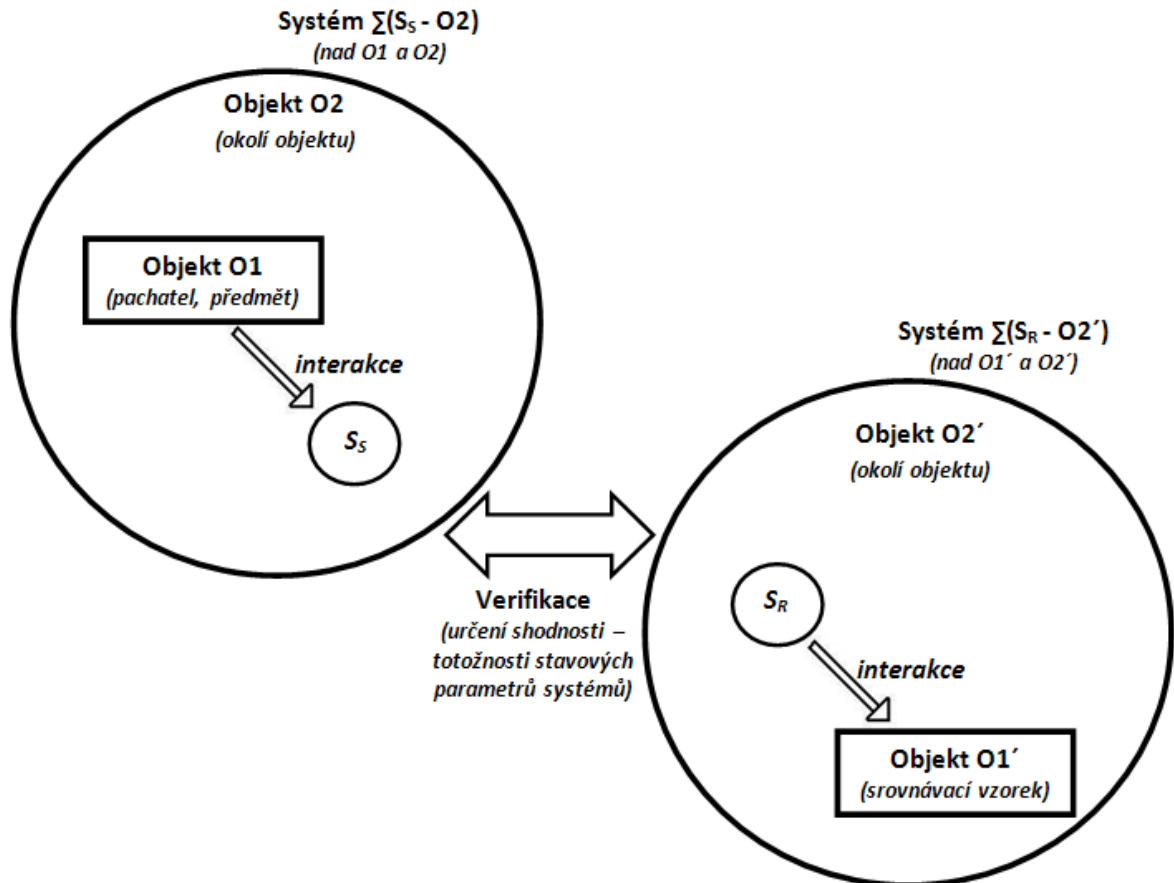
Z hlediska kriminalistické identifikace se jedná rovněž o ztotožňování, ale obr. 22 musíme upravit přímo pro tuto oblast ztotožňování (obr. 23). Důkladným studiem kriminalistické stopy (identifikačních znaků, mechanismu vzniku stopy v okolí, atd.) se určí vstupní informace podstatných veličin ($I_{P(vst)}$). Tyto vstupní veličiny slouží k vytvoření srovnávacích vzorků (1 - n). Ve vyhodnocovacím prvku (verifikace) se vzájemným srovnáním výstupních informací ($I_{výst}$) z kriminalistické stopy a jednotlivých srovnávacích vzorků, na základě kritéria shody, zjistí totožnost mezi jednotlivými stavy a projevy jednoho a téhož objektu. Jde tedy o objekt, který způsobil kriminalistickou stopu a o příslušný srovnávací vzorek, který ztotožňující objekt neznámého původu určil. Subjekt (popř. SW vyhodnotí pravděpodobnost shody - totožnosti) pak určí, jestli se jedná o identifikaci dovršenou (individuální), stochastickou anebo nedovršenou (určení skupinové příslušnosti).



Obr. 23 Základní schéma systémového přístupu kriminalistické identifikace.

Systémový přístup k identifikaci objektů dospěl k posuzování shodnosti systémů vytvořených nad stopami trestných činů (nad objektem O_1 a okolím O_2) a srovnávacích vzorků (obr. 24). Posuzuje se shodnost mezi skutečnou (reálnou) stopou S_S zanechanou identifikovaným objektem v okolí O_2 a stopou rekonstruovanou S_R v okolí O_2' . Tato shodnost je posuzovaná podle *identifikačních znaků* (viz kap. 3.4). Z toho vyplývá už jednou zmiňovaný fakt, že *každý materiální objekt je do určité míry rozlišitelnosti individuální a neopakovatelný*.

Identifikační znaky mohou mít charakter popisný nebo je lze vyjádřit parametry a těm pak určit konkrétní hodnotu. Ztotožňování stop S_S a S_R se provádí v systémovém pojetí na základě posuzování shodnosti systémů $\sum(S_S - O_2)$, $\sum(S_R - O_2')$ nad těmito stopami v příslušných okolích O_2 a O_2' . Tyto systémy jsou tvořeny stavovými parametry (jsou časově a prostorově proměnné) identifikačních znaků a vazbami mezi nimi, musí ale být určeny v určitém časoprostorovém okamžiku.



Obr. 24 Schéma systémového přístupu identifikace reálného objektu $O1$ se srovnávacím modelem $O1'$ za pomoci srovnávání shodností systémů $\Sigma(S_S - O2)$, $\Sigma(S_R - O2')$.

Vytvoření rekonstruované stopy S_R v okolí $O2'$ a tím určení systému $\Sigma(S_R - O2')$ se provádí:

- **přímým řešením** - fyzicky existujícím podezřelým pachatelem nebo předmětem, v rámci rekonstrukce trestního činu,
- **klasickou (přímou) identifikací objektu**
- **systémovou identifikací objektu** – pomocí modelování (např. výpočtové modelování), vytvoření modelového objektu, který může mít charakter:
 - *materiální* – na základě systému $\Sigma(S_S - O2)$ se s využitím znalostí, poznatků, heuristiky, dedukce, intuice vyšetřovatele, vytvoří myšlenkový model objektu, toho co vytvořilo stopu S_S . Tento myšlenkový model se

převeďte na materiální modelový objekt. Tímto objektem se pak vytvoří v okolí $O2'$ stopa S_R .

- *abstraktní (myšlenkový)* – stejný postup jak u předchozího s tím rozdílem, že se nevytváří materiální modelový objekt nýbrž další myšlenkový objekt v podobě teorie. V této teorii se řeší, jaké algoritmy (přímý, nepřímý) bude nutné použít k vytvoření systému $\Sigma(S_R - O2')$.

Pomocí kritéria shody se provádí přiřazování skutečné (reálné) stopy S_S pachateli nebo předmětu pachatele, které se tedy realizuje přes posuzování shodnosti jednotlivých stavových parametrů v systémech $\Sigma(S_S - O2)$, $\Sigma(S_R - O2')$. Zavádí se míra shody mezi stavy těchto systémů, podle poměru počtu shodných stavových parametrů v obou systémech, k celkovému počtu sledovaných stavových parametrů. Zjištěné veličiny v systémech $\Sigma(S_S - O2)$, $\Sigma(S_R - O2')$ mají stochastický charakter protože:

- hodnoty stavových parametrů se určují experimentálně měřením, a proto jsou zatíženy chybami měření,
- samotné podmínky vzniku stopy určitým mechanismem mají stochastický charakter,
- parazitní vlivy okolí způsobují informační šum na charakteristiku stopy.

Shoda mezi systémy $\Sigma(S_S - O2)$, $\Sigma(S_R - O2')$ a zda je stopa skutečná S_S , zda přísluší podezřelému pachateli, předmětu pachatele, určuje pouze míru pravděpodobnosti.

3.6.2 Kritérium shody objektu se srovnávacím objektem

Kritérium shody porovnává a vyhodnocuje mimo jiné shodu systémů $\Sigma(S_S - O2)$, $\Sigma(S_R - O2')$ v rozhodovacím bloku (verifikace) ve schématu systémového přístupu kriminalistické identifikace (obr. 24). Slouží také ke zpětnému ověřování správnosti vytvořeného srovnávacího systému $\Sigma(S_R - O2')$ nad vyšetřovaným objektem a přitom určuje chybu srovnávacího objektu (modelu).

Shodnost objektu ($O1$ a $O2$) s jeho srovnávacím objektem ($O1'$ a $O2'$) definujeme jako nějaký předem zadaný vztah G mezi jejich stavovými parametry. Tento vztah se nazývá kritériem shody G a je to zobrazení mezi množinou dvou podsystémů a jejich parametrů X , X' v systému nad objektem a euklidovským prostorem $E_P \equiv (-\infty, \infty)$.

Kritérium shody je tedy reálné číslo ($G \in E_p$) vyjadřující kvantitativně vzdálenost stavu X identifikovaného objektu ($O1$ a $O2$) – pachatele, předmětu, od stavu X' námi vytvořeného srovnávacího objektu ($O1'$ a $O2'$) – modelovaného pachatele (předmětu).

3.6.3 Vliv chyb na identifikaci

Kriminalistická identifikace využívá empirických (zkušennostních) dat k určení kritérií některých závislostí mezi pachatelem a stopou trestného činu. Proto se musí dbát úplnosti těchto dat. Na základě empirických metod je žádoucí nalézt kritéria globálního charakteru, jež obsahují i kritéria lokální.

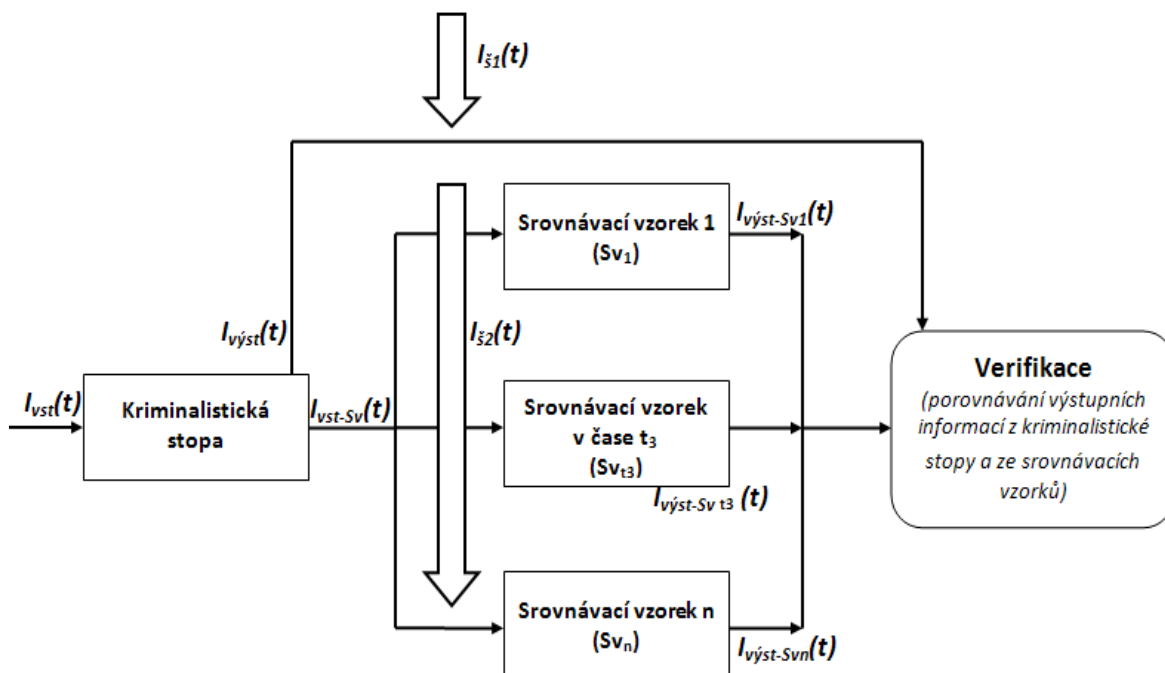
Jak již bylo zmíněno hodnoty identifikačních znaků, což jsou hodnoty parametrů X , X' se zjišťují nejčastěji měřením, proto je jejich kvalita ovlivněna *nahodilou chybou* ε_N a *systematickou chybou* ε_S , které určují celkovou chybu $\varepsilon = \varepsilon_N + \varepsilon_S$. Pro každý experimentálně zjištěný parametr X platí:

$$\mathbf{X} = \mathbf{X}_S + \boldsymbol{\varepsilon}, \mathbf{X}' = \mathbf{X}'_S + \boldsymbol{\varepsilon}.$$

Indexem S je označena skutečná pravdivá, ale neznámá hodnota.

Závažnější chyby, s kterými se musíme potýkat, jsou chyby *systematické*, které se řídí určitými fyzikálními zákony a lze je opravit jenom fyzikálním rozborem jejich závislosti na měřených parametrech X , X' .

V kriminalistické identifikaci sledujeme vliv chyb na identifikaci prostřednictvím informačního zkreslení (šumu), viz obr. 25, kde provádíme rozbor s ohledem na vstupní a výstupní informace objektů (stop) a srovnávacích vzorků (modelových objektů).



Obr. 25 Schéma rozboru chyb v identifikaci.

Kriminalistická stopa vznikla po vzájemném ovlivnění objektů v čase t_0 , byla nalezena a zajištěna pro první předběžné zkoumání v čase t_1 . V čase t_2 je zajištěn a prověřen podezřelý objekt O_P . V čase t_3 je podle O_P zhotoven experimentální srovnávací vzorek Sv_{t3} . Nakonec v čase t_4 probíhá porovnávání srovnávacího vzorku Sv_{t3} od O_P s O (pachatelem nebo předmětem pachatele). Pro časové intervaly platí:

$$t_0 < t_1 < t_2 < t_3 < t_4.$$

Vstupní informace I_{vst} vzniku kriminalistické stopy není ve většině případů dostatečně známa. Výstupní informace $I_{vyst}(t)$ získáme zkoumáním kriminalistické stopy, které jsou závislé na čase. $I_{vyst}(t)$ jsou ovlivněny informačním zkreslením (šumem) $I_{s1}(t)$, který mimo jiné vznikl na základě negativního působení vlivů v časovém intervalu (t_0, t_4) . Z této informace usuzujeme podmínky vstupu a chování objektu, který kriminalistickou stopu vytvořil. Výstupní informace $I_{vyst}(t)$ se tedy rovná vstupní informaci do srovnávacích vzorků $I_{vst-Sv}(t)$, podle které se zhotovují všechny srovnávací vzorky od příslušných prověřovaných objektů O_P . $I_{vst-Sv}(t)$ je zatížena informačním zkreslením $I_{s2}(t)$, vzniklým na základě negativního vzájemného působení vlivů a to v časovém intervalu (t_0, t_3) .

Příčinou vzniku informačního zkreslení $I_{s1}(t)$ bývá:

- časový posuv $I_{výst}(t)$ do doby, kdy probíhá srovnávání v rozhodovacím bloku,
- důsledek chyb při srovnávání (chyby měření),
- podmínky (vlastnosti) mechanismu vzniku kriminalistické stopy,
- další negativně působící vlivy.

Příčinou vzniku informačního zkreslení $I_{s2}(t)$ bývá:

- časový posuv $I_{vst-Sv}(t)$ do doby, kdy probíhá zhotovení srovnávacího vzorku,
- podmínky (vlastnosti) mechanismu vzniku srovnávacích vzorků,
- další negativně působící vlivy.

Srovnávání se vyhodnocuje v rozhodovacím bloku (verifikace) na základě zvolené kritéria shody, kdy probíhá mezi $I_{výst}(t)$ ovlivněnou informačním zkreslením $I_{s1}(t)$ a $I_{výst-Sv}(t)$ jednotlivých srovnávacích vzorků.

3.7 Kriminalistická identifikace jako specifický případ řešení problémů modelováním

Základním prvkem je vyřešit kriminalistický problém (kap. 1.2 a 3.1), což jednoduše znamená identifikovat pachatele trestného činu pomocí informací (parametrů, veličin, identifikačních znaků) obsažených v kriminalistické stopě.

Kriminalistický problém je začleněn do kategorie problému nepřímého, protože na základě zanechané stopy od pachatele (předmětu) se musí určit jejich původce (pachatel, předmět).

V kriminalistické identifikaci jde především o porovnávání totožnosti na základě kritéria shody identifikačních znaků mezi objektem, který stopu vytvořil a příslušným srovnávacím vzorkem. Poznávací proces je pak neustálé porovnávání našich domněnek, představ a modelů (srovnávacích vzorků) s objektivní realitou - identifikace.

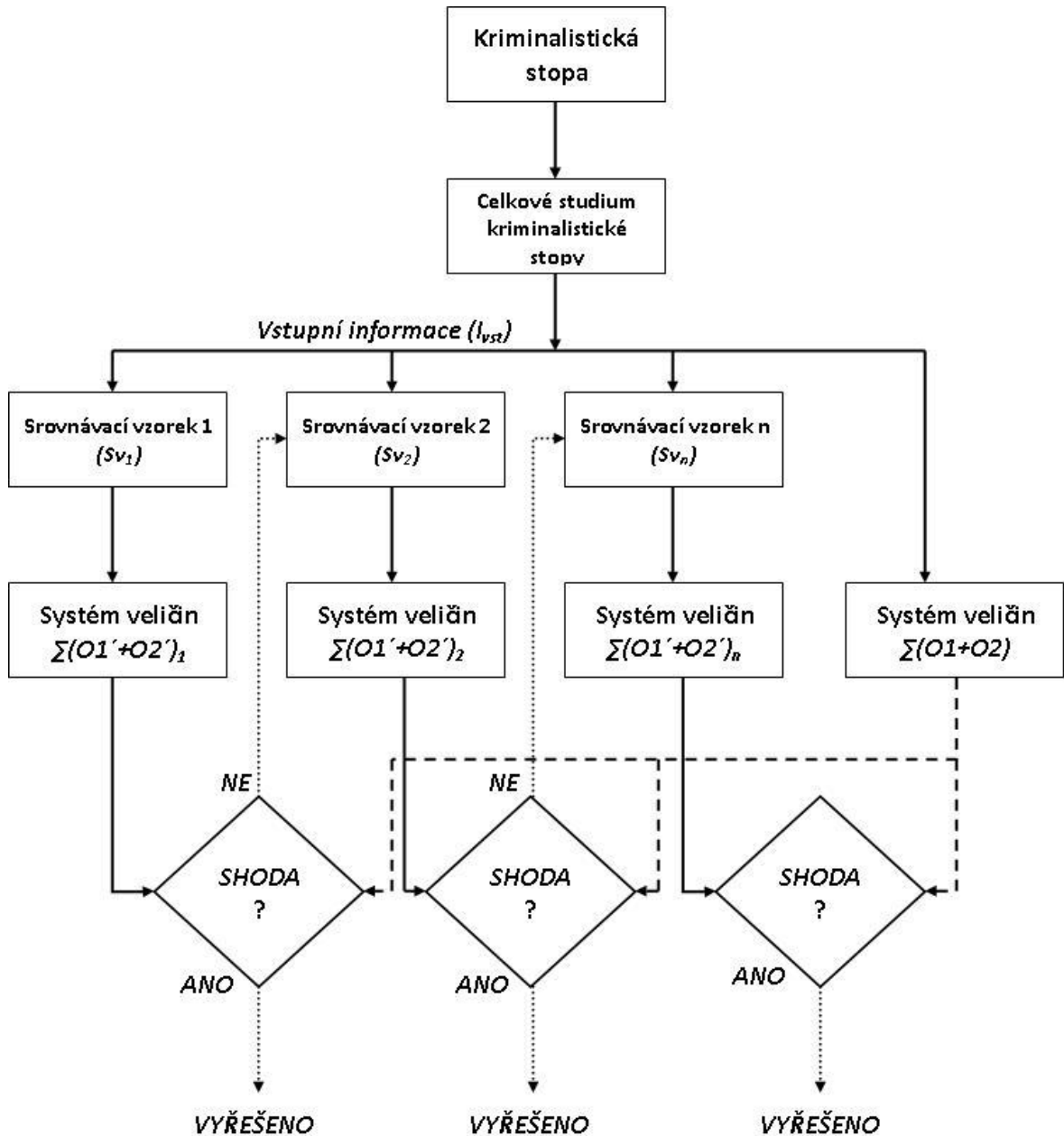
Kriminalistická identifikace je specifickým případem řešení problémů modelováním, protože při řešení kriminalistických problémů identifikací jsou srovnávací vzorky modelovými objekty. ^[9]

Studiem stopy se získávají vstupní informace I_{vst} o této stopě, kterých se využívá při:

- vytváření systému rozhodujících, významných veličin $\sum(O1+O2)$ na stopě,

- vytváření srovnávacích vzorků.

Tento postup si znázorníme schematicky na obr. 26.



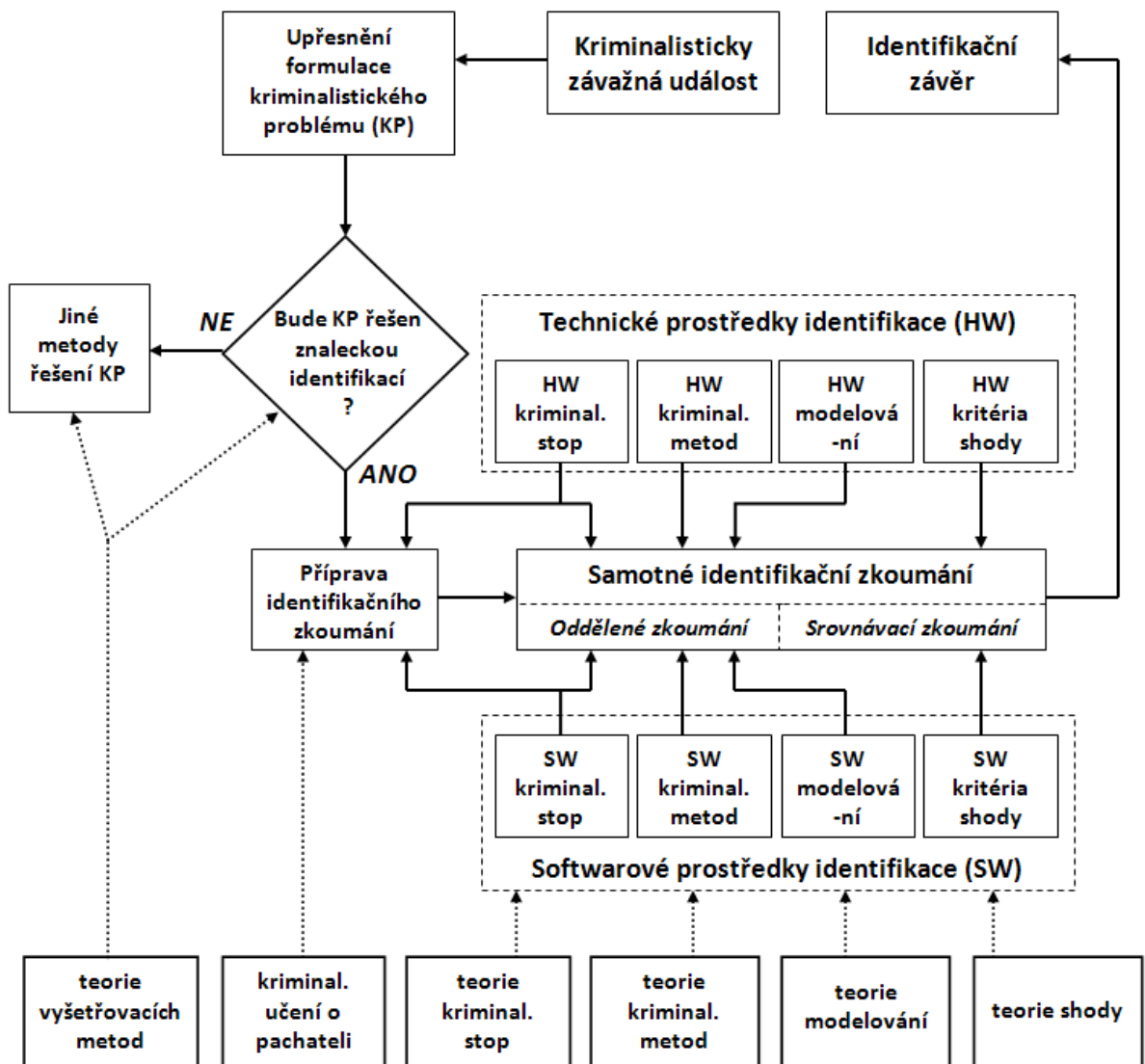
Obr. 26 Realizace kriminalistického problému kriminalistickou identifikací.

3.8 Celková struktura kriminalistické identifikace

Celková struktura kriminalistické identifikace (obr. 27) vychází z činností realizovaných v rámci kriminalistické znalecké identifikace (kap. 3.3). Kriminalistická znalecká identifikace je založena na vědeckých podkladech, které vycházejí z určitých teorií, v této oblasti jsou nejdůležitější k řešení kriminalisticky závažných událostí, tyto teorie:

- teorie vyšetřovacích metod,
- teorie kriminalistického učení o pachateli,
- teorie kriminalistických stop,
- teorie kriminalistických metod,
- teorie modelování,
- teorie shody.

Pomocí těchto teorií jsou zpracovány jejich konkrétní algoritmy, které jsou využívány v softwarových (SW) prostředcích (programech), mimo jiné jsou realizovány s konkrétními technickými prostředky (HW).



Obr. 27 Celková struktura kriminalistické identifikace.

4 FUNKCIONÁLNÍ MODEL IDENTIFIKAČNÍHO PROCESU

K vytvoření funkcionálního modelu identifikačního procesu je nutné si zopakovat základní pojmy z kriminalistické identifikace.

Pojem identifikace je proces vyhledávání, porovnávání a vyhodnocování totožnosti mezi dvěma a více objekty, u kterých je podezření vzájemného ovlivnění v souvislosti s trestným činem.

Identifikovaný (ztotožňovaný, hledaný) objekt O , je popsán množinou vlastností a znaků, pro formalizaci uvedeme tento množinový zápis:

$$O = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad x_i \in X,$$

kde x_i jsou vybrané podstatné charakteristické (identifikační) znaky a kde X je jedinečný, neopakovatelný soubor hodnot parametrů objektu. Popis prvků (identifikačních znaků x) ve stopě, redukuje se z hlediska kvality a rozsahu, v množině O , protože vzájemné ovlivnění objektů identifikace je závislé na určitém čase, určitém prostředí a místě.

Totožnost mezi objekty identifikace se projevuje především prokazatelnými odrazy prvků jednoho objektu na druhém objektu. Souhrn těchto odrazů vzájemného působení mezi objekty je stopa.

Funkcionální model identifikačního procesu se tedy skládá z funkce:

- *odrazové,*
- *stopové,*
- *identifikační.*

Závěrem výsledků těchto funkcí vytvoříme *funkční model procesu identifikace*.

4.1 Odrazová funkce

Před vznikem vzájemného ovlivnění (interakce), jsou objekty identifikace od sebe navzájem izolovány, nemůže tedy dojít k jejich vzájemnému kontaktu, tzn. v čase t_0 (před interakcí) mají oba objekty O_H, O_I charakter:

$$O_H = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad x_i \in X,$$

$$O_I = \{y_1, y_2, \dots, y_n\} \quad y_i \in Y,$$

kde:

- O_H – hledaný, zjišťovaný objekt kriminalistické identifikace – identifikovaný objekt,
- O_I – objekt obsahující identifikační znaky od O_H – nositel stop – identifikující objekt,
- $x_i \in X, y_i \in Y$ jsou prvky z množiny vymezených okruhů X, Y vzájemných vztahů, které lze mezi nimi předpokládat.

V době t_1 dojde k vzájemnému ovlivnění (stopovému kontaktu) mezi objekty O_H a O_I , tím nastanou změny v prvcích x_i, y_i , které jsou nositeli vzájemných vztahů X a Y na objektech. Tím objekty O_H a O_I nabývají nových hodnot, vlastností, struktur a kvalit O_H' a O_I' :

$$O_H' = \{x_1', x_2', \dots, x_n'\} \quad x_i' \in X,$$

$$O_I' = \{y_1', y_2', \dots, y_n'\} \quad y_i' \in Y.$$

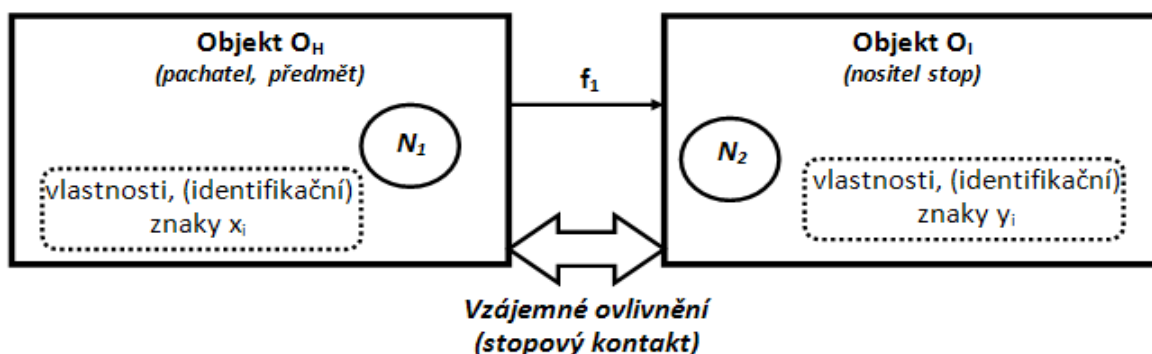
Při vzájemném působení objektů identifikace O_H a O_I může docházet jenom ke změně některých prvků, zbylé prvky mohou tedy zůstat nezměněny. Prvky, které se změnily, v objektech identifikace O_H a O_I po vzájemném působení, jsou podmnožiny označené jako $N_1 \subseteq O_H, N_2 \subseteq O_I$.

Odrazová funkce f vzájemného ovlivnění (stopového kontaktu) mezi objekty identifikace O_H a O_I (obr. 28) v čase t_1 (vzniku stopy) vypadá takto:

$$f_1 : O_H \rightarrow O_I;$$

$$f_1 = x_i \rightarrow y_i; x_i \in O_H; y_i \in O_I.$$

v čase t_1



Obr. 28 Odrazová funkce vzájemného ovlivnění.

V průběhu času může docházet k dalšímu vzájemnému ovlivnění, tím vznikají další odrazové funkce, které mají nový funkční obor. V čase t_2 se změní funkční obory na O_H' a O_I' , tím vznikne funkce f_2 ve tvaru:

$$f_2 : O_H' \rightarrow O_I';$$

$$f_2 = x_i' \rightarrow y_i'; x_i' \in O_H'; y_i' \in O_I'.$$

Posloupnost odrazových funkcí v závislosti na čase t a na vzájemném ovlivnění vypadá tímto způsobem:

- v čase t_0 počet vzájemných ovlivnění $VO = 0 \Rightarrow f_0:0$,
- v čase t_1 , $VO = 1 \Rightarrow f_1: O_H \rightarrow O_I$,
- v čase t_2 , $VO = 2 \Rightarrow f_2: O_H' \rightarrow O_I'$,
- v čase t_n , $VO = n \Rightarrow f_n: O_H^{n-1} \rightarrow O_I^{n-1}$, kde $n \in \mathbb{N}$.

Tato posloupnost odrazových funkcí musí vystihnout změny mezi funkčními obory v jednotlivých časových intervalech $\langle t_1; t_2 \rangle$; $\langle t_2; t_3 \rangle$; ...; $\langle t_{n-1}; t_n \rangle$.

$$\begin{array}{cccc}
 O_H & \rightarrow & O_H' & \rightarrow \dots \rightarrow O_H^{n-1} \\
 f_1 \downarrow & & f_2 \downarrow & & f_n \downarrow \\
 O_I & \rightarrow & O_I' & \rightarrow \dots \rightarrow O_I^{n-1} \\
 t_1 & & t_2 & & t_n
 \end{array}$$

Na jednotlivé prvky objektů O_H a O_I (O_H' a O_I', \dots, O_H^{n-1} a O_I^{n-1}) působí nezávisle na vzájemném ovlivňování (stopových kontaktů) kvantitativní a kvalitativní změny, vyvolané nežádoucími faktory vnitřního prostředí (mechanické opotřebení, koroze, atd.) a nežádoucími faktory vnějšího prostředí (změny prostředí). Tyto nežádoucí vlivy značíme jako *deviační funkci* vyjádřenou vztahem:

$$g_i = O_H^{n-1} \rightarrow O_H^n;$$

$$q_i = O_I^{n-1} \rightarrow O_I^n.$$

Tímto způsobem sestavíme tuto posloupnost:

- $t_2 - O_H' = g_1(O_H); O_I' = q_1(O_I)$;
- $t_3 - O_H'' = g_2(O_H'); O_I'' = q_2(O_I')$;

- $t_n - O_H^{n-1} = g_{n-1}(O_H^{n-2}); O_I' = q_{n-1}(O_I^{n-2})$.

Z těchto funkcí pak plyne, že při opakovaném vzájemném ovlivnění mezi objekty O_H a O_I bude *celkový odraz* výsledkem působení *odrazových funkcí* f a současně i nežádoucích faktorů *deviační funkce* g, q . Celkový odraz pro n -té stavy lze tedy konstatovat:

$$\text{nové } O_H \quad O_H^{n-1} = g_{n-1}(O_H^{n-2}) \cdot \dots \cdot g_2(O_H') \cdot g_1(O_H);$$

$$\text{nové } O_I \quad O_I^{n-1} = q_{n-1}(O_I^{n-2}) \cdot \dots \cdot q_2(O_I') \cdot q_1(O_I).$$

4.2 Stopová funkce

V této funkci se budeme zabývat zkoumáním a odvozením identických prvků v měnící se stopě trestného činu. Vliv deviační funkce q_1 na N_2 (je podmnožina prvků, která se změnila po vzájemném působení v objektu O_I) v rozmezí časů t_1 a t_2 se nazývá *deviací stopy*.

V čase t_2 mění stopa charakter podle funkční závislosti:

$$z = f_1 q_1(N_2).$$

V čase t_n se stopa změní podle této funkční závislosti:

$$z = f_i q_j(N_2),$$

kde $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n-1$.

Z této funkční závislosti nazveme funkci f_i *stopovou funkcí odrazů* v čase t_{n+1} , což je čas zajištění stopy trestného činu. Odtud vyplývá, že stopová funkce je výsledkem přímo úměrné funkční závislosti stopových odrazů f_i a deviačních změn g_i na původní stopě N_2 .

Stopová funkce tedy mění svůj charakter v závislosti na čase a množství odrazů. Má také tím více charakteristických prvků z objektu O_H , čím více odrazů a čím delší časový interval na stopu působil.

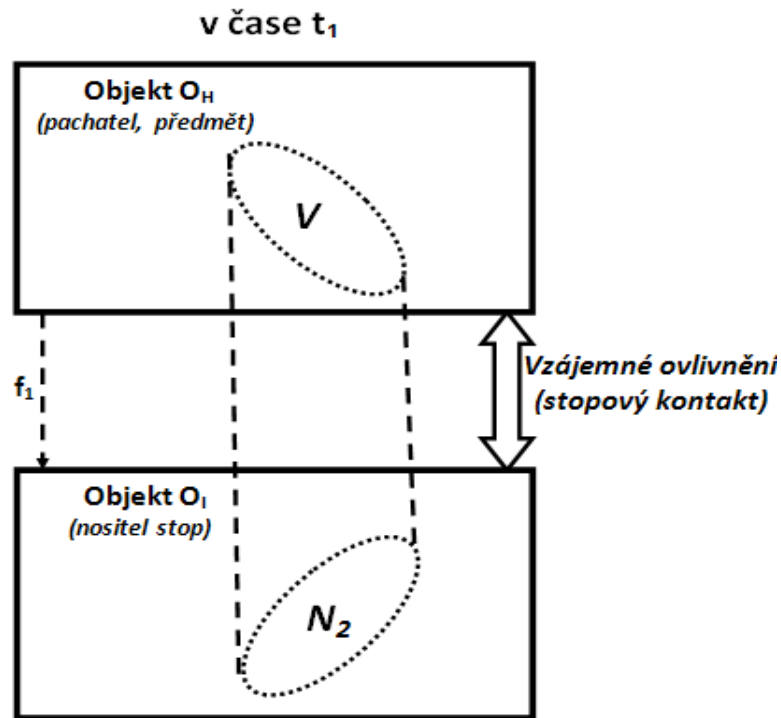
4.3 Identifikační funkce

V identifikační funkci se zaměříme na vztahy mezi O_H a zjištěnou stopou, na níž působila stopová funkce. To vede k prokázání, že O_H byl v čase t_1 se stopovým kontaktem s objektem O_I .

Uvažujme, že $N_2 \subseteq O_I$, což je stopa od objektu O_H v objektu O_I v čase t_1 . V O_H pak existuje podmnožina, kterou nazveme V , pro kterou platí:

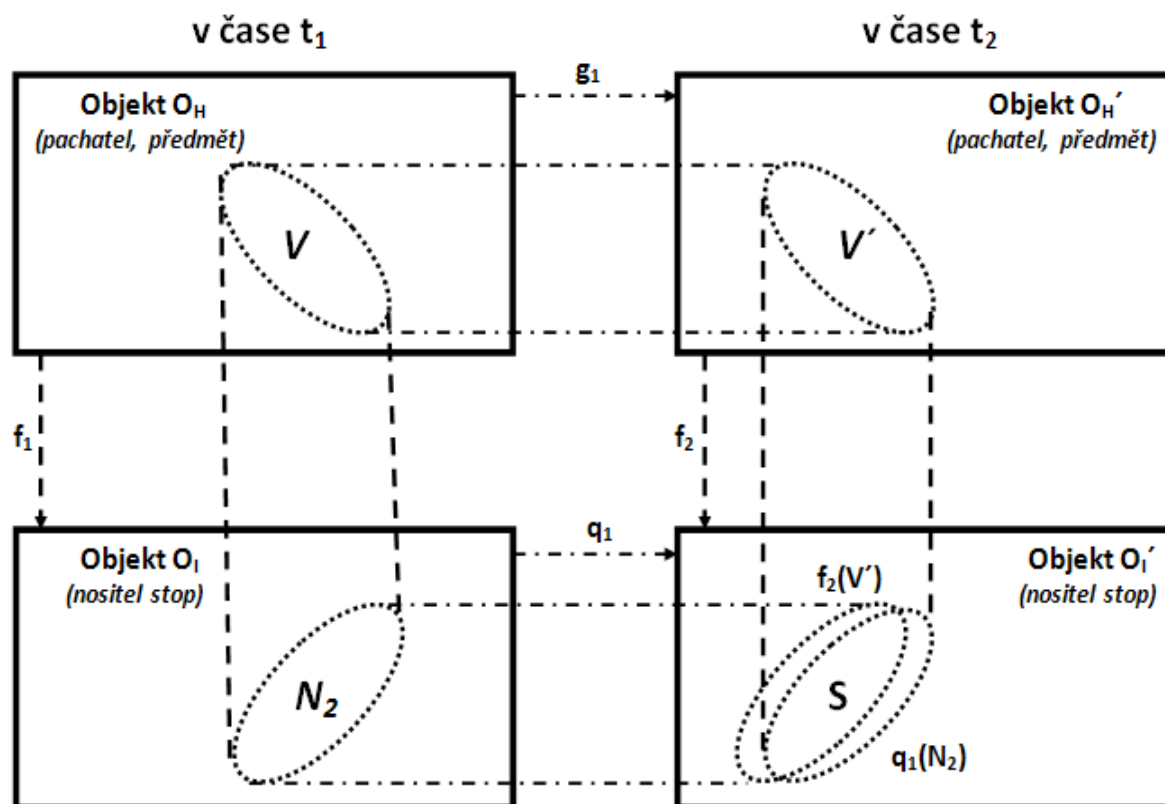
$$V = \{x \in O_H: f_1(x_i) \in N_2\}.$$

V identifikovaném objektu O_H je tedy množina V tvořena identifikačními prvky, které se reálně odrazily ve stopě N_2 v čase t_1 . *Množinu V , proto nazveme identifikačním vzorem stopy N_2 v objektu O_H* (obr. 29).



Obr. 29 Identifikační funkce.

V čase t_2 došlo k dalšímu vzájemnému ovlivnění mezi identifikovanými objekty O_H a O_I . Pod vlivem deviačních funkcí dojde ke změně na O_H' a O_I' . Stopa S je pak výslednicí (průnikem $f_2(V')$ a $q_1(N_2)$) vzájemného působení odrazových a deviačních funkcí na identifikačním vzoru, identifikovaného objektu kriminalistické identifikace O_H (obr. 30).



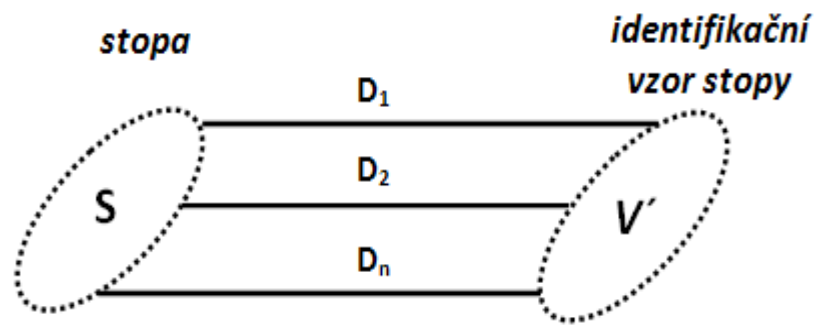
Obr. 30 Kriminální stopa S jako výslednice vzájemného působení odrazových a deviačních funkcí.

Za předpokladu, že stopa bude zajištěna v čase t_3 , kdy již nedošlo k dalšímu vzájemnému ovlivnění, musíme opět brát v úvahu deviaci q_2 stopy N_2' identifikovaného objektu O_I' v časovém intervalu $\langle t_2; t_3 \rangle$. Zajištěná stopa je N_2'' v identifikovaném objektu O_I'' ($N_2'' \subseteq O_I''$).

Identifikační funkci D nazveme tedy zobrazením:

$$D: N_2'' \rightarrow V \text{ neboli } D: N_2^n \rightarrow V,$$

které splňují podmínku totožnosti stopy s deviací a identifikačního vzoru stopy s deviací (obr. 31).



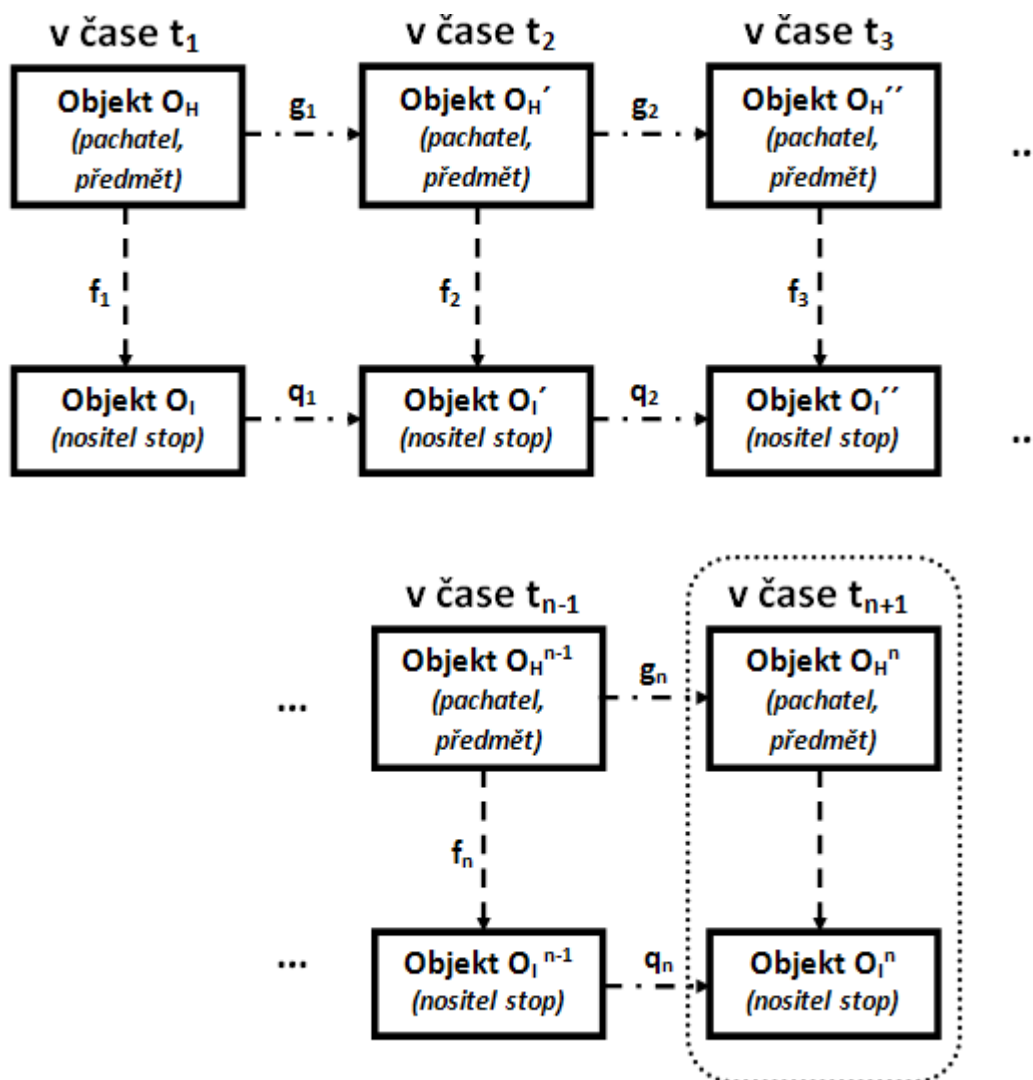
Obr. 31 Schéma znázornění identifikačních funkcí.

Identifikačních funkcí může být více, všechny ale přenášejí stopu na jediný identifikační vzor. Každá identifikační funkce představuje jistý způsob, metodu přenášení – srovnávání identifikačních znaků stopy s identifikačním vzorem stopy z objektu O_H .

Základní konstrukce identifikační funkce probíhá tímto způsobem:

- v čase t_1 došlo k prvnímu vzájemnému ovlivnění mezi objekty identifikace O_H a O_I ,
- v čase t_n došlo k poslednímu vzájemnému ovlivnění mezi objekty identifikace O_H^{n-1} a O_I^{n-1} ,
- v časovém intervalu $\langle t_1; t_n \rangle$ působily deviační funkce $\langle g_1; g_n \rangle$; $\langle q_1; q_n \rangle$,
- v čase t_{n+1} došlo k zajištění výsledné stopy.

Celý proces změn objektů kriminalistické identifikace vyjádříme obecně v obr. 32.



Obr. 32 Proces změn v procesu kriminalistické identifikace.

4.4 Model procesu identifikace

Model procesu identifikace rozdělíme do třech základních fází:

1. Fáze zajištění a prvotní analýza stopy

V této prvotní fázi je nutné zajistit stopu a také zajistit aby na ní neprobíhali další deviace v závislosti na čase. Tím se zachovají specifické identifikační znaky, charakterizující danou stopu N_2^n na objektu O_1^n . Analýza pak spočívá v určení těchto specifických identifikačních znaků a současně budeme zkoumat charakter deviace q_n , při jejím působení na identifikační znaky.

2. Fáze zkoumání a vytváření srovnávacího vzorku objektů identifikace

U této fáze mohou nastat dva případy a to:

a) *Objekt O_H^n je k dispozici.* Na objektu O_H^n budeme nejdříve zkoumat, zda na něm proběhly deviace. Pokud deviace proběhly, musíme vyloučit z vytvářeného srovnávacího identifikačního vzorku V ty prvky, které jsou zatížené těmito deviacemi. V případě, že neproběhly deviace, vytvoříme (vymodelujeme) celé V okamžitě.

Máme-li identifikační znaky S stopy S_S a identifikační vzorky V srovnávacího vzorku S_V , přistoupíme k samotnému výběru vhodných prvků identifikace. Vymezíme množinu D_n všech možných identifikačních funkcí D (metody, způsoby a postupy identifikace).

Na základě kritéria shody provedeme srovnávací analýzu vybraných specifických prvků stopy S_S a srovnávacího vzorku S_V .

b) *Objekt O_H^n není k dispozici,* musíme:

- hypoteticky vymežit prvky V ,
- vybrat reprezentanty identifikace,
- modelovat systém identifikačního vzoru stopy,
- zkoumat úplnost tohoto systému,
- stanovení reálných tříd V ,
- hypotetické vymezení objektu O_H (O_H^n),
- stanovení postupu dalšího řešení.

Po zjištění skupinové příslušnosti objektu O_H , což může pomoci k nalezení objektu O_H^n , následuje postup procesu identifikace popsany v bodě a.

3. Vyhodnocení výsledků identifikačního procesu

Jedná se o fázi hodnocení identifikačních znaků na základě zjištěných shod nebo odlišností. Mohou nastat tyto stavy:

- *totožnost je úplná* – existuje shoda mezi identifikačními znaky stopy a identifikačními znaky prověřovaného objektu,

- *totožnost se vyjadřuje stochastickou shodou* – určuje míru pravděpodobnosti shody mezi identifikovanými objekty,
- *totožnost je neúplná* – podle stanovených kritérií shody nelze vyvodit pozitivní závěry, nemůžeme prokázat, že prověřovaný objekt způsobil tu danou kriminalistickou stopu.

Tato fáze vždy končí vypracováním znaleckého posudku.

ZÁVĚR

Závěrem bych chtěl poukázat na nezbytnost vysvětlení základních teorií v této diplomové práci, používaných v systémové identifikaci a to nejdříve teorii systémů.

Teorie systémů je základním kamenem pro logické vytváření a vymezení pojmů objekt, systém, soustava, prvek, vazba, interakce, struktura, okolí systému a soustavy atd. Z toho vycházíme při definování principů systémové metodologie, která se skládá ze systémového přístupu, postupu a myšlení. Na tyto pojmy navazuje z hlediska kriminalistiky pojem problém, určující nám cíl kriminalistického šetření, který spočívá v odhalení a usvědčení pachatele trestného činu.

Vzájemné působení mezi pachatelem a stopou, vzniklou na místě činu, které mají své specifické znaky, vyplývají z teorie otevřených objektů. Teorie otevřených objektů vychází z fyzikálních zákonů bilance, které se přiřadí přímo na ten daný trestný čin.

Tyto teorie jsou využity v identifikaci objektů, což je určování kritéria shody totožnosti dvou a více objektů. Následuje dělení podle identifikace objektů nebo systémů, dále určování specifických znaků a vlastností neboli markantů.

Takto vysvětlené poznatky zavedeme do kriminalistiky, přímo na kriminalistickou identifikaci. Kriminalistická identifikace pak vychází z předpokladů jedinečnosti objektů, každý objekt má své specifické vlastnosti a znaky, nejdou nijak zaměnit nebo napodobit. Tím můžeme stanovit vztahy mezi objekty vznikající při objasňování spáchaného trestného činu.

Dalším pokrokem bylo zavedení systémového přístupu do kriminalistické identifikace, což nám vytvořilo nové pohledy na identifikaci objektů, ať už od ztotožňování hledaného objektu se srovnávacím vzorkem, následného určení kritéria shody, po stanovení vlivu chyb na identifikaci. Tím jsme dospěli k zefektivnění určení pachatele podle zanechané stopy na místě činu.

Diplomová práce je zakončena vytvořením samotného funkcionálního modelu identifikačního procesu, který nám převádí odraz mezi objekty, vzniklou stopu a samotnou identifikaci do tvaru funkcí. Podle odrazové, stopové a identifikační funkce můžeme stanovit model procesu identifikace. Takový model se skládá z fáze zajištění a prvotní

analýzy, dále z fáze zkoumání a vytvoření srovnávacího vzorku objektů identifikace, a nakonec z fáze vyhodnocení výsledků.

K vypracování svého tématu jsem využil znalostí ze svého dosavadního studia a použitou literaturu, kterou jsem z převážné části citoval a doplňoval svými názory a různými schématy. Navíc jsem také čerpal potřebné vědomosti z internetu a diskuzí, k tématu procesu kriminalistické identifikace. Snažil jsem se vytvořit a co nejlépe zpracovat moji práci jako učební materiál do předmětu „Kriminalistická technologie a systémy“.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

In conclusion i would like to highlight the necessity in explanation of basic theories in this thesis and being used in systém identification and that is system theory.

System theory is basic element for logical creation and statement of concepts - object, system, scheme, item, interaction, structure etc. This helps us in defining principle of system methodology, which is composed of system access, procedure and thinking. There is also another concept called problem, related to those we just mentioned. This problem specifies the goal of criminalistic investigation, which is uncover and criminate a criminal.

Interact between a criminal and a trace made on crime scene which has a specific signs, sequent to theory of open objects. It is based on physical laws of balance and those are assigned to particular case.

These theories are used in object identification .It is a defining kriteria in identity unity two or more objects. As follows division according to identification of objects or systems, specifying signs, proprieties called also markants.

Compound this knowledge with criminalist identification, which follows that every object is unique and has own specific proprieties and signs, and they are not compatible and not imitable. Because of that we can define connections between objects uncovered with investigation.

Next progress was integrating system access to criminalistic identification, which creates new points of view on identification of objects, from matching wanted objects, specifying criteria unity and state error influence in identification. That is the way to improve effectiveness in criminal identification by the trace left on the crime scene.

In the thesis conclusion is functional model identification process which converts echo between objects, created trace and identification itself to functions. Following these functions we can determine a model of process identification. Such a model is consisted of securing and first encounter stage, investigation stage includes creating a sample used for object identification and result evaluation.

I mostly used knowledge gained in my study and school literature, which I mostly quoted and complemented with my own ideas and schemes. In addition i extracted part of the

information from internet and forums focused on criminalist identification. I aimed this thesis to be a study material for "Criminalist technology and systems."

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace:

- [1] PORADA, Viktor. *Kriminalistika*. Brno: CERM, 2001. 746 s. ISBN 80-7204-194-0.
- [2] JANÍČEK, Přemysl, ONDRÁČEK, Emanuel. *Řešení problémů modelováním: Téměř nic o téměř všem*. Brno: VUT v Brně, 1998. 329 s. ISBN 80-214-1233-X.
- [3] PORADA, Viktor, HOLOMEK, Jaroslav. *Teorie a metodologie policejních věd a transfer vědeckých poznatků do policejní praxe : (vybrané aspekty a problémy výzkumu)*. Praha: PAČR, 2005. 311 s. ISBN 80-7251-197-1.
- [4] MUSIL, Jan. *Kriminalistika: Vybrané problémy teorie a metodologie*. Praha: Policejní akademie České republiky, 2001. 309 s. ISBN 80-7251-080-0.
- [5] MUSIL, Jan, KONRÁD, Zdeněk, SUCHÁNEK, Jaroslav. *Kriminalistika*. 2. přepracované vydání. Praha: C.H.Beck, 2004. 583 s. ISBN 80-7179-878-9.
- [6] PORADA, Viktor. *Kriminalistická metodika vyšetřování: Viktor Porada a kolektiv*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007. 231 s. ISBN 978-80-7380-042-0.
- [7] STRAUS, Jiří. *Kriminalistika, kriminalistická technika : (pro kvalifikační kurz kriminalistických expertů) : Jiří Straus a kolektiv*. Praha: Policejní akademie České republiky, 2006. 301 s. ISBN 80-7251-216-1.

Časopisy:

- [8] PROTIVINSKÝ, Miroslav. Diskuse : za logický a jednotný výklad znalecké kriminalistické identifikace. In *Kriminalistika*. [s.l.] : [s.n.], 2003. s. 36-42.

Internetové zdroje:

- [9] *Www.wikipedia.cz* [online]. 2000, Stránka byla naposledy editována 11. 3. 2009 v 04:07 [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kvalitativn%C3%AD_v%C3%BDzkum>.

- [10] *Www.wikipedia.cz* [online]. 2000, Stránka byla naposledy editována 25. 12. 2008 v 15:18. [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kvantitativn%C3%AD_v%C3%BDzkum>.
- [11] STRAUS, Jiří. *Kriminalistika* [online]. 2002 [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2002/02_03/straus.html>.
- [12] STRAUS, Jiří. *Kriminalistika* [online]. 2005 [cit. 2009-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/kriminalistika/2005/02/straus.html>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

O	objekt
O1	objekt (pachatel)
O2	okolí
A	algoritmus
P	problém
S	subjekt
V	veličina
SW	software
HW	hardware
MPP	množina potřebných prostředků
MO	modelový objekt
TO	technický objekt
O _p	podezřelý objekt
MT	matematická teorie
t	čas
K	tok
B	stavový parametr
X	hodnoty parametrů
obr.	obrázek
S	kriminalistická stopa
S _s	stopa skutečná
S _R	stopa rekonstruovaná
I	je celkové množství nějaké z bilancovaných veličin v systému
S _v	srovnávací vzorek

KP	kriminalistický problém
O_H	hledaný, zjišťovaný objekt kriminalistické identifikace – identifikovaný objekt
O_I	objekt obsahující identifikační znaky od O_H – nositel stop – identifikující objekt
f	funkce
F_g	gravitační síla
p	hybnost
G	kritérium shody
E_p	euklidovský prostor
VO	vzájemné ovlivnění (stopový kontakt)
g, q	deviační funkce
N_1, N_2	podmnožina prvků, která se změnila, v objektech identifikace po interakci
V	množina identifikačního vzoru stopy N_2 v objektu O_H
D	identifikační funkce

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Schéma požadavků na řešení konkrétních problémů ve vztahu k určitým objektům.....	13
Obr. 2 Přímé modelování.....	16
Obr. 3 Nepřímé příčinné modelování.	16
Obr. 4 Nepřímé strukturní modelování.....	17
Obr. 5 Znázornění funkce systému $\Sigma(O)$	18
Obr. 6 Prvky systémové metodologie.....	20
Obr. 7 Jednotlivé prvky systémového přístupu.....	21
Obr. 8 Schéma struktury objektové identifikace.....	29
Obr. 9 Schéma struktury identifikace systému.	31
Obr. 10 Základní typy identifikace objektů.	32
Obr. 11 Schéma znázornění interakce otevřeného objektu O1 s otevřeným objektem O2 (prostředí objektu O1).	34
Obr. 12 Schéma znázornění zobecněného toku $K(B_{O1}, B_{O2})$, jenž je mírou interakce objektu O1 se svým okolím O2.....	35
Obr. 13 Schéma znázornění bilance I-té veličiny v objektu O1.	37
Obr. 14 Schéma mechanismu stopového kontaktu.....	48
Obr. 15 Třídění identifikujících objektů.....	49
Obr. 16 Základní schéma vztahu objektů před kriminalistickou identifikací.....	50
Obr. 17 Základní schéma vztahu objektů v procesu kriminalistické znalecké identifikace.....	51
Obr. 18 Základní schéma vztahu objektů po kladné kriminalistické znalecké identifikaci.....	52
Obr. 19 Schéma závislosti mezi dovršenou, stochastickou a nedovršenou identifikací.....	55
Obr. 20 Základní schéma klasické identifikace objektu v kriminalistice. ^[7]	56
Obr. 21 Základní schéma systémové identifikace v kriminalistice. ^[7]	56
Obr. 22 Základní schéma systémového přístupu.....	58
Obr. 23 Základní schéma systémového přístupu kriminalistické identifikace.....	59
Obr. 24 Schéma systémového přístupu identifikace reálného objektu O1 se srovnávacím modelem O1' za pomoci srovnávání shodností systémů $\Sigma(S_S - O2)$, $\Sigma(S_R - O2')$	60

Obr. 25 Schéma rozboru chyb v identifikaci.	63
Obr. 26 Realizace kriminalistického problému kriminalistickou identifikací.	65
Obr. 27 Celková struktura kriminalistické identifikace.	66
Obr. 28 Odrazová funkce vzájemného ovlivnění.	68
Obr. 29 Identifikační funkce.	71
Obr. 30 Kriminalistická stopa S jako výslednice vzájemného působení odrazových a deviačních funkcí.	72
Obr. 31 Schéma znázornění identifikačních funkcí.	73
Obr. 32 Proces změn v procesu kriminalistické identifikace.	74