

# **Kriminalistické zkoumání drog a jejich syntetických podob**

Kriminalistic enquiry into drugs and their synthetic similarities

Bc. Martin Vilém

---

Diplomová práce  
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Martin VILÉM  
Studijní program: N 3902 Inženýrská informatika  
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management  
Téma práce: Kriminalistické zkoumání drog a jejich syntetických podob

### Zásady pro vypracování:

1. Práci zpracujte jako podkladový materiál do předmětu Kriminalistické technologie a systémy.
2. Zpracujte možnosti a význam využití screeningových testů.
3. Zhodnoťte význam chromatografických a spektrografických metod při identifikaci neznámých látek.
4. Objasněte význam a možnosti použití mikrostop.
5. Proveďte rozbor instrumentálních metod identifikace.
6. Práci doplňte fotodokumentací.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. trestní zákoník č. 40/2009Sb. ve znění pozdějších změn a doplnění
2. Zákon č. 200/1990Sb. o Přestupcích ve znění pozdějších změn a doplnění
3. Zákon č. 167/1998Sb. o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů
4. Kamil Kalina a kolektiv: Drogy a drogové závislosti 1
5. Kamil Kalina a kolektiv: Drogy a drogové závislosti 2
6. Harry Shapiro: Obrazový průvodce drog
7. Ing. Pavel Klouda: Moderní analytické metody
8. Escotado Antonio: Stručné dějiny drog
9. kpt. Doc. PhDr. Jiří Straus, Csc a kolektiv: kriminalistická technika
10. Alain Labrousse: Drogy, peníze a zbraně
11. časopis kriminalistika

Vedoucí diplomové práce:

JUDr. Vladislav Štefka

Ústav bezpečnostního inženýrství

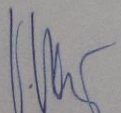
Datum zadání diplomové práce:

19. února 2010

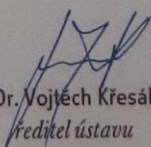
Termín odevzdání diplomové práce:

7. června 2010

Ve Zlíně dne 19. února 2010

  
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
děkan



  
doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.  
ředitel ústavu

## **ABSTRAKT**

Ve své práci se zabývám kriminalistickým zkoumáním drog. Kriminalistické zkoumání drog je ucelený proces, který musí být v souladu se zákony České republiky. Popisuji metody, které jsou v současnosti používány k identifikaci neznámých látek. Ve své práci se zabývám používáním screenigových testů a instrumentálních metod k identifikaci. Také zmiňuji význam chromatografických a spektrografických metod pro identifikaci.

Klíčová slova: drogy, screeningové testy, chromatografická identifikace, spektrografická identifikace

## **ABSTRACT**

In my thesis I am occupied with criminalistic examination of drugs. Criminalistic examination of the drugs is a comprehensive process, which have to be in keeping with sound laws of the Czech Republic. I am describing methods that are currently use to identify unknown substances. In my work I am dealing with the use of screening tests and instrumental methods of identification. Also I mention the importance of chromatographic and spectographic methods for identification.

Keywords: drugs, screening test, chromatographic methods , spectographic methods

Rád bych poděloval svému vedoucímu diplomové práce JUDr. Vladislavovi Štefkovi, dále pracovníkům odboru kriminalistické techniky a expertíz z Frýdku-Místku, kpt. Ing. Petrovi Březinovi a kpt. Ing. Stanislavovi Vydráňovi, a por. Bc. Zbyňkovi Pečivovi z SKPV Vsetín za poskytnuté informace z oblasti identifikace drog.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 HISTORIE DROG</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OMAMNÉ A PSYCHOTROPNÍ LÁTKY</b> .....	<b>14</b>
2.1 ÚČINKY A RIZIKA DROG.....	17
2.1.1 Drogy s tlumivým účinkem.....	18
2.1.2 Drogy s budivým účinkem.....	19
2.1.3 Drogy s halucinogenními účinky .....	20
2.1.4 Legální přírodní produkty .....	21
<b>3 ZÁKONY</b> .....	<b>22</b>
3.1 ZÁKON Č. 1/1993 SB. ....	22
3.2 ZÁKON Č. 2/1993 SB. ....	22
3.3 ZÁKON Č. 40/2009 SB. ....	22
3.4 ZÁKON Č. 141/1961 SB. ....	24
3.5 ZÁKON Č. 200/1990 SB. ....	27
3.6 ZÁKON Č. 167/1998 SB. ....	29
3.7 ZÁKON Č. 273/2008 SB. ....	31
3.8 VYHLÁŠKA MINISTRA ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ Č. 47/1965 SB.....	32
3.9 ZÁVAZNÝ POKYN POLICEJNÍHO PREZIDENTA .....	33
3.10 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 467/2009.....	33
<b>4 ZAJIŠŤOVÁNÍ PŘEDMĚTŮ A STOP</b> .....	<b>36</b>
4.1 MÍSTO ČINU A POSTUP NA MÍSTĚ ČIN .....	38
4.1.1 Provedení prvotních a neodkladných úkonů .....	39
4.1.2 Příprava před ohledáním místa činu.....	39
4.1.3 Ohledání místa činu.....	40
4.1.4 Vyhodnocení výsledků.....	42
4.2 ODBOR KRIMINALISTICKÉ TECHNIKY A EXPERTÍZ.....	42
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>47</b>
<b>5 ZKOUMÁNÍ DROG A JEJICH SYNTETICKÝCH PODOB</b> .....	<b>48</b>
5.1 CHEMICKÉ (KLASICKÉ) METODY ZKOUMÁNÍ .....	49
5.1.1 Test osoby na užití drog .....	50
5.1.2 Zkoumání drog na místě v původní formě.....	51
5.1.3 Zkoumání drog na kriminalistickém pracovišti .....	55
5.1.4 Vyhodnocení užitých technik.....	59
5.2 INSTRUMENTÁLNÍ METODY IDENTIFIKACE .....	60
5.2.1 Separční metody .....	61
5.2.1.1 Plynová chromatografie.....	62
5.2.1.2 Postup při určování kvantitativní analýzy .....	67
5.2.1.3 Postup při určování kvalitativní analýzy .....	70
5.2.2 Optické metody .....	71
5.2.2.1 Infračervená spektrometrie .....	72
5.2.3 Vyhodnocení instrumentálních metod .....	75

---

<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>76</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>78</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>80</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>82</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>83</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>85</b>



## ÚVOD

Problematika zneužívání drog je celosvětový problém. Jednotlivé státy snaží řešit jak samostatně, tak i na mezinárodní úrovni. Zneužívání drog se dotýká celé společnosti, a to především její doprovodné jevy, mezi které patří organizovaný zločin (např. prorůstání do státní správy, závažná trestná činnost), ostatní trestná činnost páchaná uživateli drog za účelem získání peněz na drogy (různá majetková trestná činnost - krádeže, loupeže, vraždy, prostituce atd.), a další ekonomické výdaje státu (např. na léčení drogově závislých, různé sociální výdaje).

Česká republika vytvořila zákonné normy, které využívá při boji na úseku drogové problematiky (např. trestní zákoník, trestní řád, zákon o návykových látkách, přestupkový zákon, zákon o policii České republiky). Samotné zákony navazují na uzavřené a ratifikované mezinárodní dohody.

Kriminalistické zkoumání drog je nedílnou součástí při odhalování, objasňování a dokazování trestné činnosti. Provádí se v případech, kde je potřeba zjistit, zda zkoumaný předmět (vzorek), stopa, nebo látka, obsahuje drogu (zakázanou látku) a určuje se její obsah ve vzorku. Pro zkoumání látek se v současné době využívají moderní poznatky z oboru chemie a fyziky.

Kriminalistické zkoumání drog se obecně provádí především v případech, kde je podezření na protiprávní jednání, tedy nedovolená výroba, dovoz, vývoz, převoz, nabízení, zprostředkování, prodeje, opatření drogy pro jinou osobu, pro jiného přechovává omamné nebo psychotropní látky, dále předměty a látky s tím spojené, a vlastní držení drog.

Dále se provádí v případech, kde je podezření na přítomnost drogy, a je potřeba takovou věc zjistit (např. zda se v bytě droga vařila, zda osoba přišla do styku s drogou, na zemřelé osobě apod.).

Postup při zkoumání drog má dvě hlavní části. První část je správné kriminalistické zajištění předmětů, stop, nebo látek, u kterých je podezření na přítomnost drogy. Jedná se o vypracovaný postup, který zaručuje, že vše proběhne v souladu se zákonem, a při zajištění předmětů, stop, nebo látek, nedojde k jejich znehodnocení, nebo zničení. Druhá část zahrnuje kriminalistické zkoumání na přítomnost drogy.

Při celém procesu je potřeba se řídit platnými zákony a kriminalistickými postupy, které zaručují správné provedení zkoumání a prezentaci výsledku. Při nedodržení

předepsaného postupu, může dojít k jejich znehodnocení (zničení předmětů a stop, k nežádoucí kontaminaci atd.), a pak zjištěný výsledek nelze použít při objasňování trestné činnosti (např. jako důkaz u soudu).

Pro detekci drog se v současnosti využívá moderních metod zkoumání, mezi které patří chromatografie na tenké vrstvě, instrumentální metody zkoumání látek (plynová chromatografie, kapalinová chromatografie a spektrografické metody). Tyto metody zaručují rychlé a přesné zkoumání vzorku, tedy provedení kvalitativní a kvantitativní analýzy. Výsledek se využívá pro další potřeby při šetření jednotlivých případů.

Zkoumání drog se provádí na specializovaných pracovištích policie. Jedná se o Kriminalistický ústav v Praze a pracoviště OKTE. Orientační detekce se může provést přímo vyškolenými pracovníky policie nebo kriminalistickým technikem na místě činu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 HISTORIE DROG

Užívání různých omamných a psychotropních látek (drog) sahá do dávné minulosti. V té době člověk znal drogy pouze v přírodní formě, které pak užíval přímo, nebo je dále zpracovával do požadované formy. V této době se využívaly vlastnosti drog převážně k náboženským rituálům, pro léčení, věštění apod., ale byla známa i výroba alkoholu nebo vína.

První zmínky o úmyslném užívání drog člověkem, jsou různé šamanské rituály.

Nejstarší známá říše (již před 6000 lety) užívající drogy je říše Sumerů. V říši se pěstovala rostlina mák, ze které získávali šťávu, kterou nazývali opim. Po pádu Sumerské říše se opim rozšířil do dalších říší, jako je Čína a arabské země. Opium se v Evropě rozšířilo na začátku 20 století. Další známou drogou, která se v té době začala objevovat, je droga s tlumivým účinkem známá jako alkohol, která se vyskytovala v podobě piva či vína.

Rostlina konopí a její účinky jsou známy již cca. 5000 let, kde dochované texty uvádí, že je využíval jako lék čínský císař Shen-Nunga. Další drogu, která byla v Číně známa, je z rostliny Ephedra vulgarit, která obsahovala látku s budivým účinkem Ephedrin.

V té době cca. 5000 lety na americkém kontinentě Aztékové, Májové a jiné kmeny, používaly různé rostliny či houby s omamnými a psychotropními látkami. Nejznámější je kaktus *Lophophora williamsi*, který obsahuje účinnou látkou meskalin. Další známá rostlina je *Erythoxylon coca*, ze které se dnes vyrábí kokain. Kokain se vyrábí z lístků rostliny cocy izolován až v roce 1858 chemikem Meimannovem.

V Indii před 3500 lety byla známa rostlina, ze které se připravoval nápoj zvaný soma, který měl vyvolávat extatické stavy.

Na africkém kontinentě byl používán kořen z keřovité rostliny *Tabernanthe Iboga*, který měl stimulační účinky, a využíval se k náboženským ceremoniím nebo jako afrodisiakum.

Rozvoj lékařství a chemie umožnil objevovat a vyrábět různé látky s omamnými a psychotropními účinky. Například v roce 1864 byly objeveny barbituráty, a v roce 1960 byl na trh uveden lék Diazepam. V roce 1960 byla syntetizována látka GHP, která se běžně používala k růstu svaloviny. V 19 a 20 stol. se rozšířila různá rozpouštědla (např.

rajský plyn, éter). V roce 1803 byl objeven opiát Morfin. V roce 1874 byl vyroben heroin, který byl v USA pro jeho negativní účinky při použití v lékařství v roce 1914 regulován.

Jednotlivé státy začaly bojovat proti zneužívání drog v roce 1919. Mezi roky 1919-1934 došlo k vytvoření národních a mezinárodních systémů regulace (kontrola pěstování, zpracování, výroby, zásobování a vlastnictví rostlinných drog a jejich derivátů, společně s tvrdými sankcemi), které z větší části působí dodnes. Pokud se droga přesunula od schváleného užití do ulic, pak zákon vždy zasáhl a drogu přidal na seznam, který trvá v určité podobě doposud.

## 2 OMAMNÉ A PSYCHOTROPNÍ LÁTKY

Omamné a psychotropní látky člověka provází celou jeho historií. V současné době právní systém České republiky uvádí, jaké omamné a psychotropní látky jsou zakázané, jaké omamné a psychotropní látky se mohou využívat v lékařství, přitom v léku je taková látka obsažena pouze v určitém daném množství.

Pro další využití je potřeba se alespoň rámcově seznámit co je to omamná a psychotropní látka, její účinky a její nebezpečí.

Pro účely kriminalistického zkoumání omamných a psychotropních látek je potřeba definovat, co je to návyková látka. Její základní definice je napsána v trestním zákoníku č.40/2009Sb, kde v §130 je uvedené: návykovou látkou se rozumí alkohol, omamné látky, psychotropní látky a ostatní látky způsobilé nepříznivě ovlivnit psychiku člověka nebo jeho ovládací nebo rozpoznávací schopnosti nebo sociální chování.<sup>1</sup>

Dále pro účely trestního řízení v rámci omamných a psychotropních látek, je potřeba definovat, co jsou to prekursory. Prekursory jsou chemické látky, které se používají při výrobě omamné či psychotropní látky, a jsou rozhodující pro její vytvoření a stávají se její součástí (např. efedrin).

Z definice návyková látka vyplývá, že zneužívání omamných a psychotropních látek ovlivňuje centrální nervový systém člověka. Za určitých okolností se taková osoba může stát nebezpečná sama sobě, tak i svému okolí. Další rizika spojená s neuzíváním takových látek je možnost poškození zdraví, především předávkování, užití nežádoucích příměsí v dávce, infekce při injekčním užití atd. Během doby po kterou je uživatel ovlivněn drogou, může dojít k ohrožení jeho života a zdraví např. pohyb v okolí silnic, v okolí vodních toků, na stavbách, úmrtí v zimě atd. Zneužívání drog má i jiné negativní účinky v rámci společnosti (majetková trestná činnost, organizovaný zločin, prostituce, korupce atd.).

---

<sup>1</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/p/8411/\\_s.155/701?PC\\_8411\\_number1=40/2009&PC\\_8411\\_p=130&PC\\_8411\\_l=40/2009&PC\\_8411\\_ps=10&PC\\_8411\\_text=130#10821](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/p/8411/_s.155/701?PC_8411_number1=40/2009&PC_8411_p=130&PC_8411_l=40/2009&PC_8411_ps=10&PC_8411_text=130#10821)>.

Návykové látky se dají rozdělit na ty, které jsou běžně nebo za určitých podmínek volně prodejně (např. alkohol, tabák atd.), látky které jsou využívány v lékařství, látky které byly v minulosti využívány v lékařství a zakázané látky, které se již nepoužívají ani v lékařství, neboť byly nahrazeny lepšími léky.

Základní rozdělení drog podle jejich účinků na centrální nervový systém:

- a) drogy s tlumivým účinkem na CNS (alkohol, heroin a sedativa atd.)
- b) drogy s budivým účinkem na CNS (amfetamin, kokain atd.)
- c) drogy měnící vnímání (LSD atd.)

Hlavní důvod ke zneužívání omamných a psychotropních látek je velice snadný a spolehlivý způsob, jak získat příjemnou zkušenost, náladu, či prožitek. Uživatel nepodstupuje žádnou časově náročnou, intelektuální nebo fyzickou činnost pro získání lepší nálady či prožitku.

Výsledný prožitek po požití omamné nebo psychotropní látky, nezáleží pouze na složení užití drogy, ale často záleží na dalších faktorech, mezi které patří konkrétní očekávání prožitku, na předchozí zkušenosti z použití určité drogy, nálada uživatele při užití drogy. Výsledkem je buď příjemný prožitek, nebo může nastat taková situace, kde po požití drogy se dostaví špatná nálada, nebo se špatná nálada ještě více prohloubí, mohou nastat negativní vidiny nebo halucinace atd.

Další negativní vlastnost při zneužívání některých omamných nebo psychotropních látek je možnost drogové závislosti. Existuje několik definic závislosti.

Podle Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10) je syndrom závislosti: soubor behaviorálních, kognitivních a fyziologických stavů, který se vyvíjí po opakovaném užití substance a který typicky zahrnuje silné přání užít drogu, porušené ovládání při jejím užívání, přetrvávající užívání této drogy i přes škodlivé následky, prioritizace užívání drogy před ostatními aktivitami a závazky, zvýšená tolerance pro drogu a někdy somatický odvykací stav. Syndrom závislosti může být pro specifickou psychoaktivní substanci (např.

tabák, alkohol nebo diazepam), pro skupinu látek (např. opioidy) nebo pro širší rozpětí farmakologicky rozličných psychoaktivních substancí.<sup>2</sup>

Neurobiochemice účinku drog s vysokým potenciálem závislosti účinkují v CNS tak, že se vážou na specifické mozkové receptory v závislosti na chemickém složení drogy, popřípadě působí přímo změny postupu některých iontů nebo fluidity membrán, např. opiáty se vážou především na opioidní receptory a působí obdobně jako tělu vlastní látky (endorfiny), ale působí výrazněji a delší dobu.

Při dalším užívání drog pak postupně dochází k nově vytvořené určité rovnováze, přičemž rovnováha je pak podmíněna dalším větším přísunem drog, tedy vytváří si tzv. tolerance na drogu, a pro navození stejného účinku si uživatel musí vzít větší dávku účinné látky, která působí proti adaptačním mechanismům. Většinou dochází ke změnám neuromediátorových poměrů, nebo ke změnám stavu i počtu receptorů.

Při přerušení užívání drog u uživatele nastává opačný jev, kde tělo si žádá přísun určitého množství látky a takto vzniklé adaptační mechanismy se musí odstranit. Tento proces může být velice dlouhý. Aby se zabránilo některým nežádoucím situacím při abstinenci užívání drog, jsou uživatelům podávány jiné obdobné látky (např. Metadon), které mají zmírnit potíže, které abstinence vyvolává tak, aby na konci bylo celé tělo v rovnováze a obešlo se bez přísunu nějaké drogy.

Pro představu jsou známy i jiné druhy závislosti u člověka, mezi které patří např. závislost na jídle, hazardních hrách atd.

Rozlišujeme dva druhy závislosti:

a) psychická závislost se na uživateli projevuje nepotlačitelnou touhou drogu užívat, kde uživatel chce znovu a znovu zažít různé příjemné prožitky vyvolané drogou. Přerušení přísunu drogy vyvolá psychický abstinenci syndrom, projevující se neklidem,

---

<sup>2</sup> Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [online]. 2010/3/10 [cit. 2010-04-01]. Dostupné z WWW : <<http://www.uzis.cz/cz/mkn/index.html>>.



podrážděností, úzkostí, emoční labilitou, skleslostí, útlumem, depresí a často přecházející v psychické poruchy.

b) fyzická závislost je závislost organismu na droze vyvolaná dlouhodobým a častým užíváním určité zneužívané látky, a stává se součástí metabolismu. Při přerušení přísunu drogy vzniká fyzický abstinenční syndrom, typický pro závislost na opiátech, spočívající ve vzniku nepříjemných tělesných pocitů (vyražení potu, zvýšená dráždivost, třes, rozšíření zornic, zvýšené reflexy, zvracení, nevolnost, průjem, zmatenost, spavost, horečka, vysoký nebo nízký tlak, bušení srdce, psychotické znaky, poruchy vědomí, poruchy srdečního rytmu, záchvaty křečí, šok, ztráta vědomí až kóma, poškození mozku a smrt). Fyzická závislost se objevuje jen u některých drog (např. Heroin, alkohol).

## 2.1 Účinky a rizika drog

Obecně se za drogy považují takové látky, které ovlivňují psychiku člověka, jeho ovládací nebo rozpoznávací schopnosti nebo sociální chování, kde taková změna dává vzniknout různým rizikovým situacím.

Jednotlivé druhy zneužívané látky se aplikují různě. Nejčastější aplikace látky je orálně, injekčně, vdechováním, kouřením.

Mezi velké riziko patří jednorázové nadměrné užití drogy, nebo nadměrné a dlouhodobém užívání drogy, při kterém hrozí předávkování, nebo vede ke zdravotním potížím (např. poruchy vnímání, chování, ale i smrti).

Injekční aplikace drogy patří k nejnebezpečnějšímu užití drogy. Při této aplikaci se celá dávka dostává přímo do krevního oběhu a následně se většina dostane do mozku. Přitom hrozí možnost, že dojde k předávkování, a to především ve spojení, kde si uživatel sežene drogu a nezná obsah účinné látky v ní obsažené. Další riziko nastává ve chvíli, kdy se k aplikaci užije nesterilní jehla. Pokud je užívána jedna jehla více uživateli, mohou se tak přenášet různé nemoci (např. žloutenka, AIDS). Při aplikaci injekce mimo žílu, např. do svalů se mohou dostat pevné části drogy, které mohou způsobit abscesy.

Při ilegální výrobě a distribuci drog není nijak stanovena kontrola kvality. Přitom při neodborné výrobě pak většina drog obsahuje nežádoucí nečistoty a příměsi, které škodí organismu. Při distribuci drog dochází k jejich ředění za účelem maximalizovat zisk, kde distributor nepoužívá přímo nebezpečné látky, které by mohly uživateli přivodit smrt, ale

mohou vyvolat zdravotní potíže (např. u kokainu se čistota pohybuje od 20% do 90% a zbytek jsou cukry apod.).

### 2.1.1 Drogy s tlumivým účinkem

Tlumivé látky můžeme rozdělit na Sedativa/hypnotika a Trankvilizéry. Již z názvu vyplývá, že drogy s tlumivým účinkem působí na centrální nervový systém takovým způsobem, při kterém vyvolává u uživatele zklidnění, uvolnění, usnutí, anestézie, ale i kóma, nebo smrt v důsledku dechového selhání.

Při zneužívání látek s tlumivým účinkem po delší dobu, dochází u uživatele k rychlému rozvoji tolerance.

Obecně mezi tělesné abstinenci příznaky patří bolest hlavy, bušení srdce, třes, pocení, nevolnost, žaludeční křeče, hubnutí, nechutenství, podrážděnosti, nervozity, nespavost, slabost, svalové záškuby, těžké záchvaty, výpadky paměti, sluchové a zrakové halucinace, poruchy chuti či čichu, poškození ledvin, poškození jater, poškození srdce a mozku, křeče celého těla a smrt.

Obecně mezi psychologické projevy abstinence patří obavy, napětí, nesoustředěnost, podrážděnost a nespavost.

Mezi nejznámější tlumivé drogy patří:

- a) Alkohol je tvořen vodou a etylalkohol (etanol- $C_2H_5-OH$ )
- b) Trankvilizéry jsou tvořeny Benzodiazepiny. Některé výrobky se používají v lékařství např. Diazepam, Rohypnol
- c) Barbituráty jsou hypnosedativa s uklidňujícím účinkem, kde se používají ke zklidnění, léčbě nespavosti, anestézie. Patří sem např.: GHP (kyselina gama-hydroxymáselná), kterou se léčí nespavost, úzkost, anestézie.
- d) Rozpouštědla mají tlumící účinek. Můžeme je najít v lepidlech, v náplni do zapalovačů, ve sprejích, atd.
- e) Antidepresiva slouží k mírnění deprese. Můžeme je rozdělit do tří skupin, a to tricyklická antidepresiva (TCA), selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu (SSRI) a inhibitory monoaminoxidázy (MAO). Působí na specifické přenašeče v mozku.
- f) Narkotická analgetika obsahují látky, které tlumí bolest. Vyrábí se buď s rostliny *Papaver somniferum album* (mák setý) nebo synteticky. Používá se k léčbě závažných

onemocnění. Patří sem opium a morfin (např. při silných bolestech u rakoviny). Další využití jako složka léků proti průjmům, tlumí kašel a jako analgetika.

### 2.1.2 Drogy s budivým účinkem

Obecně to jsou drogy, které působí na centrální nervový systém, tedy neurobiologický mechanismus působící na synapse, kde se zvýší koncentrace monoaminů (dopamin, noradrenalin, serotonin) v synaptické štěrbině, a k jejich zvýšenému vylučování. U uživatele vyvolávají pocit pohody, síly, energie a sebevědomí, zvyšují tempo a bdělost, snižuje se chuť k jídlu, vyvolává mírnou euforii, umocňuje smyslový sexuální prožitky, oddaluje se únava a spánek, dochází k chaotickému myšlenkovému trysku. Hlavní drogy jsou amfetaminy, halucinogenní amfetaminy včetně extáze, kokain, tabák a kofein. Při dlouhodobém užívání se dostaví pocit úzkosti a neklidu, podrážděnost a nervozita.

Největší negativní účinky jsou na oběhový systém, vysoký krevní tlak, nepravidelná srdeční činnost, srdeční choroby a infarkty, rozšíření zorniček, nevolnost, pocení, pocit vlhka v ústech a hrdle, mohou nastat potíže s viděním a koordinací pohybů, depresi, úzkosti, únavu, paniku, zmatek, sluchové a zrakové halucinace a u některých drog hrozí riziko z přehřátí, křeče, zvracení, zablokování plic, selhání ledvin, kóma a nakonec smrt.

Při chronickém užívání amfetaminu a kokainu se u uživatele projevuje paranoia, a vyskytují se další psychické projevy (špatný spánek, podvýživa). Všechny mají schopnost navodit silnou psychickou závislost, zejména tabák, amfetamin, kokain.

Mezi neznámější budivé drogy patří:

a) Kofein patří k nejmírnějším stimulantům. Vyskytuje se v mnoha nealkoholických nápojích (čaj, káva), nebo v některých lécích proti rýmě a kašli.

b) nikotin patří také k nejmírnějším stimulantům. Obsažena v cigaretách.

c) Amfetaminy jsou účinné syntetické simulanty, které působí až 4hod. Patří sem např. Extáze či MDMA nebo u nás neznámější je pervitin.

d) Kokain je nejúčinnější stimulant (patří sem i crack). Vytváří intenzivní touhu po další dávce. Vyrábí se z listů keře koky, původem horské oblasti Jižní Amerika (Peru, Kolumbie a Bolívie). Crack je pak slisovaný kokain který se kouří. Používá se v současné době jako lokální anestetikum, v přípravcích proti bolesti s morfinem nebo metadonem.

e) extáze (tzv. E, ečko atd.) je chemicky známá pod názvem 3,4-metylendioxymetyl amfetamin tedy MDMA. Jedná se o halucinogenní amfetaminy (účinky podobné LSD).

f) PMA má stimulační a halucinogenní účinky (para-metoxyamfetamin, para-metoxy- metylamfetamin) s podobnými účinky jako MDMA, je však mnohem silnější. PMA patří mezi nejnebezpečnější a nejvíce toxickou drogu.

### 2.1.3 Drogy s halucinogenními účinky

Drogy s halucinogenními účinky působí na centrální nervový systém takovým způsobem, při kterém pozměňují vnímání okolní a reality. V závislosti na druhu užití drogy, může dojít u uživatele k filtrování zvuků, myšlení a obrazů (slyší barvy a vidí zvuky), vidiny mohou být nádherné, tak i děsivé, vyvolává zrakové efekty (jasné barvy, zdeformované tvary a velikosti, pohyby předmětů), mění vnímání prostoru a času, zvyšuje sebeuvědomění, mystické až extatické prožitky, posiluje chuť k jídlu, sucho v ústech, zmírňuje bolest. Nejznámější je LSD.

Halucinogeny mají na tělo mírné účinky, projevují se zvýšeným nebo snížením krevního tlaku a srdeční činností, křečemi, zvedáním žaludku, při větších dávkách sou halucinace intenzivnější, nedají se ovlivnit vůlí, mohou způsobit poruchy myšlení, vztahovačnost, paranoiu, poruchy paměti, úsudku a pozornosti, poruchy vnímání, zapomnětlivost a zmatek, deprese. Psychotická reakce může nastat osob, které mají psychické problémy. U některých drog (např. Marihuana, může vzniknout psychická závislost).

Při užívání drog se mohou dostavit tzv. flashbacky. Jedná se náhodné (nepředvídatelné) vyvolání původních prožitků i přes to, že uživatel již žádné drogy nebere a celou dobu abstínuje.

Mezi neznámější halucinogenní drogy patří:

a) LSD (diethylamid kyseliny d-lysergové), která se získává z námele (houba paličkovice nachová). Používá se k léčení závislosti na drogách a alkoholu, při narušení osobnosti, při těžkých duševních poruchách, a pro smrtelně nemocné pacienty pomáhá čelit hrozbě smrti. Nevzniká závislost na droze, ale rychle se vyvíjí tolerance.

b) Houby jsou další přírodní zdroj drogy. Existuje přes 20 druhů hub s obsahem halucinogenů (psilocin a psilocybin). Nejznámější a nejsilnější je u nás houba Lysohlávka česká (Psilocybe bohemica). Další známá houba u nás je Muchomůrka červená.

c) Meskalin je přírodní halucinogen z Ježunky Williamsovy (*Lophophora williamsii*-kaktus).

d) Marihuana (známá také jako tráva, joint, špek, skunk, konopí apod.) se vyrábí převážně z rostliny konopí setého (*Cannabis sativa*). Z rostliny můžeme také získat pryskyřici (haš, hašiš, čokoláda charas). Aktivní látky, zejména THC ( $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol), se nachází v kvetoucí části rostliny.

#### **2.1.4 Legální přírodní produkty**

v současné době existuje celá řada produktů, které napodobují účinky ilegálních drog, jako jsou různé rostlinné extrakce, např. výtažek z rostliny Ma-Huang, Johimbin, Šalvěj věštecká a další. Nedoporučuje se použití u lidí se srdečními potížemi, cukrovkou, vysokým krevním tlakem či onemocněním ledvin.

### 3 ZÁKONY

Česká republika v boji proti kriminalitě páchané na území České republiky, tedy i proti kriminalitě na úseku drog, musí vždy postupovat v souladu s platnými zákony, nařízeními a ratifikovanými mezinárodními dohodami. Při jiném postupu než hrozí, že pachatel trestného činu či přestupku nebude za věc, která je mu vytýkána, nijak potrestán.

Mezi zákony, nařízení a mezinárodní smlouvy, kterými se řídí u nás problematika alkoholu, a problematika omamných a psychotropních látek patří:

#### 3.1 Zákon č. 1/1993 Sb.

Zákon č.1/1993Sb. Ústava České republiky ve znění pozdějších změn a doplňků. Jedná se o nejvyšší právní normu České republiky, ze které vycházejí další normy, a váže Českou republiku k dodržování mezinárodních smluv, k jejichž ratifikaci dal Parlament souhlas.

Žádný jiný zákon, vyhláška, nařízení, mezinárodní smlouva či jiná vydaná právní norma, nemůže být v rozporu s ústavou.

#### 3.2 Zákon č. 2/1993 Sb.

Zákon č. 2/1993Sb. Listina základních práv a svobod ve znění pozdějších změn a doplnění. Je součástí ústavy, a jsou zde definovány základní práva člověka a jejich neporušitelnost. Dále stanovuje možnost omezení některých práv člověka, a to pouze v případech stanoveným zákonem.

#### 3.3 Zákon č. 40/2009 Sb.

Zákon č. 40/2009Sb. Trestní zákoník, ve znění pozdějších změn a doplňků. Trestní zákoník se v obecné části zabývá působností trestních zákonů, trestní odpovědnosti, okolnostmi vylučující protiprávnost činu, zánikem trestní odpovědnosti, trestními sankcemi, zahlazení trestu, odsouzení, zvláštním ustanovení o některých pachatelích a výkladová ustanovení.

Některé důležité pojmy:

V § 13 je definováno, co je to trestný čin a trestní odpovědnost: Trestným činem je

protiprávní čin, který trestní zákon označuje za trestný a který vykazuje znaky uvedené v takovém zákoně. K trestní odpovědnosti za trestný čin je třeba úmyslného zavinění, nestanoví-li trestní zákon výslovně, že postačí zavinění z nedbalosti.<sup>3</sup>

V § 111 je definováno, co se rozumí pod pojmem trestný čin: Trestným činem se rozumí jen čin soudně trestný, a pokud z jednotlivého ustanovení trestního zákona nevyplývá něco jiného, též příprava k trestnému činu, pokus trestného činu, organizátorství, návod a pomoc.<sup>3</sup>

Trestní zákoník řeší drogovou problematiku ve zvláštní části zákona, a to v hlavě VII, kde jsou uvedeny trestné činy obecně ohrožující.

§ 274 Ohrožení pod vlivem návykové látky se postihuje takové jednání: Kdo vykonává ve stavu vylučujícím způsobilost, kterou si přivodila vlivem návykové látky, zaměstnání nebo jinou činnost, při kterých by mohl ohrozit život nebo zdraví lidí nebo způsobit značnou škodu na majetku, bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok, peněžitým trestem nebo zákazem činnosti.<sup>3</sup> Další odstavec pak uvádí možné další přitěžující okolnosti a jejich sankce za porušení.

§ 283 Nedovolená výroba a jiné nakládání s omamnými a psychotropními látkami a s jedy se postihuje takové jednání: Kdo neoprávněně vyrobí, doveze, vyveze, proveze, nabídne, zprostředkuje, prodá nebo jinak jinému opatří nebo pro jiného přechovává omamnou nebo psychotropní látku, přípravek obsahující omamnou nebo psychotropní látku, prekursor nebo jed, bude potrestán odnětím svobody na jeden rok až pět let nebo peněžitým trestem.<sup>3</sup> Další odstavec pak uvádí možné další přitěžující okolnosti a jejich sankce za porušení. U tohoto činu je příprava trestná.

§ 284 Přechovávání omamné a psychotropní látky a jedy se postihuje takové jednání: Kdo neoprávněně pro vlastní potřebu přechovává v množství větším než malém omamnou látku konopí, pryskyřici z konopí nebo psychotropní látku obsahující jakýkoli tetrahydrokanabinol, izomer nebo jeho stereochemickou variantu (THC), bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok, zákazem činnosti nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.<sup>3</sup> Další odstavce pak uvádí možné další přitěžující okolnosti a jejich

---

<sup>3</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbirky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=40%2F2009&number2=&name=&text=](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=40%2F2009&number2=&name=&text=)>.

sankce za porušení.

§ 285 Nedovolené pěstování rostlin obsahujících omamnou nebo psychotropní látku se postihuje takové jednání: Kdo neoprávněně pro vlastní potřebu pěstuje v množství větším než malém rostlinu konopí, bude potrestán odnětím svobody až na šest měsíců, peněžitým trestem nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.<sup>3</sup> Další odstavce pak uvádí možné další přitěžující okolnosti a jejich sankce za porušení.

§ 286 Výroba a držení předmětu k nedovolené výrobě omamné a psychotropní látky a jedu se postihuje takové jednání: Kdo vyrobí, sobě nebo jinému opatří anebo přechovává prekursor nebo jiný předmět určený k nedovolené výrobě omamné nebo psychotropní látky, přípravku, který obsahuje omamnou nebo psychotropní látku, nebo jedu, bude potrestán odnětím svobody až na pět let, peněžitým trestem, zákazem činnosti nebo propadnutím věci nebo jiné majetkové hodnoty.<sup>3</sup> Další odstavec pak uvádí možné další přitěžující okolnosti a jejich sankce za porušení.

§ 287 Šíření toxikomanie se postihuje takové jednání: Kdo svádí jiného ke zneužívání jiné návykové látky než alkoholu nebo ho v tom podporuje anebo kdo zneužívání takové látky jinak podněcuje nebo šíří, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta nebo zákazem činnosti.<sup>3</sup> Další odstavce pak uvádí možné další přitěžující okolnosti a jejich sankce za porušení.

§ 289 Společné ustanovení Zákon stanoví, co se považuje za omamné látky, psychotropní látky, přípravky obsahující omamnou nebo psychotropní látku, prekursorů používané pro nezákonnou výrobu omamných nebo psychotropních látek. Další odstavce uvádí, že vláda nařízením č. 467/2009Sb. stanoví hodnoty omamných látek, psychotropních látek a přípravků je obsahujících, tedy jaké je jejich množství větší než malé.

### 3.4 Zákon č. 141/1961 Sb.

Zákon 141/1961 Sb. O trestním řízení soudním (trestní řád) ve znění pozdějších změn a doplnění.

---

<sup>3</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=40%2F2009&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=40%2F2009&number2=&name=&text=>)>.



Účelem trestního řádu je upravit postup orgánů činných v trestním řízení tak, aby trestné činy byly náležitě zjištěny a jejich pachatelé podle zákona spravedlivě potrestáni. Řízení přitom musí působit k upevňování zákonnosti, k předcházení a zamezování trestné činnosti, k výchově občanů v duchu důsledného zachovávání zákonů a pravidel občanského soužití i čestného plnění povinností ke státu a společnosti.<sup>4</sup>

V zákoně je definováno, kdo patří mezi orgány činnými v trestním řízení, rozumějí se tím soud, státní zástupce a policejní orgán.

Další důležitá ustanovení, která je potřeba uvést:

§ 55 Obecná ustanovení o sepisování protokolu. Zde je definováno, jakým způsobem má být zaznamenán úkon trestního řízení. Ten se sepisuje zpravidla při úkonu nebo bezprostředně po něm.

Protokol musí obsahovat pojmenování orgánu provádějícího úkon, místo, čas a předmět úkonu, jméno a příjmení úředních osob a jejich funkce, jméno a příjmení přítomných stran, jméno, příjmení a adresu zákonných zástupců, obhájců a zmocněnců, kteří se úkonu zúčastnili, a u obviněného a poškozeného též adresu, kterou uvede pro účely doručování, a další údaje nutné k zjištění nebo ověření totožnosti, včetně data narození nebo rodného čísla.

Dále se uvádí stručné a výstižné vyličení průběhu úkonu, z něhož by bylo patrné i zachování zákonných ustanovení upravujících provádění úkonu, dále podstatný obsah rozhodnutí při úkonu vyhlášených, a byl-li hned při úkonu doručen opis rozhodnutí, osvědčení o tomto doručení; pokud se provádí doslovná protokolace výpovědi osoby, je třeba to v protokole označit tak, aby bylo možné bezpečně určit počátek a konec doslovné protokolace. Za správnost protokolu odpovídá ten, kdo úkon provedl.<sup>4</sup>

§ 55a Použití zvláštních prostředků při protokolaci. Zde je definováno, jakým jiným způsobem může být zaznamenán úkon a jeho použití (např. těsnopis, zvukový nebo obrazový záznam, anebo i jiné vhodné prostředky), kde toto se poznamená v protokolu sepsaném úkonu.

---

<sup>4</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbirky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1 =141%2F1961&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1 =141%2F1961&number2=&name=&text=>)>.

§ 76 Zadržení osoby podezřelé. Osobu podezřelou ze spáchání trestného činu může, je-li tu některý z důvodů vazby (§ 67), policejní orgán v naléhavých případech zadržet, i když dosud proti ní nebylo zahájeno trestní stíhání (§ 160 odst. 1). K zadržení je třeba předchozího souhlasu státního zástupce. Bez takového souhlasu lze zadržení provést, jen jestliže věc nesnese odkladu a souhlasu předem nelze dosáhnout, zejména byla-li osoba přistižena při trestném činu nebo zastižena na útěku.<sup>4</sup>

§ 78 Povinnost k vydání věci. Kdo má u sebe věc důležitou pro trestní řízení, je povinen ji na vyzvání předložit soudu, státnímu zástupci nebo policejnímu orgánu; je-li ji nutno pro účely trestního řízení zajistit, je povinen věc na vyzvání těmito orgány vydat. Při vyzvání je třeba ho upozornit na to, že nevyhoví-li výzvě, může mu být věc odňata, jakož i na jiné následky nevyhovění (§ 66 - pořádková pokuta do 50000,-Kč).<sup>4</sup>

§ 79 Odnětí věci. Nebude-li věc důležitá pro trestní řízení na vyzvání vydána tím, kdo ji má u sebe, může mu být na příkaz předsedy senátu a v přípravném řízení na příkaz státního zástupce nebo policejního orgánu odňata. Policejní orgán potřebuje k vydání takového příkazu předchozí souhlas státního zástupce.<sup>4</sup>

Při vydání věci či odnětí věci se sepiše protokol, kde se odnímána či odebíraná věc řádně popíše, přitom vydá osobě potvrzení o provedeném úkonu.

§ 82 Domovní prohlídka lze vykonat, je-li důvodné podezření, že v bytě nebo v jiné prostoru sloužící k bydlení nebo v prostorách k nim náležejících (obydlí) je věc nebo osoba důležitá pro trestní řízení.<sup>4</sup>

Osobní prohlídka lze vykonat, je-li důvodné podezření, že někdo má u sebe věc důležitou pro trestní řízení.<sup>4</sup>

§ 89 V trestním stíhání je v nezbytném rozsahu třeba dokazovat zejména:

- a) zda se stal skutek, v němž je spatřován trestný čin
- b) zda tento skutek spáchal obviněný, případně z jakých pohnutek
- c) podstatné okolnosti mající vliv na posouzení povahy a závažnosti činu
- d) podstatné okolnosti k posouzení osobních poměrů pachatele
- e) podstatné okolnosti umožňující stanovení následku a výše škody způsobené

---

<sup>4</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1 =141%2F1961&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1 =141%2F1961&number2=&name=&text=>)>.

trestným činem

f) okolnosti, které vedly k trestné činnosti nebo umožnily její spáchání

§ 105 Je-li k objasnění skutečnosti důležité pro trestní řízení třeba odborných znalostí, vyžádá orgán činný v trestním řízení odborné vyjádření. Jestliže pro složitost posuzované otázky takový postup není postačující, přibere orgán činný v trestním řízení znalce.<sup>4</sup>

§ 112 Věcnými důkazy jsou předměty, kterými nebo na kterých byl trestný čin spáchán, jiné předměty, které prokazují nebo vyvracejí dokazovanou skutečnost a mohou být prostředkem k odhalení a zjištění trestného činu a jeho pachatele, jakož i stopy trestného činu. Listinnými důkazy jsou listiny, které svým obsahem prokazují nebo vyvracejí dokazovanou skutečnost vztahující se k trestnému činu nebo k obviněnému.<sup>4</sup>

§ 113 Účel ohledání a protokol o něm. Ohledání se koná, mají-li být přímým pozorováním objasněny skutečnosti důležité pro trestní řízení. Protokol o ohledání musí poskytovat úplný a věrný obraz předmětu ohledání; mají se proto k němu přiložit fotografie, náčrty a jiné pomůcky.<sup>4</sup>

§ 114 Prohlídka těla a jiné podobné úkony. Prohlídce těla je povinen se podrobit každý, je-li nezbytně třeba zjistit, zda jsou na jeho těle stopy nebo následky trestného činu. Není-li prohlídka těla prováděna lékařem, může ji provést jen osoba téhož pohlaví.<sup>4</sup>

Jsou zde uvedeny další podmínky, které upřesňují toho ustanovení.

### 3.5 Zákon č. 200/1990 Sb.

Zákon č. 200/1990 Sb. o přestupcích ve znění pozdějších změn a doplnění. V obecné části je definováno, co je to přestupek, zavinění přestupku, věk a nepříčetnost osob, působnost zákona, sankce, zvláštní ustanovení a zánik odpovědnosti za přestupek.

Nejdůležitější pojem je: přestupkem je zaviněné jednání, které porušuje nebo ohrožuje zájem společnosti a je za přestupek výslovně označeno v tomto nebo jiném zákoně, nejde-li o jiný správní delikt postižitelný podle zvláštních právních předpisů anebo

---

<sup>4</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=141%2F1961&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=141%2F1961&number2=&name=&text=>)>.

o trestný čin.<sup>5</sup>

Ve zvláštní části jsou definované jednotlivé přestupky a jejich paragrafové znění. Přestupky na úseku alkoholu, omamných a psychotropních látek se řeší v:

§ 22 Přestupky proti bezpečnosti a plynulosti provozu na pozemních komunikacích, kde pod odstavcem 1, jsou uvedeny dva přestupky a to pod písmeny:

b) řídí vozidlo nebo jede na zvířeti bezprostředně po požití alkoholického nápoje nebo po užití jiné návykové látky nebo v takové době po požití alkoholického nápoje nebo po užití jiné návykové látky, po kterou je ještě pod jejich vlivem

c) řídí vozidlo nebo jede na zvířeti ve stavu vylučujícím způsobilost, který si přivodil požitím alkoholického nápoje nebo užitím jiné návykové látky<sup>5</sup>

§ 30 Přestupky na úseku ochrany před alkoholismem a jinými toxikomaniemi, kde pod odstavcem 1, jsou uvedeny přestupky a to pod písmeny:

f) umožní neoprávněně požívání omamných a psychotropních látek osobě mladší osmnácti let, nejde-li o čin přísněji trestný

g) požije alkoholický nápoj nebo užije jinou návykovou látku, ačkoliv ví, že bude vykonávat zaměstnání nebo jinou činnost, při níž by mohl ohrozit zdraví lidí nebo poškodit majetek

h) po požití alkoholického nápoje nebo užití jiné návykové látky vykonává činnost uvedenou v písmenu g)

ch) ve stavu vylučujícím způsobilost, který si přivodil požitím alkoholického nápoje nebo užitím jiné návykové látky, vykonává činnost uvedenou v písmenu g)

j) neoprávněně přechovává v malém množství pro svoji potřebu omamnou nebo psychotropní látku

k) neoprávněně pěstuje pro vlastní potřebu v malém množství rostlinu nebo houbu obsahující omamnou nebo psychotropní látku<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-09]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=200%2F1990&number2=&name=&text=](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=200%2F1990&number2=&name=&text=)>.

### 3.6 Zákon č. 167/1998 Sb.

Zákon č. 167/1998 Sb. o návykových látkách a o změně některých dalších zákonů.

Zákon upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství (dále jen ES) č. 273/2004 a č. 111/2005, zacházení s prekursory a pomocnými látkami, zacházení s návykovými látkami, jejich vývoz, dovoz a tranzitní operace s nimi, zacházení s přípravky obsahujícími návykové látky nebo prekursory nebo obsahujícími návykové látky a prekursory, jejich vývoz, dovoz a tranzitní operace s nimi, zacházení s přípravky obsahujícími efedrin nebo větší množství než 30 mg pseudoefedrinu v jednotce lékové formy a pěstování máku, konopí a koky a vývoz a dovoz makoviny.<sup>5</sup>

Pro účely tohoto zákona jsou definovány pojmy, mezi kterými je:

- návykovými látkami jsou omamné látky a psychotropní látky uvedené v přílohách č. 1 až 7 tohoto zákona
- přípravkem roztok nebo směs v jakémkoli fyzikálním stavu obsahující jednu nebo více návykových látek nebo jeden nebo více prekursorů
- prekurem látkou uvedená v kategorii 1 přílohy I přímo použitelného předpisu ES č. 273/2004 nebo v kategorii 1 přílohy přímo použitelného předpisu ES č. 111/2005
- pomocnou látkou jsou látky uvedené
  1. v kategorii 2 a 3 přílohy I přímo použitelného předpisu ES č. 273/2004
  2. v kategorii 2 a 3 přílohy přímo použitelného předpisu ES č. 111/2005
- makovinou všechny nadzemní části (kromě semen) máku setého (*Papaver somniferum*), jakož i jejich drť po sklizni
- konopím kvetoucí nebo plodonosný vrcholík rostliny z rodu konopí (*Cannabis*) nebo nadzemní část rostliny z rodu konopí, jejíž součástí je vrcholík,
- keřem koka všechny druhy keře rodu *Erythroxylon* a listem koka listy z keře koka, s výjimkou listů, z nichž byl extrahován všechny ekgonin, kokain a jiné ekgoninové alkaloidy dle vyhlášky č. 47/1965 Sb.
- konečným příjemcem prekursorů a pomocných látek kategorie 2 a 3 podle přímo

---

<sup>5</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbirky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-01-09]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=167%2F1998&number2=&name=&text=](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=167%2F1998&number2=&name=&text=)>.

použitelných předpisů ES č. 273/2004 a č. 111/2005 každá fyzická osoba nebo právnická osoba podle bezprostředně závazného předpisu dle nařízení Rady (EHS) č. 3677/90

- uváděním na trh dodání prekursorů a pomocných látek kategorie 2 a 3 podle přímo použitelného předpisu č. 273/2004
- vývozem nebo dovozem návykových látek a přípravků je obsahujících jejich fyzické přemístění z jednoho státu do druhého se řídí vyhláškou č. 47/1965 Sb., a úmluva pod č. 62/1989 Sb.<sup>6</sup>

V přílohách 1 až 7 jsou uvedené jednotlivé omamné a psychotropní látky zařazené do seznamu I - IV a v příloze 8 jsou uvedené přípravky zařazené do seznamu III, podle Jednotné Úmluvy o omamných látkách (vyhláška č. 47/1965 Sb. ve znění sdělení č. 458/1991 Sb.)

Tabulka je rozdělena na mezinárodní nechráněný název (INN) v českém jazyce, další mezinárodní nechráněný název nebo obecný název, chemický název, poznámka. V první sloupci je uvedena příloha, ve které se látka nachází.

příloha	český název	další označení	chemický název	poznámka
1.	Kokain	-	methylester benzoylekgoninu	-
1.	Opium	-	-	kromě homeopaticky vyrobených přípravků, jejichž stupeň ředění je vyšší než D4 nebo CH2
3.	Heroin	-	3,6-diacetylmorfin	-
3.	Konopí	-	-	-
4.	(+)Lysergid	LSD	N,N-diethyllysergamid (diethylamid kyseliny d-lysergové)	-
4.	-	THC	Tetrahydrokanabinoly, všechny izomery: delta 6a(10a), delta 6a(7), delta 7, delta 8, delta 10, delta 9(11) a jejich stereochemické varianty	-
5.	Amfetamin	-	(+/-)-2-amino-1-fenylpropan 2C-B 4-brom-2,5-dimethoxy-fenethylamin	-
5.	-	delta-9-THC	delta 9 tetrahydrokanabinol a jeho stereochemické varianty	-

Tab. 1. Uvedení několika příkladů zápisu jednotlivých látek

Včetně izomerů omamných látek uvedených v tomto seznamu, dále estery a étery

omamných látek uvedených v tomto seznamu a solí omamných látek uvedených v tomto seznamu, včetně solí izomerů, esterů a éterů ve všech případech, kdy tyto soli mohou existovat. Včetně solí látek uvedených v této skupině ve všech případech, kdy existence takových solí je možná.

### 3.7 Zákon č. 273/2008 Sb.

Jedním z orgánů činných v trestním řízení, který řeší problematiku omamných a psychotropních látek je Policie ČR, která se řídí zákonem č. 273/2008 Sb. Zákon o Policii České republiky ve znění pozdějších změn a doplnění.

Zákon upravuje postavení a činnost Policie ČR, její řízení a organizace policie, jejich základní povinnosti, spolupráce a další vztahy policie. Zákon dále upravuje oprávnění policie, mezi které patří omezení osobní svobody, postup ve vztahu k věcem, vykázání, zajišťování bezpečnosti chráněných objektů, prostorů a osob, použití donucovacích prostředků a zbraně. Upřesňuje práci s informacemi, mezinárodní spolupráci, mezinárodní spolupráci, náhradou škody, náhradou za poskytnutí věcné pomoci, kontrolou policie, správními delikty, inspekcí policie a obsahuje společná, přechodná a závěrečná ustanovení.

Zákon o Policii ČR v ustanovení § 2 stanoví úkoly, který zní: Policie slouží veřejnosti. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti svěřené jí zákony, přímo použitelnými předpisy Evropských společenství nebo mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu (dále jen „mezinárodní smlouva“).<sup>6</sup>

Mezi důležité ustanovení patří oprávnění:

- § 26 Zajištění podezřelé osoby – dává policistovi oprávnění omezit osobní svobodu osobě, která je podezřelá z protiprávního jednání
- § 34 Vydání věci – oprávnění vyzvat osobu k vydání věci, která je důležitá pro řízení o přestupku, nebo může být v řízení o přestupku uloženo její propadnutí anebo může být zabráná. Pokud osoba věc nevydá, lze věc odejmout.

---

<sup>6</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbirky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-02-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=273%2F2008&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=273%2F2008&number2=&name=&text=>)>.

- § 35 Přesvědčit se, zda podezřelá osoba není ozbrojena – oprávnění slouží k ochraně policisty, k ochraně osoby, proti níž je veden zákrok a ostatním nezúčastněným osobám
- § 61 Podání vysvětlení – slouží k výslechu všech osob, které mohou přispět k objasnění skutečností důležitých pro odhalení trestného činu nebo přestupku a jeho pachatele
- § 63 zjištění totožnosti osoby – jedná se nejdůležitější oprávnění, které je při řešení všech případů používat. Jedná se o zjištění jména, příjmení, data narození a v případě potřeby také adresy místa trvalého pobytu, rodného čísla a státní příslušnosti

### 3.8 Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 47/1965 Sb.

Vyhláška ministra zahraničních věcí 47/1965 Sb. o Jednotné Úmluvě o omamných látkách

Strany, vedeny starostí o fyzické a morální zdraví lidstva, uznávající, že lékařské použití omamných látek je i nadále nezbytné pro ulehčení bolestí a že je nutné podniknout potřebná opatření k zajištění omamných látek k těmto účelům, konstatující, že toxikomanie (používání omamných látek) je pohromou pro jednotlivce a je hospodářským a sociálním nebezpečím pro lidstvo, vědomy si své úlohy předcházet této pohromě a bojovat proti ní, vědomy si toho, že mají-li být opatření, učiněná proti zneužívání omamných látek účinná, musí být koordinována a všeobecná, domnívající se, že všeobecná akce tohoto druhu vyžaduje mezinárodní spolupráci, řízenou stejnými zásadami a směřující ke společným cílům, uznávající pravomoc Organizace spojených národů pokud jde o kontrolu narkotických drog a přejíce si, aby příslušné mezinárodní orgány byly pojaty do rámce této Organizace, přejíce si uzavřít mezinárodní úmluvu přijatelnou pro všechny, nahrazující většinu existujících smluv, týkajících se omamných látek, omezující používání omamných látek k lékařským a vědeckým účelům a zavádějící stálou mezinárodní spolupráci k uvedení těchto zásad v život a dosažení těchto cílů.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů [online]. 2010 [cit. 2010-02-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=47%2F1965&number2=&name=&text=](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=47%2F1965&number2=&name=&text=)>.



Jsou zde uvedeny základní užívané výrazy a jejich výklad (např.: co je to konopí, rostlina konopí, konopná pryskyřice, keř koka, listy koka, pěstování, omamná látka, nedovolený obchod, výroba, opium, opiový mák, přípravek, produkce, výrazy "Seznam I", "Seznam II", "Seznam III" a "Seznam IV" znamenají seznamy omamných látek nebo přípravků, připojené k této Úmluvě, jež budou moci být čas od času měněny).

Pro účely této Úmluvy bude droga považována za zkonsumovanou v případě, že byla poskytnuta kterékoliv osobě nebo podniku v maloobchodní distribuci, pro lékařské použití nebo pro vědeckých výzkum.<sup>8</sup>

### 3.9 Závazný pokyn policejního prezidenta

Závazný pokyn policejního prezidenta č. 55/2009 upravuje činnost Policie České republiky v souvislosti s drogovou kriminalitou. Pokyn byl vydán k zajištění jednotného postupu Policie České republiky při vyhledávání, odhalování, objasňování, prověřování, vyšetřování a dokumentaci protiprávního jednání souvisejícího s drogovou kriminalitou.

### 3.10 Nařízení vlády č. 467/2009

Tímto nařízením se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za jedy a jaké je množství větší než malé u omamných látek, psychotropních látek, přípravků je obsahujících a jedů. Vláda nařizuje podle § 289 odst. 2 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník.

Uvedené hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 2. nařízení.

V následující tabulce jsou uvedeny příklady některých látek. V posledním sloupci vpravo nejmenší množství účinné látky ve formě volné báze, jež musí být obsaženo ve směsi, dosahující svou hmotností "množství větší než malé" dané drogy, specifikované jejím obecným názvem. Pokud je látka obsažena ve formě soli, platí pro určení jejího 'nejmenšího účinného množství, jež musí být obsaženo ve směsi, dosahující svou hmotností "množství větší než malé" dané drogy, specifikované jejím obecným názvem' standardní přepočítání podle molekulární hmotnosti. V některých případech je pro snazší

---

<sup>8</sup> *Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů* [online]. 2010 [cit. 2010-02-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=47%2F1965&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=47%2F1965&number2=&name=&text=>)>.

používání uvedena přímo v tabulce hmotnost nejobvyklejší soli.<sup>9</sup>

Příklady látek a jejich hmotností:

Typ látky (obecně vžitý název; „typ drogy“)	Mezinárodní nechráněný název (INN) v českém jazyce	Množství větší než malé	účinná psychotropní látka	Nejmenší množství účinné psychotropní látky, jež musí obsahovat látka, označená jako droga, aby bylo její zkoumané množství považováno za větší než malé
Pervitin	Metamfetamin	více než 2 g	(+)-1-fenyl-2-methylaminopropan	0,6g, 0,72 g (hydrochlorid)
Heroin	Heroin	více než 1,5g	3,6-diacetylmorfin	0,2g, 0,22 g (hydrochlorid)
Kokain	Kokain	více než 1 g	Methylester benzoylekgoninu	0,54 g, 0,6 g (hydrochlorid)
Amfetamin	Amfetamin	více než 2 g	(+/-)-2-amino-1-fenylpropan	0,73 g, 1,0 g (sulfát)
Extáze (MDMA)	3,4-Methylen-dioxymetamfetamin	více než 4 tablety/kapsle nebo více než 0,4 g práškovité či krystalické substance	1-(3,4-methylenedioxyfenyl)-2-methylaminopropan	0,34 g, 0,40 g (hydrochlorid)
LSD (LSD-25,(+) Lysergid)	LSD, LSD-25	5 papírků, tablet, želatinových kapslí nebo „krystalů“ impregnovaných účinnou látkou	(+)-N,Ndiethyllysergamid (diethylamid kyseliny dlysergové)	0,000134g, 0,000250g (tartarát)
Marihuana	Konopí	více než 15 gramů sušiny	delta-9-tetrahydrocannabinol	1,5 g
Opium	Opium			0,7 g

<sup>9</sup> Portál veřejné správy České republiky : Vyhledávání v předpisech ze Sbírky zákonů [online]. 2010 [cit. 2010-02-02]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/701?number1=467%2F2009&number2=&name=&text=>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=467%2F2009&number2=&name=&text=>)>.

Lysohlávky a další houby obsahující psilocin a/nebo psilocybin (plodnice)	Psilocin Psilocybin	Více než 40 plodnic houby	Psilocin: 3-(2-dimethylaminoethyl)-4-hydroxyindol). Psilocybin: N,Ndimethyl-0-fosforyl-4-hydroxytryptamin	0,05 g báze (psilocinu) nebo odpovídající množství psilocybinu (fosfátového esteru psilocinu) 0,7 g
---	---------------------	---------------------------	--	---

Tab. 2. Příklady drog a hodnot množství větší než malé

## 4 ZAJIŠŤOVÁNÍ PŘEDMĚTŮ A STOP

Kriminalistické zkoumání drog a jejich syntetických podob se provádí především v případech, kde je podezření ze spáchání trestného činu, nebo podezření z přestupkového jednání. Vždy je potřeba postupovat dle platných zákonů a předpisů. Mezi nejdůležitější zákony patří:

- z.č. 141/1961Sb. (trestní řád) ve znění pozdějších změn a doplnění, který řeší postup orgánů činných v trestním řízení,
- z.č. 40/2009Sb. (trestní zákoník) ve znění pozdějších změn a doplnění, který uvádí, co je to trestný čin a uvádí jednotlivé trestné činy,
- z.č. 200/1990Sb. (o přestupcích) ve znění pozdějších změn a doplnění, který uvádí a řeší přestupky,
- z.č. 273/2008Sb. (zákon o Policii České republiky) ve znění pozdějších změn a doplnění, který uvádí oprávnění a postup policie.

Jedním ze základních úkonů při zkoumání drog a jejich syntetických podob je jejich správné zajištění (označení, zabalení a zaslání ke zkoumání). Všeobecně lze říci, že pokud by zajišťování bylo v rozporu s platnými předpisy, nemohl by se výsledek použít v trestním ani v přestupkovém řízení.

Policie se řídí závazným pokynem policejního prezidenta č. 100/2001 ve znění pozdějších změn a doplnění, který určuje postup policejních orgánů na místě činu, a je vypracován v souladu se z.č. 141/1961Sb. (trestní řád). Uvedený pokyn upravuje kriminalisticko-technický a kriminalisticko-taktický postup při vyhledávání, ohledání a zajištění místa činu, aby následující zkoumání předmětů a stop mohlo být použité jako důkaz v trestním řízení. Ohledání a zajištění předmětů a stop se pak řídí kriminalisticko-taktickými pravidly danými kriminalistikou a kriminalisticko-technickými požadavky.

Další závazný pokyn policejního prezidenta (ZPPP), kterým se policie řídí, je ZPPP č. 55, který upravuje činnost Policie České republiky v souvislosti s drogovou kriminalitou. K zajištění jednotného postupu Policie České republiky při vyhledávání, odhalování, objasňování, prověřování, vyšetřování a dokumentaci protiprávního jednání souvisejícího s drogovou kriminalitou.

Pojmy, které je nutné definovat: kriminalistika, kriminalistická technika, kriminalistická taktika, kriminalistická stopa, mikrostopa:

Kriminalistiku můžeme definovat jako samostatnou vědu, která slouží k ochraně občanů a státu před trestnými činy tím, že objasňuje zákonitosti vzniku, shromažďování a využívání stop a jiných kriminalisticky relevantních informací a tím, že vypracovává podle potřeb trestního zákona a trestního řádu metody, postupy, prostředky a operace v zájmu úspěšného odhalování, vyšetřování a předcházení trestné činnosti. Kriminalistika využívá poznatků různých věd a přepracovává je pro své potřeby.<sup>9</sup>

Kriminalistická technika se zabývá zejména identifikací osob a věcí. Patří sem např. daktyloskopie, trasologie, balistika, mechanoskopie, chemie atd.<sup>10</sup>

Kriminalistická taktika pojednává o postupech a operacích zaměřených na efektivní provedení procesních úkonů. Patří sem učení o kriminalistických verzích, o plánování, vyšetřování, ohledání místa činu, o vyšetřovacím experimentu, rekognici, rekonstrukci, pátrání, výslechu apod.<sup>10</sup>

Kriminalistická stopa je změna v materiálním prostředí nebo ve vědomí člověka, která příčině či alespoň místně a časově souvisí s vyšetřovanou událostí, obsahuje kriminalisticky nebo i trestněprávně relevantní informaci a je zjistitelná a využitelná pomocí přístupných kriminalistických, přírodovědných a technických metod, prostředků a postupů.<sup>10</sup>

Mikroskopu můžeme definovat, jako kriminalistickou stopu, která pro své nepatrné geometrické rozměry, malé množství hmoty, nízkou koncentraci na nebo v nositeli, malou změnu ve struktuře nositele nebo malý obraz funkčních a dynamických vlastností je prostým okem neviditelná nebo slabě viditelná a pro účely vyhledávání, fixace nebo zkoumání a vyhodnocování vyžaduje špičkové kriminalistické prostředky (např. textilní vlákna, prachové částice, zbytky kůže zpod nehtů mrtvoly, atd.).<sup>10</sup>

Samotné zkoumání předmětů a stop se provádí především na odboru kriminalistické techniky a expertíz, kriminalistickým expertem a v Kriminalistickém ústavu v Praze.

Na útvaru Policie České republiky okresních (obvodních) ředitelství se provádí kriminalistickým technikem nebo vyškoleným pracovníkem, orientační detekci

---

<sup>9</sup> OKTE KŘP Brno : Okte Wiki [intranet PČR]. 2010 [cit. 2010-02-04]. Dostupné z WWW: <[http://okte.ks.jm/wiki/index.php/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://okte.ks.jm/wiki/index.php/Hlavn%C3%AD_strana)>.

zkoumaných látek na přítomnost drog, schválenou detekční soupravou NIK Test. Při zjišťování užití drogy osobou, se využívá rychlý test DRUGWIPE.

Za kriminalistického experta se považuje takový policista, který je kvalifikovaně odborně způsobilý, a byl ustanovený do funkce kriminalistického experta ve znaleckém pracovišti policie, přičemž získal znalecké osvědčení k provádění znaleckého (expertizního) zkoumání.

Za kriminalistického technika je považován policista, který je kvalifikovaně a odborně způsobilý k provádění kriminalisticko-technické činnosti, a je zařazený na kriminalisticko-technickém pracovišti.

#### **4.1 Místo činu a postup na místě činu**

Za místo činu je takové místo, kde byl trestný čin spáchán nebo které s objasňováním trestní věci souvisí.

Aby bylo vše v souladu s naším právním řádem, postupuje policejní orgán dle platných zákonů a předpisů, které mají zaručit, aby u zajištěných předmětů a stop byla zachována možnost provedení všech potřebných zkoumání z různých znaleckých oborů a odvětví, a výsledek mohl být použit jako důkaz u soudu nebo správního orgánu.

Odpovědnost za správné a řádné vyhledání, ohledání a zajištění místa činu, předmětů nebo stop má policista, který řídí provedení těchto úkonů.

Zajištěné předměty a stopy se zasílají ke zkoumání neprodleně na příslušné kriminalisticko-technické znalecké pracoviště s dožádáním o vypracování odborného vyjádření nebo znaleckého posudku, a to z důvodu, že některé stopy mohou podléhat změnám, a tak ovlivnit výsledek zkoumání.

Zajištěné předměty a stopy se musí řádně zabalit do odolného, zvláště k tomu určeného obalu, aby chráněny před poškozením, druhotným znečištěním nebo zničením. K předmětům a stopám, které mohou ohrozit zdraví osob, se přistupuje obezřetně.

Základní rozdělení postupu na místě činu:

- provedení prvotních a neodkladných úkonů
- příprava ohledání
- vlastní ohledání

- závěr (vyhodnocení výsledků) ohledání

#### 4.1.1 Provedení prvotních a neodkladných úkonů

Prvotní a neodkladné úkony provádí policista, který je na místě činu jako první. Mezi prvotní a neodkladné úkony patří:

- poskytnutí první pomoci a zabezpečení lékařského ošetření
- překažení probíhajícího trestného jednání a chycení pachatele
- zabezpečení technické nebo jiné pomoci v rámci krajní nouze
- provedení jiných úkonů k zabránění dalších škodlivých následků např. vyklizení prostoru v případě možnosti výbuchu
- bezprostřední pronásledování osoby podezřelé ze spáchání trestného činu pátrání po čerstvé stopě
- zjištění totožnosti účastníků, poškozených a dalších svědků události
- předběžné zajištění místa činu, předmětů a stop, jeho vymezení, označení, uzavření a k uchování předmětů a stop proti poškození, zničení, odcizení
- uzavření místa činu, jeho vyklizení od nepovolaných osob, zabránění vstupu nepovolaných osob do doby příjezdu pracovníka, který bude provádět ohledání místa činu. Výjimku tvoří zdravotnická záchranná služba a Hasičský záchranný sbor ČR.

Na místě je potřeba se zaměřit na předměty a stopy, které je potřeba zachovat. Při narušení místa činu, je nutné změny dokumentovat pro pozdější rozlišení předmětů a stop, které s objasňovanou trestní věcí nesouvisí (např. trasa pohybu lékaře, změna polohy předmětů).

#### 4.1.2 Příprava před ohledáním místa činu

Slouží k seznámení se situací na místě, tedy o provedených prvotních a neodkladných úkonech, a zajistí provedení těch úkonů, které je potřeba je provést.

Pokud nic nebrání policistovi provádějící ohledání místa činu, provede orientační (vizuálně) seznámení se situací. Po vyhodnocení všech okolností (terén, velikost místa činu, povětrnostní podmínky, technické možnosti, kolik má k dispozici sil atd.) a

charakteristice objasňované trestné věci (vloupání, výroba drog, krádež atd.). Po vyhodnocení situace určí samotný postup ohledání.

#### 4.1.3 Ohledání místa činu

Ohledání místa činu provádí podle potřeby policista, kriminalistický technik, kriminalistický expert nebo jiný odborník. Samotné ohledání se provádí přímým pozorováním. Na místě se hledají takové skutečnosti, které mají spojitost s objasňovanou trestní věcí. Při postupu se zaznamenává (dokumentuje) celková situace na místě činu, přítomnost nebo nepřítomnost předmětů a stop (zda se nacházejí či nenacházejí stopy, které by se měly na místě nacházet či nikoliv vzhledem k případu), jejich vlastnosti a vzájemný vztah.

Ohledání místa činu se provádí jako samostatný procesní úkon, a řídí se náležitostmi uvedené v § 55, §55a, §56 odst. 1, §113 odst. 2 z.č. 141/1961Sb. trestní řád (obecná ustanovení o sepisování protokolu, o použití zvláštních prostředků při protokolaci, podpisování protokolu a účel ohledání a protokol o něm), dále v souvislosti s jinými procesními úkony dle trestního řádu (např. §82 - domovní a osobní prohlídka, § 114 - prohlídkou těla a jinými podobnými úkony, § 115 - prohlídkou a pitvou mrtvoly a její exhumací).

Při dokumentaci se trvale zachycují zjištěné procesně a kriminalisticky významné souvislosti. Pokud je potřeba, zajišťuje se na místě činu i srovnávací materiál (vzorek).

Na konci se sepíše protokol o ohledání dle §113 z.č. 141/1961Sb., který musí obsahovat úplné a objektivní informace o předmětu ohledání a to bez úvah či domněnek. Protokol o ohledání místa činu obsahuje úvodní, popisnou a závěrečnou část.

V úvodní části se stručně napíše, o jakou trestní věc se jedná (např. výroba drog), funkce, hodnost, jméno a příjmení všech osob, kteří se na ohledání podíleli, jméno a příjmení, bydliště a zaměstnání přítomné nezúčastněné osoby, podnět ohledání (vlastní šetření, nález, oznámení), adresa místa ohledání, datum, čas zahájení a ukončení ohledání, podmínky ohledání (např. meteorologické, viditelnost), způsob (metoda) ohledání.

V popisné části se napíše známé změny před ohledáním, které byly způsobené činnostmi svědků, poškozených, policistů atd., dále změny a úkony provedené při prohlídce a přípravě ohledání. Popíše se prostory a objekty na místě činu, uvedou se hranice ohledání a výchozí bod měření, popíše se přístupové cesty, v místnostech se popisují podlahy, stěny,



stropy, okna, vchody, zařízení, předměty atd. V terénu se popisují dominantní či orientační objekty.

Popis zjištěných předmětů a stop, jejich poloha a číselné označení. Popis míst s absencí předmětů a stop, které by se na místě měly nacházet.

V závěrečné části je uveden seznam připojených dokumentů, seznam nalezených a zajištěných předmětů a stop, náčrtek nebo plánek místa činu, fotografická dokumentace nebo videodokumentace, a další dokumenty souvisí s ohledáním místa činu (nasazení speciálních prostředků např. jeřáb, vrtulník). Jsou zde uvedena důležitá rozhodnutí (např. přesun zraněných osob, změna způsobu ohledání). Na konci jsou podpisové doložky všech osob, které ohledání prováděly nebo byly ohledání přítomny.

Předměty a stopy se zaznamenají tak, aby bylo možné zpětně dovést, kde se nacházely (např. pomocí metody pravoúhlých souřadnic, v nepřehledném a rozsáhlém terénu pomocí GPS).

Náčrtek je ruční grafické znázornění místa ohledání, zpracovává se v průběhu ohledání (většinou na papír), ve kterém se zakreslují předměty a stopy tak, jak jsou při ohledání zjišťovány. Poloha předmětů a stop se vyměřuje. Slouží jako podklad pro zpracování plánu.

Plánek se vyhotovuje především u závažných trestních věcí. Je vyhotovován podle náčrtku v měřítku. Podle situace se může vypracovat orientační plánec, který slouží ke znázornění nejbližšího okolí (např. terén, přístupové cesty), situační plánec pro znázornění všech objektů, které mohou objasnit situaci na místě činu, (např. zjištěné stopy a jejich situování, stopy příchodu a odchodu pachatele), polodetailní a detailní plánec ke znázornění menších úseků místa činu nebo jednotlivých předmětů a stop, a jejich umístění.

Fotografická dokumentace nebo videodokumentace trvale zachycuje místo ohledání, přítomnost a rozmístění různých předmětů a stop na určitém místě ve stavu, v jakém byly nalezeny v průběhu ohledání. Fotografickou dokumentaci



*Obr. 1. Zajištěný předmět – baňka*

můžeme rozdělit na orientační fotografii (charakteristika prostředí), situační fotografii (původní situaci před zahájením samotného ohledání), polodetailní fotografii

(zobrazuje nejvýznamnější úseky místa ohledání), detailní fotografie (zobrazuje jednotlivé předměty a stopy), celková přehledná fotografie (provádí se na konci ohledání).

Fotografie se označí pořadovým číslem, a uvede se předmět fotografování. Fotodokumentace se připojí k protokolu o ohledání. U videodokumentace se postupuje obdobně jako při fotografické dokumentaci. Originál fotografie či videodokumentace se nesmí nijak upravovat.



*Obr. 2. Detail látky pervitin*

#### 4.1.4 Vyhodnocení výsledků

Na závěr se provede vyhodnocení získaných informací. Zajištěné předměty a stopy se přidávají ke spisu, a připraví se na odeslání ke kriminalistickému zkoumání na jednotlivá pracoviště dle druhu zkoumání.

## 4.2 Odbor kriminalistické techniky a expertíz

Zajištěné předměty, stopy a látky se zasílají ke zkoumání na pracoviště odboru kriminalistické techniky a expertízy. Drogy se zkoumají na příslušném pracovišti pomocí chemické expertízy.

Obecně se pomocí chemické expertízy zjišťuje podíl určité chemické látky v zasláném vzorku. Zkoumají se a určují chemické, fyzikální a fyzikálně-chemické vlastnosti prostředí, látek a jevů. Využívají se obecné metody chemie a fyzikální chemie.

Zaslané zajištěné předměty a stopy (např. předměty potřebné k přípravě a výrobě drog), se zkoumají na přítomnost drogy, zjišťuje se, o jakou drogu se jedná (např. kokain, pervitin, konopí), a její množství ve vzorku.

Chemickým zkoumáním určujeme látky z hlediska jejich skupinové příslušnosti, kde za použití srovnávacích materiálů, zjišťuje zejména skupinová příslušnost:

- hmotných částic (úlomků, ulpěných částic atd.) přenesených při určitém procesu
- výrobků a jiných předmětů (odcizených, nedovoleně vyráběných atd.)

Chemickým zkoumáním se zejména:

- určuje chemické složení neznámých látek (neoznačené chemikálie, léčiva atd.)

- ověřuje chemické složení známých látek (zda je složení látky shodné jak má být)
- ověřuje znečištění látek (např. pesticidy, ropnými produkty).

U zkoumání omamných a psychotropních látek a léků volných, nebo v původní podobě, se zjišťuje přítomnost, druh a množství (kvalitativní a kvantitativní stanovení) jednotlivých drog. Dále se tímto způsobem zkoumají například jedy (jedy organického původu v potravinách).

Zkoumání drog, jejich prekurzorů, léčiv a výrobků farmaceutického průmyslu se provádí zejména při objasňování:

- trestných činů proti životu a zdraví
- nedovoleného dovozu zahraničních léčiv a omamných a psychotropních látek
- nedovolené výroby, dovozu, vývozu, průvozu, opatřování a předávání, nabídky, zprostředkování, prodeje, přechovávání omamných nebo psychotropních látek

Předměty a stopy se nejčastěji zajišťují na místě činu, při domovních a osobních prohlídkách, a při pitvě.

Zajištění neznámé látky ve stopovém množství (tj. menší než 0.001mg na gram vzorku), se provádí i u stop, kde je podezření na přítomnost omamné nebo psychotropní látky nalezené na různých předmětech a místech podezřelých z nelegální výroby, přechovávání a manipulace s touto látkou, dále u stop léčiv a hromadně vyráběných lékových přípravků (léky) na předmětech, v nápojích (zejména stop hypnotik), v potravě atd. Takové stopy se zasílají ke zkoumání pouze v případě, jde-li o závažný trestný čin (např. uspání za účelem znásilnění, organizovaná trestná činnost při výrobě drog). Zkoumání stopového množství může být provedeno jen cíleně na předem vytypovanou látku, nikoli na celkové složení a množství. Při zkoumání vzorku neexistuje žádný univerzální postup, při kterém je možné zjistit jakoukoliv látku během jednoho testu. Při analýze se celý vzorek spotřebuje, a dochází k nevratnému poškození a zničení případných dalších stop ležících mimo okruh prováděných testů. Čerstvé rostliny je nutné před zasláním ke zkoumání řádně vysušit.

Vzorky se zasílají většinou v plastovém obalu tak, aby nemohlo dojít ke vzájemné kontaminaci, ke znehodnocení vzorku apod.

Drogy a jiné zdraví škodlivé látky se musí zajistit veškeré množství. Zásady při zajištění, balení a přepravě takových předmětů věnujeme zvýšenou pozornost. Jedná se o nebezpečné a zdraví škodlivé látky. Je zakázáno dotýkat se látek holýma rukama, zjišťovat jejich složení očicháváním, ochutnáváním, či jinak zjišťovat jejich složení.

Balení látek se provádí do zcela čistých a suchých obalů s ohledem na typ vzorku a předpokládaný druh zkoumání, kde nesmí dojít k druhotnému znečištění nebo jinému poškození objektů zkoumání.

Ke zkoumání se zašle veškeré nalezené množství omamné a psychotropní látky, prekurzory, jedy, léčiva a výrobky farmaceutického průmyslu, jejich části (např. úlomky tablet, dražé a želatinové kapsle), a veškeré (i prázdné) obaly a jejich části. Zašlou se všechny zajištěné vzorky. Pokud hmotnost potřebná pro zkoumání převyšuje více jak 1 kg, zašle se pouze vzorek o hmotnosti 5 g, který postačí ke zkoumání.

Na kriminalistickou expertízu se zasílá i žádost o provedení zkoumání zajištěných předmětů a stop, ve kterém se uvedou všechny známé okolnosti objasňované trestní věci, které mají vztah k zajištěným materiálům (např. o jaké látky se může jednat, zda tyto látky byly předepsány pro léčení pacienta, jejich výrobě a distribuci, předměty nalezené v okolí související s případem, místo a předměty zajištění).

U domovní prohlídky a prohlídky jiných prostor spojené zejména s objasňováním trestných činů týkajících se nedovolené výroby a držení omamných a psychotropních látek a jedů se zajistí veškeré předměty určené k výrobě omamných a psychotropních látek (např. celá varna pervitinu), léky, lékovky, obaly od léků, předměty svědčící o aplikaci nebo užívání omamných a psychotropních látek (zdravotnický materiál, injekční jehly, stříkačky, lihové kahany, špičky na cigarety, váhy apod.) a prekursory.

Zajistí se i dokumentace ke kompletnosti technologického zařízení k výrobě omamné a psychotropní látky, listinné důkazy (zápisníky, poznámky, kontaktní adresy, lékařské předpisy atd.), odborná literatura a další předměty, které mají spojitost s šetřenou věcí.

Alkohol a přítomnost drog v krvi a moči je prováděn zdravotnickými zařízeními. Kriminalistický ústav v Praze provádí zkoumání pouze při vyžádání revizního posudku. Zkoumání pitevních materiálů a tělních tekutin provádějí zdravotnická zařízení.

Kriminalistický ústav v Praze vede sbírku vzorků různých čistých látek, některých hromadně vyráběných léčiv tuzemské výroby i dovážených léčiv, ředidel, omamných a

psychotropních látek a jedů, různých výrobků chemického průmyslu. Sbírká se používá pro snadnější orientaci při rozborech neznámých látek, u kterých nemáme srovnávací materiál, a neví se o jakou látku se pravděpodobně jedná.

Při zkoumání drog se využívá fyzikálně-chemická expertiza, kterou se určují fyzikálně-chemické vlastnosti prostředí, látek a jevů. K tomu se využívají a rozvíjejí obecné metody chemie, fyziky a fyzikální chemie.

Obecně se touto metodou zjišťují fyzikální a fyzikálně-chemické vlastnosti neznámých látek, jako jsou jejich vnější znaky (tvar, barva atd.), vztah k prostředí výskytu (četnost, dostupnost atd.), obecné a zvláštní vnitřní znaky (chemické složení, narušení struktury atd.), některé speciální vlastnosti (toxicita).

Z hlediska jejich skupinové příslušnosti se za použití srovnávacích materiálů zjišťuje a určuje zejména shoda částic (úlomků, otěrů atd.) přenesených při určité události (při krádeži atd.), shoda výrobků a jiných předmětů (odcizených, používaných atd.), chemické složení neznámých látek (neoznačené chemikálie, léčiva atd.), chemické složení známých látek (zda se jedná o uvedený lék atd.), znečištění látek (těžkými kovy atd., přítomnost látek poškozujících nebo znehodnocujících strojové, výrobky a suroviny (písek v ložiskách atd.) atd.

Kriminalistická fyzikálně-chemická expertiza se používá i ke zkoumání anorganických příměsí v drogách, léčivech a v ostatních organických látkách, anorganických stopových prvků, toxických anorganických látek atd.

Na místě činu (např. při domovní a osobní prohlídce, při prohlídce těla a obdobných úkonů, při prohlídce mrtvol), se téměř vždy dají nalézt mikrostopy. Mikrostopy vedou především k vypátrání neznámého pachatele. Dále poskytují různé informace (např. o použitých nástrojích a jejich způsobu použití, pohybu a pobytu pachatele, použití střelné zbraně, výskyt drog).

Mikrostopy vznikají při styku dvou předmětů, kde se malé částičky oddělí od jednoho předmětu a zůstanou zachyceny na druhém předmětu.

Všeobecně k výhodám mikrostop patří jejich vysoká trvanlivost a značná odolnost proti zničení po jejich zajištění (možnost zkoumání i po několika letech). Je téměř vyloučeno, aby pachatel zabránil vzniku mikrostop, nebo aby je po sobě zcela zlikvidoval.

K nevýhodám pak patří náročnost jejich vyhledání a zajištění na místě činu a poté jsou odborně, časově a přístrojově náročné zkoumání.

Mikrostopy lze snadno zničit, nebo poškodit, popřípadě vytvořit druhotné stopy. Proto se mikrostopy zajišťují přednostně před ostatními předměty a stopami. Na základě šetřeného případu se musí zvážit, kde se mikrostopy nacházejí.

Při zajišťování mikrostop se fotografují plochy, ze kterých se mikrostopy zajistily, a na fotografii se pomocí šipky vyznačí místo, ze kterého byly mikrostopy zajištěny.

Ke zkoumání se zasílají srovnávací vzorky materiálů. Prokazuje se shoda nebo rozdílnost se zkoumaným vzorkem. Slouží k vyloučení mikrostop, které nemají s případem nic společného. Tyto srovnávací vzorky se berou z míst, kde se nepředpokládá, že souvisí s objasňovanou trestní věcí.

Standardně se vzorky zajišťují do obalů (např. skelněné a polyetylenové láhve o objemu 10, 100, 250, 500 a 1000 ml, zkumavky, polyetylenové sáčky a pytle,lobal, řezaná mikroskopická sklička, daktyloskopické fólie, transparentní lepicí pásky a nelepící fólie (pro zajištění mikrostop), speciální média (určená požadavky stávající přístrojové techniky).

Mikrostopy v rámci drogové problematiky se zajišťují výjimečně. Je to dáno množstvím zajištěné látky (pouze stopové množství). Při chemickém zkoumání dochází ke spotřebování mikrostop, a lze ji použít pouze jednou. Zkoumání je možné provést pouze na přítomnost konkrétní drogy (např. pervitin). Neexistuje univerzální způsob, kterým je možné při jednom testu provést celkovou chemickou analýzu. Obecně se zajišťují v případech, kde je potřeba dokázat, zda předmět, osoba nebo místo přišlo do kontaktu s konkrétní drogou (např. na oděvu, pod nehty, na kůži, na předmětu).

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 ZKOUMÁNÍ DROG A JEJICH SYNTETICKÝCH PODOB

Kriminalistické laboratoře v souladu s trestním řádem zpracovávají a podávají znalecké posudky pro potřeby policejního vyšetřování, nebo soudního řízení. Požadavky na předmět znaleckého zkoumání může formulovat pouze některý z orgánů činných v trestním řízení.

Zkoumání vzorku se provádí kombinací několika analytických metod. Výjimkou jsou případy, kde postačí jedna detekce (např. tak kde postačí zjištění, zda osoba užila drogu), nebo v případech, kde zkoumaného vzorku je nedostatek, a nelze provést více testů.

Zkoumání drog v rámci trestního či přestupkového řízení není konečným výsledkem šetřené věci, ale pouze prostředkem k jeho dosažení.

Při vyšetřování jednotlivých případů může nastat situace, kde není k dispozici dostatek informací o předkládaných vzorcích, není k dispozici dostatečné množství vzorku, vzorky jsou oproti původnímu stavu pozměněné (např. požárem, výbuchem, vlivem času).

Pokud nastane taková situace, můžeme očekávat, že nepůjde provést série měření a statistické zpracování výsledků, nepůjde provést kvantitativní a kvantitativní analýza, nemusí se podařit optimalizovat podmínky analýzy na konkrétní matici vzorku a stanovovanou sloučeninu nebo prvek, protože neexistuje patřičný standard.

Při identifikaci drog se vychází především z informací, které byly zaslány se vzorkem (např. zajištěna varna pervitinu, na základě dlouhodobého pozorování pachatelů, výsledek provedeného testu na místě zajištění drogy), a ze svých znalostí drog (např. barva, tvar, skupenství drogy).

Pro vyšetřování trestných činů a přestupků si zkoumání drog můžeme rozdělit na dvě roviny.

- zkoumání drog nacházejících se v těle osoby (po aplikaci drogy uživatelem)
- zkoumání drog v jejich původní podobě (nebyly užity)

Pro zjišťování drog existují různé detekční metody. Policie pro účely zjišťování drog nevyužívá všechny metody, ale pouze některé z nich. Je to dáno pořizovací cenou, potřebou a kvalitou detekčních souprav a zařízení. Současně používané metody plně



dostačují pro detekování všech drog. Pro účely kriminalistického zkoumání postačuje zjištění, o jakou látku (drogu) se jedná, a její obsah ve vzorku.

Využívají se dvě metody detekce:

- chemické (klasické) metody zkoumání
- instrumentální metody

Obecně se při zjišťování látek ve vzorcích určuje pomocí přímé či nepřímé metody.

- přímá metoda patří mezi klasické metody. Výsledek je zjištěn přímým zkoumáním proběhnuté analýzy (hmotnost sraženiny, objem titračního činidla, kde se počítá obsah stanovované látky)
- nepřímá metoda patří mezi instrumentální metody, výsledek měření se porovnává se standardy (kalibrační křivka, standardní přídavek). Kalibrační křivka (lineární, nelineární) obsahuje předem definované závislosti sledované veličiny na obsahu složky. Lineární křivka je méně chybová než u nelineární křivka.

## 5.1 Chemické (klasické) metody zkoumání

Jednou z metod detekce chemických látek je pomocí klasické metody zkoumání. Testy se dají provádět přímo na místě, není nutná chemická laboratoř a přístroje, jsou rychlé a nenáročné. Výsledek testu získáme za velice krátkou dobu (do několika minut). Výsledek testu bývá orientační, dojde k potvrzení přítomnosti drogy, ale nemusí se podařit určit její přesný název (např. testem jsou zjištěny opiáty, ale ne konkrétní látka). Policie pro tuto činnost využívá screeningové testy. Se screeningovými testy se setkal asi každý. Většinou se jedná o nějaký papírek, papírovou tabulku apod., na kterém jsou nanesené detekční prvky. Po nanesení vzorku je provedena detekce. Tyto testy provádí přímo policista nebo kriminální technik.

Screeningové testy dle jejich schopnosti provést detekci:

- screeningový test, který je schopen detekovat pouze jednu látku (skupinu látek)
- screeningový test, který je schopen detekovat dvě a více látek

Screeningové metody umožňují velice rychlou a relativně levnou detekci zkoumaného vzorku.

Rozdělení testů dle užití:

- test osoby na přítomnost drogy u osoby
- test neužití látky na přítomnost drogy (neužití osobou)

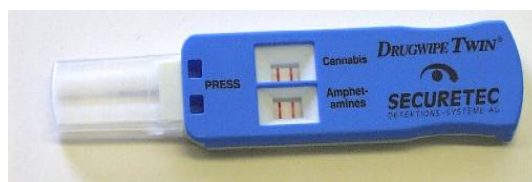
### 5.1.1 Test osoby na užití drog

Užití drog osobou se provádí především v případech, kde je takové zkoumání potřeba provést. Provedení testu je relativně levné a rychlé (policie používá test, který stojí cca. 500 až 770,-Kč), ale pokud by se použil na každou osobu v jakémkoliv případě, bylo by to pro stát velmi drahé a nevhodné.

Testy na drogy policisté využívají dle svého uvážení, a okolnostem potřeby zjistit nebo prokázat užití drogy, nebo k vyloučení užití drogy (případech, kdy je to důležité pro šetření přestupků nebo trestných činů). Testování na drogy u osob se můžeme setkat především v případech:

- u řidičů, kde je potřeba zjistit, zda osoba neřídí pod vlivem drogy
- u osob, které jsou omezené na osobní svobodě a budou umístěny do policejní cely
- u osob, které budou převezeny do zdravotnického zařízení na detoxikaci
- u osob dopouštějících se protiprávního jednání na úseku života a zdraví, majetku a veřejného pořádku
- další případy, kde provedení testu na drogy je potřeba (např. u osob používající střelné zbraně, šetření úrazů na pracovišti)

V současné době policie provádí screeningový test na užití drogy pomocí detekční soupravy DRUGWIPE 5 (ze slin, z potu, z povrchů předmětů), nebo DRUGWIPE +5 (pouze ze slin). Cena jedné detekční soupravy je na běžném trhu cca. 770,-Kč.



Obr. 3. DRUGWIPE +5 tester

V jednom testu je možné detekovat užití více drog (test na marihuanu, amfetaminy, kokain, opiáty, metamfetamin).

Postup užití testovací soupravy je jednoduchý (DRUGWIPE +5) :

- z uzavřeného sáčku se vyjme detekční souprava, která se skládá ze stěrového panelu (modrý panel), testovacího panelu (bílý panel), a ampulky s vodou
- stěrový panel se oddělí od testovacího panelu, na kterém jsou umístěny stěrové čtverečky
- testovaná osoba si jazykem olízne vnitřní strany tváře, a ty se setřou stěrovými čtverečky
- modrý panel se zpět zacvakne do bílého panelu a umístí se do svislé polohy (ampulkou dolů)
- zmáčknutím ampulky se uvolní čistá voda
- obsah vody se nasákne do testovací soustavy (vyčká se cca. 10 – 15 sekund)
- poté se test položí do vodorovné polohy, a vyčká se několik minut (3 – 8 minut)
- voda postupuje svým prostředím přes stěrové čtverečky k detekční části, kterou tvoří dvě okénka
- okolo okének jsou vyznačené zkratky: CL (kontrolní ryska) se musí objevit světlé růžové kontrolní linky, které nám detekují, že test probíhá a je v pořádku, CA (konopí), AM (amfetamin, metamfetamin/extáze), CO (kokain), OP (opiáty)
- pokud se u některé zkratky objeví světle růžová linka, je test pozitivní na příslušnou skupinu drog. Pokud zůstane pouze růžová linka u CL, znamená to, že test proběhl, ale u osoby nebylo zjištěno použití některé z uvedených látek

Uvedený test slouží pro orientační detekci. Pokud je potřeba dalšího upřesnění (konkrétní droga, konkrétní množství), je potřeba odebrat biologický vzorek (krev a moč), který se zasílá ke zkoumání do specializovaných laboratoří, které mohou nakládat s biologickým materiálem.

### 5.1.2 Zkoumání drog na místě v původní formě

Při řešení případu, ve kterém je zajišťována látka (droga), je možné postupovat několika způsoby. Vždy záleží na okolnostech případu, která z metod se použije.

- na místě se provede orientační detekce na přítomnost drog, výsledek postačuje pro šetření případu, a dále nezkoumá

- na místě se provede orientační detekce na přítomnost drog, poté se vzorek látky společně s výsledkem zasílá ke zkoumání na OKTE
- vzorek se zajistí a zasílá ke zkoumání příslušnému OKTE

Při užití testu nesmí dojít ke spotřebování veškerého zkoumaného materiálu. Vždy je výhodou, pokud se dopředu ví, o jakou drogu se má jednat, nebo se to dá usoudit z okolností (např. varna pervitinu ukazuje na pervitin).

Výhodou této metody je zjištění, že vzorek obsahuje drogu ještě před zasláním vzorku ke zkoumání, a nemusí se čekat až na výsledek expertízy.

U Policie ČR je schváleno použití detekční soupravy NIK Test. NIK Test (Narcotics Identification System) se užívá v případech, kde je podezření na přítomnost některé omamné nebo psychotropní látky. Tímto testem lze na místě provést rychlý screeningový test. Zkoumání látek pomocí NIK Testu patří mezi mezinárodní standard pro testování drog (podezřelých látek) v terénu. Splňuje specifikace ISO 9002. Detekční souprava se využívá pro testování běžných drog patřících do skupiny *Canabis sativa* (konopí), tlumících látek, halucinogenních látek, narkotik a povzbuzujících látek.

Oproti testu DRUGWIPE, který umožňuje jedním testem zjistit přítomnost různých látek, je možné zkoumat vždy jen jednu drogu (látku), nebo příslušnou skupinu látek (např. opiáty).

Celá souprava je soběstačná, obsahuje vše, co je potřeba pro provedení testu. Existuje několik konfigurací podle druhu zkoumané látky. K vyhodnocení se využívá chemické barevné srovnávání.

Použití této detekční soupravy je jednoduché. Pro zkoumání postačí pouze stopové množství zkoumaného vzorku.

Souprava NIK testu se skládá:

- uzavřený plastový sáček se skleněnými ampulemi (1 až 3) s obsahem chemických činidel určených pro detekci
- papírový proužek, který souží k nabrání vzorku
- identifikační karta pro vyhodnocení nebo návod

Pro jednotlivé drogy nebo skupinu drog je určen konkrétní sáček, který je označen velkým písmenem. U neznámé látky je vhodné předběžně určit drogu a poté provést test. V opačném případě se při negativním výsledku musí provést další test.

Označení sáčků:

- A - identifikace Opiátů (morfin, kodein, heroin), Demerol, Black Tar, Amfetamin, metamfetamin (MDMA ) extáze, a jako obecný test pro jiné drogy
- B - používá se pro potvrzení opiátů (morfin, kodein, Heroin), Amphetaminy a jako obecný testu na jiné drogy
- C - pro pravděpodobnou identifikaci barbiturátů
- D - pro pravděpodobnou identifikaci LSD
- E - pro pravděpodobnou identifikaci marihuany, hašiše a "Hash Oil"
- F - kyselina s neutralizátorem
- G - pro pravděpodobnou identifikaci Kokainu, Crack nebo volné báze
- H - pro pravděpodobnou identifikaci Metadonu
- I - pro všeobecný test pravděpodobnou identifikaci látek PMA, ketaminu, barbiturátů (obecný screeningový test)
- J - pro pravděpodobnou identifikaci PCP (phencyclidine)
- K – pro pravděpodobnou identifikaci Heroinu, Black Tar, kodeinu a morfinu (Jednodušší rozlišení mezi čtyřmi opiáty, než s použitím test B)
- L - pro pravděpodobnou identifikaci všech forem Heroinu, a extáze (MDMA)
- M - pro pravděpodobnou identifikaci drog (Quaaludes, Sopor, dále Somnafac, Opitimll a Parest jsou obchodní názvy)
- N - pro pravděpodobnou identifikaci pentazocin, commonly známý pod obchodní název Talwin Nx nebo Talacen
- O - pro pravděpodobnou identifikaci GHB
- P- pro pravděpodobnou identifikaci propoxyfenu
- Q - pro pravděpodobnou identifikaci efedrinu a pseudoefedrinu
- R - pro pravděpodobnou identifikaci Valium (Daizepam), Rohypnol (Flunitrazepam) a Methcathinone
- T - pro pravděpodobnou identifikaci ketaminu

- U - pro pravděpodobnou identifikaci sekundárních aminů, jako Metamfetaminu a MDMA (extáze)
- W - pro pravděpodobnou identifikaci amfetaminů a metadonu, stejně jako screening na PMA a Ketamin

Cena testu se pohybuje podle vybraného druhu detekčního sáčku v rozmezí 300Kč - 480Kč, podle místa nákupu.

Postup zkoumání vzorku je následující:

- Podle druhu zkoumaného vzorku se vybere konkrétní detekční sáček (pro THC se užije TEST „E“ (obsahuje 3 ampule))
- Sáček se otevře (na horní straně je plastová sponka), a dovnitř se dá zkoumaná látka (postačí stopové množství), a sáček uzavře
- Rozbije se (rozmáčkne) levá ampule, dojde ke smíchání obsahu ampule se zkoumaným vzorkem, a vyčká se cca. 1 min.
- Po minutě se rozbije prostřední ampule, dojde k promíchání obsahu ampule s předchozím obsahem. V rozmezí od 5s do 60s dochází k detekci. Pokud je ve vzorku přítomná látka (marihuana, hašiš, Hash Oil nebo THC), dojde ke zbarvení tekutiny (modro-fialová (nebo nachová)).
- Nakonec se rozbijeme poslední (pravá) ampule. Zlehka se obsah promíchá (asi 5s), a nechá se ustát. Přitom dochází k separaci (rozdělení). Poté se provede vyhodnocení. Pokud je barva modro-fialová (nebo nachová) na spodní části, a modro-šedá ve vrchní části, jedná se o pozitivní test.
- Pokud provedený test není pozitivní, je doporučeno provést nový test zkoumané látky v sáčku „A“.



Obr. 4. NIK Test

Tímto způsobem je možné provést rychlý test na přítomnost drog. Pokud se droga zasílá k dalšímu zkoumání na OKTE (Odbor kriminalistické techniky a expertíz), zasílá s drogou i výsledek provedeného testu (fotodokumentace výsledku testu).

### 5.1.3 Zkoumání drog na kriminalistickém pracovišti

Mezi chemické (klasické) zkoumání drog patří i chromatografie na tenké vrstvě. Této metody lze díky její jednoduchosti využít rovněž při screeningu.

Kapalinovou chromatografií na tenké vrstvě lze provést identifikaci (kvalitativní) drogy, tak určit její množství (kvantitativní).

Chromatografie je velmi rozšířená metoda chemické analýzy založená na fyzikálně chemickém dělení směsí plyných látek (plynová chromatografie) nebo v roztocích (kapalinová chromatografie) mezi dvě fáze (stacionární a mobilní). Společným znakem všech chromatografických metod je postupné, mnohonásobné opakování rovnovážných stavů dělených látek mezi dvěma fázemi. Podle separačního principu je chromatografie adsorpční, rozdělovací, měničová, popř. založená na síťovém efektu (gelová filtrace). Uplatňuje se při analýze složitých směsí látek.<sup>10</sup>

Jedná se o levnou a rychlou metodu zkoumání látek, jednoduchý postup celé analýzy, celková velká citlivost detekce, a ke zkoumání nám stačí malý vzorek zkoumané látky.

Obecně lze kapalinovou chromatografií na tenké vrstvě provést kvalitativní i kvantitativní analýzu, přičemž se používá pouze k určování drogy (kvalitativní analýza). Obsah drogy ve vzorku (kvantitativní analýza) se touto metodou neprovádí. Na určení obsahu drogy se využívají instrumentální metody.

Pro kriminalistické zkoumání drog se využívá např. hliníková fólie o velikosti 5x10cm, na které je nanesena stacionární vrstva (sorbent - Silica Gel 60). Sorbent je standardní, a vyznačuje se vysokým rozlišením.

Zkoumání látek pomocí chromatografie na tenké vrstvě se skládá z několika fází:

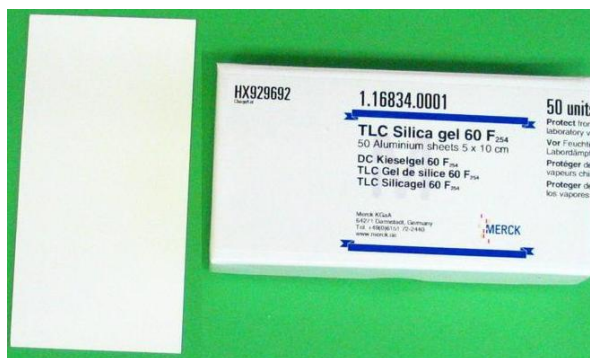
- výběr stacionární fáze
- příprava vzorku
- nanesení vzorku a standardu

---

<sup>10</sup> OKTE KŘP Brno : Okte Wiki [intranet PČR]. 2010 [cit. 2010-02-04]. Dostupné z WWW: <[http://okte.ks.jm/wiki/index.php/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://okte.ks.jm/wiki/index.php/Hlavn%C3%AD_strana)>.

- vyvíjecí soustava
- detekce
- vyhodnocení

Stacionární fáze (detekční vrstva) je složena ze speciálního jemného materiálu s plošně uspořádaným sorbentem. Při výběru stacionární fáze se všeobecně vychází z povahy zkoumané látky (druh vzorku, kvalita vzorku, kolik látek hledáme ve vzorku, koncentrace, nežádoucí příměsi atd.). Pro kriminalistické zkoumání drog postačuje Silika Gel. Existují i jiné



Obr. 5. Hliníková fólie se sorbentem

druhy detekční vrstvy např. celulóza, oxid hlinitý atd. Silika Gel je vhodný pro zkoumání polárních a středně polárních látek rozpustných v organických rozpouštědlech. U silně polárních látek se musí použít polární mobilní fáze.

Dalším krokem je příprava vzorku. Vzorek musí být ve formě roztoku (extrahovaný, rozpuštěný).



Obr. 6. Vzorek konopí

Příprava vzorku spočívá ve výběru vhodného rozpouštědla, které uvolní ze vzorku látku, kterou chceme detekovat (např. etanol u konopí, metanol u pervitinu). Rozpouštědlo nesmí žádným způsobem reagovat s jednotlivými látkami ve vzorku. Malé množství vzorku (např. konopí, postačí miligramy vzorku, tzv. na špičku nože), extrahuje v rozpouštědle Toluenu. Postačí 2-4 kapky. Doba extrakce závisí na rychlosti, za jakou dobu se látky do rozpouštědla uvolní. V tomto případě stačí 1-2min.



Obr. 7. Paleta pro přípravu vzorku

Před nanesením extrahovaného vzorku je potřeba na spodní část destičky nakreslit rysku (cca. 1cm od spodního okraje). Na risku se vyznačí ve vhodné vzdálenosti (cca. 5-



10mm od sebe) potřebný počet bodů (dle počtu zkoumaných vzorků a standardů). Vhodná vzdálenost je důležitá k zamezení k promíchání nanesených vzorků a standardů.

Postup nanášení je jednoduchý. Na jednotlivé vyznačené body se nanese (nakapou) vzorky a standardy. Velikost nanesených bodů max. 3mm. Množství se volí tak, aby bylo zajištěno bezpečné prokázání zkoumaných látek ve vzorku (do 10 kapek). Pro přehlednost a vyloučení omylu se pod jednotlivé body poznačí, který konkrétní zkoumaný vzorek byl na bod nanesen (např. K – standard, 7862 - vzorek atd.). Po nanesení se nechá rozpouštědlo odpařit. Odpaření probíhá buď při normální pokojové teplotě, nebo pro urychlení se může použít teplý vzduch nebo teplé těleso. Po ukončení vysoušení je vhodné nechat desku cca. 10min. volně ležet, aby se vyrovnala vlhkost vzduchu s vlhkostí sorbentu.



Obr. 8. Nanesení vzorku

Další krokem je příprava vyvíjecí soustavy. Vyvíjecí soustava se skládá z uzavíratelné nádoby, která je přiměřeně veliká k velikosti destičky, a s vyvíjecího roztoku (mobilní fáze). Přiměřené množství vyvíjecího roztoku (např. Toluén u zkoumání THC) se dá do vyvíjecí nádoby. Hladina musí být níže, než nanesené vzorky (musí být pod narysovanou čarou). Destička se vkládá do vyvíjecí nádoby s nakreslenou ryskou dolů.



Obr. 9. Vyvíjecí nádoba s kapalinou

Při vkládání destičky nesmí dojít k nežádoucímu kontaktu s vyvíjecím roztokem. Při takovém kontaktu dojde narušení procesu vyvíjení (ke znehodnocení výsledku). Po vložení destičky se nádoba uzavře. Při kapalinové chromatografii na tenké vrstvě se využívá fyzikálního principu vztlínání. Jedná se o vzestupné vyvíjení. Stacionární fáze je tvořena speciální práškovou látkou Silika Gel, která má velkou absorpční schopnost (absorpční síly působí v molekulární rovině). Mobilní fáze unáší vzorky přes stacionární fázi, dochází k postupnému, mnohonásobnému vyrovnávání stavů dělených látek mezi oběma fázemi (stacionární a mobilní). Rychlost pohybu jednotlivých látek závisí na distribuční konstantě mezi oběma fázemi, na míře zadržení látek ve stacionární a mobilní fázi. Čím více se látka váže, tím, pomaleji postupuje přes stacionární fázi.

Celý proces se ukončí ve chvíli, kdy se mobilní fáze dostane cca. 1cm k hornímu okraji. U konopí trvá celý proces vyvíjení cca. 5min.

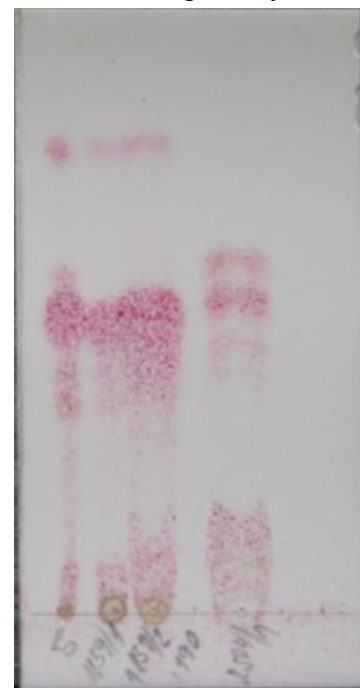
Destička se vyjme z vyvíjecí nádoby a nechá se vyschnout (odpaření mobilní fáze). K vysušení se může opět použít teplý vzduch či teplé těleso. Další příklad vyvíjecí soustavy je Večerková (etylacetát 18 : metanol 1 : amoniak 1 - poměr 18 : 1 : 1), která se používá pro pervitin.

V této chvíli provedená chromatografie není pouhým okem viditelná. Pro zobrazení výsledku chromatografického dělení se používá detekční činidlo (u THC, pervitinu - Fast Blue B). Nástřikem detekčního činidla na destičku, dojde k barevnému



Obr.10. Fast Blue B

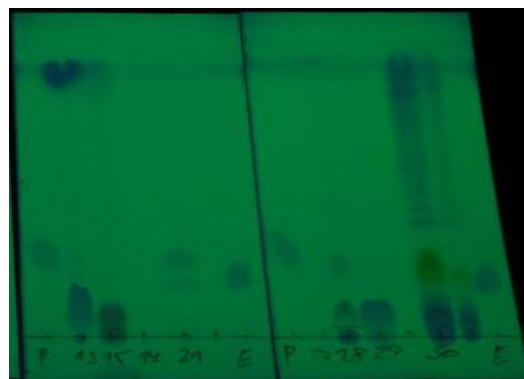
zvýrazní jednotlivých látek. Existují i jiné metody detekce, mezi které patří fyzikální detekce (např. využití ultrafialového záření o vlnové délce 254nm nebo 366nm - fluorescence). Pokud zkoumaná látka obsahuje pouze jednu látku (např. THC), dojde ke zvýraznění jednoho bodu na destičce. Pokud zkoumaná látka obsahuje více látek, zvýrazní se i ostatní látky. Pro jednotlivé druhy drog existují různá detekční činidla. Existují činidla univerzální, které většinou obsahují kyselinu sírovou, a selektivní, ta jsou používána k reakci s určitou skupinou látek. Po aplikaci detekčního činidla se celá destička může zahřát pro urychlení chemické reakce.



Obr.11. Chemická detekce

Posledním krokem je vyhodnocení provedené chromatografie. Pro účely kriminalistického zkoumání drog se provádí pouze identifikace látky (kvalitativní zkoumání).

Porovnává se barevná shoda mezi standardem a zkoumanou látkou, a zároveň shoda výšky standardu a zkoumané látky od startu. Pokud máme shodu standardu a zkoumaného vzorku, je provedena identifikace drogy. Pro ověření je potřeba provést další test pomocí jiné metody např. plynové chromatografie.



Obr.12. Fyzická detekce - délce 254nm

Existují další způsoby, jak provést identifikaci drogy. Využívá se tzv. Rf hodnota. Jedná se o výpočet, ve kterém se porovnávají dvě hodnoty. Porovnává se vzdálenost start + konec výšky vyvíjení : start + vzdálenost skvrny od startu. Výsledek je poměr těchto hodnot. Naměřený výsledek se porovnává s tabulkovou hodnotou, která je dána pro konkrétní zkoumanou látku s použitím konkrétní mobilní váze.

#### 5.1.4 Vyhodnocení užitých technik

Uvedené příklady jednotlivých způsobů detekce jsou nepostradatelnou součástí kriminalistického zkoumání drog.

Testovací souprava DRUGWIPE umožňuje v jednom testu provést detekci hned několik skupin drog, Cannabis sativa (konopí), tlumící látky, halucinogenní látky, narkotika a povzbuzující látky. Provedení testu je jednoduché. Pomocí stíracích čtverečků se odebere vzorek slin, vorek se umístí do detekční soupravy, uvolní se voda, které provede transport vzorku k detekční části, a provede se vyhodnocení pomocí barevného zobrazení (barevného proužku), která indikuje užití drogy. Jedná se screeningový test.

Testovací soustava NIK Test umožňuje v jednom testu provést detekci jedné látky, nebo skupiny látek. Provedení testu je jednoduché, a využívá se běžně ve světě jako screeningový test. Test je složen ze sáčku, který obsahuje ampule s činidly. Pro jednu látku nebo skupinu látek je vždy určen konkrétní sáček. Do sáčku postačí přidat stopové množství drogy, postupovat podle návodu (uvolňovat kapalinu z ampulek), přitom dojde ke zbarvení vzniklé kapaliny, a k vyhodnocení postačí provést porovnání zbarvení s návodem nebo podle barevné tabulky.

Kapalinová chromatografie na tenké vrstvě umožňuje v testu provést detekci jedné látky, nebo skupinu látek, ale ji možné použít i k identifikaci konkrétní drogy. Tuto metodu lze použít k provedení screeningového testu. K provedení testu je potřeba již určitá odborná znalost, a postup je o něco náročnější. Nejprve se připraví vzorek, který se musí být v kapalném stavu (droga se rozpustí nebo extrahuje). Dále se připraví vyvíjecí soustava, ve které dojde k chromatografickému dělení. Provedení testu je potřeba nanést detekční činidlo, které zobrazí výsledek testu. Identifikace se provádí porovnáním standardu a vzorku. Porovnává se výška a barevná shoda.

Screeningové testy jsou rychlé, levné a dostatečně kvalitní na zjištění drogy ve vzorku. Využívají se buď jako orientační testy, nebo přímo k identifikaci drogy. Provedení všech screeningových testu je nenáročné, a není potřeba použití žádných přístrojů.

Výsledek testu je potřeba vždy potvrdit dalším testem. K tomu se využívají instrumentální metody identifikace.

## 5.2 Instrumentální metody identifikace

Za účelem získání potřebných informací při kriminalistickém zkoumání drog, se využívají instrumentální detekční metody, které oproti klasickým metodám mají velkou citlivost a selektivitou.

Pro zkoumání drog se využívá především plynová chromatografie, která umožňuje provést kvalitativní a kvantitativní analýzu vzorku. Další instrumentální metody, které se využívají, jsou kapalinová chromatografie a infračervená spektrometrie. Uvedené instrumentální metody postačují pro detekci všech drog.

Instrumentální metody se dělí:

- na základě fyzikálně-chemické podstaty měření
- cíle postupu měření (separační, optické, elektrochemické, radiochemické, termické)

Pomocí instrumentálních metod lze zjistit i stopové množství látky ve vzorku.

Princip detekce je jednoduchý. Detektor umístěný na konci zařízení reaguje na určitou vlastnost detekované látky, a takto vzniklý signál indikuje velikost měřené veličiny (analytická vlastnost), která se zaznamenává a vyhodnocuje.

Jednotlivé přístroje mají základní vlastnosti:

- Citlivost určuje schopnost detekovat a rozlišovat jednotlivé látky. Citlivější přístroje detekují menší množství obsažené látky v analytu než přístroje méně citlivé.
- Detekční limit vyjadřuje nejmenší množství látky ve vzorku, kterou lze dokázat. Zde se bere v úvahu hodnota šumu vyvolaná analytickou vlastností analytu.
- Mez postřehu je dvojnásobek standardní odchylky šumu (pro 99.7‰ je třeba počítat s trojnásobkem standardní odchylky šumu).
- Mez stanovitelnosti vyjadřuje nejmenší stanovitelné množství látky ve vzorku

Obecně je potřeba při zkoumání vzorku dodržet stabilní podmínky při procesu analýzy, jinak dochází ke změně základní linie šumu.

Citlivost detektoru je odezva vyjádřena v milivoltech na jednotku koncentrace komponenty. Jednotka je 1 mV na 1 mg komponenty obsažené v 1 cm<sup>3</sup>. Při měření je vždy potřeba počítat se šumem, který při zesílení signálu projeví rozkmitaným zápisem nulové hladiny. Proto je potřeba, aby zkoumaný vzorek dosáhl alespoň prahu postřehu, který je dvojnásobkem hladiny šumu (2 N), kde N je výška šumu.

Při určování jednotlivých látek a jejich množství obsažených ve vzorcích, se u instrumentálních metod určujeme pomocí nepřímé metody (např. pomocí kalibrační křivky, standardního přídávku). Kalibrační křivka (lineární, nelineární) obsahuje předem definované závislosti sledované veličiny na obsahu složky. U lineární křivky a je méně chybová než u nelineární křivky.

### 5.2.1 Separační metody

Jedním ze způsobů zkoumání drog, je využití instrumentálních metod, které pro analýzu využívají separaci. Obecně při použití separační metody dochází k rozdělení vzorku alespoň na dvě části odlišného složení. Přesnost analýzy závisí na správném provedení separace.

Pro přesné zkoumání jednotlivých látek ve vzorku je důležitá selektivita. Jedná se o schopnost separovat jednotlivé látky v závislosti na jejich jedné či více specifických vlastností tak, aby na konci separace jednotlivé látky vycházely odděleně.

- dle fyzikálních vlastností - dle velikosti molekul, různé teploty varu ect.
- dle chemických vlastností - odlišné polarity molekul ect.
- ostatní selektivnější metody - tak kde máme málo od sebe lišící se látky např. oddělení optických izomerů na opticky aktivních stacionárních fázích

Každá určitá separační metoda má vlastní rozsah použitelnosti. Jedná se o výčet typů vzorků, které se dají určitou metodou zkoumat.

Rozdělení chromatografie obecně:

- kapalinová chromatografie (Liquid Chromatography - LC), zde je použita mobilní fáze kapalina
- plynová chromatografie ( Gas Chromatography GC), zde je použita mobilní fáze plyn

- kolonová chromatografie, zde je stacionární fáze umístěna v trubici (koloně)
- papírová chromatografie ( Paper Chromatography - PC), zde je stacionární fáze součástí chromatografického papíru
- tenkovrstvá chromatografie (Thin Layer Chromatography - TLC), zde je stacionární fáze umístěna a na pevném plochem podkladu (hliníková fólie, skleněná destička atd.)

Frakcionační kapacita udává maximální počet složek, které mohou být separovány v jediné operaci (např. krystalizace má frakcionační kapacitu dvě, plynová chromatografie má až několik set).

Chromatografie je metoda, při které dochází k separaci (oddělení) jednotlivých složek obsažených ve vzorku. Využívá se pro identifikaci drog (kvalitativní analýza) a ke zjištění množství drogy ve vzorku (kvantitativní analýza).

Základní princip je podobný, jako u kapalinové chromatografie na tenké vrstvě. Pro pohyb vzorku se využívá mobilní fáze. Mobilní fáze unáší vzorek přes stacionární fázi. Jednotlivé látky jsou zachytávány různou silou, přitom dochází k separaci.

Separční metody obecně:

- plyn - kapalina (používá se u plynové chromatografie (GLC))
- plyn - pevná látka (používá se u plynové chromatografie (GSC))
- kapalina - kapalina (používá se u kapalinové chromatografie (LLC, GPC))
- kapalina - pevná látka (používá se u kapalinové chromatografie (LSC, IEC))
- membránová separace využívá rozdílů v rychlosti pohybu jednotlivých složek, přes omezující rozhraní, kterým je obvykle selektivně propustná membrána.
- separace polem využívá rozdílů v pohyblivosti různých částic v silovém poli (např. termodifuze, hmotnostní spektrometrie).

Pro kriminalistické zkoumání drog se využívá především plynová chromatografie.

### **5.2.1.1 Plynová chromatografie**

Plynová chromatografie je jedna z nejvyužívanějších metod při kriminalistickém zkoumání drog. S vhodným detektorem lze provést kvalitativní i kvantitativní analýzu.

Využívá se fyzikálně-chemická metoda dělení plynů a par. Tato metoda umožňuje zkoumat veškeré těkavé látky, i když se při běžné teplotě vyskytují jako kapaliny či tuhé látky, dále organické nebo anorganické látky.

Princip plynové chromatografie je následující. Přípravený vzorek se umístí do přístroje plynové chromatografie. Je potřeba, aby se zkoumaný vzorek po nástřiku do chromatografu přeměnil na plyn, jinak nedojde k separaci látek. Proto chromatograf pracuje s vysokými teplotami, které zaručují, že zkoumaná látka zůstane v plynném stavu. Zkoumaný vzorek je zachycen proudem plynu (mobilní fáze), je unášen kolonou, přitom dochází k separaci jednotlivých látek podle schopnosti se poutat na stacionární fázi. Na konci kolony postupně vycházejí

jednotlivé látky, ty prochází přes detektor, který provádí měření a naměřené hodnoty předává dál k vyhodnocení.

Pro vyhodnocení je důležitý čas (retenční čas  $R_t$ ), ve kterém jednotlivé látky opouští kolonu. Podle časového průběhu a intenzity signálu se určuje kvalitativní a kvantitativní zastoupení jednotlivých složek.

Plynová chromatografie se používá u nedisociovatelných kapalin a pevných organických molekul, nebo u organokovových látek. Je nevhodný (nepoužitelný) pro zkoumání makromolekul, organických a anorganických solí.

#### Hlavní části přístroje plynové chromatografie

Součástí přístroje je tlaková láhev s mobilní fází, kterou tvoří plyn (např. vodík, dusík, helium nebo argon). Použitý plyn nemá přímý vliv na separaci.

Čistící zařízení slouží pro zachytávání vlhkosti, nečistot a nežádoucích plynů v nosném plynu.

Termostat zajišťuje dostatečnou vysokou teplotu dávkovače, kolony a detektoru pro udržení vzorku v plynném stavu. Běžně se pracuje při teplotách 50-300 stupňů.

Regulační systém slouží k zajištění stálého průtoku mobilní fáze, nebo k programově měnícímu průtoku nosného plynu.

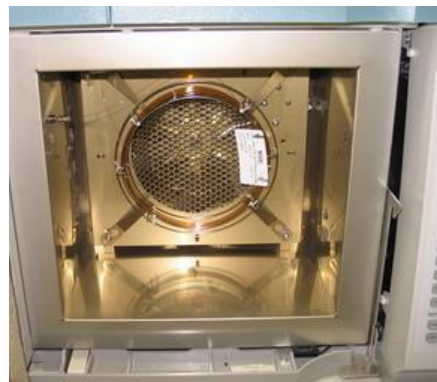


Obr. 13. Dávkovací zařízení



Dávkovač umožňuje zavedení vzorku do proudu nosného plynu. Po zavedení musí být vzorek (pokud se jedná o roztok) ihned přeměněn na plyn (z tekuté fáze na plynou fázi). Dávkování se provádí injekčně přes pryžové septum tzv. nástřík vzorku. Pro plynné vzorky se používá plynotěsné injekční stříkačky nebo obtokové dávkovací kohoutky různých konstrukcí.

Kolona slouží k separaci zkoumaného vzorku na jednotlivé látky. Jedná se o trubici se stacionární fází. Používají se dva druhy kolon. Náplňové kolony mají vnitřek naplněný sorbentem (např. grafitizované saze,



*Obr. 14. Kolona*

oxid hlinitý, Silika Gel). Při druhém způsobu jsou nosiče pokryté kapalinovou fází (např. oxid křemičitý). Na výrobu kolony se používá ocel nebo sklo. Délka kolony se pohybuje v rozmezí 1- 60m, vnitřní průměr se pohybuje v rozmezí od 0.1 - 3 mm. Čím menší průměr kolony se použije, je separace účinnější. Existují ještě kapilární kolony, které se vyrábějí z taveného křemene s vnitřním průměrem okolo 0.1- 0.6mm, délce 15-60m, kde stacionární fázi tvoří přímo vnitřní stěny kolony.

Na konci kolony je umístěn detektor, který reaguje na vycházející jednotlivé separované látky v nosném plynu (analytická vlastnost). Naměřené hodnoty se v závislosti na čase zaznamenávají a zasílají se k vyhodnocení. Citlivější detektor je schopen detekovat nižší obsah látek. Důležitou vlastností detektoru je jeho selektivita.

Pro požadovaný výsledek je potřeba, aby detektorem procházely látky samostatně, detektor měl velkou citlivost, stabilní signál, rychlost reakce na procházející látky a citlivý na změnu průtoku nosného plynu. Pro kvantitativní analýzu je výhodné, pokud je detektor lineární (lineární průběh křivky mezi největší a nejmenší koncentrací).

Podle způsobu detekce se detektory rozdělují na ionizační, plamenový fotometrický a elektronový, hmotnostní spektrometrie.

Tepelně-vodivostní detektor. Přes vlákno žhavené stálým elektrickým proudem, prochází v určitém čase nosný plyn se separovanou látkou, dochází ke změně tepelné vodivosti prostředí. Detektor měří změnu teploty a elektrický odpor. Po detekci je potřeba, aby se pro další měření detektor vrátil do výchozí teploty. Nosný plyn se používá vodík nebo helium.



Ionizační detektor (Flame Ionization Detector - FID) využívá principu vedení elektřiny v plynech. Detektor má vysokou citlivost (pikogramy analytu). Nosný plyn unáší separovanou látkou, v určitém čase prochází mezi dvěma kovovými deskami (elektrodami), mezi nimiž je elektrické pole. Před vstupem do detektoru musí být separovaná látka ionizována v kyslíko-vodíkovém plameni. Detektor reaguje na zvýšenou ionizaci (zvětší se elektrický proud). Jako nosný plyn se využívá především dusík a helium. Detektorem se kromě anorganických par a plynů dá zkoumat vše. Při kriminalistickém zkoumání drog se využívá pro kvantitativní analýzu.

Vyhodnocovací zařízení přijímá signál z detektoru, zakresluje chromatografickou křivku a provádí vyhodnocení.

Způsob nástřiku zkoumaného vzorku do přístroje.

- eluční metoda - zkoumaný vzorek se jednorázově dávkuje do proudu nosného plynu ještě před vstupem do kolony. Detektor měří časový údaj při výstupu látky z kolony, který je za určitých podmínek charakteristický pro danou látku. Výsledný chromatogram tvoří série elučních křivek (píků).
- frontální metoda - zkoumaný vzorek se kontinuálně přivádí do kolony. Používá se pro kontrolu technických procesů.
- vytěšňovací metoda - zkoumaný vzorek se jednorázově dávkuje do proudu nosného plynu ještě před vstupem do kolony. Přitom se přidává vytěšňující činidlo (páry, látky, které v koloně více sorbují, než kterákoliv jiná složka vzorku). Vytěšňující složka před sebou tlačí vzorek, který se v koloně uspořádává za sebou od nejméně sorbující složky po vytěšňující činidlo.

Pro kvalitativní analýzu (identifikace látek) je podstatné umístění maxima píku v chromatografu. Kriminalistické zkoumání využívá hmotnostní spektrometrii.

Hmotnostní spektrometrie (detektor) převádí zkoumaný vzorek na ionizovanou plynovou fázi. Látka, která vychází z kolony je přiváděna do



Obr. 15. Plynový chromatograf

hmotnostního spektrometru, dochází k ionizaci vzorku pomocí ionizačního zdroje (do vzorku narazí prudce letící elektrony, nebo ionty mohou vznikat pomocí chemické

ionizace), ionty jsou pak analyzovány v hmotnostním analyzátoru a detektoru. Metoda je založena na znalosti retenčních dat zkoumané látky, která jsou pro každou látku charakteristická.

Při provádění kvalitativní analýzy (identifikace látek), se porovnává retenční čas nebo objem látky, s retenčním časem nebo objemem standardu při dodržení stejných podmínek zkoumání.

Retenční data se dají vyjádřit buď pomocí specifických retenčních objemu  $V_g$  ( $V_g$  je čistý retenční objem vztažený na 1 g stacionární fáze a korigovaný na 273 K), nebo pomocí relativní retence vzhledem ke zvolenému standardu.

$$V_g = V_N \cdot \frac{273}{T_m \cdot m_s}$$

$V_g$  - retenční objem,  $V_N$  - čistý retenční objem,  $T_m$  - teplota měření (udaná v K),  $m_s$  - hmotnost stacionární fáze. Jedná se o teoreticky exaktní hodnotu.

Relativní retenční hodnota se vztahuje na retenční čas nebo objem látky zvolené jako standard. Nejde zvolit jediný standard pro všechny typy analyzovaných látek.

Pro kvantitativní analýzu (množství látky ve vzorku) je důležitá plocha píku, kde výška píku roste s obsahem složky ve vzorku. Využívá se FID detektor.

Existuje několik metod výpočtu.

- pomocí vnitřní normalizace se provede součet všech ploch píků (součet je 100%). Jednotlivé plochy píků pak tvoří procentuelní část. Pro analýzu postačí jeden nástřik bez nutnosti znát jeho objem. U této



Obr. 16. Plynový chromatogram

metody se předpokládá, že jednotlivé látky ve vzorku mají stejnou odezvu. Pokud látky mají různou odezvu, musí se výpočet upravovat pomocí korekcí.

$$p(A_i) = \frac{A_i}{\sum_n A_n}$$

$A_i$  - velikost zkoumaného píku,  $A_n$  - suma všech píků

- pomocí absolutní kalibrace se dávkuje za stejných podmínek známé množství analyzovaného vzorku a standardu, a srovnáváme odpovídající plochy píku nebo výšky píku. Pro vyhodnocení zkoumaného vzorku se může použít metoda přímého srovnání, porovnává se příslušná plocha píku zkoumaného vzorku, s plochou píku známého standardu. Při vyhodnocení se využije předpokladu, že poměr srovnávaných ploch piků (vzorku a standardu v určitém čase) je stejný jako látkový poměr jejich množství. Další metodou je použití kalibrační křivky, kde se provede několik nástřiků standardů o různém obsahu stanovované látky, kde se z výsledků sestaví kalibrační křivka závislosti výšky píku na koncentraci zkoumané látky. Po nástřiku známého objemu zkoumané látky se z grafu určí koncentrace látky ve vzorku.
- pomocí vnitřní standardizace se přidá ke vzorku látka (známé množství standardu), který není v samotném vzorku obsažen. Přidaný standard musí tvořit samostatný pík v blízkosti stanovované složky. Poté se použije metoda přímého srovnávání nebo metodou kalibrační křivky.
- pomocí standardního přídatku se použijí dva vzorky. Jeden vzorek je tvořen samostatným vzorkem, do druhého vzorku se přidá známe množství standardu. Při této metodě se vychází, že zvětšení plochy píku je přímo úměrné přidanému množství standardu. Pro výpočet koncentrace je pak potřeba znát objem nástřiků a objem míšeného vzorku a standardního přídatku.

### 5.2.1.2 *Postup při určování kvantitativní analýzy*

Přístroj (chromatograf) Hewlett Packard 6890 Series GC Systém s FID detektorem (Plameno-ionizační detektor - Flame Ionization Detektor).

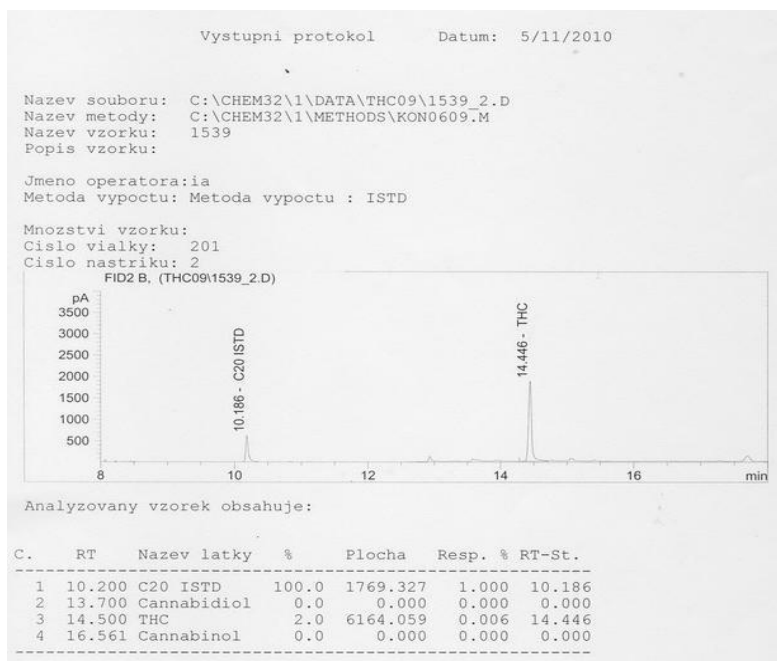
Určení obsahu látky ve zkoumaném vzorku. Při určování máme vzorek již se známou látkou (např. THC, pervitin).

#### Zkoumání THC

Ze vzorku se odváží 1g, který se dá do připravené čisté baňky o obsahu 25ml. Baňku řádně označíme pořadovým číslem zkoumaného vzorku. Ke vzorku se po rýsku přidá toluen (do 25ml), který s rostlinné hmoty vyextrahuje látky, tedy i THC. Baňka se umístí do ultrazvukové lázně na 15min. Po lázni se nechá obsah látky ustát (dojde k usazení rostliny na dno). Pomocí pipety se z baňky odebere 0.5 ml roztoku, který se umístí do

vialky (malá lahvička, ze které se pak provádí nástřik do kolony). Vialku řádně označíme pořadovým číslem zkoumaného vzorku. K roztoku ve vialce se přidá 0.5ml interního standardu.

Po nástřiku vzorku do chromatografu, dojde k přeměně kapalného vzorku na plyn, který je unášen mobilní fází (helium) kolonou, ve které dochází k separaci. Na konci kolony je detektor FID, který provádí měření a zasílá výsledky do počítače, ve kterém se provádí vyhodnocení.



Obr. 17. Výstupní chromatogram THC

Obrázek č. 17: Na obrázku je vidět výstupní protokol zkoumané látky konopí (THC). Kromě základních informací je zde napsána metoda výpočtu – ISTD (přepočet přes plochu interního standardu). Není zde napsaná váha zkoumaného vzorku, ale je to 1g. Dále je na obrázku chromatograf, kde jsou vyznačeny dva hlavní píky. První pík označuje interní standard, druhý pík je naměřená hodnota THC. Pod píky je vidět retenční čas (THC – 14.446). Na spodní části jsou uvedené naměřené hodnoty. Rt (retenční čas), název látky, obsah látky v %, plocha píku. Program automaticky provedl výpočet, kde stanovil, že zkoumaný vzorek (1g) obsahuje 2% THC.

#### Zkoumání Pervitinu

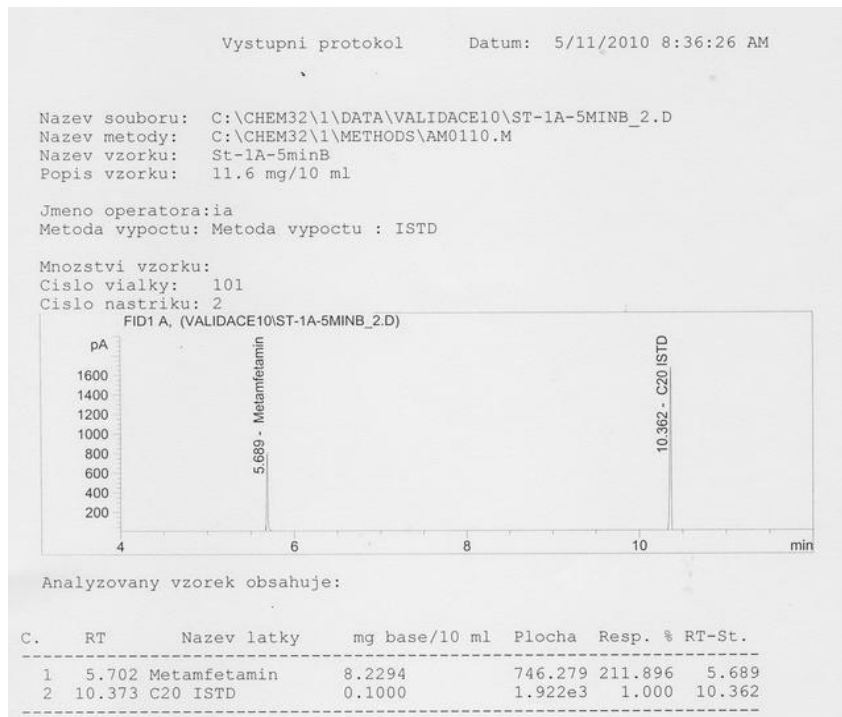
Ze vzorku se odváží 10mg látky, která se umístí do připravené 10ml baňky. Baňka se po rysku doplní destilovanou vodou. Dojde k rozpuštění krystalické látky. Baňka se nechá 10 -15 min. v



Obr. 18. Baňka

ultrazvukové lázni. Z roztoku se pomocí automatické pipety odpipetuje 0.1ml, a umístí se do jiné zkumavky. K odebranému vzorku se přidá 2ml 0.1M NaOH (molární hydroxid sodný). Do roztoku se přidá 2ml inertního standardu. Zkumavka se protřepe, přičemž dochází k extrakci metamfetaminu z vodné fáze do organické fáze. Ze zkumavky

se odebere vrchní vrstva vzniklé tekuté báze, umístí se do vialky, a máme připraven roztok ke zkoumání. Po nástřiku vzorku do chromatografu, dojde k přeměně kapalinového vzorku na plyn, který je unášen mobilní fází (helium) kolonou, ve které dochází k separaci. Na konci kolony je FID detektor, který provede měření, a výsledky zašle do počítače, ve kterém se provádí



Obr. 19. Výsledný chromatogram Metamfetaminu

vyhodnocení.

Obrázek č. 19: Jedná se o výstupní protokol pervitinu (metamfetaminu). Je zde napsána metoda výpočtu obsahu zkoumané látky - ISTD (přepočet přes plochu interního standardu). Dále množství zkoumaného vzorku 11.6mg/10ml. Výsledný chromatogaf ukazuje dva píky. První pík patří metamfetaminu, druhý pík patří internímu standardu. Na spodní části jsou uvedené naměřené hodnoty. Rt (retenční čas), název látky, obsah látky v %. Ve výsledku je naměřena hodnota 8.2294 mg/10ml (mg báze/10ml). Je potřeba provést výpočet obsahu pervitinu v celkovém množství. Celkové množství zkoumaného materiálu je 20g. Výpočet



Obr. 20. Váha



(podělí se naměřená hodnota v mg s naváženým zkoumaným vzorkem v mg)

$\% = \frac{8,2294 \text{ g}}{11,6 \text{ g}}$ , kde výsledek je 70.9%. Výsledek se vynásobí celkovým množstvím

zkoumaného materiálu a vydělíme 100,  $\frac{70,9\% * 20 \text{ g}}{100} = 14,18 \text{ g}$ , kde výsledek je obsah

pervitinu v celkovém množství, zbytek jsou přidané látky.

### 5.2.1.3 Postup při určování kvalitativní analýzy

Přístroj (chromatograf) Agilent Technologies 6890N – Network GC System s hmotnostním detektorem.

Plynový chromatograf s hmotnostním detektorem se užívá k identifikaci látek ve zkoumaném vzorku. Jedná se

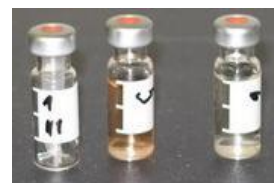
O jednoduchý způsob zkoumání drog. Ze vzorku se odebere malé množství vzorku (postačí miligramy vzorku). Vzorek se připraví (např. pervitin se rozpustí v metanolu, konopí se extrahuje v toluenu). Při určování

látek není potřeba odebraný vzorek vážit. Na výsledek nemá množství velký vliv. Ze vzniklého roztoku se odebere cca. 1 ml, který se dá do vialky (její obsah je 2ml). Vialka se řádně

označí číslem vzorku, a umístí se do automatického dávkovače chromatografu. Po nástřiku vzorku do kolony dochází k separaci látek. Jednotlivé látky v určitém čase (který je pro danou látku charakteristický) opouští kolonu, a prochází hmotnostním



Obr. 21. Pipety



Obr. 22. Vialka

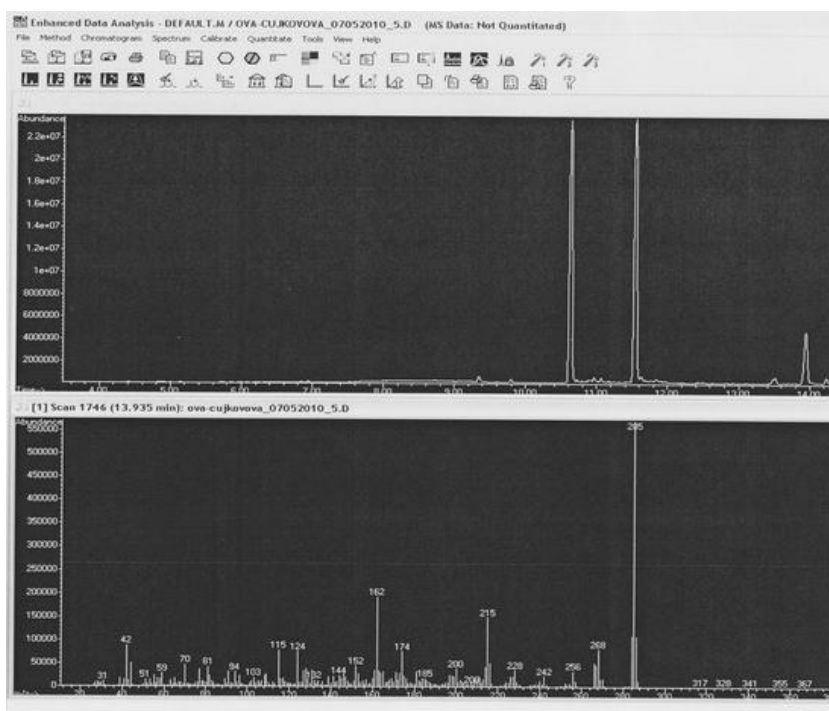
o značí číslem vzorku, a umístí se do automatického dávkovače

chromatografu. Po nástřiku vzorku do kolony dochází k separaci látek.

Jednotlivé látky v určitém čase (který je pro danou látku charakteristický) opouští kolonu, a prochází hmotnostním

detektorem. Každá látka vyvolá charakteristický signál, který je zaznamenán v chromatogramu. V tomto případě je vidět několik výrazných vrcholů, což naznačuje přítomnost více složek ve vzorku.

detektorem. Každá látka vyvolá charakteristický signál, který je zaznamenán v chromatogramu. V tomto případě je vidět několik výrazných vrcholů, což naznačuje přítomnost více složek ve vzorku.



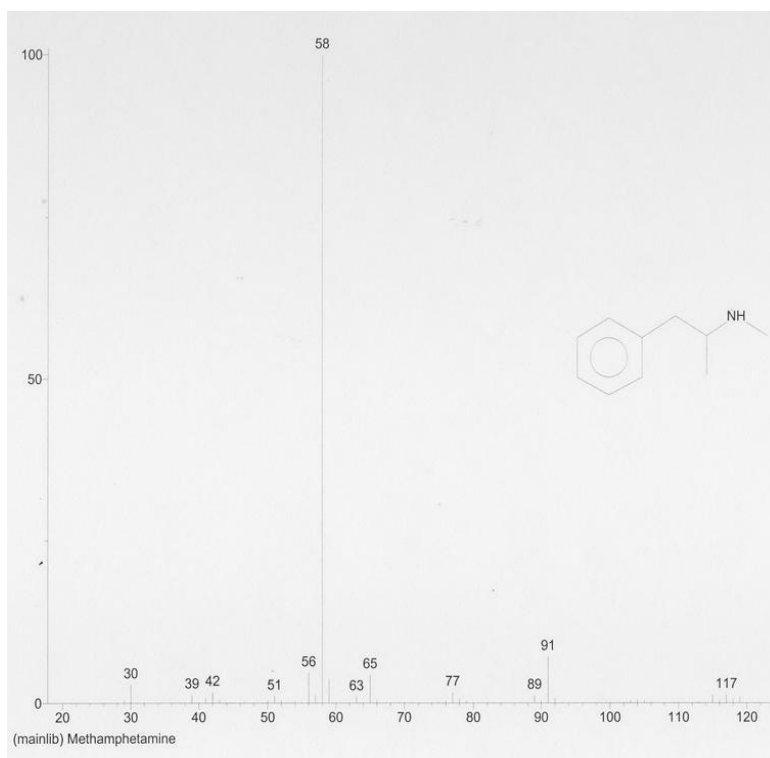
Obr. 23. Chromatogram hmotnostního detektoru

detektorem, který vycházející látku převede na ionizovanou plynnou fázi a provede detekci.

Plynovou chromatografií se dají zkoumat téměř všechny známé drogy. Výjimku tvoří pouze drogy, které jsou tepelně nestále, tedy při vyšších teplotách dochází k jejich nežádoucímu rozkladu (např. LSD, psilocibin).

Obrázek č. 23 ukazuje výstupní data, které byly naměřeny plynovou chromatografií s hmotnostním detektorem. Horní polovina zobrazuje chromatogram - jednotlivé píky odpovídající látkám ve vzorku v závislosti na čase. Dolní polovina zobrazuje hmotnostní spektrum

změřené v konkrétním čase. S pomocí software lze porovnávat jednotlivá naměřená hmotnostní spektra s knihovnými spektra (řádově statisíce spektra látek). Software vybere nejpravděpodobnější spektra a operátor může tato spektra rovněž na monitoru vizuálně porovnat.



Obrázek č.24 ukazuje jiné možné zobrazení provedeného vyhodnocení

Obr. 24. Vyhodnocení jednoho píku

jednoho píku. Je zde vidět grafické znázornění zjištěné látky a její název – Metamfetamin.

### 5.2.2 Optické metody

Jedna z metod, která se využívá při kriminalistickém zkoumání drog je infračervená spektrometrie.

Obecně optické metody využívá ke zkoumání vzorku elektromagnetické záření. Existují dvě metody zkoumání látek. Spektrální a nespektrální metody.

- Spektrální metody využívají k vyhodnocení metody, při kterých detektor reaguje na výměnu energie mezi zkoumanou látkou a elektromagnetickým zářením. Zkoumá

závislost intenzity záření vysílaného nebo prošlého vzorkem (např. na vlnové délce záření  $\lambda$ , nebo frekvence  $\nu$ , energie  $\varepsilon$ )

- Nespektrální metody využívají k detekci změny některých vlastností elektromagnetického záření např. rozptyl záření, změny rychlosti záření.

Spektrální metody využívají k detekování látek záření. První způsob detekce je, že elektromagnetické záření vysílá sám vzorek (je potřeba nejprve vzorku dodat energii). Druhý způsob využívá absorpce elektromagnetického záření, které prochází zkoumaným vzorkem (např. u infračervené spektrometrie).

Při detekování látek využívá přístroj pouze část elektromagnetického spektra. Celé elektromagnetické spektrum se skládá z rentgenového záření, ultrafialové záření, viditelné záření, infračervené záření, mikrovlnné záření, radiofrekvenční záření.



Obr. 25. IF spektrometr s mikroskopem

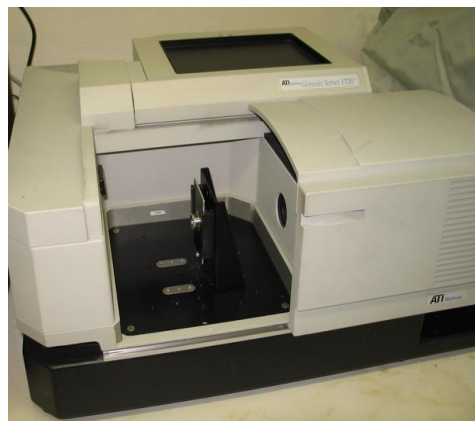
### 5.2.2.1 Infračervená spektrometrie

Při kriminalistickém zkoumání drog se využívá infračervená spektrometrie. Touto metodou se zkoumají pouze drogy v pevném skupenství (např. Metamfetamin - pervitin).

Infračervená spektrometrie (IF spektrometrie) využívá k detekci absorpci infračervené záření. Jedná se o elektromagnetické záření v intervalu  $0.78\mu\text{m} - 1000\mu\text{m}$ . Místo uvádění vlnových délek se používá vlnčet.

Vlnová délka  $\lambda$  je vzdálenost, kterou urazí vlna za dobu jednoho kmitu.

Vlnčet  $\tilde{\nu}$  - počet vln na délkovou jednotku (převážně se používá délka 1 cm).



Obr. 26. Místo uložení vzorku



$$\text{Převod } \tilde{\nu} = \frac{1}{\lambda}$$

Ke zkoumání vzorku pomocí IF – spektrometrie se využívá např. Mattson ATI Genesis FT-IR spektrometr (obr. 25).

Frekvenční rozsah přístroje je  $\tilde{\nu}$  6000 - 450  $\text{cm}^{-1}$  (vlnočet). Jedná se o infračervený spektrometr s Fourierovou transformací. Výpočet Fourierovy transformace (Jean Baptiste Joseph Fourier) provádí počítač. Přístroj poskytuje informace o druhu a množství zkoumaných molekul ve vzorku.

Přístroj obsahuje zdroj infračerveného záření, které emituje světelné vlny. Vlny prochází optickým systémem spektrometru ke zkoumanému vzorku. Každá látka reaguje na záření jiným způsobem. Jednotlivé světelné vlny excitují molekuly ve vzorku a opačně molekuly látky absorbují některé vlnové délky. Detektor měří množství světla, které k němu projde. Hodnoty jsou převedeny A/D převodníkem (ADC). Převedené hodnoty jsou zpracovány počítačem, který provede Fourierovu transformaci a další nutné operace. Zpracovaná data se



Obr. 27. Naměřené spektrum Metamfetaminu

převědou do grafické podoby (do spektra). Zobrazené spektrum vyjadřuje množství absorbovaného světla (v opačném formátu procházejícího). Spektrum obsahuje měření za pomoci různých vlnočtů. Pomocí získaného spektra (umístění minima a maxima pro jednotlivé vlnočty) se provádí identifikace látek ve vzorku.

V přístroji je umístěn Helium-neonový laser, který slouží jako referenční signál pro určování času. Dále je potřeba pro měření pohybu pohyblivého zrcadla.

Interferometr (optický systém) provádí tzv. kódování světla



Obr. 28. Lisovač

z infračerveného zdroje. Využívá Michelsonův interferometr (dvoupaprskový s pohyblivým zrcadlem). Zdroj vysílá infračervené záření, které putuje přes zrcadlo k děliči paprsku. Intenzita paprsku se zde v poměru 50:50 rozdělí. Jedna část paprsku se od děliče odrazí k pevnému zrcadlu, druhá část paprsku postupuje k pohyblivému zrcadlu. Paprsky se odrazí zpět k děliči, kde dochází k rekombinaci paprsků (vytvoří se zakódovaná interferenční šablona – interferogram). Asi 50% interferogramu putuje ke vzorku, druhá část se vrací ke zdroji. Na vzorku je část interferogramu je pohlcená. Zbytek prochází k detektoru, který provede měření, a výsledek zašle na ADC převodník.

Interferogram je interferometrem vytvořené vyjádření interference v závislosti na čase. Měření probíhá v rozsahu celého frekvenčního rozsahu systému (pro každou frekvenci zvlášť). Interferogram se pomocí Fourierovy transformace převede na jednopaprskové spektrum (vyjádření stejných informací v závislosti na frekvenci).

Spektrum je vyjádření interference v závislosti na frekvenci (interferogram), které ukazuje intenzitu signálu pro každý bod frekvence v daném rozmezí (Obr. 27).

Režim prohlížení:

- Transmittance - vyjádření množství prošlého světla
- Absorbance – vyjádření množství světla absorbovaného
- Difuzní reflektance – vyjádření množství světla odraženého od povrchu vzorku

Postup zkoumání vzorku.

Pomocí IF spektrometrie se zkoumají látky v pevném skupenství. Ze zkoumaného materiálu se odebere vzorek (stačí pár krystalů), který je potřeba dále zpracovat. Odebraný vzorek se smíchá s bromidem draselným, a vzniklá směs se umístí do lisovacího zařízení, která vytvoří tabletu o šířce do 1 mm, a průměru 1cm. Vytvořená tableta se umístí do přístroje, a provede se zkoumání vzorku. Výsledné spektrum se v počítači porovná s knihovnou, která obsahuje spektra



Obr. 29. Tableta

různých látek. Pokud dojde při vyhodnocení ke shodě naměřeného spektra se spektrem uloženým v knihovně, máme provedenou identifikaci látky ve vzorku. Jedná se o rychlou metodu identifikace látek.

### 5.2.3 Vyhodnocení instrumentálních metod

Velkou úlohu při zkoumání drog mají instrumentální metody identifikace, které jsou v dnešní době nezastupitelné. Moderní přístroje mají velkou citlivost, selektivitu i rychlost detekce. Naměřené výsledky jsou přesné, a používají se jak k identifikaci drog, tak k určení obsahu drogy ve vzorku.

Určitou nevýhodou se může jevit pořizovací cena samotných přístrojů např. plynový chromatogram Agilent Technologies 6890N bez detektoru stojí 22.475\$, infračervený spektrometr Mattson ATI Genesis FT-IR stojí cca. 11.000\$.

Výhody použití instrumentálních metod převyšují cenu. V České republice policie používá nejčastěji k identifikaci drog plynovou chromatografii s FID detektorem, nebo s hmotnostním detektorem. Další možností zkoumání drog, která se u nás využívá, je infračervený spektrometr. Ke zkoumání drog se v menší míře využívá i kapalinová chromatografie.

Pro zkoumání drog je možné využít i jiných instrumentálních metod pracujících na jiných principech, ale nevyžívají se. Je to dáno několika faktory. Současné metody detekce jsou dostačující. Použití dalších metod by bylo pro stát zbytečně nákladné a neefektivní.

Plynová chromatografie se využívá jak k identifikaci drog (kvalitativní analýza), tak ke zjištění obsahu drogy ve vzorku (kvantitativní analýza). Při chromatografii se využívá principu dělení vzorku na jednotlivé látky, které jsou pak samostatně přiváděny na detektor, který provádí analýzu. Spektrometrie k detekci využívá elektromagnetické vlnění v oblasti světelných vln. Používá se pouze k identifikaci látek.

Použité metody jsou natolik selektivní, citlivé a rychlé, že poskytují přesné výsledky o provedených zkoumání. Klasickou metodou by nebylo možné dosáhnout takových výsledků, nebo by provedení bylo složité a pracné.

Při užití těchto metod je potřeba správně připravit vzorek ke zkoumání, umístit jej po přístroje, přístroj sám provede detekci bez zásahu uživatele (je potřeba zvolit pouze správný režim), a pomocí srovnání dat v knihovně počítače s naměřenými daty, provést identifikaci. Při samotné analýze je tedy vyloučena chyba člověka.

## ZÁVĚR

Kriminalistické zkoumání drog a jejich syntetických podob se řídí právními předpisy České republiky. Kriminalistickým zkoumáním se zjišťuje přítomnost drog v zkoumaném vzorku. Provádí se identifikace drogy, a určuje se množství drogy. Výsledky testů jsou využívány policií při šetření trestných činů, a jsou využívány jako důkazní prostředek u soudu.

Pro účely zkoumání se využívají různé metody detekce. Základní rozdělení metod je na klasické (chemické) metody identifikace a na instrumentální metody identifikace.

Chemické metody zkoumání drog se využívají především jako screeningové testy k detekci drog ve vzorcích. Jedná se o levnou a rychlou metodu zkoumání. Chemické metody se vyznačují jednoduchým postupem zkoumání vzorku, bez nutnosti použít měřicích přístrojů. Používané screeningové testy u policie jsou NIK Test a kapalinová chromatografie na tenké vrstvě.

Nezastupitelnou úlohu při kriminalistickém zkoumání drog mají instrumentální metody identifikace. Jedná se o zkoumání drog za pomoci užití přístrojů. Instrumentální metody identifikace mají velkou citlivost, selektivitu a rychlost. Pro zkoumání vzorku na přítomnost drog se využívají především chromatografické a spektrografické metody. Pro každou užitou metodu je potřeba zkoumaný vzorek správným způsobem připravit.

Mezi nejpoužívanější instrumentální metodu při zkoumání drog patří plynová chromatografie. Zkoumaný vzorek se pomocí separační metody nejprve rozdělí na jednotlivé látky, které se přivádějí na detektor. Při použití vhodných detektorů lze touto metodou provést jednoznačnou identifikaci drog (kvalitativní zkoumání pomocí hmotnostního detektoru), a obsah drogy v celkovém množství (kvantitativní zkoumání pomocí FID detektoru).

Ze spektrografických metod se nejčastěji využívá infračervená spektrometrie, která pro detekci využívá infračervené světlo. Touto metodou se zkoumají drogy, které se nachází v pevném skupenství. Infračervená spektrometrie se využívá pouze k identifikaci drogy.

Vyhodnocení naměřených výsledků se v současné době provádí pomocí počítačů. Podle užití metody zkoumání drog je v počítači uložena knihovna (databáze), která obsahuje charakteristiky jednotlivých látek. Pro vyhodnocení se porovnávají naměřené

hodnoty s hodnotami uloženými v knihovně. Použité metody poskytují přesné výsledky, které klasickou metodou nelze dosáhnout.

Zkoumání mikrostop na přítomnost drog se využívá především v případech, kde je se zjišťuje, zda předmět nebo osoba přišla do kontaktu s konkrétní drogou. Před samotným zkoumáním je potřeba vědět, jakou drogu chceme ve vzorku prokázat. Je to dáno množstvím látky, které mikrostopa obsahuje (jedná se stopové množství látky). Zkoumáním mikrostopy lze provést pouze identifikace drogy, nelze provést zjištění obsahu drogy v celkovém množství. Obecně při chemickém zkoumání látek dochází ke spotřebování celého použitého vzorku. Přitom dojde ke spotřebování celé mikrostopy.

## CONCLUSION

Criminal investigation of drugs and their synthetic variations follows the legal regulations of the Czech Republic. Criminal investigation detects presence of drugs in an examined sample. Identification of the drug is accomplished and the amount of the drug determined. The results of the tests are used by police in crime investigations, and serve as means of evidence at court.

Various methods of detection are used for investigation purposes. The basic division of methods includes classical (chemical) methods of identification and instrumental methods of identification.

Chemical methods of drug examination are in particular used as screening tests for detection of drugs in samples. That represents a cheap and fast method of investigation. Chemical methods are characterized by simple procedure of examination of samples, with no need for measuring instruments. Screening tests used by police concern NIK Test and Thin layer chromatography (TLC).

Instrumental methods of identification play an unsubstitutable role in criminal investigation of drugs. Examination of drugs is carried out by means of measuring instruments. Instrumental methods of identification are characteristic for their sensitivity, selectivity and speed. Especially methods of chromatography and spectography are used to detect presence of drugs in an examined sample. It is essential to prepare samples for each method used carefully.

Gas chromatography belongs among the most used instrumental methods of drug examination. According to separative method the examined sample is divided into individual substances which are brought to the detector. With the use of convenient detectors, it is possible to carry out clear identification of drugs present (gravimetric detector-aimed qualitative examination), and drug content in the total contents (FID detector-aimed quantitative examination).

The most often spectrographic method used is infrared spectrometry, which uses infrared light for detection. This method examines drugs in solid state. Infrared spectrometry is only used for identification of drugs.

The evaluation of measured out results is computer-processed nowadays. In accordance with the examination method used there is a database saved in the computer

which includes characteristics of individual substances. The measured out results are compared with values in the database.

Examination of microtraces to detect presence of drugs is particularly used in cases which investigate whether a subject or person have been in contact with a specific drug. Before the examination it is necessary to know which drug is going to be proved. That is given by the quantity of substance in a microtrace (trace quantity of substance). It is only possible to identify the drug by examination of microtraces, quantity of the drug in the total contents cannot be found out. Generally, the whole sample is used up in chemical examination of substances, which also means that the whole microtrace is used up.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- 1) STRAUS, Jiří a kolektiv. *Kriminalistická technika*. První 1993. Praha : Policejní akademie České republiky, katedra kriminalistiky, 1993. 342 s.
- 2) VYHNÁLEK, Oldřich; TOMÍČEK, Pavel; BAUER, Pavel. *Omamné látky*. První, 1983. Praha 1983 : Kriminalistický ústav Veřejné bezpečnosti, 1983. 25 s.
- 3) VEČERKOVÁ, Jarmila. *Postupy při záchytu a identifikaci léčiv a jejich metabolitů v biologickém materiálu pomocí chromatografie na tenkých vrstvách*. První 1983. Praha : [s.n.], 1983. 240 s.
- 4) *Učebnice kriminalistiky*. Praha : Kriminalistický ústav MV-hlavní správy VB, 1959. 1117 s.
- 5) KLOUDA, Pavel. *Moderní analytické metody*. Druhé. Ostrava : Pavel Klouda, 2003. 132 s. ISBN 80-86369-07-2.
- 6) LABROUSSE, Alain. *Drogy, peníze a zbraně*. Praha : Themis, 1998. 495 s. ISBN 80-85821-54-0.
- 7) KALINA, Kamil a kolektiv. *Drogy a drogové závislosti 1* [online]. 1. vydání. Praha : PBtisk, 2003 [cit. 2010-01-06]. Dostupné z WWW: <[http://txt.www.drogy-info.cz/index.php/publikace/monografie/drogy\\_a\\_drogove\\_zavislosti\\_k\\_kalina\\_a\\_kol\\_dil\\_1\\_dil\\_2](http://txt.www.drogy-info.cz/index.php/publikace/monografie/drogy_a_drogove_zavislosti_k_kalina_a_kol_dil_1_dil_2)>. ISBN 80-86734-05-6.
- 8) KALINA, Kamil a kolektiv. *Drogy a drogové závislosti 2* [online]. 1. vydání. Praha : PBtisk, 2003 [cit. 2010-01-06]. Dostupné z WWW: <[http://txt.www.drogy-info.cz/index.php/publikace/monografie/drogy\\_a\\_drogove\\_zavislosti\\_k\\_kalina\\_a\\_kol\\_dil\\_1\\_dil\\_2](http://txt.www.drogy-info.cz/index.php/publikace/monografie/drogy_a_drogove_zavislosti_k_kalina_a_kol_dil_1_dil_2)>. ISBN 80-86734-05-6.
- 9) SHAPIRO, Harry. *Drogy - obrazový průvodce*. Praha : Svojtka&Co., 2005. 360 s. ISBN 80-7352-295-0.
- 10) ESCOHOTADO, Antonio. *Stručné dějiny drog*. [s.l.] : Volvox Globator, 2003. 176 s. ISBN 80-7207-512-8.
- 11) CHALUPOVÁ, Regina. Drogová závislost. In [intranet PČR]. PČR České Budějovice : [s.n.], 2003 [cit. 2010-01-11]. Dostupné z WWW: <[www.ks.jc/ostodd/psycho/drogy.htm](http://www.ks.jc/ostodd/psycho/drogy.htm)>.
- 12) HONEJ, Pablo. *Biotox* [online]. 2000 - 2009. 2009 [cit. 2010-02-02]. Encyklopedie psychotropních rostlin. Dostupné z WWW: <<http://www.biotox.cz/enpsyro/>>.



- 13) *Drogová poradna* [online]. 2002-2010 [cit. 2010-02-03]. Drogová poradna. Dostupné z WWW: <<http://www.drogovaporadna.cz/>>.
- 14) *Portal.gov : Portál veřejné správy České republiky* [online]. 2003-2010. 2010 [cit. 2010-01-15]. Dostupné z WWW: <[http://portal.gov.cz/wps/portal/\\_s.155/6966/\\_s.155/699/place](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/6966/_s.155/699/place)>.
- 15) *Copquest : CopQuest* [online]. 06-02-10. 2010 [cit. 2010-02-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.copquest.com/43-2100.htm>>.
- 16) *Securetec* [online]. 2008. 2008 [cit. 2010-02-03]. Dostupné z WWW: <[http://www.securetec.us/products\\_drugWipe\\_5-Panel.html](http://www.securetec.us/products_drugWipe_5-Panel.html)>.
- 17) *Zdravi* [online]. 2008 [cit. 2010-02-04]. Testování přítomnosti drog a drogové testy. Dostupné z WWW: <<http://compex.zdravi-cz.eu/testovani-pritomnosti-drog.php>>.
- 18) Hmotnostní spektrometrie. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 12.1.2008, last modified on 24.12.2009 [cit. 2010-06-03]. Dostupné z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Hmotnostn%C3%AD\\_spektrometrie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hmotnostn%C3%AD_spektrometrie)>.
- 19) Infračervená spektroskopie. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 12.1.2008, last modified on 17.5.2010 [cit. 2010-06-03]. Dostupné z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Infra\\_%C4%8Derven%C3%A1\\_spektroskopie](http://cs.wikipedia.org/wiki/Infra_%C4%8Derven%C3%A1_spektroskopie)>.
- 20) *Drogové testy* [online]. 2010 [cit. 2010-02-03]. Návod k použití orientačních drogových testů. Dostupné z WWW: <[http://www.drogovetesty.cz/souboryeditor/DRUGWIPE5+\\_brezen.pdf](http://www.drogovetesty.cz/souboryeditor/DRUGWIPE5+_brezen.pdf)>.
- 21) *OKTE KŘP Brno : Okte Wiki* [intranet PČR]. 2010 [cit. 2010-02-04]. Dostupné z WWW: <[http://okte.ks.jm/wiki/index.php/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://okte.ks.jm/wiki/index.php/Hlavn%C3%AD_strana)>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

OKTE	Odbor kriminalistické techniky a expertiz
CNS	Centrální nervový systém
ES	Evropské společenství
LC	Kontrolní ryska u testu DRUGWIPE 5
CA	Označení konopí u testu DRUGWIPE 5
AM	Označení amfetamin, metamfetaminu/extáze u testu DRUGWIPE 5
CO	Označení kokain u testu DRUGWIPE 5
OP	Označení opiátů u testu DRUGWIPE 5
THC	Účinná látka v konopí
Rt	Retenční čas
FID	Plamenově-ionizační detektor
ISTD	Přepoččet přes plochu interního standardu
IF	Infračervená spektrometrie

## SEZNAM OBRÁZKŮ

*Obr. 1. Zajištěný předmět – baňka, zdroj, prezentace PČR, SKPV Vsetín, téma Drogová kriminalita*

*Obr. 2. Detail látky pervitin, zdroj, prezentace PČR, SKPV Vsetín, téma Drogová kriminalita*

*Obr. 3. DRUGWIPE +5 tester, zdroj, [http://www.securetec.us/products\\_drugWipe\\_5-Panel.html](http://www.securetec.us/products_drugWipe_5-Panel.html)*

*Obr. 5. Hliníková fólie se sorbentem, vlastní foto*

*Obr. 6. Vzorek konopí, zdroj, prezentace PČR, SKPV Vsetín, téma Drogová kriminalita*

*Obr. 7. Paleta pro přípravu vzorku, vlastní foto*

*Obr. 8. Nanesení vzorku, vlastní foto*

*Obr. 9. Vytvájecí nádoba s kapalinou, vlastní foto*

*Obr.10. Fast Blue B, vlastní foto*

*Obr.11. Chemická detekce, vlastní foto*

*.12. Fyzická detekce - délce 254nm, vlastní foto*

*Obr. 13. Dávkovací zařízení, vlastní foto*

*Obr. 14. Kolona, vlastní foto*

*Obr. 15. Plynový chromatograf, vlastní foto*

*Obr. 16. Plynový chromatogram, vlastní foto*

*Obr. 17. Výstupní chromatogram THC, vlastní foto*

*Obr. 18. Baňka, vlastní foto*

*Obr. 19. Výsledný chromatogram Metamfetaminu, vlastní foto*

*Obr. 20. Váha, vlastní foto*

*Obr. 21. Pipety, vlastní foto*

*Obr. 22. Vialka, vlastní foto*

*Obr. 23. Chromatogram hmotnostního detektoru, vlastní foto*

*Obr. 24. Vyhodnocení jednoho píku, vlastní foto*

*Obr. 25. IF spektrometr s mikroskopem, vlastní foto*

*Obr. 26. Místo uložení vzorku, vlastní foto*

*Obr. 27. Naměřené spektrum Metamfetaminu*

*Obr. 28. Lisovač, vlastní foto*

*Obr. 29. Tableta, vlastní foto*

## SEZNAM TABULEK

*Tab. 1. Uvedení několika příkladů zápisu jednotlivých látek*

*Tab. 2. Příklady drog a hodnot množství větší než malé*