

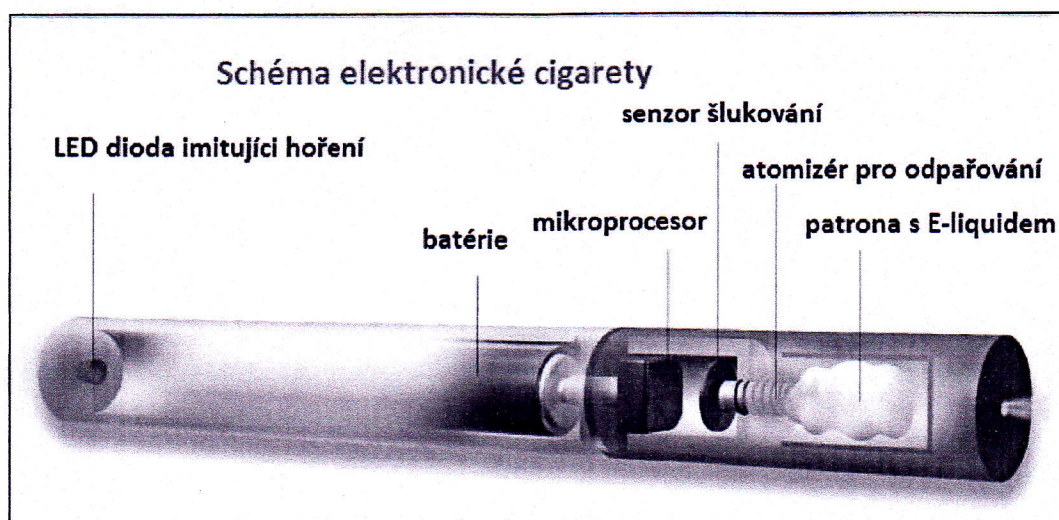
## Srovnání cigaret a elektronických cigaret

RNDr. Jaroslav Kuchyňa, LABTECH s.r.o., Zkušební laboratoř Paskov

### 1. Srovnání tabákové cigarety a e-cigarety

**Klasická cigareta** je složena z cigaretového tabáku, který je zabalen v cigaretovém papíru a filtru, který obsahuje acetát celulózy. Tabák obsahuje často další přídavky, kterými je upraven při výrobě cigarety. Jsou to různé chuťové látky, stabilizátory vlhkosti apod.

**Elektronická cigareta** je elektrický inhalační přístroj, který je složen z náustku, odpařovací komůrky, zásobníku kapaliny (tzv. e-liquidu) a baterie. Na plášti je umístěno tlačítko pro zapínání a LED dioda, která slouží k indikaci zapnutí a stavu baterie. Lepší přístroje mají zabudované elektronické řízení vyhřívání odpařovacího vlákna.



**E – liquid** je kapalina, která se používá v elektronické cigaretě, kde se proměňuje na páru (ta podle složení likvidu může, ale nemusí obsahovat nikotin). Tuto páru vapér (kuřák elektronické cigarety) inhaluje nasáváním do úst. E-liquid obsahuje cca 60 % propylenglykolu a cca 40 % glycerolu, od 0 do 3,6% nikotinu, chuťové látky jako např. vanilín, maltol a potravinářskou kyselinu jablečnou pro úpravu kyselosti. Chuťové látky jsou syntetické produkty nebo extrakty z rostlin.



## 2. Srovnání z hlediska procesu kouření

**Kouření klasické cigarety** je založeno na hoření tabáku, kdy teplota hořícího tabáku dosahuje asi 700°C. Zplodiny, které přitom vznikají, lze porovnat s látkami, které vznikají při hoření organické hmoty za omezeného přístupu kyslíku.

**Kouření elektronické cigarety** je založeno na odpařování e-liquidu na kovovém vlákne, které je ohříváno průchodem elektrického proudu z baterie. Teplota páry, kterou kuřák inhaluje, je 50 – 60°C. Rychlost odpařování e-liquidu při simulaci kouření elektronické cigarety je popsána v následující tabulce:

Atomizér CE4					
Měření č.	Doba expozice [s]	Hmotnost před expozicí [g]	Hmotnost po expozici [g]	Spotřeba E-liquidu [g]	Rychlost odpařování [mg/s]
1	38	12,8379	12,8076	0,03030	0,80
2	38	12,8076	12,7767	0,03090	0,81
3	38	12,7767	12,7514	0,02530	0,67
Průměr					0,76
Atomizér DSC					
1	30	19,0577	19,0049	0,05280	1,76

## 3. Srovnání chemického složení kouře z cigarety a složení páry z elektronické cigarety

Kouř z klasické cigarety obsahuje celou řadu toxických a karcinogenních látek. Mezi nejdůležitější patří:

- **Polycyklické aromatické uhlovodíky**, které mají prokazatelné karcinogenní účinky:

Benz(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthén, Benzo(j)fluoranthén, Benzo(k)fluoranthén, Benzo(a)pyren, Dibenz(a,h)anthracen, Dibenzo(a,l)pyren, Dibenzo(a,e)pyren, Indeno (1,2,3-cd)pyren.

- **Aromatické uhlovodíky**: Benzene, Styrene, Toluene.

- **Tabákově specifické nitrosamíny (TSNA)** s prokazatelnými karcinogenními účinky:

N-Nitrosodimethylamin, N -Nitrosoethyl-methylamin, N -Nitrosodiethylamin, N -Nitroso-di-n-butylamin, N –Nitrosopyrrolidin, N–Nitrosopiperidin, N-Nitrosornicotin, 4-(Methyl-nitrosamino) -1-(3-pyridyl)-1-butanon.

- **Heterocyklické sloučeniny s dusíkem a kyslíkem**: Quinolineb, Dibenz(a,j)acridin, Benzo(b)furan, Furan.

- **Aldehydy, amíny, hydrazíny a ketony**: Toluidin, 2,6-Dimethylanilin, 2-Naphthylamin, 4-Aminobiphenyl, Formaldehyde, Acetaldehyde, Acetamid, Acrylamid, Acrylonitril, 1,1-Dimethylhydrazin, Hydrazin

- **Alkaloidy**: Nicotin

- **Pesticidy**: DDT, DDE



**-Toxické plyny:** Oxid uhelnatý, Ethylene oxide, Propylene oxide, 2-Nitropropane

**-Těžké kovy:** Arzen, Nikl, Chrom, Kadmium, Olovo, Polonium izotop 210

**- Dehet**

**Páry z elektronické cigarety, které inhaluje vapér, obsahují:**

- **Nikotin** v množství závislém na koncentraci nikotinu v e-liquidu.
- **Propylenglykol**, jehož škodlivost při inhalaci nebyla zatím prokázána
- **Glycerol**, jehož škodlivost při inhalaci nebyla zatím prokázána
- **Chut'ové látky** ve stopách podle těkavosti

#### **4. Srovnání obsahu tabákově specifických nitrosaminů (TSNA) v cigaretách a e-liquidu**

V tabulce jsou uvedeny koncentrace tabákově specifických nitrosaminů pro různé druhy cigaret a výrobků obsahujících nikotin. Koncentrace jsou uvedeny v ng/g. Nejnebezpečnější karcinogeny jsou nitrosaminy NNN a NNK. Údaje v tabulce ukazují, že koncentrace nitrosaminů v klasických cigaretách je o tři řády větší než v e-liquidu. Tabulka byla publikována ve zprávě úřadu Food and drug Administration v USA.

Výrobek / nitrosamin*	NNN	NNK	NAT	NAB	Celkem
E- liquid	3,87	1,46	2,16	0,69	8,18
Cigareta Canadian Mild Ultra	445	540	552	NQ	1537
Cigareta Du Maurier Regular	308	523	448	NQ	1277
Cigareta Export A Ultra Light King	794	848	752	122	2516
Cigareta Gitanes Kings	6369	1477	2965	354	11165
Cigareta Benson & Hedges Ultra Mild	522	733	629	NQ	1884
Cigareta Winston	2200	580	560	25	3365
Cigareta Newport	1100	830	1900	55	3885
Cigareta Camel	3100	1400	2800	150	7450
Cigareta Skoal	4500	470	4100	220	9290
Cigareta Marlboro	4300	1800	4900	190	11190

\*Zkratky:

NNN: N-nitrosornikotin

NNK: 4-(metylnitrosoamino)-1-(3-piridyl)-1-butanon,

NAT: N-nitrosoanatabine

NAB: N'-nitrosoanabasine

NQ – neanalyzováno



## **5. Srovnání obsahu polycylických aromatických uhlovodíků v cigaretách a e-liquidu**

Název	ng /cigaretu	ng/ekvivalent e-liquidu
Benzo(a)pyren	10 - 30	< 2
Chrysen	40 - 60	< 5
Dibenzo(ah)antracen	10 - 40	< 7
Benzo(b)fluoranthén	20 - 30	< 2
Indeno(3-cd)pyren	1 - 5	< 10

Ekvivalent jedné cigarety (10mg nikotinu) byl objem 1,25 ml e-liquidu o koncentraci 8mg nikotinu/ml.

## **6. Porovnání kvality e-liquidů chemickou analýzou**

### **6.1. Kontrola kvality e-liquidů chemickou analýzou**

Zkušební laboratoř fy. LABTECH s.r.o. v Paskově se zabývá sledováním kvality e-liquidů více než rok. Za tuto dobu provedla analýzu asi 60 vzorků od různých výrobců a dodavatelů. Analyzovali jsme samotné e-liquidy i páry vznikající při kouření elektronické cigarety.

Analýza e-liquidu se provádí ve Zkušební laboratoři LABTECH, s.r.o. dvěma metodami:

1. Analýza nikotinu v e-liquidu. Analýzou se kontroluje koncentrace nikotinu, deklarovaná ve výrobku. K analýze se používá vysokotlaká kapalinová chromatografie s diod array detektorem. Metoda analýzy je odvozena od metody kontroly čistoty nikotinu dle Českého lékopisu 2005.
2. Analýza všech látek přítomných v e-liquidu metodou screeningu na plynovém chromatografu s hmotnostním detektorem. Touto analýzou se kontroluje možné znečištění e-liquidu nežádoucími látkami jako ftaláty, aromatické uhlovodíky, nitrosamíny.

### **6.2. Porovnání kvality e-liquidů různých výrobců**

V porovnání kvality jsou lepší vzorky tuzemských výrobců. Nejhorší výrobky, které jsme analyzovali, byly od výrobců z Polska a z Číny, kde se někdy vyskytovaly ftaláty, fenol a alifatické amíny. V odborné literatuře se rovněž uvádějí případy, kdy byl v e-liquidu objeven toxický etandiol.

Kvalita a nezávadnost e-liquidů závisí na kvalitě surovin použitých k výrobě a na kvalitě obalů, v nichž výrobci e-liquidu prodávají. Používané plastové lahvičky občas obsahují ftaláty, které se rozpouštějí ze stěn a kontaminují kapalinu.

Doporučujeme proto všem tuzemským výrobcům, aby pravidelně ověřovali kvalitu používaných surovin a obalů a prováděli analýzu každé šarže svých výrobků. Dovozcům doporučujeme kontrolovat každou zásilku nakoupených e-liquidů a vyžadovat od dodavatelů certifikát o kvalitě.



## **7. Závěr**

Riziko užívání elektronického inhalátoru při vdechování par e-liquidu, pomineme-li účinky samotného nikotinu, je srovnatelné s používáním žvýkaček, které obsahují stejné nebo podobné ingredience.

Při porovnání chemického složení par e-liquidu při inhalaci se škodlivostí látek vznikajících při kouření klasické cigarety je **riziko inhalování téměř nulové**. Doporučujeme však nakupovat e-liquidy od výrobců s ověřenou kvalitou výrobku.

**Pro další informace laskavě kontaktujte:**

Nikola Nosreti

Hill+Knowlton Strategies

T: (+420) 724 66 605

[nikola.nosreti@hkstrategies.com](mailto:nikola.nosreti@hkstrategies.com)