

## CHEMICKÉ LÁTKY V PRÍPRAVKOCH POUŽÍVANÝCH VO VNÚTRONOM PROSTREDÍ - STANOVENIE EXPOZIČNÝCH FAKTOROV

### CHEMICALS USED IN THE PREPARATIONS BY INTERNAL ENVIRONMENT - DETERMINATION OF EXPOSURE FACTORS

*Marek Drimal<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Ing. Marek Drimal, PhD., Environmental Science Department, Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: marek.[drimal@umb.sk](mailto:drimal@umb.sk)

**Abstrakt:** Článok popisuje špecifické podmienky expozície spotrebiteľa a stanovuje expozičné faktory jedinečné pre podmienky SR. Uvedené expozičné faktory sú definované pre zvolené kategórie chemických prípravkov - čistiace prostriedky a pánske aj dámske kozmetické prípravky. Pre určenie týchto expozičných faktorov boli použité štandardizované dotazníky, ktoré boli distribuované definovanému počtu respondentov. parametre štatistického súboru boli zvolené tak, aby bola zabezpečená reprezentatívnosť prieskumu pre zvolené kategórie a podkategórie prípravkov. Predmetom prieskumu boli nasledujúce expozičné parametre: frekvencie používania prípravku, expozičný čas - trvanie použitia prípravku pri jednej expozičnej udalosti, čistený povrch, objem a plocha miestnosti. pre zvolené expozičné faktory boli vypočítané hodnoty 75 percentilu (pre bežné hodnotenie expozície) 95 percentilu (pre maximálny-nadhodnotený expozičný scenár). Pre prípad účelového hodnotenia expozície je možné vypočítať a následne použiť aj iné hodnoty percentilov - napríklad 50 perc. pre priemerný expozičný scenár, resp. 25 perc.. Výsledky publikované v článku môžu byť zaujímavé pre účely hodnotenia expozície a môžu byť začlenené do európskej databázy expozičných faktorov ktorá je využívaná v procese hodnotenia zdravotných rizík chemických látok a prípravkov.

**Kľúčové slová:** Expozičný faktor, expozičný model, kozmetické prípravky, muži a ženy, čistiace prostriedky

**Abstract:** The article puts the specific conditions under the analysis within the consumers' exposition rating in the Slovak Republic. To do this, various cosmetics (both for men and women) and cleaners underwent research and identification concerning the exposure factors, as the exposure modifiers under the conditions of Slovak households. The standard questionnaires were used to gain the exposition factors to define the number in the defined respondents' structure in order to get the valid and true data necessary for the individual chemical substances and preparations categories. The following exposure parameters have been identified under Slovak conditions: preparation usage frequency, exposure time – product use duration per a single event, the surface area cleaned, the room area and volume. The values of 75 percentile (used in higher exposures and higher values) and 95 percentile (used in overvalued exposures to protect a consumer from exposure) were calculated for the exposure parameters gained. The Detected Parameters Databases have been available to the conditions identified in the Slovak Republic, with the other calculations, e.g. 50 percentiles, 25 percentile, possibly made for them. The results gained in the standardized research will be offered to experts and included into the Risk Rating Procedure Database or the risks applicable in the European Union. The results will also be offered to target groups in the field of Health Risks Rating to improve the bases and Exposure and Health Risks Rating.

**Key Words:** Exposure factor, exposure models, cosmetics, men and women, cleaners

## Úvod

Pojmom expozícia sa označuje kontakt organizmu človeka s chemickým, biologickým alebo fyzikálnym faktorom. Čas a miesto kontaktu zohráva pri hodnotení expozície dôležitú úlohu (Yassi, 1997). Človek má možnosť aktívne ovplyvňovať parametre tohto kontaktu v závislosti od aktivít, ktoré vykonáva. Podstatnými parametrami je frekvencia a trvanie expozície.

Expozičná udalosť, alebo séria expozičných udalostí súvisí predovšetkým s dvoma odlišnými situáciami:

1. aktívne nakladanie s prípravkom vedúce k expozícii človeka ktorý je v procese aktívny, ale aj osôb ktoré sú v prostredí prítomné,
2. expozícia kontinuálna – dochádza k nej pri uvoľňovaní chemických látok z uskladnených prípravkov.

Za relevantné druhy kontaktu je možné považovať kožný kontakt (čistiace prostriedky, kozmetika), vdychovanie (vlasové spreje, práškové detergenty), alebo požitie (prostriedky na umývanie riadu, ústne vody a zubné pasty (Drimal, Šimko, 2007).

Hodnotenie expozície – kvantitatívny odhad a kvalitatívny popis, pri ktorom je potrebné zohľadniť faktory ako intenzita kontaktu, frekvencia, trvanie, cesta expozície (vdychnutie, koža, požitie) a miera, ktorá je daná podielom množstva látky prítomného v prostredí a množstva, ktoré sa dostane do organizmu človeka. Výstupom hodnotenia expozície je odhadovaná dávka, ktorá sa stane základom pre kvantifikovanie rizika. Hodnotenie expozície teda pomáha určiť to, akým spôsobom chemická látka, biologický či fyzikálny faktor ovplyvní organizmu človeka v konkrétnych podmienkach (Fabiánová, 2007; Koppová, 2007). V súčasnosti existuje viac kategórií expozičných údajov, ktoré sa odlišujú podľa zdroja a možnosti aplikovania pre rôzne typy expozičných odhadov. Všeobecné expozičné údaje reprezentujú expozičný profil definovaný pre rovnaké procesy a prípravky. Údaje zozbierané počas výskumu u spotrebiteľov môžu byť použité pre simulácie analogických procesov. Tieto údaje sú následne využívané pre zostavenie všeobecných expozičných scenárov.

Faktory používané pri hodnotení expozície sú v podstate zmesou údajov z rôznych informačných zdrojov. Dôležitou časťou pre hodnotenie rizika je analýza neistoty celého procesu hodnotenia. Hodnotenie kvality, určitosť a dôveryhodnosť podkladov, z ktorých boli definované expozičné faktory, je integrálnou a základnou časťou tejto analýzy,

## Expozičný model

Expozičný model je logickou a empirickou schémou ktorá umožňuje odhad expozičných parametrov pre jednotlivca, alebo pre populáciu s využitím dostupných vstupných údajov (Koppová, 2007). Modely sú zamerané na určenie expozície a stupeň prieniku chemickej látky do organizmu. Expertné skupiny v oblasti toxikologického výskumu majú záujem na vývoji a tvorbe takýchto expozičných modelov. Príkladom je Národný ústav verejného zdravotníctva a životného prostredia (RIVM) v Holandsku, ktorý vytvoril dekriptívne modely s cieľom odhadnúť expozíciu z chemických prípravkov používaných v domácnostiach. Tieto sa stali súčasťou softvérového nástroja Cons Expo používaného pre hodnotenie expozície vo vnútornom prostredí budov.

Pri odhade expozície pracujú expozičné modely aj z kľúčovými informáciami súvisiacimi s hodnotenou chemickou látkou/chemickými látkami, ktoré sú súčasťou prípravku a tiež s celou expozičnou situáciou. Tieto údaje vkladá hodnotiteľ do modelu ako formu vstupných dát:

Expozičné modely sú nepriamym nástrojom pre kvantifikovanie expozície. Vo väčšine prípadov sa používajú vtedy, keď nie je možné zabezpečiť dostatočné množstvo alebo kvalitu z expozičných meraní alebo z údajov z monitoringu v príslušných podmienkach. Aj napriek týmto faktom majú expozičné modely niekoľko nespochybniteľných výhod:

1. Expozičné modely môžu predpovedať potenciálnu expozíciu do budúcnosti, hypotetickú redukciu expozície, alebo hypotetickú kontaktnú expozičnú udalosť.
2. Umožňujú rozšírenie výpovednej hodnoty existujúcich expozičných údajov vytvorením rôznych kombinácií pri analýze veľkého rozsahu expozičných možností.
3. Ich použitie obmedzuje nutnosť monitorovania faktorov expozície čo znamená vyššiu mieru ekonomickej efektívnosti hodnotenia.

Odborné inštitúcie v Slovenskej republike môžu využívať široké spektrum expozičných modelov vytvorených v prostredí EÚ, alebo USA, ako napr.:

- EU: napr. EUSES©, ConsExpo©
- US: napr., CEM©, MCCEM©, THERdBASE©.

Výber vhodného expozičného modelu je pomerne komplikovaná záležitosť, pri ktorej je potrebné brať do úvahy rôzne parametre:

- veľký počet používaných modelov;
- zjednodušenie objektívneho stavu spôsobené jednoduchosťou použitého modelu;
- existenciu podobných modelov z hľadiska ich obsahu a náplne;
- neistoty ktoré je potrebné vziať do úvahy v súvislosti so zdrojmi expozície, expozičnými cestami a exponovanou populáciou;

Pre voľbu vhodného modelu na riešenie určitej udalosti spojenjej s expozíciou chemickej látky by mal hodnotiteľ zohľadniť niekoľko dôležitých kritérií:

- Je model aplikovateľný na všetky potenciálne expozičné zdroje,
- berie model do úvahy všetky potenciálne brány a cesty vstupu,
- je model schopný pokryť všetky populácie s potenciálne vysokými expozičnými hladinami a súčasne aj celkovej populácie s priemernou expozičnou hladinou,
- je model schopný pracovať a kvantifikovať všetky neistoty a variability reálnej situácie,
- je aplikovateľný na predmetný čas a priestorový rozmer,
- je model schopný správne popísať aj partikulárne expozičné scenáre,
- je možné v modeli použiť aj vstupy špecifické pre podmienky Slovenskej republiky
- je model dostatočne transparentný pre používateľa ?

*Informácie o prípravku:* Názov chemickej látky/prípravku, identifikačné číslo CAS, molekulová hmotnosť, tlak pár, koncentrácia, KOW koeficient

*Základné expozičné údaje:* hmotnosť (na základe pohlavia a veku)

*Kontaktné údaje:* frekvencia používania prípravku, trvanie použitia počas expozičnej udalosti (expozičný čas), hmotnosť účinnej látky, objem miestnosti, ventilácia, výška miestnosti atď.

Pre získanie informácií k niektorým expozičným faktorom je možné použiť informačné zdroje ako: U. S. EPA's Exposure Factors Handbook, RIVM Fact Sheets, ICRP's Report of the Task Group on Reference Man, TGD for New & Existing Chemicals & Biological Products, Evaluation of the exposure to biocide products listed in the TNsG document + the TNsG User's Guide, etc.

## Ciele

Definovanie špecifických expozičných podmienok pre hodnotenie expozície chemickým látkam a prípravkom používaným v domácnostiach SR.

- Výber a identifikácia expozičných faktorov ako modifikátorov expozície .
- Hodnotenie informačnej validity údajov aplikáciou štandardných hodnotiacich metód.
- Identifikácia možnosti pre použitie týchto faktorov v špecifických expozičných modeloch.

## Materiál a metódy

Metodika adresného výskumu je zameraná na klasifikáciu expozície spotrebiteľov prostredníctvom chemických látok a prípravkov používaných v domácnostiach. Je zrejmé že pri aktuálne široko používaných prípravkoch len málokedy spotrebiteľ v plnej miere chápe akým spôsobom tieto látky ovplyvňujú jeho zdravotný stav ako je zdravotný stav ostatných ľudí žijúcich v domácnosti.

Vzhľadom k tomu že na trhu je prítomné nespočetné množstvo látok a prípravkov nie je možné na každú z nich použiť vhodný individuálny expozičný model. Z tohto dôvodu sme identifikovali dve najdôležitejšie kategórie pre hodnotenie – kozmetiku (pánsku a dámsku) a čistiace prípravky.

Štandardný spôsob získania expozičných faktorov v praxi korešponduje s teóriou kvantitatívneho výskumu. Pre získanie údajov o jednotlivých chemických látkach a prípravkoch sa používajú štandardizované dotazníky, ktoré sa distribuujú určenému počtu v jednoznačne definovanej štruktúre respondentov. Pre určenie počtu respondentov sa používajú štandardné štatistické metódy.

Údaje boli získané pre expozičné faktory, kde mohol byť aplikovaný dotazníkový výskum metódou štandardizovaného dotazníka. Išlo najmä o:

- frekvenciu používania prípravku,
- čas expozície (trvanie používania prípravku pri expozičnej udalosti často vyjadrený v sekundách resp. v minútach),
- plochu čisteného povrchu,
- plochu podlahy,
- objem miestnosti, pri výpočte ktorého sa použila štandardná výška 2,5 m.

## **Dotazníkový prieskum**

### **Kategórie dotazníkov**

Pre určenie expozičných faktorov vybraných chemických látok a prípravkov v podmienkach SR (kozmetické prípravky – ženy/muži a čistiace prípravky) boli pripravené špecifické dotazníky. Kategórie chemických látok a prípravkov boli rozdelené do subkategórií napr. laky na vlasy, telové mlieka, viacúčelové čistiace prostriedky, saponáty a prostriedky na umývanie riadu a podl.

1. Kozmetika – muži (10 subkategórií, 59 otázok v dotazníku)
2. Kozmetika – ženy (10 subkategórií, 82 otázok v dotazníku)
3. Čistiace prostriedky – (7 subkategórií, 39 otázok v dotazníku)

### **Výber a definovanie štatistického súboru**

V každej zo skupín bolo získaných 250 respondentov, spolu 750 respondentov. Geografická distribúcia respondentov nebola braná do úvahy, pretože nebola považovaná za dôležitú premennú. Napriek tomu sme sa snažili o rovnomernú distribúciu dotazníkov vo všetkých regiónoch SR. Využili sme náhodný stratifikovaný výber respondentov v súvislosti s pohlavím, podmienkou bolo trvalé bydlisko v SR, občianstvo SR a vek v rozsahu 18-65 rokov. Tieto kritériá boli uplatnené v súčinnosti s obdobnými prieskumami v zahraničí tak, aby bolo možné zaradenie identifikovaných expozičných faktorov do medzinárodných databáz, čo bolo cieľom výskumu.

### **Distribúcia dotazníkov, zber a spracovanie údajov**

Dotazníky boli distribuované priamo do škôl (Katedra životného prostredia FPV UMB, Slovenská zdravotnícka univerzita) a tiež k iným náhodne vybraným osobám tak, aby bol súbor dostatočne heterogénny. Zber údajov bol realizovaný prostredníctvom informovaného vyplňovania vyškolenými osobami, čím sa dosiahla 100% návratnosť. Vyplnenie dotazníka zabralo cca. 15 minút.

Dotazníky boli anonymné, identifikácia bola realizovaná prostredníctvom jedinečného PIN kódu.

Otázky dotazníka nevyžadovali odsúhlasenie etikou komisiou.

### **Syntéza a analýza údajov. Spracovanie výsledkov.**

Pre zber a uloženie údajov bol použitý MS Access© softvér, štatistické analýzy sa realizovali v programe MS Excel© ktorý pre uvedený stupeň štatistickej analýzy v rovine opisných štatistických charakteristík postačoval. Dáta boli vkladané dvojmo manuálne. Základné štatistické charakteristiky boli počítané pre definované štatistické súbory – aritmetické priemery, maximálne a minimálne hodnoty, 75 a 95 percentily.

### Kritériá hodnotenia kvality výskumu

Pre definovanie kvalitatívneho rámca výskumu jednotlivých faktorov bol použitý spôsob Amerického úradu pre ochranu životného prostredia US EPA publikovaný v Exposure Factor Handbook, ktorý je založený na 4-stupňovom rankingu kvality. Je dôležité zdvôrazniť, že každý jeden faktor je hodnotený v závislosti od zdroja a spôsobu jeho definovania. To umožňuje hodnotiteľovi rizika určitý faktor použiť a iný z hodnotenia vylúčiť, pokiaľ jeho kvalitatívny faktor nedosahuje potrebnú hodnotu.

Tab 1 Hodnoty faktora kvality Q.

Tab 1 The values of the quality factor Q.

Q	Hodnotenie
4	Dobrá kvalita, relevantné údaje, parameter je dôveryhodný
3	Kvalita je uspokojivá. Parameter je použiteľný ako predvolená hodnota v hodnotení expozície.
2	Hodnota je odvodená len na základe jedného zdroja, použiteľnosť je obmedzená, musí byť zdôvodnená.
1	Odborný odhad, nie sú k dispozícii relevantné údaje, hodnota parametra a jej použitie je osobnou záležitosťou hodnotiteľa.

### Využitie "najhoršieho možného scenára" a dôveryhodnosť údajov

Použitie najhoršieho možného scenára je legitímnym postupom pri hodnotení expozície. Jeho realnosť je však často premetom odborných diskusií. V posudzovanom prípade ide o situáciu kedy pri používaní, napríklad kozmetických prípravkov, je základný predpoklad nasledovný: relatívne časté používanie, aplikovanie relatívne vysokých dávok v malých priestoroch s nízkou mierou ventilácie a relatívne dlhý čas zotrvania v priestore aplikácie.

Pre uvedený charakter interpretácie je možné použitie hodnôt 95 percentilov, ktoré sa používajú aj pre hodnotenie látok s akútnym účinkom. Hodnoty 75 percentilov sú relevantné skôr pre chronické expozície, teda u látok u ktorých nie je predpoklad významných akútnych účinkov ani pri intenzívnejšej expozícii.

### Výsledky

Získali sme základnú sadu údajov použiteľnú pre hodnotenie expozície v podmienkach SR. V nasledujúcich tabuľkách sú prezentované výsledky prostredníctvom percentilov, priemerov spolu s hodnotením kvality ktoré sme definovali na úrovni Q2. Dôvodom je, že išlo o prvý takýto výskum v SR a ide o celkom nový set údajov, Tabuľky 2,3 a 4.

Tab 2 Expozičné faktory určené dotazníkovým prieskumom – Kozmetické prípravky

Tab 2 Exposure factors for a questionnaire survey – Cosmetics

Starostlivosť o vlasy	Frekvencia	75 percentil	95 percentil	Q
Šampón	rok	240	282	2
Kondicionér	rok	144	175	2
Lak - aerosól	rok	344	360	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	5 s (0,08 min)	20 s (0,33 min)	2
Lak –bez hnacieho plynu	rok	150	202	2
Stylingový gel na vlasy	rok	220	280	2
Pena	rok	48	62	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	10 min	20 min	2
Farba	rok	8	12	2
Trvanie aplikácie	1 udalosť	30 min	40 min	2

<b>Kozmetika na kúpanie a sprchovanie</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Mydlo - pevné	rok	1880	2128	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	10 s (0,16 min)	30 s (0,5 min)	2
Mydlo -tekuté	rok	1820	2120	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	10 s (0,16 min)	30 s (0,5 min)	2
Sprchový gél	rok	360	420	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	50 s (0,83)	180 s (3 min)	2
Sprchové tekuté mydlo	rok	342	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	50 s (0,83 min)	100 s (1,66min)	2
Pena do kúpeľa	rok	148	160	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	40 min	2
Soľ do kúpeľa	rok	24	36	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	15 min	45 min	2
Olej do kúpeľa	rok	12	26	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	40 min	2
<b>Starostlivosť o kožu</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Denný krém	rok	720	967	2
Nočný krém	rok	344	369	2
Krém proti starnutiu kože	rok	352	360	2
Mlieko na tvár	rok	360	420	2
Mlieko na kožu	rok	384	391	2
Krém na ruky	rok	871	948	2
Telové mlieko	rok	860	901	2
Piling	rok	144	154	2
Pleťová maska	rok	48	56	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	10 min	20 min	2
<b>Laky na nechty a mejkapy.</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Mejkap	rok	360	405	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	7 h	14 h	2
Púder	rok	360	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	12 h	16 h	2
Očné tiene	rok	360	381	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	7 h	14 h	2
Mascara	rok	360	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	8 h	12 h	2
Očná tužka	rok	360	402	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	7 h	14 h	2
Riasenka	rok	360	381	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	8 h	12 h	2
Ostraňovač mejkapu	rok	360	381	2
Rúž	rok	860	953	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 h	3 h	2
Lesk na pery	rok	768	852	2

<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>1 h</b>	<b>2 h</b>	2
Lak na nechty	rok	<b>104</b>	<b>122</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>2 dni</b>	<b>5 dní</b>	2
Odlakovač (acetónový)	rok	<b>104</b>	<b>122</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 min</b>	<b>10 min</b>	2
Odlakovač (bez acetónu)	rok	<b>104</b>	<b>122</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 min</b>	<b>10 min</b>	2
<b>Kozmetika pre pánov</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Sprchový krém	rok	<b>365</b>	<b>389</b>	2
Sprchový gél	rok	<b>365</b>	<b>389</b>	2
Balzam po holení	rok	<b>321</b>	<b>365</b>	2
Mlieko po holení	rok	<b>305</b>	<b>341</b>	2
<b>Deodoranty/antiperspiranty</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Deodorant sprej	rok	<b>720</b>	<b>744</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 s (0,08 min)</b>	<b>10 s (0,16 min)</b>	2
Deodorant deo stick	rok	<b>720</b>	<b>744</b>	2
Deodorant tekutý	rok	<b>636</b>	<b>682</b>	2
<b>Ústna hygiena</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Zubná pasta	rok	<b>720</b>	<b>751</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 min</b>	<b>10 min</b>	2
Ústna voda	rok	<b>365</b>	<b>394</b>	2
<b>Starostlivosť o nohy</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Antiperspirant sprej	rok	<b>198</b>	<b>234</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 s (0,08 min)</b>	<b>10 s (0,16 min)</b>	2
Antiperspirant krém	rok	<b>48</b>	<b>63</b>	2
Protiplesňový prípravok	rok	<b>35</b>	<b>44</b>	2
Zmäkčovač kože	rok	<b>38</b>	<b>42</b>	2
<b>Voňavky</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Parfumovaná voda	rok	<b>902</b>	<b>1008</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 s (0,08 min)</b>	<b>10 s (0,16min)</b>	2
Toaletná voda	rok	<b>826</b>	<b>987</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>5 s (0,08 min)</b>	<b>10 s (0,16min)</b>	2
<b>Kozmetika UV ochranná</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Krém na opaľovanie	rok	<b>84</b>	<b>106</b>	2
Mlieko na opaľovanie	rok	<b>48</b>	<b>65</b>	2
Kozmetika po opaľovaní	rok	<b>72</b>	<b>96</b>	2
<b>Ostatné</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Depilačný krém	rok	<b>39</b>	<b>52</b>	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	<b>8 min</b>	<b>15 min</b>	2

Depilačný vosk	rok	26	35	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 min	5 min	2
Depilačná pena	rok	192	228	2

Tab 3 Expozičné faktory určené dotazníkovým prieskumom – Čistiace prípravky.

Tab 3 Exposure Factors for a questionnaire survey – Cleansers.

<b>Prostriedky na pranie</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Pracie prášky – automatické práčky	rok	144	260	2
Pracie prášky – ručné pranie	rok	104	144	2
Gél na pranie – automatické práčky	rok	52	104	2
Gél na pranie – ručné pranie	rok	52	96	2
Zmäkčovadlá pre práčky	rok	144	260	2
Zmäkčovadlá pre ručné pranie	rok	104	144	2
<b>Prípravky na umývanie riadu</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Saponáty tekuté na ručné umývanie	rok	728	740	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	15 min	30 min	2
Prach/tablety do umývačiek	rok	0	0	2
Gély do umývačiek	rok	10	36	2
<b>Viac účelové čistiace prípravky</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Čistiace kvapaliny a gély	rok	144	182	2
Čistiace spreje	rok	48	71	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	rok	0,40 min	1 min	2
Utierky	rok	52	76	2
<b>Prášky a abrazíva</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Práškové gély	rok	106	143	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	5 min	12 min	2
Prášky	rok	78	97	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	2 min	9 min	2
<b>Sanitárne prípravky</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Spreje	rok	52	104	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	4 min	8 min	2
Kvapaliny/gély	rok	52	104	2
Prípravky na WC	rok	52	104	2
<b>Čistenie podlahy a nábytku</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75 percentil</b>	<b>95 percentil</b>	<b>Q</b>
Kvapalnú prípravky	rok	104	156	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	30 min	2
Vlhčené textílie	rok	52	82	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	30 min	2
Leštidlá	rok	4	10	2
<i>Trvanie aplikácie</i>	1 udalosť	20 min	30 min	2



Kvapaliny na čistenie kobercov	rok	<b>1</b>	<b>2</b>	2
Prášky na čistenie kobercov	rok	<b>0,5</b>	<b>1</b>	2
Spreje na čistenie kobercov	rok	<b>0,5</b>	<b>1</b>	2
Prípravky na nábytok	rok	<b>32</b>	<b>48</b>	2
Prípravky na kožu	rok	<b>10</b>	<b>19</b>	2
<b>Ostatné</b>	<b>Frekvencia</b>	<b>75</b>	<b>95</b>	<b>Q</b>
		<b>percentil</b>	<b>percentil</b>	
Čistenie skla	rok	<b>192</b>	<b>236</b>	2
Čistenie sporákov	rok	<b>28</b>	<b>32</b>	2
Leštenie kovov	rok	<b>12</b>	<b>16</b>	2
Prípravky na upchatý odtok	rok	<b>5</b>	<b>11</b>	2
Čistenie topánok-sprej	rok	<b>9</b>	<b>11</b>	2
Čistenie topánok-krém	rok	<b>25</b>	<b>36</b>	2

Tab 4 Priestorové parametre miestností.

Tab 4 Spatial parameters rooms.

Miestnosť/povrch	Plocha	Objem	Referencie	Q
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		
<b>Kúpeľňa</b>	3	7,5	Štandardizovaný prieskum	2
<b>Toaleta</b>	2	5	-II-	2
<b>Kúpeľňa s toaletou</b>	5	12,5	-II-	2
<b>Povrch čisteného nábytku</b>	10	-	-II-	2
<b>Povrch čistených kobercov</b>	38	-	-II-	2
<b>Povrch čistenej podlahy</b>	46	-	-II-	2
<b>Povrch kuchynského dresu</b>	1,5	-	-II-	2

## Diskusia

Základom pre sformulovanie vedeckej bázy výskumu bol nedostatok údajov tohto charakteru v SR a predpoklad ich využitia v miestnych podmienkach, ale aj pri hodnotení expozície v iných európskych krajinách s podobnými sociálno-ekonomickými podmienkami. Predvolené hodnoty expozičných faktorov, s ktorými sa počíta pri hodnotení expozície a ktoré sú vložené do používaných softvérových produktov, nekorešponujú s reálnymi podmienkami v SR a ostatných východoeurópskych a stredoeurópskych krajinách. Uvádzané výstupy výskumu nie sú dôležité len z pohľadu používania prípravkov, frekvencie resp. modelovania koncentrácií s ktorými môže byť človek v kontakte, ale tiež pre potreby posudzovania nebezpečenstva a jeho prípadnej následnej kontroly.

Faktory ktorými sú frekvencia používania, plocha miestnosti a jej objem je možné komparatívne zhodnotiť na základe dostupných údajov z analogického výskumu realizovaného v Holandsku rovnakou metodikou, ktoré bola použitá aj v našom prípade. Možno konštatovať nasledujúce fakty:

- Frekvencia používania prípravkov je v oboch krajinách odlišná. Vzťahuje sa to najmä na čistiace prostriedky a kozmetiku. Je možné uviesť niekoľko špecifických kategórií:  
Šampóny na vlasy: 344/rok SR, 438/rok Holandsko u 75 percentilov. Prášky na pranie pri praní v automatických práčkach: 144/rok SR, 365/rok Holandsko.  
U iných prípravkov je naopak používanie podobné, napríklad holiace krémy 365/rok SR aj Holandsko (Bremmer, 2006).
- Z ďalších zistených údajov možno uviesť plochu kúpeľne, ktorá v SR predstavuje 3 m<sup>2</sup>, pri objeme 7.5 m<sup>3</sup>, čo je o 1 m<sup>2</sup> menej než pri bytoch v Holandsku (4 m<sup>2</sup>, 10 m<sup>3</sup>). V dôsledku toho sú napríklad aerosólové prípravky v SR rozptyľované v menšom priestore, čo predstavuje nepriaznivejšie expozičné podmienky. (Bremmer, 2006) Údaje sú prezentované v tabuľke 5.

Tab 5 Porovnanie hodnôt o objeme priestorov a plochách čistených povrchov v SR a v Holandsku

Tab 5 Comparison of the volume of spaces and surfaces cleaned surfaces in Slovakia and the Netherlands.

Miestnosti, čistené povrchy	Plocha SR	Plocha Holandsko	Objem SR	Objem Holandsko
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Kúpeľňa	3	4	7,5	10
Toaleta	2	1	5	2,5
Kúpeľňa s toaletou	5	-	12,5	-
Čistená plocha nábytku	10	15	-	-
Čistená plocha kobercov	38	5	-	-
Čistená plocha dlážky	46	40	-	-
Čistená plocha kuchynského dresu	1,5	1,5	-	-

### Záver

Výsledným efektom prezentovaného výskumu je určenie miestne špecifických expozičných faktorov pre podmienky Slovenskej republiky, čo umožní presnejšie a reálnejšie výstupy hodnotenia expozície spotrebiteľa pri hodnotení zdravotných rizík chemických látok a prípravkov používaných v domácnostiach. Použitá metodológia kopirovala metodické postupy používané pri určovaní expozičných faktorov v Holandsku a iných európskych krajinách. Táto skutočnosť umožňuje použitie výstupov, ich porovnanie a validáciu. Úlohou výskumu nebolo porovnávať rozdiely u jednotlivých expozičných faktorov medzi krajinami EÚ, ale vytvoriť špecifickú databázu použiteľnú pre hodnotenie expozície spotrebiteľov chemickými látkami a prípravkami používanými v domácnostiach v SR. Z tohto dôvodu neboli realizované metódy, ktoré by viedli k determinovaniu štatistickej významnosti rozdielov u jednotlivých faktorov a hodnoty prezentované v tabuľke 5 sú uvádzané len pre zaujímavosť a dokreslenie situácie. Napriek tomu je možné predpokladať u niektorých faktorov rozdiely, čo potvrdil prezentovaný výskum. Tieto vyplývajú z národných špecifik, ekonomických rozdielov ako aj z relevantných socioekonomických faktorov.

### Literatúra

- BREMMER, H. J., LODDER, L. C. H., ENGELEN, J. G. M. 2006. *Cosmetics Fact Sheet*. Netherlands: RIVM, 2006. Report No. 320104001, 77 p.
- DRÍMAL, M., ŠIMKO, Š. 2008. *Metódy v hodnotení a manažmente zdravotných rizík*. Banská Bystrica: Fakulta prírodných vied UMB, 2008. s. 46 – 48. ISBN 978-80-8083-689-4.
- FABIÁNOVÁ, E. 2007. Súvislosti hodnotenia vzťahu dávka – odpoveď. In KOPPOVÁ, K., FABIÁNOVÁ, E., DRÍMAL, M. (eds.) *Hodnotenie, riadenie a komunikácia zdravotných rizík*. Bratislava: Simply supplies, 2007. ISBN 978-80-969611-8-4. s. 36 – 47.
- KOPPOVÁ, K. 2007. Metodika hodnotenia zdravotných rizík. In KOPPOVÁ, K., FABIÁNOVÁ, E., DRÍMAL, M. (eds.) *Hodnotenie, riadenie a komunikácia zdravotných rizík*. Bratislava: Simply supplies, 2007. ISBN 978-80-969611-8-4. s. 18 – 19.
- YASSI, A. at. al. 1997. *Basic Environmental Health*. Geneva: World Health Organization, 1997. p. 34 – 41.