

**EPIDEMIOLOŠKO IN VIROLOŠKO SPREMLJANJE GRIPE IN DRUGIH AKUTNIH OKUŽB DIHAL V SEZONI 2015/2016**

**OPREDELITEV NEVARNOSTI KEMIJSKIH ONESNAŽEVAL, KI SE LAHKO NAHAJAJO V RIBAH IN ŠKOLJKAH**

**AKTUALNO – Algoritem Obravnava suma na okužbo z virusom Zika (ZIKV)**

**Glavna urednica/Editor-in-Chief:**

Alenka Kraigher

**Uredniški odbor/Editorial Board:**

Maja Sočan  
Tatjana Freljih  
Nina Pirnat  
Lucija Perharič  
Irena Veninšek Perpar  
Peter Otorepec  
Mitja Vrdelja

**Uredniški svet/Editorial Council:**

Alenka Trop Skaza  
Simona Uršič  
Marko Vudrag  
Boris Kopilović  
Zoran Simonović  
Irena Grmek Košnik  
Marta Košir  
Karl Turk  
Nuška Čakš Jager  
Teodora Petraš  
Dušan Harlander  
Marjana Simetinger  
Stanislava Kirinčič  
Ondina Jordan Markočič  
Bonia Miljavac  
Vesna Hrženjak

**Oblikovanje in spletno urejanje/Secretary of the Editorial Office:**

Nuša Kerč  
Mitja Vrdelja

**Tehnični urednici/Technical Editor:**

Mateja Blaško Markič  
Irena Jeraj

**Izdajatelj/Publisher:**

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ)  
National Institute of Public Health  
Center za nalezljive bolezni (Communicable Diseases Center)  
Center za zdravstveno ekologijo (Center for Environmental Health)  
Zaloška 29  
1000 Ljubljana  
T: +386 1 2441 410

**E-pošta/E-mail:**

[enboz@nijz.si](mailto:enboz@nijz.si)

**Domača stran na internetu/Internet Home Page:**

<http://www.nijz.si/enboz>

ISSN 2232-3139

**Recenzenti/Reviewers:**

Nuška Čakš Jager  
Ivan Eržen  
Tatjana Freljih  
Marta Grgič Vitek  
Eva Grilc  
Ana Hojs  
Neda Hudopisk  
Irena Klavs  
Jana Kolman  
Marta Košir  
Alenka Kraigher  
Peter Otorepec  
Lucija Perharič  
Aleš Petrovič  
Nina Pirnat  
Anton Planinšek  
Zoran Simonović  
Maja Sočan  
Nadja Šinkovec  
Alenka Trop Skaza  
Veronika Učakar  
Matej Invartnik  
Bonia Miljavac

## VSEBINA/CONTENTS

<b>Teme meseca</b>	<b>4</b>
<b>EPIDEMIOLOŠKO IN VIROLOŠKO SPREMLJANJE GRIPE IN DRUGIH AKUTNIH OKUŽB DIHAL V SEZONI 2015/2016</b>	<b>4</b>
EPIDEMIOLOGICAL AND VIROLOGICAL SURVEILLANCE OF INFLUENZA AND OTHER ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS IN SEASON 2015/2016	4
Maja Sočan, Katarina Prosenc Trilar, Nataša Berginc, Saša Steiner Rihtar	4
<b>OPREDELITEV NEVARNOSTI KEMIJSKIH ONESNAŽEVAL, KI SE LAHKO NAHAJAJO V RIBAH IN ŠKOLJKAH</b>	<b>16</b>
HAZARD ASSESSMENT OF CHEMICAL CONTAMINANTS THAT MAY BE PRESENT IN FISH AND BIVALVE MOLLUSCS	16
Stanislava Kirinčič, Urška Blaznik	16
<b>Epidemiološko spremljanje in obvladovanje nalezljivih bolezni</b>	<b>29</b>
<b>PRIJAVLJENE NALEZLJIVE BOLEZNI</b>	<b>29</b>
MONTHLY SURVEILLANCE OF COMMUNICABLE DISEASES	29
Mateja Blaško Markič, Maja Praprotnik, Saša Steiner Rihtar, Maja Sočan, Eva Grilc, Marta Grgič Vitek	29
<b>PRIJAVLJENI IZBRUHI NALEZLJIVIH BOLEZNI</b>	<b>33</b>
OUTBREAKS	33
Tatjana Freljih, Maja Praprotnik	33
<b>AKTUALNO</b>	<b>35</b>

Fotografija na naslovnici in slikovno gradivo v

eNBOZ: iStockphoto



## TEME MESECA

# EPIDEMIOLOŠKO IN VIROLOŠKO SPREMLJANJE GRIPE IN DRUGIH AKUTNIH OKUŽB DIHAL V SEZONI 2015/2016

## EPIDEMIOLOGICAL AND VIROLOGICAL SURVEILLANCE OF INFLUENZA AND OTHER ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS IN SEASON 2015/2016

Maja Sočan<sup>1</sup>, Katarina Prosenc Trilar<sup>2</sup>, Nataša Berginc<sup>2</sup>, Saša Steiner Rihtar<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje
2. Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano

### UVOD

V Sloveniji smo uvedli mrežni (angl. sentinel) pristop k spremljanju sezone gripe in drugih akutnih okužb dihal v letu 1999. Do uvedbe mrežnega spremljanja je ocena o kroženju virusa influence izhajala iz mesečnih prijav gripe in akutnih okužb dihal, kar ni zadostovalo za sprotno spremljanje poteka sezone in pripravo pravočasnih opozoril za splošno populacijo, strokovno javnost in odločevalce.

V Sloveniji sezono gripe spremljamo v skladu s priporočili Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) in Evropskega centra za obvladovanje in preprečevanje nalezljivih bolezni (ECDC) glede dveh osnovnih epidemioloških kazalnikov, tj. s števila obiskov pri zdravniku zaradi gripi podobne bolezni (GPB) in akutnih okužb dihal (AOD), kot tudi s pomočjo viroloških kazalnikov - poglobljene analize kužnin dihal vzorčne populacije. V Sloveniji nimamo vzpostavljenega sistema spremljanja SARI (severe acute respiratory infection, resna akutna okužba dihal) kot tudi ne sprotnega, tedenskega spremljanja umrljivosti.

Ocena poteka, obsega in vpliva sezone na zdravje v Sloveniji temelji na spremljanju števila obiskov zaradi GPB in AOD v mrežnih ambulantah osnovnega zdravstvenega varstva in analizi določenega števila kužnin zgornjih dihal v vzorčni populaciji. V mrežo so vključeni splošni zdravniki in družinski zdravniki, pediatri in šolski zdravniki. Vsak teden sporočajo podatek o številu bolnikov z gripo/gripi podobno boleznijo (GPB), mikrobiološko potrjeno ali brez potrditve (MKB-10 koda J10 ali J11) in o številu bolnikov, ki so se oglasili v njihovih ambulantah zaradi različnih akutnih okužb dihal. Bolniki so razdeljeni v starostne skupine (0–3, 4–7, 8–14, 15–19, 20–64 in 65 in več).

Vir podatkov za oceno bremena predstavljajo še virološki podatki dveh bolnišnic in tedenska poročila vseh mikrobioloških laboratorijev, ki izvajajo diagnostiko gripe. Poleg virusa influence krožijo še številni drugi povzročitelji okužb dihal. K bremenu akutnih okužb dihal v hladnejšem delu leta prispevajo še respiratorni sincicijski virus (RSV), adenovirusi, virusi parainfluence, humani metapnevmovirus (hMPV), bokavirus, koronavirusi, enterovirusi in posebej v zgodnji jeseni rinovirusi. Klinične slike, ki jih povzročajo omenjeni virusi, imajo določene značilnosti, ki nakazujejo etiologijo akutne okužbe dihal (npr. RSV in hMPV povzročata akutni bronhiohitis, rinovirusi enostaven prehlad), kar pa ni dovolj za postavitev etiološke diagnoze.

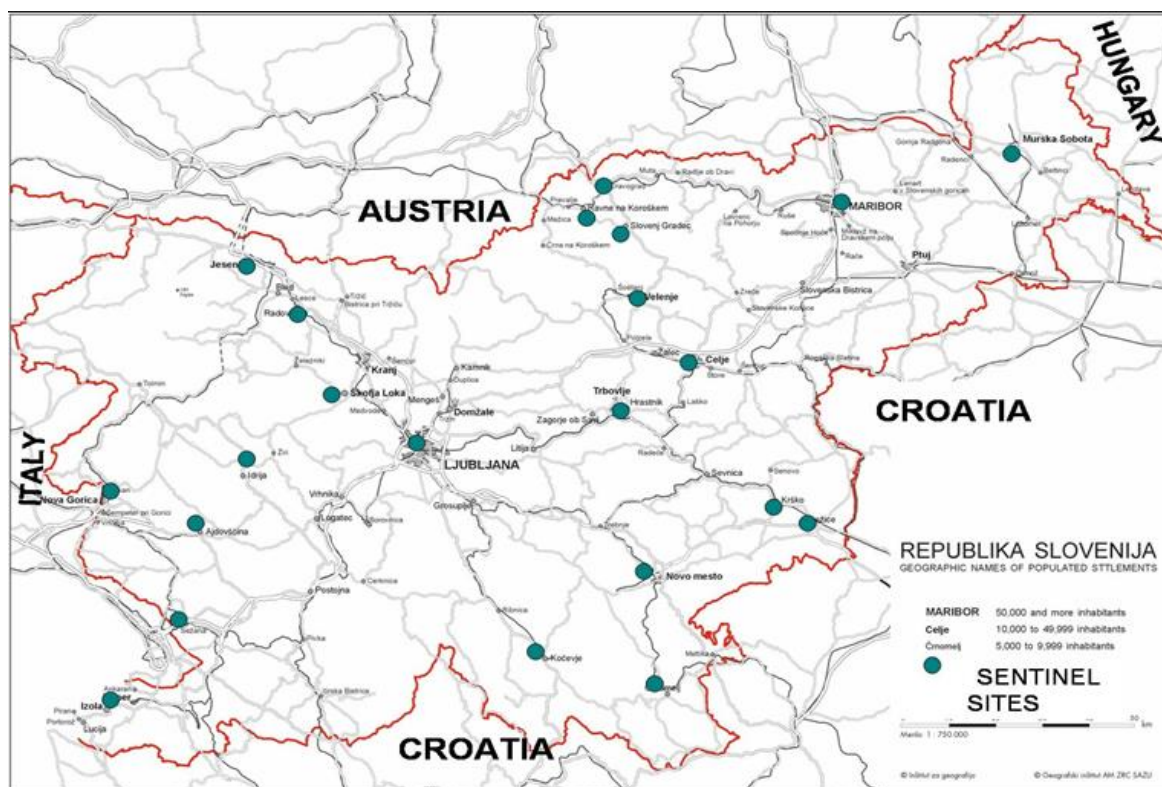
### Epidemiološko spremljanje GPB in AOD

V sezoni 2015/2016 je tedensko poročalo od najmanj 25 do največ 45 zdravnikov mrežnih ambulant. Mrežne ambulante so enakomerno razporejene po Sloveniji in oskrbujejo približno 90 000 prebivalcev (4,5 % državljanov Slovenije) (Slika 1).



## SLIKA 1

Razporeditev ambulant osnovnega zdravstvenega varstva, ki tedensko poročajo o številu obiskov zaradi akutnih okužb dihal in gripi podobne bolezni v Sloveniji.



Zdravniki mrežnih ambulant so prvič poročali o posameznih primerih GPB v 1. tednu 2016 (4.1. – 10.1.). Število primerov je od prvega tedna začelo strmo naraščati. Vrh je bil dosežen v 5. tednu (1.2.–7.2.) 2016, ko je bila največja incidenčna stopnja GPB 64,8/100 000 prebivalcev (Slika 2). Stopnja obolevnosti je bila pričakovano največja pri predšolskih otrocih in pri šolarjih. Poročana intenziteta sezone je bila med regijami različna - najnižja v ljubljanski regiji (incidenčna stopnja GPB največ 4,4/100 000) in najvišja v mariborski regiji (incidenčna stopnja GPB največ 219,4/100 000). Tako velike razlike so bolj verjetno odraz načina kodiranja bolnikov z akutno infekcijo dihal kot pa dejanskih razlik v intenziteti sezone.

V Sloveniji je sezona AOD dosegla vrh v 5. tednu (1.2.–7.2.) 2016 z največjo obolevnostjo 2 147/100 000 prebivalcev (Slika 3). Največ okužb dihal je bilo med majhnimi otroci do 4. leta starosti - na vrhu sezone je incidenčna stopnja dosegla skoraj 7 400/100 000. Incidenčne stopnje pri večjih predšolskih otrocih in šolarjih so bile za polovico oziroma štirikrat nižje kot pri majhnih otrocih.

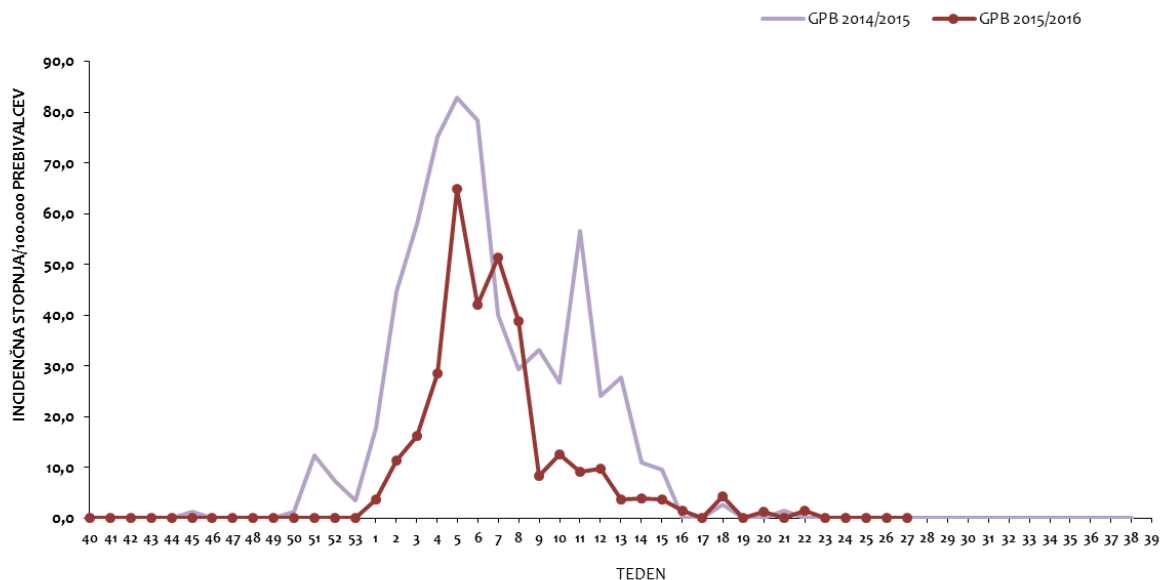
Vrh zbolevanja z akutnimi okužbami dihal je bil med regijami različen. Podatki o najvišji incidenčni stopnji so se med regijami precej razlikovali, vendar so regije vrh obolevanja z AOD dosegle v zelo kratkem časovnem intervalu (od 4. do 8. tedna I. 2016):

- ljubljanska v 4. tednu I. 2016,
- mariborska v 8. tednu I. 2016,
- celjska v 5. tednu I. 2016,
- kranjska v 4. tednu I. 2016,
- novomeška v 4. tednu I. 2016,
- kopraska v 4. tednu I. 2016,
- novogoriška v 5. tednu I. 2016,
- murskosoboška v 5. tednu I. 2016.

Podatki manjših regij so manj zanesljivi, saj je število poročevalcev majhno in v tednih, ko sta eden ali dva zdravnik odsotna, je podatek regije potrebno interpretirati s previdnostjo.

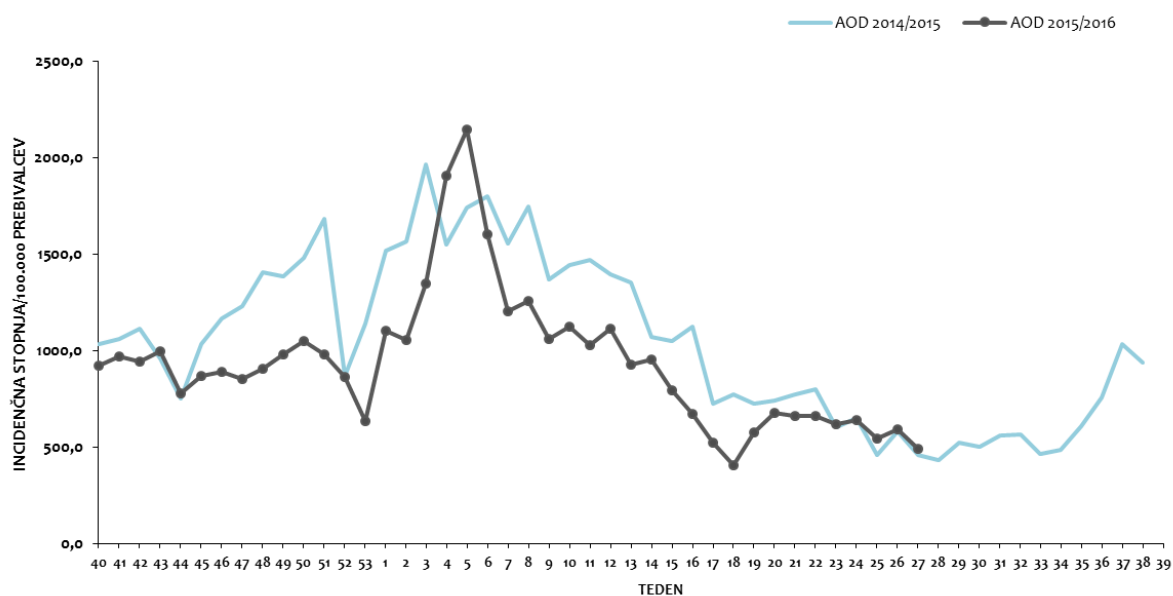
### SLIKA 2

Tedenske incidenčne stopnje gripi podobne bolezni v vzorcu slovenske populacije v sezoni 2015/2016



### SLIKA 3

Tedenske incidenčne stopnje akutnih okužb dihal v vzorcu slovenske populacije v sezoni 2015/2016



## Virološko spremljanje gripe in drugih respiratornih virusov

Virološko spremljanje kroženja virusov influence poteka skozi vse leto, vendar je intenzivnejše v času porasta AOD, običajno od začetka oktobra (40. teden) do konca maja (20. teden) naslednje leto. Vzorci za virološko spremljanje gripe so izhajali iz dveh skupin bolnikov:

- Bolniki iz ambulant primarnega zdravstva, ki so vključene v mrežo za spremljanje gripe (to je istih 47 ambulant, ki so posredovale epidemiološke podatke). Zdravniki odvzamejo

vzorcu bolnikom, ki ustrezajo definiciji GPB in pri katerih od pričetka bolezni niso pretekli več kot trije dnevi. Ob vzorcu izpolnijo še vprašalnik s podatki o klinični sliki bolnika.

- Bolniki, zdravljeni v dveh mrežnih bolnišnicah, ki zbolijo za pljučnico, bronhitisom ali bronhiolitom. Ob vzorcu izpolnijo še vprašalnik s podatki o klinični sliki, predhodnih boleznih in zdravljenju bolnika.

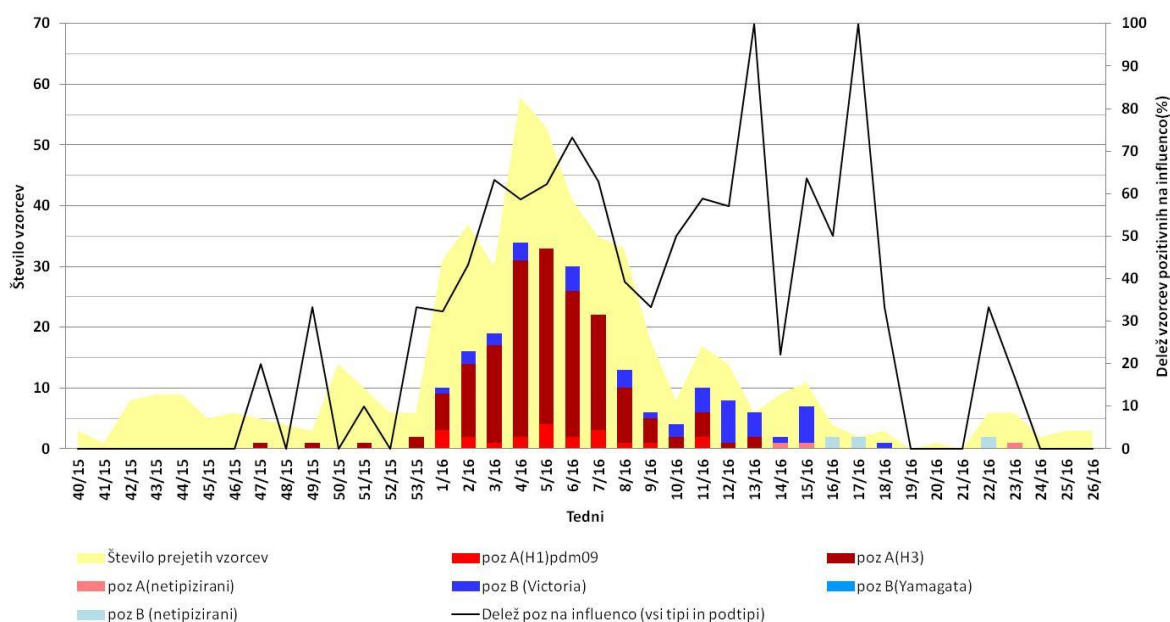
Virus influence in druge virusne povzročitelje AOD smo potrjevali v kužninah nosu in žrela z verižno reakcijo s polimerazo (PCR). Virusom influence smo s PCR določili tudi tip (A, B). Pri influenci A smo določali podtipe H1pdm09 in, H3 in, pri influenci B pa podtipa Victoria in Yamagata.

Poleg epidemioloških so osnova za oceno kroženja influence v populaciji virološki podatki, ki izvirajo iz prve skupine bolnikov - bolniki iz ambulant primarnega zdravstva, ki so vključeni v mrežo za spremljanje GPB in AOD (Slika 4).

Od oktobra 2015 do konca junija 2016 smo v vzorcih iz mreže ambulant primarnega zdravstva influenco dokazali v 45 %; sezona se je pričela z influenco A, ki se ji je v izteku sezone pridružila influenza B. Končna deleža sta bila 80 % influence A in 20 % influence B. Delež vzorcev pozitivnih na gripo iz primarnih ambulant je bil večji od 10 %, od tedna 53/2015 do tedna 15/2016, kar je 16 tednov. Prvi primer influence smo v mrežnih ambulantah zaznali v tednu 47/2015. Izrazitejši porast deleža pozitivnih vzorcev smo zaznali v tednu 1/2016 in vrh kroženja v tednih 3 do 7/2015, v teh tednih smo influenco dokazali v več kot 30 % (največ v tednu 4; 59 %) testiranih vzorcev iz primarnih ambulant. Časovno se virološki podatki dobro ujemajo s pojavljanjem GPB in AOD. Sezona se je pričela z influenco tipa A, ki je prevladovala do konca februarja 2016. Influenca tipa B se je posamično pojavljala že v januarju, prevladovati pa je začela v začetku marca. Takrat se je skupni delež vzorcev pozitivnih na influenco že precej zmanjšal in sezona se je začela umirati.

#### SLIKA 4

Laboratorijsko potrjeni primeri influence iz mreže za spremljanje gripe - vzorci iz ambulant primarnega zdravstva

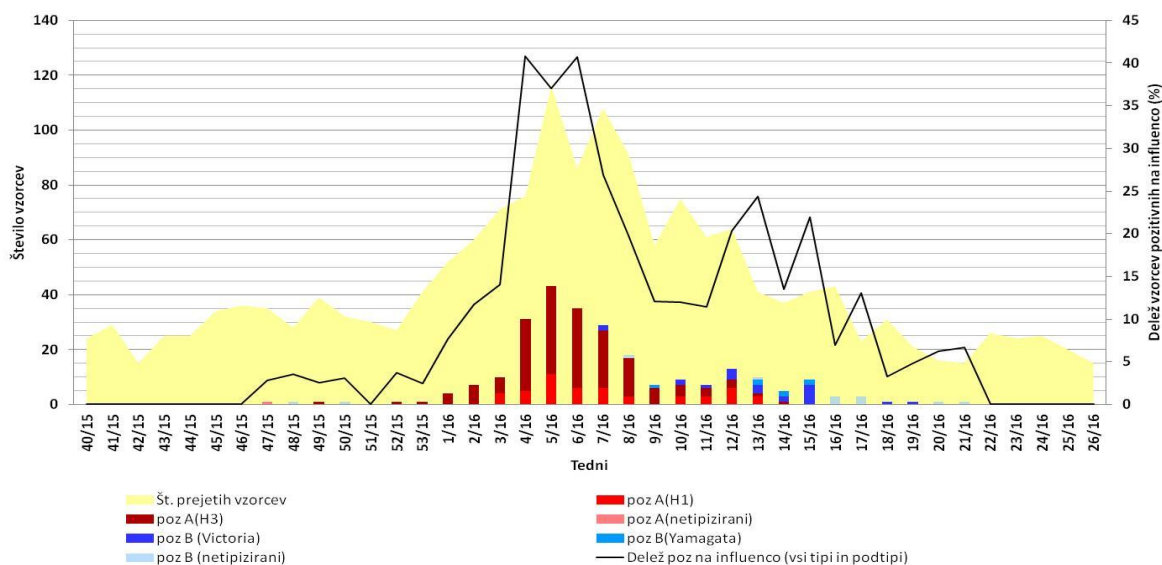


Drugi vir vzorcev za spremljanje kroženja influence v Sloveniji sta mrežni bolnišnici, ki pošiljata vzorce bolnikov s pljučnico, bronhitisom ali bronhiolitom (Slika 5). Pri vzorcih iz mrežnih bolnišnic opazimo manjše deleže vzorcev, v katerih smo dokazali viruse influence, saj je klinična slika bolnikov, ki so jim bili odvzeti, manj specifična kot pri vzorcih iz primarnih ambulant v mreži.

Predvsem pri otrocih velik del povzročiteljev pljučnic, bronhitisov in bronhilitisov predstavljajo tudi drugi virusi (Slika 5).

### Slika 5

Laboratorijsko potrjeni primeri influence iz mreže za spremljanje gripe - vzorci iz mrežnih bolnišnic



Klinično sliko, ki je podobna gripi, lahko povzročijo tudi drugi mikroorganizmi. V Laboratoriju za javnozdravstveno mikrobiologijo Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano smo vzorce testirali še na respiratorni sincicijski virus (RSV), adenoviruse, enteroviruse, rinoviruse, humane metapnevmoviruse (hMPV), viruse parainflucenc (PIV), koronavirus in bokaviruse. Med vzorci iz primarnih ambulant in vzorci iz bolnišnic je bilo kar nekaj razlik, ki jih pripisujemo različnemu izboru bolnikov in tudi različni starostni strukturi (Tabela 1).

TABELA 1

Starostna struktura prejetih vzorcev

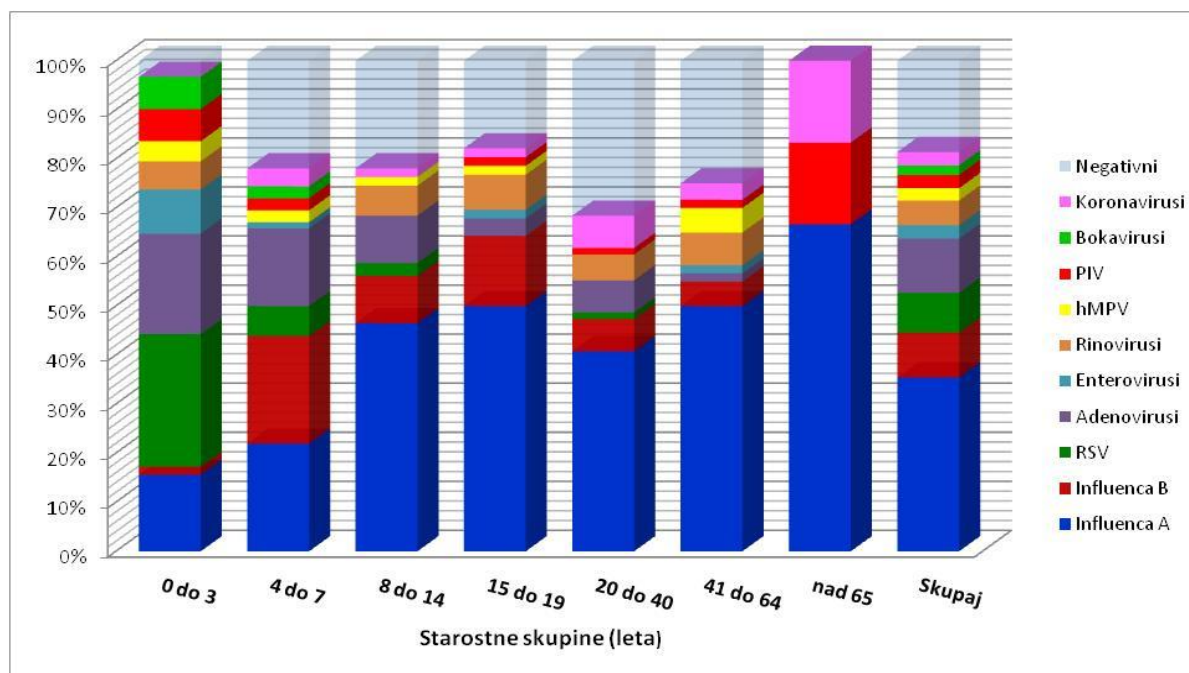
Starostna skupina (leta)	Delež vzorcev-mreža, primar (%)	Delež vzorcev-mreža, bolnišnici (%)
0 do 3	23.6	40.5
4 do 7	15.9	11.7
8 do 14	22.1	6.4
15 do 19	10.9	2.6
20 do 40	14.7	4.2
41 do 64	11.6	9.1
nad 65	1.2	25.5

V vzorcih iz primarnih ambulant so gripi podobno klinično sliko poleg virusov influence najpogosteje povzročali tudi adenovirusi in RSV, RSV je bil pri otrocih v starosti od 0 do 3 let prisoten celo v večjem deležu kot gripa (Slika 6). Od četrtega leta naprej je v vseh starostnih skupinah bolnikov, obravnavanih v ambulantah primarnega zdravstva, prevladovala gripa.



## SLIKA 6

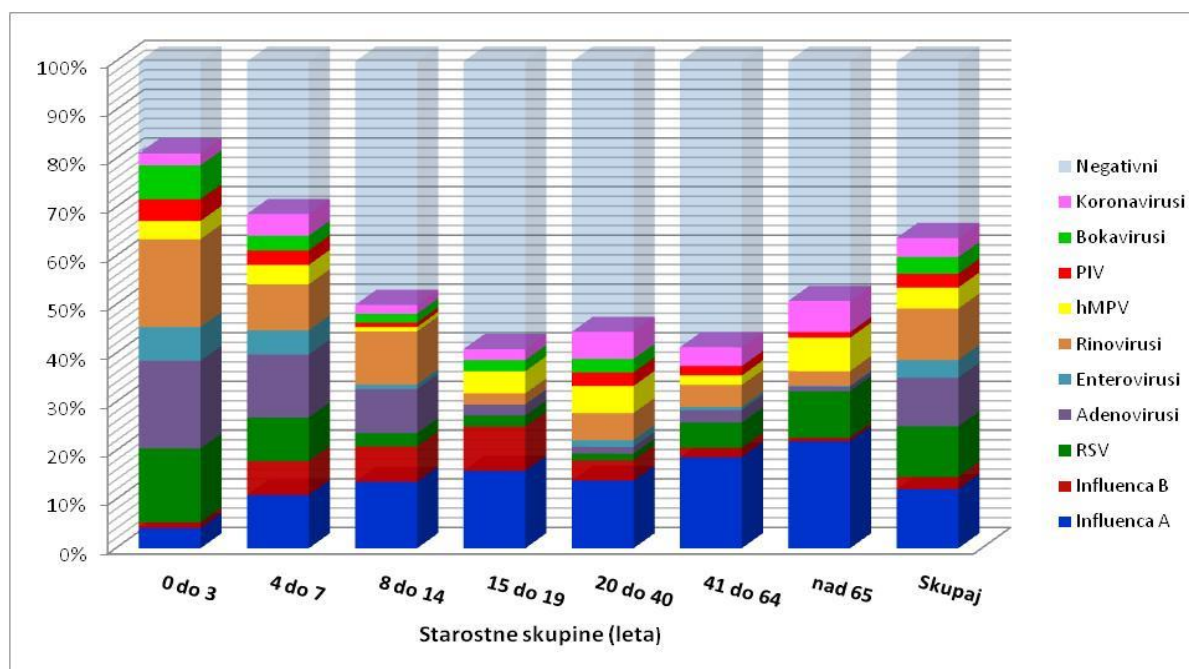
Respiratorni virusi v vzorcih iz ambulant osnovnega zdravstva, ki so vključene v mrežo za spremljanje gripe



V vzorcih hospitaliziranih bolnikov v starostni skupini od 0 do 3 let so prevladovali rinovirusi in adenovirusi; vsake smo dokazali v 18 % testiranih vzorcev, le nekaj manj (15 %) je bilo RSV (Slika 7). Delež različnih respiratornih virusov v vzorcih predstavljamo na slikah 6 in 7. Seveda so lahko povzročitelji podobnih kliničnih slik še drugi mikroorganizmi, a v manjših deležih.

## SLIKA 7

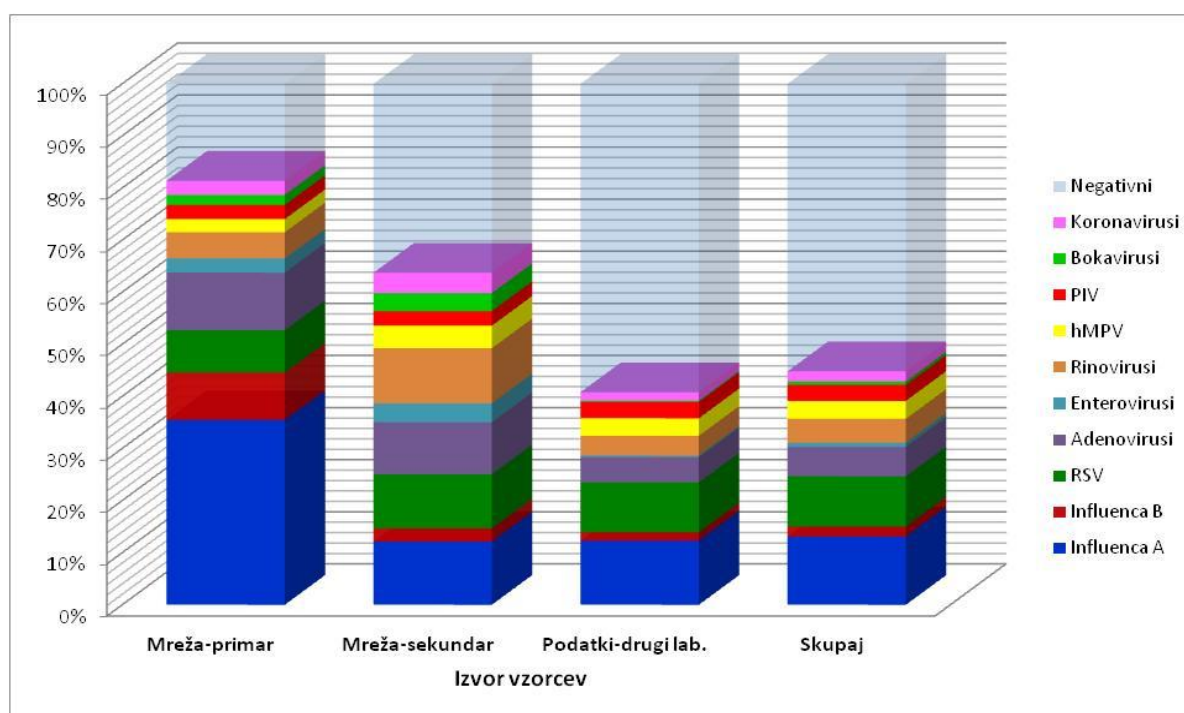
Respiratorni virusi v vzorcih iz bolnišnic, ki sta zajeti v mreži za spremljanje gripe



Podatke o diagnostiki influence in drugih respiratornih virusov so nam posredovali tudi diagnostični laboratoriji Centra za medicinsko mikrobiologijo Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano iz Maribora, Novega mesta, Celja in Kranja, Inštituta za mikrobiologijo in imunologijo Medicinske fakultete v Ljubljani in Laboratorija za respiratorno mikrobiologijo Klinike Golnik. Laboratoriji so nam tedensko posredovali kumulativne podatke. V veliki večini gre za hospitalizirane bolnike ali bolnike, obravnavane v bolnišničnih ambulantah. Starosti in klinične slike bolnikov, ki so jim bili vzorci odvzeti, niso zajete v naboru podatkov. V testiranje so poleg influence pri različnih vzorcih zajeti tudi različni virusi, kot je diagnostično zahtevano ali ustrezno. Gre za razmeroma veliko količino podatkov, ki pomembno prispevajo k ustvarjanju slike o intenziteti kroženja influence v državi. Delež virusov, ki so bili dokazali v vzorcih iz različnih virov, prikazujemo na sliki 8.

SLIKA 8

Respiratorni virusi v vzorcih iz mrežnih ambulant primarnega zdravstva, mrežnih bolnišnic in v vzorcih, ki so bili obdelani v drugih diagnostičnih laboratorijih



V Nacionalnem centru za gripo smo viruse influence tudi subtipizirali. Prevladoval je podtip A(H3N2) (82 %). Podtip A(H1N1)pdm09 se je po malem pojavljal skozi vso sezono in na koncu skupno dosegel 18 %. Povprečje v državah EU/EFTA je bilo bolj v prid A(H1N1)pdm09 (86 %), vendar je bilo med posameznimi državami kar nekaj razlik. Podobno razmerje podtipov kot v Sloveniji je bilo v Italiji. Velika večina virusov influence tipa B je pripadala liniji Victoria, le v sedmih primerih smo dokazali linijo Yamagata. Virusi te linije so se pojavili ob koncu sezone.

### Antigenska in genska opredelitev virusov influence v sezoni 2015/16

Vsi izolati virusov **influenca A(H1N1)pdm09**, ki smo jih z inhibicijo hemaglutinacije antigensko tipizirali v Sloveniji, so spadali v sev A/California/7/2009.

Genotipizirali smo 11 virusov A(H1N1)pdm09 in ugotovili, da sodijo v genotip A/South Africa/3626/2013 in v podskupino 6B.1, ki se je pojavila ob koncu sezone 2014/15 in je v sezoni 2015/16 prevladovala. Načeloma je podskupina 6B.1 še dovolj antigensko podobna sevu A/California/7/2009, ki je zajet v cepivu, vendar so ugotovili, da serumi ljudi, cepljenih s tem cepivom, ne reagirajo dobro z virusi podskupine 6B.1 in 6B.2. Zadnjih pri nas nismo dokazali.

Izolate virusov **influenca A(H3N2)** smo v večini antigensko tipizirali kot A/Hong Kong/4801/2014(H3N2) in nekaj kot A/Switzerland/9715293/2013(H3N2). Oba antigenska tipa dobro ustrezata sevu, ki je bil zajet v cepivu za to sezono (A/Switzerland/9715293/2013(H3N2)). Genotipizirali smo 64 virusov influenza A(H3N2). Na podlagi genotipizacije smo jih 63 uvrstili v podskupino 3C.2a, ki jo predstavlja sev A/HongKong/5738/2014(H3N2). Le en virus smo uvrstili v podskupino 3C.3a, katere predstavnik je A/Switzerland/9715293/2013(H3N2).

Izolate virusov **influenca tipa B** smo antigensko določili kot B/Brisbane/60/2008, ki spadajo v linijo Victoria. Tudi genske analize (analizirali smo 16 virusov) so pokazale le en genotip, prav tako B/Brisbane/60/2008 (skupina 1 – podskupina 1A).

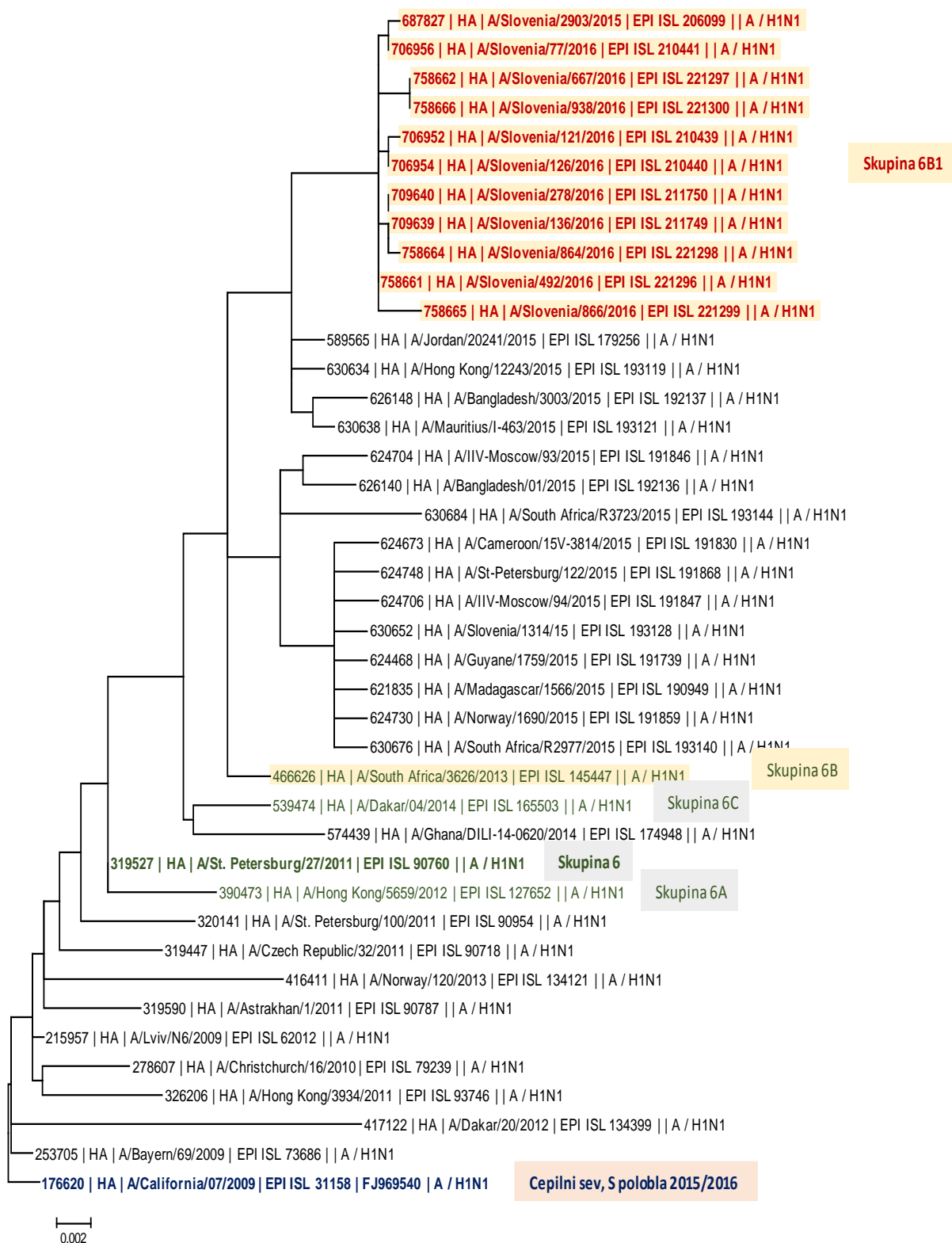
Na slikah 9, 10 in 11 so predstavljene genske analize virusov influenza iz Slovenije.

Kljub temu da je bilo razmerje med podtipoma A(H1N1)pdm09 in A(H3N2) drugačno kot v državah Evrope, so bili antigenski in genski tipi virusov influenza v Sloveniji podobnim tistim, ki so krožili v Evropi. Sevi influenza A(H1N1)pdm09 in influenza A(H3N2) so bili antigensko enaki tistim, ki so bili zajeti v cepivu proti gripi za sezono 2015/16. Pri podtipu A(H1N1)pdm09 pa vendarle opazamo genske spremembe, ki lahko vplivajo tudi na antigenske lastnosti virusa. Velika večina sevov influenza B pa se ni ujemala s sevom v cepivu. Prevladovala je namreč linija influenza B Victoria, cepivo pa je vsebovalo linijo Yamagata. Pojav neujemanja enega cepilnega virusa na potek in breme sezone gripe v Sloveniji verjetno ni imel vpliva. Virusi influenza tipa B, ki so se pojavili ob koncu sezone, niso bili številni in še preden bi njihovo število naraslo, se je sezona kroženja iztekla. Prav tako morebitni učinek neujemanja v Sloveniji ne pride do izraza zaradi zelo nizke precepljenosti prebivalstva.



## SLIKA 9

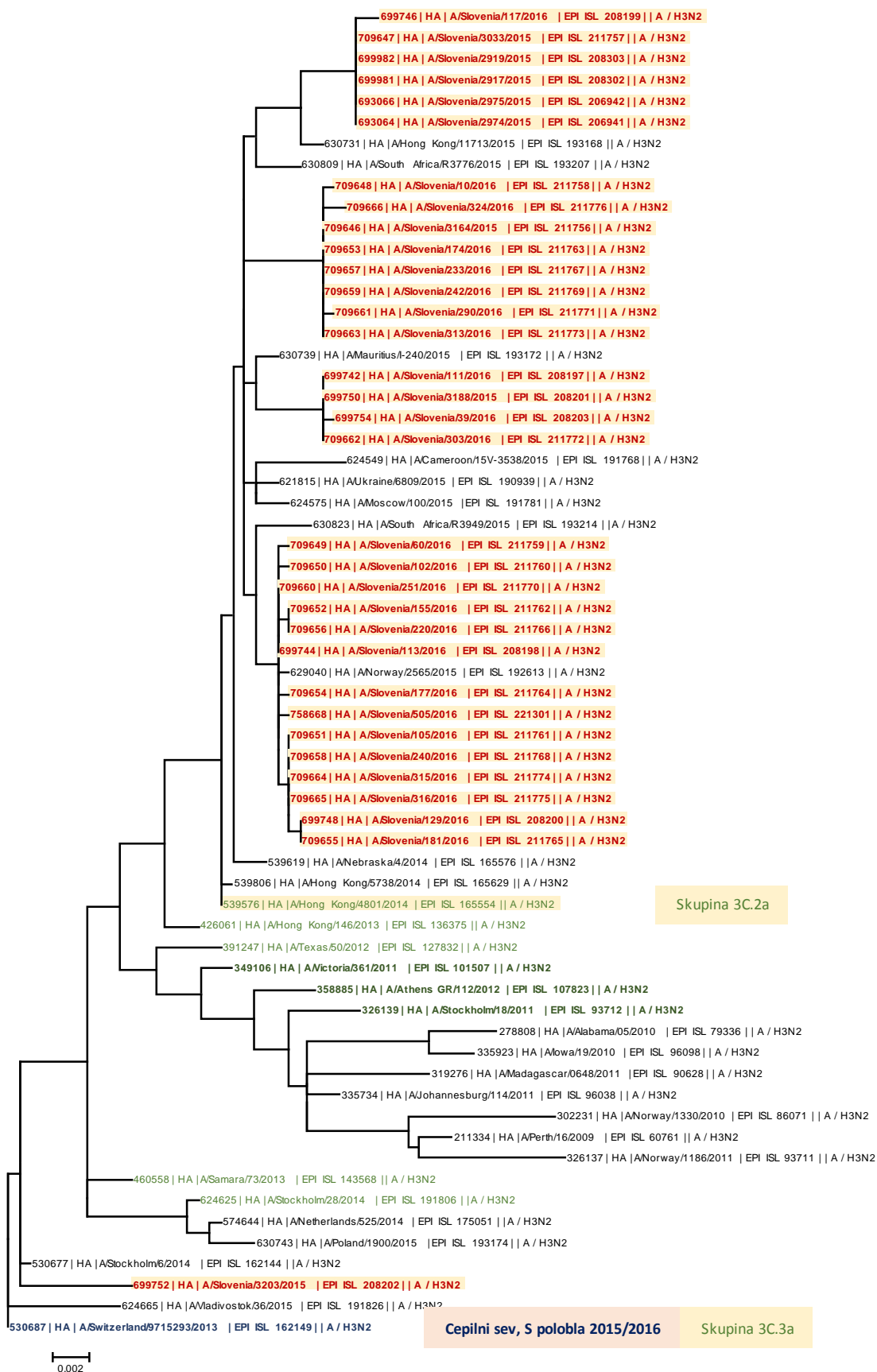
## Filogenetska analiza gena za hemaglutinin influence A(H1N1)PDMogpdmog





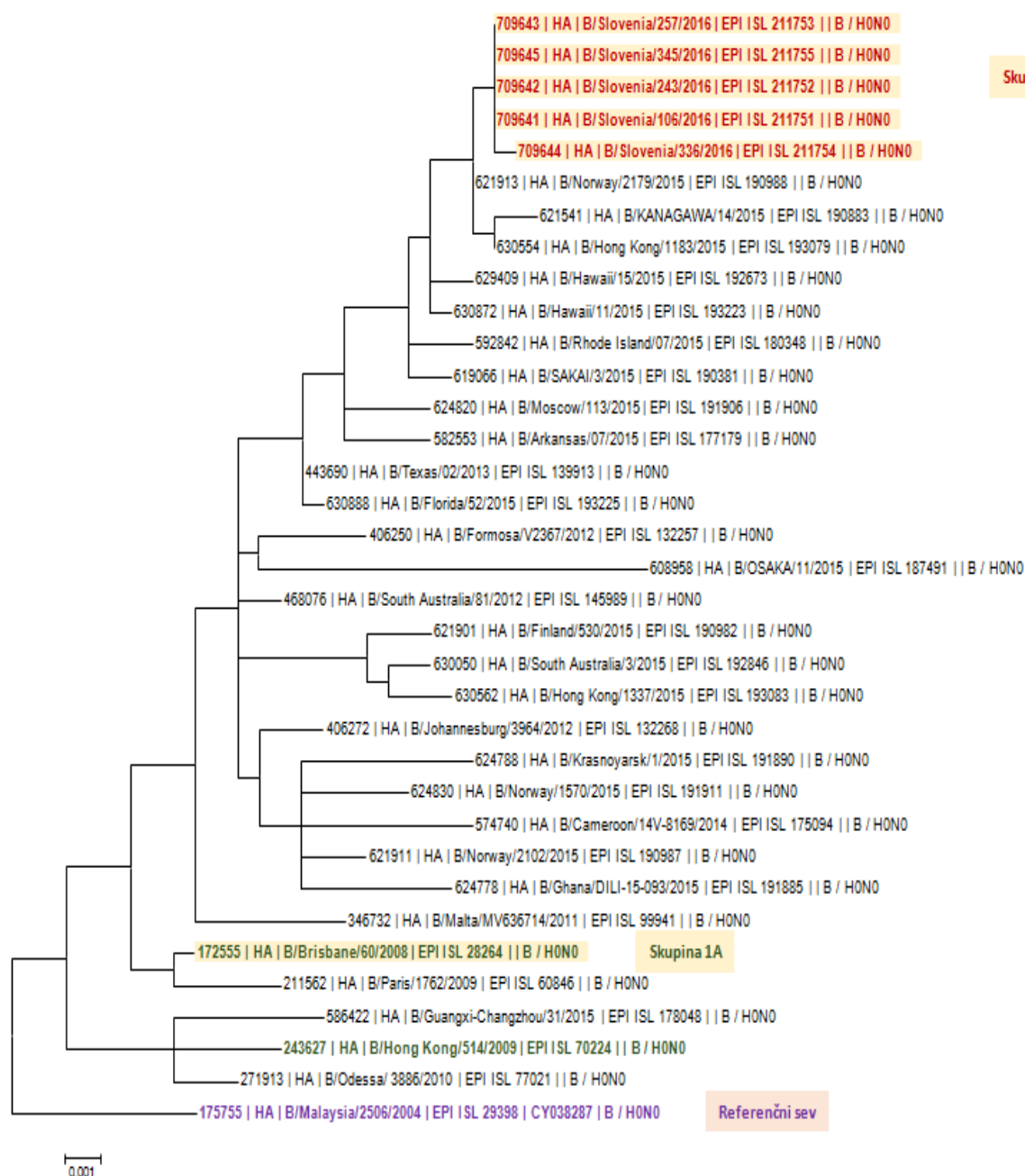
SLIKA 10

Filogenetska analiza gena za hemaglutinin influence A(H3N2)



## SLIKA 11

Filogenetska analiza gena za hemaglutinin influence B - podtip Yamagata



### Občutljivost na protivirusna zdravila

Izbor naših izolatov virusov influence so v referenčnem centru Svetovne zdravstvene organizacije testirali za občutljivost na protivirusni zdravili oseltamivir in zanamivir. Vsi testirani izolati so bili dobro občutljivi na obe zdravili.

### Sezona gripe v Evropi

V Evropi (države EU/EEA) se je sezona 2015/16 pričela v tednu 52/2015, ko sta Nizozemska in Švedska poročali o precejšnjem porastu GPB in hkratnem dokazovanju virusov influence. Sezona je trajala 22 tednov, do sredine maja 2016. Takrat je delež vzorcev iz primarnega zdravstva, ki so bili pozitivni

na gripo, padel na 11 %. Sezona je dosegla vrh v tednu 11/2016, ko je bila influenza dokazana v 53 % testiranih vzorcev iz primarnega zdravstva. Do tedna 77/16 je prevladovala influenza A od tedna 8/16 naprej pa influenza B. Ob koncu sezone je bilo kumulativno 56 % influence A in 35 % influence B. Prevladujoč podtip influence A je bil A(H1N1)pdm09 (86 %) in prevladujoča linija influence tipa B je bila Victoria (96 %). V državah, kjer je prevladoval virus A(H1N1)pdm09, so opazili, da je bil ta virus glavni povzročitelj gripe pri bolnikih v enotah intenzivne nege in da je v okoli 60 % prizadel ljudi v starosti od 15 do 64 let. To je drugače kot v primeru, kadar prevladuje virus A(H3N2), ki bolj prizadene starejše starostne skupine.

### Zaključek

Na osnovi kazalnikov, ki jih uporabljamo za spremljanje gripe v Sloveniji, zaključimo, da je bila sezona gripe 2015/2016 povprečna. Incidenca gripi podobne bolezni je bila nekoliko nižja kot prejšnjo sezono, incidenca AOD pa zelo podobna. Sezono 2015/2016 je zaznamovalo neujemanje ene od komponent cepiva proti gripi (za virus influence B), ki pa na potek sezone gripe v Sloveniji ni imelo vpliva. Prav tako je v sezoni 2015/16 zanimiv genski razvoj influence A(H1N1)pdm09, katerega vpliva na antigenske lastnosti virusa še ne poznamo.

Za odlično sodelovanje se najlepše zahvaljujemo vsem zdravnikom primarnih ambulant in obeh bolnišnic v mreži za spremljanje gripe ter vsem laboratorijem, ki so prispevali rezultate svojih testiranj.

### Literatura

Flu News Europe, Joint ECDC–WHO weekly influenza update. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. (<https://www.flunewseurope.org/>).

World Health Organization (WHO). Recommended composition of influenza virus vaccines for use in the 2016-2017 northern hemisphere influenza season 2016. Geneva: WHO. Dostopno na spletu: [http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/201602\\_recommendation](http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/recommendations/201602_recommendation).

Broberg, E, Melidou, A, Prosenc, K, Bragstad, K., Hungnes, O. Predominance of influenza A(H1N1)pdm09 virus genetic subclade 6B.1 and influenza B/Victoria lineage viruses at the start of the 2015/16 influenza season in Europe. *Eurosurveillance*, 31. Mar. 2016, vol. 21, str. 1-14.

R Tjon-Kon-Fat, T Meerhoff, S Nikisins, JPires, D Pereyaslov, D Gross, C Brown, WHO European Region Influenza Network (See WHO European Region Influenza Network for members). The potential risks and impact of the start of the 2015–2016 influenza season in the WHO European Region: a rapid risk assessment. *Influenza Other Respir Viruses*. 2016 Feb 26. doi: 10.1111/irv.12381.

## OPREDELITEV NEVARNOSTI KEMIJSKIH ONESNAŽEVAL, KI SE LAHKO NAHAJAJO V RIBAH IN ŠKOLJKAH

### HAZARD ASSESSMENT OF CHEMICAL CONTAMINANTS THAT MAY BE PRESENT IN FISH AND BIVALVE MOLLUSCS

Stanislava Kirinčič, Urška Blaznik<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

#### Povzetek

Predstavljamo opredelitev nevarnosti kemijskih onesnaževal: kovine (živo srebro, kadmij, svinec, baker, cink, krom in nikelj) in obstojnih organskih onesnaževal (poliklorirani bifenili, dioksini in dioksinom podobni PCB, polibromirani difenil etri, ftalati, organoklorni pesticidi, policiklični aromatski ogljikovodiki, organske kositrove spojine in kloroalkani), ki se zaradi onesnaževanja okolja lahko nahajajo v sladkovodnih in morskih ribah ter školjkah. V opredelitev nevarnosti smo vključili podatke o povprečnih oziroma običajnih vsebnostih posameznega onesnaževala v živilih, s poudarkom na ribah in školjkah, o izpostavljenosti prebivalcev posameznemu elementu ob vnosu s hrano, podatke o akutnih in dolgoročnih strupenih učinkih onesnaževal na človekovo zdravje ter ocenjenih dopustnih vnosih za človeka. Ob opredelitvi nevarnosti posamezne snovi smo navedli tudi nekaj osnovnih podatkov o identiteti snovi, njenem nahajanju v naravnem okolju, uporabi in s tem možnih virih onesnaženja.

#### Uvod

Septembra 2015 in januarja 2016 je Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) na osnovi podatkov Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) izdelal dva dokumenta o presoji tveganja za zdravje ljudi o vsebnosti kovin in različnih obstojnih organskih onesnaževal v prostoživečih ribah iz slovenskih rek oziroma v školjkah iz slovenskega morja: *Analiza podatkov biomonitoringa rib iz prostega ulova glede vsebnosti onesnaževal in presoja tveganja za zdravje ljudi (BIOTA 2012 - 2013) (1)* in *Analiza podatkov biomonitoringa školjk klapavic (Mytilus galloprovincialis) iz slovenskega morja glede vsebnosti onesnaževal in presoja tveganja za zdravje ljudi (vzorčenje 2011 - 2014) (2)*. Zaradi presoje smo na podlagi verodostojnih baz podatkov pripravili opredelitev nevarnosti potencialno strupenih kovin (kadmij, svinec, živo srebro, baker, cink, krom in nikelj) in obstojnih organskih onesnaževal (poliklorirani bifenili, dioksini in dioksinom podobni PCB, polibromirani difenil etri, ftalati, organoklorni pesticidi, policiklični aromatski ogljikovodiki, organske kositrove spojine in kloroalkani), s poudarkom na ribah in školjkah, ki jo podajamo v tem članku. Opredelitev nevarnosti je del procesa ocene tveganja, ki poteka v štirih fazah: prepoznavanje nevarnosti, opredelitev nevarnosti, ocena izpostavljenosti in opredelitev tveganja (3). Opredelitev nevarnosti je proces, pri katerem ugotovljamo vrsto in pogostost neželenih učinkov, odnos med odmerkom in učinkom ter določamo varne referenčne odmerke. V opredelitev nevarnosti omenjenih snovi smo vključili tudi nekaj osnovnih podatkov o identiteti snovi, nahajanju v naravnem okolju ter uporabi in s tem možnih virih onesnaženja. Iz onesnaženega okolja lahko snovi prehajajo v živila, tudi v ribe in školjke, ko gre za onesnaženje vodnih teles, kot so reke in morje.



## 1. Opredelitev nevarnosti potencialno strupenih elementov, s poudarkom na ribah in školjkah

### 1.1. Živo srebro

Živo srebro (Hg) je redek zemeljski element in je prisotno v tleh, vodotokih, jezerih, oceanih in atmosferi tudi zaradi antropogenih dejavnikov, saj je stranski produkt papirne in rudarske industrije ter sežiganja odpadkov in fosilnih goriv (4). Anorgansko živo srebro se s pomočjo vodnih mikroorganizmov pretvori v organsko obliko in se tako akumulira v prehransko verigo. Metilirano živo srebro (Me-Hg) je zelo strupena spojina. Visoke vrednosti živega srebra najdemo v ribjem mesu, zlasti plenilskih vrst, kjer se povprečne vrednosti skupnega živega srebra (metilnega in anorganskega) gibljejo v območju 177–180 µg/kg. Pri mehkužcih je vsebnost (Me-Hg) v območju 31–41 µg/kg (5). Pri akutnih zastrupitvah z anorganskim živim srebrom pride do poškodb ledvic in prebavil, pa tudi živčevja (4). Akutne zastrupitve z metiliranim živim srebrom povzročajo kardiovaskularne motnje, škodljivost za ledvice in živčevje. Me-Hg po zaužitju lahko prečka placento in zato najbolj škodljivo deluje na živčni sistem pri zarodku in kasneje tudi pri novorojenčku. Vpliva na specializacijo in arhitekturo razvijajočih se možganov (6). Zaskrbljujoče so ugotovitve, da metilirano živo srebro v ribah deluje v nasprotni smeri pozitivnih učinkov omega-3 maščobnih kislin v smislu verjetnosti razvoja srčno-žilnih bolezni (7), vendar novejša raziskava kažejo, da so koristi zaradi uživanja rib večje od tveganja (8). Na podlagi dostopnih toksikoloških študij in modeliranja je bil za metilno živo srebro določen referenčni dopustni tedenski vnos 1,3 µg Hg/kg t.m., izražen kot živo srebro (5). K vnosu metilnega živega srebra pri vseh populacijskih skupinah v Evropi največ prispevajo ribe in druga morska hrana. Povprečen ocenjen prehranski vnos metiliranega živega srebra v Evropi je najmanjši pri starejših in najstarejših (0,06 µg/kg t.m. na teden) in največji pri majhnih otrocih (1,75 µg/kg t.m./teden). Ocenjena povprečna izpostavljenost evropske populacije ne dosega dopustnega tedenskega vnosa, pri tistih, ki uživajo večje količine rib pa je ta lahko tudi do šestkrat presežen. Zakonska mejna vrednost za vsebnost živega srebra v ribiških proizvodih in mišičnini rib je 0,50 mg Hg/kg mokre teže (9).

### 1.2. Kadmij

Kadmij (Cd) je neesencialna kovina, ki se naravno nahaja v zemeljski skorji ter se prenaša v okolje iz naravnih in antropogenih virov. Pomemben način vstopanja kadmija v obdelovalno zemljo so fosfatna gnojila in blato iz čistilnih naprav. Posledično se kadmij nahaja v vseh živilih rastlinskega in živalskega izvora. V skupini rib skupaj z drugo morskno hrano je povprečna vsebnost kadmija v območju 175–177 µg/kg, v mišičnini rib 22,6–29,5 µg/kg, v vodnih školjkah 316–319 µg/kg (10). Kadmij je najbolj strupen za ledvice, lahko povzroča demineralizacijo in poškodbo kosti. Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC) je na osnovi poklicne izpostavljenosti uvrstila kadmij v skupino rakotvornih snovi za človeka (Skupina 1) (11). Do sedaj podatki o izpostavljenosti splošne populacije še niso pokazali statističnih povezav s povečanim tveganjem za raka na pljučih, mehurju in dojkah (12). Strokovna skupina za onesnaževala pri EFSA je opredelila dopustni tedenski vnos (TWI) 2,5 µg/kg t.m. (13).

Povprečna prehranska izpostavljenost kadmiju za odrasle prebivalce EU je v območju 1,15–7,84 µg/kg t.m./teden (10). Če upoštevamo količine zaužitih živil, k skupni prehranski izpostavljenosti kadmiju najbolj prispevajo žita in njihovi izdelki, zelenjava, oreščki, stročnice, škrobnate korenine (krompir) ter meso in mesni izdelki. Vir izpostavljenosti lahko predstavlja tudi uporaba neustrezno obdelanih keramičnih posod za shranjevanje in pripravo živil. Pri nekadilcih so živila glavni vir izpostavljenosti kadmiju. Pri kadilcih kajenje oziroma inhalacija cigaretne dima k izpostavljenosti prispevata približno toliko kot hrana (12). Zakonska mejna vrednost za kadmij v mišičnini rib v odvisnosti od vrste rib med 0,050 in 0,25 mg Cd/kg mokre teže, v školjkah znaša 1,0 mg Cd/kg mokre teže (9).

### 1.3. Svinec

Svinec (Pb) je kovina, katere prisotnost v okolju se je zelo povečala zaradi človekovih dejavnosti, kot so rudarjenje, taljenje kovin in proizvodnja baterij. Svinec se lahko nahaja v organski in anorganski obliki, slednja v okolju prevladuje. Ukrepi, povezani z barvili, pogonskimi gorivi, posodami za živila in vodovodnimi inštalacijami, so v Evropi po letu 1970 izpostavljenost svincu močno znižali (14). Povprečne koncentracije svinca v živilih se gibljejo od 10 µg/kg do 200 µg/kg (4). V skupini rib skupaj z drugo morskno hrano se koncentracija svinca giblje v območju 50–56 µg/kg, v samih školjkah 216–234 µg/kg (15). Živila rastlinskega izvora praviloma vsebujejo manj svinca kot živila živalskega izvora. Zaradi dolge razpolovne dobe v organizmu (10–30 let) je tveganje za zdravje ljudi povezano z dolgotrajno izpostavljenostjo nizkim odmerkom svinca. Izpostavljenost svincu v zgodnjih fazah otrokovega razvoja je lahko vzrok za trajne nevrološke in psihološke spremembe. Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) Svetovne zdravstvene organizacije uvršča svinec med verjetne dejavnike tveganja za rakave bolezni (skupina 2A) (11). Začasni dopustni tedenski vnos 25 µg/kg t.m., ki je bil določen pri Svetovni zdravstveni organizaciji (SZO) po mnenju Strokovne skupine za onesnaževala pri EFSA in kasneje tudi SZO, za oceno tveganja od l. 2011 ni več primeren; ni namreč mogoče določiti meje, pod katero bi lahko izključili tveganje za zdravje ljudi. Za presojo velikosti učinkov, ki jih ima lahko prehranska izpostavljenost svincu pri različnih populacijskih skupinah, se uporablja model statistično najnižjega odmerka, ki že povzroči kritične učinke na zdravje ljudi. Strokovna skupina za onesnaževala pri EFSA je na podlagi dostopnih študij glede vpliva nivoja svinca v krvi tako določila najnižji odmerek za srčno-žilne bolezni (BMDL<sub>01</sub>\*) 36 µg/l (prehranski vnos 1,50 µg/kg t.m./dan) in za ledvično toksičnost (BMDL<sub>10</sub>\*) pri odraslih 15 µg/l (prehranski vnos 0,63 µg/kg t.m./dan) (14). Za majhne otroke je določen najnižji odmerek v krvi za razvojno nevrotoksičnost (BMDL<sub>01</sub>\*) 12 µg/l (prehranski vnos 0,50 µg/kg t.m./dan). Povprečna dolgoročna prehranska izpostavljenost za odrasle v Evropi je ocenjena na 0,68 µg/kg t.m./dan (15). K izpostavljenosti svincu največ prispeva uživanje kruha in peciva, čaja, vode iz pipe, krompirja in krompirjevih izdelkov, fermentiranih mlečnih izdelkov in piva ter podobnih pijač. Vir izpostavljenosti je lahko tudi uporaba keramičnih posod, napolnjenih s kislimi živilami. Zakonska mejna vrednost za svinec v mišičnini rib znaša 0,30 mg Pb/kg mokre teže, v školjkah 1,5 mg Pb/kg mokre teže (9).

*Opomba\*:* Pristop referenčnega odmerka (Benchmark Dose), BMD, je način definiranja referenčnega odmerka, ki se uporablja pri harmoniziranem pristopu ocene tveganja, to je pri izračunu meje izpostavljenosti (Margin of Exposure), MOE, za snovi, ki so genotoksične in rakotvorne (16). Pristop se lahko uporablja tudi za vse druge toksikološke vplive. BMD je vrednost odmerka, izpeljanega iz ocenjene krivulje »odmerek-odziv«, povezan s specifično spremembo odziva, to je referenčnega odziva (Benchmark Response). BMDL (BMD Lower confidence bound) je spodnja meja zaupanja BMD, ki se običajno uporablja kot referenčna vrednost.

*BMDL<sub>10</sub> oziroma BMDL<sub>01</sub> je odmerek, pri katerem je odziv verjetno manjši od 10 % oziroma 1 %, pri čemer je izraz »verjetno« definiran s statistično mejo zaupanja, običajno s 95% zaupanjem (verjetnostjo) (16).*

### 1.4. Cink

Cink (Zn) je esencialni element v sledovih, ki se nahaja v zemeljski skorji. Vključen je v več kot 300 encimov in je vpleten v številne procese v organizmu. Človek večino cinka absorbira z uživanjem hrane, zlasti živil živalskega izvora. Največ cinka se nahaja v mesu, stročnicah, jajcih, ribah in v žitih in žitnih izdelkih, v območju 5–70 mg/kg (4). V užitem delu postrvi in školjk klapavic je povprečna vsebnost cinka v območju 4,8–7,0 mg/kg oziroma 14–27 mg/kg (17). Primeri akutnih zastrupitev s cinkom pri človeku so redki, dolgoročno uživanje večjih količin cinka (50–300 mg/kg t.m./dan) povzroča zmanjšanje koncentracije bakra v krvni plazmi in posledično zmanjšano aktivnost encimov z vgrajenim bakrom (4, 18). V Evropi je ocenjeni povprečni prehranski vnos za otroke 4,6–9,3 mg/dan, za mladostnike 6,8–14,5 mg/dan in za odrasle 8–14 mg/dan. Mejne vrednosti za vsebnost cinka v živilih v EU niso predpisane.

### 1.5. Baker

Baker (Cu) je esencialni element v sledovih. Je komponenta encimov, kjer je vključen v reakcije prenosa elektronov, npr. pri celičnem dihanju. Posebej visoke vsebnosti bakra se nahajajo v jetrih in ledvicah prežvekovalcev ter ribah in lupinarjih. Vsebnosti bakra v živilih so različne, npr. v zelenjavi od 0,1–0,4 mg/kg, v mesu okoli 1 mg/kg, v začimbah okoli 10 mg/kg (4). V užitnem delu postrvi in školjk klapavic je povprečna vsebnost bakra v območju 0,39–1,70 mg/kg oziroma 0,84–2,10 mg/kg (17). Baker ima za človeka esencialni pomen, kot tudi potencialno strupene učinke, tako akutne kot kronične. Zaradi redoks aktivnosti dolgoročno preobremenjenost z bakrom vodi v oblikovanje reaktivnih vrst kisika, kar povzroča npr. peroksidacijo maščob in deoksiribonukleinske kisline (DNK) (4). V Evropi je ocenjeni povprečni vnos med 0,9–2,3 mg/dan. Predlagani primerni vnos za moške je 1,6 mg/dan in za ženske 1,3 mg/dan (19). Mejne vrednosti za vsebnost bakra v živilih v EU niso predpisane.

### 1.6. Krom

Krom (Cr) je kovina, ki se v naravi nahaja v več oksidacijskih stanjih Cr(II), Cr(III) in Cr(VI), najbolj stabilen je v oksidacijskem stanju Cr(III) (20). V živilih, zlasti v mesnih izdelkih, oljih in maščobah, žitnih izdelkih, ribah, stročnicah in začimbah, gobah, kvasovkah ter oreščkih, je prisoten v majhnih količinah in predvsem v trivalentni obliki - Cr(III). Dosegljivi podatki o vsebnosti celokupnega kroma v živilih so različni. EFSA študija navaja, da je povprečna vsebnost celokupnega kroma v skupini rib skupaj z drugo morskno hrano v območju 98–109 µg/kg (21). V užitnem delu postrvi oziroma školjk klapavic je povprečna vsebnost kroma 21 µg/kg oziroma 1,3 mg/kg (17). Krom je esencialno mikrohranilo in ima vlogo pri metabolizmu ogljikovih hidratov (pomanjkanje povzroča glukozno intoleranco), maščob in nukleinskih kislin. Šestvalentni krom, Cr(VI), ki se nahaja v barvilih in drugih industrijskih proizvodih, je več kot stokrat bolj strupen kot trivalentni prehranski krom in povzroča raka (22). Zaradi pomanjkanja verodostojnih podatkov je do sedaj le nekaj inštitucij postavilo sprejemljive zgornje varnostne meje za krom. Pri Svetovni zdravstveni organizaciji je opredeljena zgornja meja vnosa kroma za odrasle 250 µg/dan (23). EFSA trenutno meni, da ni dokazov, ki bi kazali na koristne vplive vnašanja kroma pri zdravih ljudeh, prav tako je zaključila, da postavljanje smernih vrednosti za prehranske vnose ni primerno (20). Mejne vrednosti za vsebnost kroma v živilih v EU niso predpisane.

### 1.7. Nikelj

Nikelj (Ni) je težka prehodna kovina, v čisti obliki je srebrno bele barve in se naravno nahaja skupaj z njegovimi spojinami v zemeljski skorji, v okolju je prisoten tudi zaradi industrijskih izpustov (24). Uporablja se kot industrijski katalizator, npr. za hidrogeniranje rastlinskih olj. Zaradi odpornosti na korozijo in toploto ter čvrstosti in trdote se pogosto uporablja v zlitinah nerjavečega jekla. Nahaja se povsod v okolju in je tako prisoten v vodi, prsti, rastlinah in živalih. Največje povprečne vrednosti niklja v živilih so bile ugotovljene v skupini stročnic, oreščkov in oljnih semen (2 mg/kg), v določenih vrstah čokolade oziroma kakavovih izdelkih (3,8 mg/kg) in v kakavovih zrnih ter izdelkih (9,5 mg/kg). V skupini rib skupaj z drugo morskno hrano so povprečne vsebnosti niklja v območju 77–112 µg/kg (24). Komponente niklja, če jih vdihavamo, lahko povzročijo raka in so zato razvrščene kot rakotvorne za človeka (Skupina 1), medtem ko so kovinski nikelj in njegove zlitine razvrščene kot možne rakotvorne snovi (Skupina 2B) (11). Glede na obstoječe podatke je EFSA presodila, da izpostavljenost človeka niklju preko uživanja hrane ne vodi v raka. EFSA je izpostavila, da sta kritična učinka dolgoročne izpostavljenosti niklju razmnoževalna in razvojna strupenost pri poskusnih na živalih in na osnovi slednjega je postavljen TDI (dopustni dnevni vnos) za nikelj 2,8 µg Ni/kg t.m./dan (24). EFSA je izpostavila sistemski kontaktni dermatitis kot kritični takojšnji (akutni) učinek na človeka zaradi uživanja preko hrane. Splošna in nekadilska populacija je izpostavljena niklju zlasti prek uživanja hrane in manj prek pitne vode. Dolgoročno povprečna prehranska izpostavljenost niklju v EU je ocenjena od 2,0 µg/kg t.m./dan za starejše do 13,1 µg/kg t.m./dan za majhne otroke (24). K celokupni izpostavljenosti najbolj prispevajo žita in žitni izdelki, brezalkoholne pijače (zlasti

na osnovi kakava in kave), sladkor in slaščice, stročnice, oreščki in oljna semena ter zelenjava in zelenjavni izdelki. Trenutna dolgoročna izpostavljenost niklju v EU pri vseh starostnih skupinah je zaskrbljujoča, prav tako takojšnja (akutna) izpostavljenost, ker lahko pri bolj občutljivih posameznikih (občutljivost sprožena zaradi kožnega kontakta) vodi v sistemski kontaktni dermatitis. Dosedanji podatki o niklju ne kažejo, da bi bil esencialen za človeka. Trenutno mejne vrednosti za vsebnost niklja v živilih v EU niso predpisane.

## 2. Opredelitev nevarnosti obstojnih organskih onesnaževal, s poudarkom na ribah in školjkah

### 2.1 Dioksini in poliklorirani bifenili (PCB) – opredelitev nevarnosti

Dioksini - poliklorirani dibenzo-p-dioksini - PCDD in poliklorirani dibenzofurani - PCDF so ploskovne kemijske spojine, ki nastajajo v različnih industrijskih in energetskih procesih (25). V odvisnosti od števila in pozicije atomov klora na ogrodju dibenzo-p-dioksina ali dibenzofurana razlikujemo v skupini PCDD 75 spojin, v skupini PCDF pa 135 spojin. Število atomov klora in njihova pozicija določa tudi razgradljivost v okolju in strupenost za žive organizme. Zaradi stabilnosti in težje razgradljivosti so prisotni globalno v vseh segmentih okolja (sedimenti, zemlja, zrak, voda, živi organizmi).

Poliklorirani bifenili (PCB) so skupina preko 200 substanc, ki jih glede na njihovo strupenost delimo v dve skupini (25). Prva skupina, ki ima planarno strukturo, kaže podobne toksikološke značilnosti kot dioksini in jih označujemo kot dioksinom podobni PCB (dpPCB), medtem ko so druga skupina dioksinom ne-podobni PCB (dnPCB) in so zaradi vezave klorovih atomov na orto mestih enega ali obeh obročev, neplanarni. PCB so bili široko uporabljeni v industriji, tehnične mešanice so običajno vsebovale substance iz obeh imenovanih skupin PCB. Kljub prepovedi uporabe konec osemdesetih let prejšnjega stoletja, so PCB vstopili v okolje in preko okolja v prehransko verigo, kjer jih še vedno zaznavamo.

Svetovna zdravstvena organizacija in druge institucije so za izračun toksičnega ekvivalenta (TEQ) posamezne komponente v mešanici dioksinov in dpPCB privzele pristop toksičnega ekvivalentnega faktorja (TEF) (25). V tem konceptu je strupenost mešanice dioksinov in dpPCB izračunana kot vsota strupenosti posameznih komponent glede na predstavnika z najvišjo ugotovljeno strupenostjo (2, 3, 7, 8-TCDD), ki mu je dodeljena TEF vrednost 1,0. Vsem ostalim kemijskim spojinam PCDD in PCDF so dodeljene nižje TEF vrednosti, ki izhajajo iz njihove strupenosti (26). Povprečne vsebnosti vsote dioksinov (PCDD/F) in dpPCB se v morskih sadežih giblje okrog 2,5 pg/g mokre teže in v različnih ribah od 1–8 pg/g mokre teže, vse izraženo kot SZO-PCDD/F-TEQ vrednosti.

Kot parameter za določevanje dnPCB v vzorcih iz okolja, vzorcih tkiva in vzorcih živil se pogosto uporablja seštevka šestih PCB (25). Pokazalo se je, da seštevka PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 predstavlja vsaj polovico njihove celotne vsebnosti. Višje povprečne vrednosti seštevka šestih indikatorskih dnPCB so pričakovano najdene v živilih živalskega izvora. Pregled povprečnih vrednosti seštevka šestih indikatorskih dnPCB, ki ga je pripravila EFSA v poročilu o monitoringu dioksinov in PCB v državah EU med leti 1995 in 2010, pokaže, da so najvišje ugotovljene vrednosti v ribjih jetrih (249 µg/kg) ter v mišičnini jegulj (199 µg/kg) (26). Povprečne vrednosti seštevka šestih indikatorskih dnPCB v vzorcih mišičnine rib so precej nižje (14 µg/kg).

Zaradi lipofilnosti se dioksini in poliklorirani bifenili kopičijo v prehranski verigi. Dioksini in PCB se absorbirajo prek kože, dihal in prebavil, pri čemer hrana predstavlja 90 do 95 % vnosa. Večina teh snovi se zelo počasi presnavlja, razpolovna doba niha od več mesecev do več let. Njihova prisotnost je bila zaznana v vseh vrstah hrane, posebno v živilih živalskega izvora, ki so bogata z maščobo. Dioksini in PCB so strupene snovi, ki kažejo škodljive učinke na koži, na imunskem sistemu, na razmnoževalnem sistemu in pri razvoju zarodkov, motijo hormonsko ravnovesje in so rakotvorni. Njihova strupenost povezana s škodljivimi učinki na plodnost, razvoj zarodka in hormonski sistem



je bila dolgo časa podcenjena, saj so novejša študije pokazale, da imajo dioksini in nekateri PCB že v nizkih odmerkih in pri bolj občutljivih populacijskih skupinah (nosečnice, dojenčki) lahko pomemben vpliv (27, 28).

EFSA v svojih znanstvenih mnenjih uporablja dopustni tedenski vnos za vsoto dioksinov in dpPCB 14 pg (SZO-PCDD/F-TEQ)/kg t.m., ki ga je postavil Znanstveni odbor za živila l. 2001 na osnovi študij o vplivih na razmnoževalni in imunski sistem na živali (29). Na zdravju temelječa smerna vrednost za dnPCB ni določena, ker istočasna izpostavljenost dpPCB ovira interpretacijo rezultatov toksikoloških in epidemioloških študij (30).

Dolgoročna prehranska izpostavljenost vsoti dioksinov in dpPCB je za povprečno evropsko populacijo ocenjena med 0,57 in 2,54 pg (SZO-PCDD/F-TEQ)/kg t.m./dan (26). Dolgoročna prehranska izpostavljenost vsoti šestih dnPCB je za povprečno evropsko populacijo ocenjena med 4,3 in 25,7 ng/kg t.m./dan. Glavni prispevek k celokupni izpostavljenosti, tako za dioksine in dpPCB kot za dnPCB, za dojenčke in majhne otroke predstavljajo mleko in mlečni izdelki, za odrasle pa ribe in ostala morska hrana ter meso in mesni izdelki.

Mejne vrednosti za vsoto dioksinov, vsoto dioksinov in dpPCB ter vsoto šestih indikatorskih dnPCB so predpisane v Uredbi 1881/2006 (9).

## 2.2 Bromirani zaviralci gorenja (BFRs) (polibromirani difeniletri (PBDEs))

Bromirani zaviralci gorenja (ang. Brominated Flame Retardants, BFRs) so bromove organske spojine, ki se uporabljajo v proizvodih z namenom preprečitve ali upočasnitve vžiga vnetljivih snovi v primeru požara (31). Pogosto se uporabljajo v različnih proizvodih za zmanjšanje njihove vnetljivosti, npr. v elektroniki, avtomobilih, pohištvu in gradbenem materialu. Takšni proizvodi se ob koncu življenjske dobe zavržejo, zato so BFRs sčasoma onesnažili okolje in prehransko verigo. Strokovna skupina za onesnaževala pri EFSA je med septembrom 2010 in septembrom 2012 sprejela šest znanstvenih mnenj o različnih kategorijah bromiranih zaviralcev gorenja. Agencija je priporočila, da se v letu 2014 in 2015 zberejo dodatni podatki o ravneh naslednjih kategorij BFRs zlasti v živilih živalskega izvora, v živilih za posebne prehranske namene ter v hrani za dojenčke in majhne otroke: polibromirani difenil etri (PBDEs), heksabromociklododekani (HBCDD), tetrabromobisfenol A (TBBPA), bromirani fenoli in njihovi derivati in za nekatere nove BFRs (32).

Polibromirani difeniletri (PBDEs) spadajo med bromirane ogljikovodike, ki se široko uporabljajo kot zaviralci gorenja za plastiko, tekstil, elektronske ovoje in vezja (31). Obstaja 209 vrst PBDEs, tako imenovanih kongenerjev. Na splošno so PBDEs kongenerji obstojni in se bioakumulirajo. V navedene materiale so primešani in niso kemijsko vezani, zato lahko izpirajo in prehajajo v okolje. PBDEs so se v večji meri uporabljali približno do l. 1970 in so še danes prisotni v okolju. Povprečne vsebnosti različnih kongenerjev PBDEs v skupini rib in druge morske hrane iz EFSA študije se gibljejo v območju od 0,01-1,32 µg/kg mokre teže.

Številni bromirani zaviralci gorenja so obstojni, se kopičijo v organizmih in so strupeni za ljudi in okolje. Domneva se, da povzročajo nevrološke vedenjske motnje in motnje endokrinega sistema, odkriti pa so bili tako v živih organizmih kot v okolju. Strokovna skupina za onesnaževala pri EFSA je na osnovi pojavnosti v okolju in strupenosti presodila, da je za zdravje ljudi glede vsebnosti PBDEs v hrani ključnih osem kongenerjev: BDE-28, -47, -99, -100, -153, -154, -183 in -209 (31). Toksikološke študije so bile izvedene na tehničnih mešanica posameznih kongenerjev, ki imajo največji vpliv na jetra, na homeostazo ščitničnega hormona ter na razmnoževalni in živčni sistem. PBDEs povzročajo poškodbe DNK zaradi indukcije kisikovih reaktivnih spojin. EFSA je kot najbolj kritičen učinek prepoznala vpliv na razvoj živčnega sistema in izpeljala referenčne odmerke (»benchmark doses«, BMDs) ter pripadajoče spodnje meje 95% zaupanja za 10% referenčni odziv, BMDL10, za naslednje PBDE kongenerje: BDE-47, 309 µg/kg t.m.; BDE-99, 12 µg/kg t.m.; BDE-153, 83 µg/kg t.m.; in BDE-

209, 1700 µg/kg t.m. Zaradi omejitev in negotovosti v obstoječi bazi podatkov je EFSA zaključila, da navedenih BMDLs ni mogoče uporabiti za oblikovanje na zdravju temelječih smernih vrednosti (npr. dopustni dnevni vnos), zato je za oceno tveganja uporabila pristop meje izpostavljenosti (Margin of Exposure, MOE). PBDE kongenerji se pri živalih izločajo zelo drugače kot pri ljudeh, zato je EFSA uporabila kot začetno točko pri MOE pristop obremenitve telesa (notranji odmerek).

Ocenjena mediana celokupne prehranske izpostavljenosti povprečnega evropskega uživalca živil kongenerjem BDE-28, -47, -99, -153, -154, -183 in -209 se giblje med 0,17 in 1,69 ng/kg t.m./dan (31). Najbolj smo izpostavljeni BDE-47 in BDE-209. EFSA je ocenila, da izpostavljenost kongenerjem BDE-47, -153 in -209 v EU ne predstavlja zaskrbljenosti za zdravje. BDE-99 glede na ocenjeno izpostavljenost lahko predstavlja tveganje za zdravje.

Mejne vrednosti za vsebnost bromiranih zaviralcev gorenja v živilih v EU še niso predpisane.

### 2.3 Ftalati (Di (2-etilheksil) ftalat (DEHP))

Di (2-etilheksil) ftalat (DEHP) je najpogosteje uporabljena snov v skupini ftalatov. Največ se DEHP uporablja kot aditiv (mehčalo) pri proizvodnji polivinilklorida (PVC) in pri drugih polimerih kot so guma, celuloza in stiren. Dodaja se PVC plastiki za izdelavo materialov v stiku z živali. DEHP se nahaja povsod v okolju, vendar največji vir izpostavljenosti predstavlja hrana (33).

Podatki o koncentracijah DEHP v živilih kot tudi v ribah in drugi morski hrani so zelo omejeni in redki. Večina rib v ZDA je imela vsebnost DEHP < 0,2 mg/kg, največje vsebnosti DEHP so našli v mleku (4 mg/l maščobe) in v sirih (35 mg/kg maščob) (34). V morski hrani se koncentracija DEHP giblje v zelo širokem območju od 13 µg/kg za ribe in ostalo morskoro hrano iz Evrope, Severne Amerike in Azije ter do 928,6 µg/kg za zamrznjene ribe iz Kanade (35). V nemški raziskavi so navedene povprečne vsebnosti DEHP v ribah 336 µg/kg in v ribjih proizvodih 134 µg/kg (36). Morski sadeži s kitajskega trga vsebujejo 494 µg/kg (povprečje) oziroma 241 µg/kg (mediana) skupnih ftalatnih estrov na mokro težo, v katerih skoraj 90% delež predstavlja DEHP (37). Mejne vrednosti za vsebnost ftalatov v živilih v EU niso predpisane.

Akutni učinki izpostavljenosti ftalatom se kažejo v povečani občutljivosti oči, kože in sluznice (38). DEHP škodljivo vpliva na razmnoževalni in razvojni sistem. Ftalati so tudi hormonski motilci. Pri dializnih bolnikih DEHP lahko škodljivo vpliva na srce, pljuča in razmnoževalni sistem. Ameriška agencija za zaščito okolja (EPA) je klasificirala DEHP kot možno rakotvorno snov (39). EFSA navaja TDI (dopustni dnevni vnos) za DEHP 0,05 mg/kg t.m., ki je osnovan na razvojnih in razmnoževalnih učinkih, ki sta ključni končni točki za oceno tveganja (40).

Mediana celokupne izpostavljenosti, ocenjene na osnovi izločanja presnovkov DEHP v urin, za nemško populacijo znaša 2,7 µg/kg t.m./dan, maksimalna 42,2 µg/kg t.m. na dan (41). Mediana celokupne prehranske izpostavljenosti DEHP ocenjene za nemško populacijo na osnovi raziskave o uživanju živil z determinističnim pristopom znaša 3,6 µg/kg t.m./dan (povprečna 9,3 µg/kg t.m./dan) (36). Največ k izpostavljenosti DEHP nemških prebivalcev prispevajo kruh in rogljički (14 %), dresingi in majoneze (14 %), sledijo maslo (9 %), kava in čaji ter fino pekovo pecivo (8 %) ter zelenjava (7 %); ribe 0,9 % in ribji izdelki 0,01 %. Na osnovi podatkov o vsebnosti DEHP v živilih je bila v britanski študiji ocenjena povprečna in velika celokupna izpostavljenost za odrasle 2,5 oziroma 5 µg/kg t.m./dan (40). V danski študiji je bilo ocenjeno, da največji prispevek k izpostavljenosti preko hrane predstavlja zelenolistna zelenjava (53 %), sledijo gomoljna zelenjava (13 %), mleko (12 %) in ribe (10 %). Celokupna izpostavljenost zaradi uživanja hrane za odrasle prebivalce Danske znaša 4,5 µg/kg t.m./dan. Ocenjena prehranska izpostavljenost DEHP v EU je v območju TDI, ker pa obstaja še veliko drugih virov DEHP, zlasti iz materialov v stiku z živali, bo v prihodnosti treba ovrednotiti celokupno izpostavljenost iz vseh možnih virov.

Mejne vrednosti za vsebnost ftalatov v živilih v EU še niso predpisane.

## 2.4 Organoklorni pesticidi

Organoklorni pesticidi so klorirani ogljikovodiki v različnih oblikah, med katerimi se nekateri od njih zaradi svojih lipofilnih lastnosti in velike obstojnosti v okolju po Stockholmski konvenciji uvrščajo med obstojna organska onesnaževala (POPs): heksaklorocikloheksani (HCH), pentaklorobenzen in heksaklorobenzen (HCB); heksaklorobutadien je na seznamu predlaganih POPs (42).

Tehnični heksaklorocikloheksani (HCH) se nahajajo v obliki mešanic različnih izomer HCH (alfa, beta, delta in gama) in se jih je v preteklosti uporabljalo kot insekticid, insekticidno deluje zlasti gama-HCH. HCH je prepovedan v večini držav, v Evropski uniji od leta 1981 (4). HCH se hitro absorbira iz prebavnega trakta, prehaja skozi placento in v materino mleko. Različne izomere HCH se razlikujejo po različnih vrstah in intenzitetah strupenosti. Škodljivi vplivi HCH so zlasti nevrotoksičnost in povzročanje jetrne hiperplazije in/ali jetrnih tumorjev. HCH so klasificirani kot možni rakotvorni za človeka (skupina 2B) (11). Skupni FAO/SZO odbor za pesticidne ostanke (JMPR) je za tehnični HCH osnoval sprejemljiv dnevni vnos (ADI) 0–5 µg/kg t.m. (4).

Čeprav je bila situacija glede izpostavljenosti HCH v preteklosti slaba, se za Evropsko unijo ocenjuje, da je izpostavljenost HCH preko uživanja hrane sedaj nizka, v območju 1–10 ng/kg t.m./dan (43).

Pentaklorobenzen se je v zgodovini uporabljal kot intermediat pri sintezi različnih pesticidov, predvsem fungicidov. Danes se ne uporablja več pri sintezi pesticidov, kot tudi ne kot biocid. V okolju je prisoten zlasti zaradi sežiganja odpadkov. Ljudje smo lahko izpostavljeni pentaklorobenzenu zaradi uživanja onesnažene hrane in vode. Pri poskusnih živalih je dolgotrajna izpostavljenost pentaklorobenzenu povzročila spremembe na ledvicah in jetrih. Glede akutne in kronične strupenosti pri ljudeh ni veliko podatkov. Glede na podatke pri živalih in človeku pentaklorobenzen ni razvrščen kot rakotvoren za človeka (44).

Heksaklorobenzen (HCB) se je začel uporabljati kot pesticid leta 1945, v Evropski uniji pa je leta 1981 postal prepovedan za uporabo v kmetijstvu (4). Še vedno se uporablja kot industrijska kemikalija in se sprošča v okolje pri sežiganju smeti. HCB je precej hlapen, zelo lipofilen in spada med najbolj obstojne POPs. Prisoten je povsod na svetu in se kopiči zlasti v tkivih bogatih z maščobo. HCB je v okolju povsod navzoč, ribji izdelki, zlasti pa ribje olje, imajo najvišje koncentracije HCB (45). HCB je uvrščen kot možno rakotvoren za človeka (Skupina 2B) (11). Čeprav je pogosto navzoč v okolju, podatki kažejo, da je izpostavljenost HCB v zadnjih dvajsetih letih padla za 90 %. Ocenjena izpostavljenost ljudi HCB preko uživanja hrane se giblje do nekaj ng/kg t.m./dan, kar je precej pod predlagano, na zdravju temelječo smerno vrednostjo (ang. health-based guidance value) 170 ng/kg t.m./dan.

Heksaklorobutadien (HCBD) se uporablja kot topilo za elastomere, kot tekočina za prenos toplote in za hidravlične tekočine, v nekaterih deželah je še dovoljen kot fumigant za tretiranje vinogradov. V okolju se nahaja zaradi industrijskega onesnaževanja, je hlapen, vendar ni dobro topen v vodi, čeprav se lahko nahaja tudi v pitni vodi. HCBD smo lahko izpostavljeni z vdihavanjem onesnaženega zraka, vode, hrane ali z direktnim kontaktom preko kože. Podatki iz ZDA kažejo, da lahko ribe zaradi onesnaženih površinskih voda vsebujejo od 0,1 do 4,7 mg/kg HCBD, drugače v živilih HCBD običajno ni prisoten (46). Literaturni podatki o vsebnosti HCBD v klapavicah so zelo skopi, vir iz leta 1994 navaja vsebnost HCBD v klapavicah (*Mytilus edulis*) v koncentracijah do 3,8 µg/kg mokre teže (47). HCBD povzroča pri živalih akutno vnetje pljuč, jeter in ledvic, za ljudi ni veliko podatkov. Pri podganah je kronična izpostavljenost HCBD pokazala ledvično strupenost in zmanjšanje telesne teže. Kronična izpostavljenost delavcev HCBD kaže več strupenih učinkov (nizek krvni tlak, srčne bolezni, kronični bronhitis, motnje v živčnem sistemu in kronični hepatitis). HCBD je razvrščen kot

možna rakotvorna snov za človeka, zaradi možnega povzročanja neoplazm v ledvicah in pljučih (48). Ameriška agencija za zaščito okolja EPA (Environmental Protection Agency) je izračunala začasni prehranski referenčni odmerek RfD (ang. reference dose) za HCBD 0,0002 mg/kg t.m./dan na osnovi učinkov na ledvice pri miših (49).

Mejne vrednosti ostankov pesticidov so predpisane v Uredbi Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 396/2005 z dne 23. februarja 2005 o mejnih vrednostih ostankov pesticidov v ali na hrani in krmi rastlinskega in živalskega izvora ter o spremembi Direktive Sveta 91/414/EGS (50). Za vsebnost organoklorovih pesticidov HCH (alfa, beta in gama HCH), quintozen (ki vsebuje HCB in/ali pentaklorobenzen) in HCB v školjkah smiselno uporabimo splošno privzeto mejno vrednost ostankov 0,01 mg/kg iz 18. čl. citirane uredbe; za snov HCBD mejna vrednost ne obstaja.

## 2.5 Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)

Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH) predstavljajo veliko skupino organskih spojin z dvema ali več aromatskimi obroči, katerih izpostavljenost iz hrane in okolja je potrebno zmanjševati na najnižjo možno raven zaradi njihovih negativnih vplivov na zdravje (51). Nastajajo med nepopolnim izgorevanjem organskih snovi, tudi med pripravo živil in pri kajenju. Se ne akumulirajo, vendar se v telesu intenzivno presnavljajo, pri čemer nastajajo produkti, ki so lahko rakotvorni. PAH so zelo lipofilni in se dobro topijo v organskih topilih ter organskih kislinah. PAH so zaradi svojih fizikalno-kemijskih lastnosti prisotni povsod v okolju: v zraku, prsti in vodi, kjer se nahajajo kot kompleksne mešanice več 100 posameznih PAH. Zaradi svojih lastnosti, zlasti razširjanja in obnašanja v okolju, so uvrščeni v skupino obstojnih organskih onesnaževal (ang. Persistent Organic Pollutants), krajše POPs (42). Benzo[a]piren je izmed vseh PAH najbolj proučevan, zato o njem obstaja največ podatkov o pojavljanju in strupenosti.

V živilih je glede na EU podatke povprečna vsebnost benzo(a)pirena v različnih skupinah živil 0,99 µg/kg, v svežih ribah v območju 0,02–0,11 µg/kg, v svežih školjkah je v območju 1,34–1,36 µg/kg, vsebnost vsote PAH<sub>4</sub> pa od 0,08–0,48 µg/kg oziroma od 10,68–10,75 µg/kg (52). Nekatere vrste PAH so dobro poznane kot možni povzročitelji raka (rakotvornost), poškodb deoksiribonukleinske kisline (DNK) in kromosomov (genotoksičnost), razvojnih nepravilnosti zarodka (teratogenost), negativnih vplivov na imunski sistem (imunotoksičnost) in so motilci hormonskega ravnovesja ter so zato lahko nevarni za zdravje. Predstavljajo največjo skupino kemijskih snovi, ki povzročajo raka. Po klasifikaciji Mednarodne agencije za raziskave raka (IARC) benzo(a)piren spada med kancerogene snovi Skupine 1 (11).

Izpostavljenost PAH povprečnega EU uživalca živil ni zaskrbljujoča. Na ravni prebivalcev Evropske unije največji vir izpostavljenosti PAH pri nekadilcih predstavljajo živila, zlasti žita in žitni izdelki (zaradi njihovega velikega deleža v prehrani ljudi) in morska hrana ter njeni proizvodi (zaradi relativno visokih povprečnih koncentracij PAH v njih). Kajenje bistveno prispeva k izpostavljenosti PAH. Mediana celokupne prehranske izpostavljenosti v EU je ocenjena za povprečne in velike uživalce živil 3,9 ng/kg t.m./dan oziroma 6,5 ng/kg t.m./dan za benzo(a)piren; za vsoto PAH<sub>4</sub> (benzo[a]piren + krizen + benz[a]antracen + benzo[b]fluoranten) 19,5 ng/kg t.m./dan oziroma 34,5 ng/kg t.m./dan (53).

Strokovna skupina za onesnaževala pri EFSA je na osnovi podatkov o nahajanju in strupenosti l. 2008 določila ožjo skupino štirih PAH, PAH<sub>4</sub> (benzo[a]piren + krizen + benz[a]antracen + benzo[b]fluoranten) kot možnih indikatorjev genotoksičnega in rakotvornega potenciala v živilih (52). Slednjim izsledkom je v letu 2011 sledila Uredba Komisije (ES) št. 1881/2006 o določitvi mejnih vrednosti nekaterih onesnaževal v živilih (9).



## 2.6 Organske kositrove spojine

Med organske kositrove spojine spadajo različne kositrove spojine, med katerimi se je tributil kositer (TBT) uporabljal kot biocid (npr. proti gnitju lesa), kot barva za zaščito plovil pred priraščanjem alg in kot pesticid (54). Dibutil kositer (DBT) se uporablja kot PVC stabilizator. Organske kositrove spojine so lipofilne snovi, zmerno topne v vodi in se enostavno adsorbirajo na majhne delce v vodnih sistemih, zato se rade akumulirajo v ribah in drugih vodnih organizmih.

Iz zbranih podatkov EFSA študije (54) o vsebnosti organskih kositrovih spojin v široki skupini rib in ribiških proizvodov sta izračunani mediani koncentracij za TBT 7,0 µg/kg in za DBT 2,5 µg/kg, podano na mokro težo. Pripadajoče povprečne koncentracije so 4–7-krat višje. Koncentracija organskih kositrovih spojin v morskih sadežih (brez rib) so večje kot v ribah. Vsebnost TBT v klapavicah je po literaturnih podatkih v območju 0,1–100 mg/kg (55).

TBT je zelo strupen za vodne organizme in tudi za glodavce. Pri nizkih koncentracijah povzroča maskulinizacijo pri polžjih in ribjih samicah, zaradi česar je možni hormonski motilec. Slednje potrjuje tudi razmnoževalna in razvojna strupenost pri glodalcih pri zelo nizkih koncentracijah. Za kritično končno točko strupenosti za oceno tveganja se smatra imunotoksičnost, poleg razmnoževalne in razvojne strupenosti, genotoksičnosti, rakotvornosti in strupenosti za živčni sistem. EFSA je določila dopustni dnevni vnos (TDI) za imunotoksične učinke za skupino organotinov: TBT, DBT, TPT (trifenil kositer) in DOT (di-n-oktil kositer) (skupinski TDI= 0,25 µg/kg t.m., izraženo kot TBT) (54). Ocenjena izpostavljenost na osnovi velike porabe rib in morskih sadežev na Norveškem znaša za kombinacijo povprečnih koncentracij TBT, DBT in TPT 0,083 µg/kg t.m./dan (približno 33 % skupinskega TDI). EFSA je zaključila, da lahko uživanje rib, školjk in drugih morskih živali iz področij visokih kontaminacij, kot je npr. bližina pristanišč, vodi v prekoračitev TDI za skupni vnos organskih kositrovih spojin. Mejne vrednosti za vsebnost organskih kositrovih spojin v živilih v EU zakonodaji še niso predpisane.

## 2.7 Kloroalkani C10-C13 (kratkoverižni klorirani parafini (SCCPs))

Kratkoverižni kloroalkani C10-C13 (ang. short-chain chlorinated paraffins, SCCPs) se uvrščajo v kompleksno skupino kloriranih parafinov, ki so umetne snovi (56). Uporabljajo se za hladilne tekočine in maziva pri oblikovanju in rezanju kovin, tudi kot plastifikatorji in zaviralci gorenja pri proizvodnji gume, lepil, tesnilnih mas in plastike. SCCPs predstavljajo v skupini kloriranih parafinov največjo potencialno grožnjo okolju (57). Najdemo jih v okolju povsod po svetu, tako v naravi kot pri ljudeh. Kopičijo se v organizmih in so obstojni, v nizkih koncentracijah so strupeni za vodne organizme. SCCPs so predlagani za uvrstitev na seznam obstojnih organskih onesnaževal, POPs (42). EU je omejila uporabo SCCPs, vendar njihova proizvodnja raste na Kitajskem in v Indiji. Leta 2001 je EU SCCPs uvrstila na seznam prednostnih nevarnih snovi, kar je omogočilo začetek izvajanja programa monitoringa teh snovi v površinskih in podzemnih vodah (58).

Podatkov o vsebnosti SCCPs v različnih matriksih ni veliko, kar je posledica težavnosti kemijske analitike tovrstnih substanc (57). Obstajajo nekateri podatki o vsebnosti SCCPs v zraku, vodi, sedimentih, vodnih organizmih, kopenskih organizmih in v človeku ter živilih, ki se med seboj zelo razlikujejo, tudi zaradi uporabe različnih analitskih tehnik. Povprečne vrednosti SCCPs v ribah in nevretenčarjih Velikih jezer (Severna Amerika) se gibljejo od 139–500 µg/kg mokre teže. V japonski raziskavi je bila analizirana vsebnost SCCPs v različnih skupinah živi na trgu. Največje koncentracije SCCPs so vsebovala mastna živila kot so majoneza, margarina, maslo, živalske maščobe, v povprečju 140 µg/kg mokre teže, sledile so ribe in školjke s povprečjem 16 oziroma 18 µg/kg mokre teže. Starejši vir navaja vsebnost C10–C20 v školjkah (*Mytilus edulis*) v območju 100–12000 µg/kg (56).

Akutni učinki izpostavljenosti SCCPs so majhni, kot npr. draženje kože in oči. Klorirani parafini s povprečno dolžino verige C12 so na seznamu Mednarodne agencije za raziskavo raka razvrščeni kot



možne rakotvorne snovi (Skupina 2B) (11). Ni podatkov o razmnoževalnih in razvojnih učinkih pri človeku, obstajajo pa podatki o razvojnih učinkih pri podganah. Mednarodni program za kemijsko varnost je določil TDI (dopustni dnevni vnos) 100 µg/kg t.m./dan za SCCPs za ne-neoplastične učinke pri splošni populaciji; dnevni odmerki SCCPs za splošno populacijo ne bi smeli presegati 11 µg/kg t.m./dan upoštevajoč neoplastične učinke (56).

Mejne zakonodajne vrednosti za SCCPs v školjkah kot tudi drugih živilih v EU še niso določene.

## Literatura

1. Kirinčič S, Blaznik U. Analiza podatkov biomonitoringa rib iz prostega ulova glede vsebnosti onesnaževal in presoja tveganja za zdravje ljudi (BIOTA 2012 do 2013). Nacionalni inštitut za javno zdravje. 2015.
2. Kirinčič S. Analiza podatkov biomonitoringa školjk klapavic (*Mytilus galloprovincialis*) iz slovenskega morja glede vsebnosti onesnaževal in presoja tveganja za zdravje ljudi 2016.
3. Schwela D. Risk Assessment, Human Health. In: Wexler P, editor. Encyclopedia of Toxicology (Third Edition). Oxford: Academic Press; 2014. p. 158-64.
4. Schrenk D. Chemical contaminants and residues in food Preface. In: Schrenk D, editor. Chemical Contaminants and Residues in Food. Woodhead Publishing in Food Science Technology and Nutrition 2012. p. XXV-XXVI.
5. EFSA (European Food Safety Authority). Panel on Contaminants in the Food Chain. Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food 2012. Pridobljeno 15.03.2016 s spletne strani: [www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal).
6. Oken E, Bellinger DC. Fish consumption, methylmercury and child neurodevelopment. Current Opinion in Pediatrics. 2008;20(2):178-83.
7. Smith KM, Sahyoun NR. Fish consumption: Recommendations versus advisories, can they be reconciled? Nutrition Reviews. 2005;63(2):39-46.
8. VKM (Norwegian Scientific Committee for Food Safety). Benefit - risk assessment of fish and fish products in the Norwegian diet - an update. VKM Report. 2014. Pridobljeno 29.1.2016 s spletne strani [http://www.english.vkm.no/eway/default.aspx?pid=278&trg=Content\\_6390&Content\\_=3:2104475::0:6744:1::0:0..](http://www.english.vkm.no/eway/default.aspx?pid=278&trg=Content_6390&Content_=3:2104475::0:6744:1::0:0..)
9. EC (European Commission). COMMISSION REGULATION (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Official Journal of European Union. 2006; L 364: 5-24.2006. Konsolidirana verzija pridobljena 30.1.2016 s spletne strani: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1414491365248&uri=CELEX:02006R1881-20140701>.
10. EFSA (European Food Safety Authority). Cadmium dietary exposure in the European population. EFSA Journal 2012;10(1):2551. 2012. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/551>.
11. IARC (International Agency for Research on Cancer World Health Organization). Agents Classified by the IARC Monographs. 2012. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>.
12. EFSA (European Food Safety Authority). Cadmium in food. 2009. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/980>.
13. EFSA (Food Safety Authority). EFSA Statement on tolerable weekly intake for cadmium. 2011. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1975>.
14. EFSA (Food Safety Authority). Scientific Opinion on Lead in Food. 2010. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1570>.
15. EFSA (European Food Safety Authority). Lead dietary exposure in the European population. EFSA Journal 2012;10(7):2381. 2012. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2831>.
16. EFSA (European Food Safety Authority). Guidance of the Scientific Committee on a request from EFSA on the use of the benchmark dose approach in risk assessment. 2009. Pridobljeno 21.3.2016 s spletne strani: [http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/1150.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/1150.pdf).
17. Souci S, Fachmann W, Kraut H. Food Composition and Nutrition Tables (7th ed.). Stuttgart WvmbH.2008.
18. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Zinc. EFSA Journal 2014;12(10):3844. 2014. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3844>.
19. EFSA (European Food Safety Authority). Draft Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Copper. 2015. Pridobljeno 30.01.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4253>.
20. EFSA (Food Safety Authority). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Chromium. EFSA Journal 2014; 12(10):3845. 2014. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3845>.

21. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of chromium in food and drinking water. *EFSA Journal* 2014;12(3):3595 2014. Pridobljeno 15.03.2016 s spletne strani: [www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal).
22. Anderson RA. CHROMIUM | Physiology A2 - Caballero, Benjamin. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)*. Oxford: Academic Press; 2003. p. 1307-11.
23. WHO (World Health Organization). Trace elements in human nutrition and health. 1996. A report of re-evaluation of the role of trace elements in human health and nutrition. Geneva. 2010. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/9241561734/en/>.
24. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on the risk to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. *EFSA Journal* 2015. Pridobljeno 15.03.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4002>.
25. Schrenk D, Chopra M. 5 - Dioxins and polychlorinated biphenyls in foods. In: Schrenk D, editor. *Chemical Contaminants and Residues in Food*: Woodhead Publishing; 2012. p. 101-23.
26. EFSA (European Food Safety Authority). Update of the monitoring of dioxins and PCBs levels in food and feed. *EFSA Journal* 2012.[Pridobljeno s spletne strani: [www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal)].
27. EC (European Commission). Community strategy for dioxins, furans and polychlorinated biphenyls, 2001/C322/02. 2001. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A121280>.
28. Hoekstra J, Hart A, Owen H, Zeilmaker M, Bokkers B, Thorgilsson B, et al. Fish, contaminants and human health: Quantifying and weighing benefits and risks. *Food and Chemical Toxicology*. 2013;54:18-29.
29. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific statement on the health-based guidance values for dioxins and dioxin-like PCBs. 2015. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4124>.
30. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to the presence of Non Dioxin-like Polychlorinated biphenyls (PCB) in Feed and Food. 2005. Pridobljeno 15.03.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/284>].
31. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Food. *EFSA Journal* 2011;9(5):2156. 2011. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/156>.
32. EC (European Commission). Priporočilo Komisije z dne 3. marca 2014 o spremljanju sledov bromiranih zaviralcev gorenja v živilih, 2014/118/EU L65/39. 2014.
33. Benson RW. Hazards of Food Contact Material: Phthalates. In: Motarjemi Y, editor. *Encyclopedia of Food Safety*. Waltham: Academic Press; 2014. p. 438-43.
34. WHO (World Health Organization). Di(2-ethylhexyl)phthalate in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 2003. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/water-quality/guidelines/chemicals/diethylhexylphthalate.pdf?ua=1](http://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/guidelines/chemicals/diethylhexylphthalate.pdf?ua=1).
35. Serrano SE, Braun J, Trasande L, Dills R, Sathyanarayana S. Phthalates and diet: a review of the food monitoring and epidemiology data. *Environmental Health*. 2014;13.
36. Heinemeyer G, Sommerfeld C, Springer A, Heiland A, Lindtner O, Greiner M, et al. Estimation of dietary intake of bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) by consumption of food in the German population. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2013;216(4):472-80.
37. He M, Yang C, Geng R, Zhao X, Hong L, Piao X, et al. Monitoring of phthalates in foodstuffs using gas purge microsyringe extraction coupled with GC-MS. *Analytica Chimica Acta*. 2015;879:63-8.
38. Saeidnia S. Phthalates. In: Wexler P, editor. *Encyclopedia of Toxicology (Third Edition)*. Oxford: Academic Press; 2014. p. 928-33.
39. EPA (United States Environmental Protection Agency). Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP). 2000 [Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <https://www3.epa.gov/airtoxics/hlthef/eth-phth.html#ref3>].
40. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing aids and Materials in Contact with Food (AFC) on request from Commission related to Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) for use in food contact materials. *The EFSA Journal* 2005 Prodobljeno 15.03.2016 s spletne strani:<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/243>.
41. Wittassek M, Angerer J. Phthalates: metabolism and exposure. *International Journal of Andrology*. 2008;31(2):131-6.
42. UNECE (United Nation Economic Commission for Europe). Protocol on Persistent Organic Pollutants (POPs). Pridobljeno 06.03.2016 s spletne strani: [http://www.unece.org/env/lrtap/pops\\_h1.html](http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.html).
43. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the commission related to gamma-HCH and other hexachlorocyclohexanes as undesirable substances in animal feed. 2005. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/250>.
44. Liu J. Pentachlorobenzene. In: Wexler P, editor. *Encyclopedia of Toxicology (Third Edition)*. Oxford: Academic Press; 2014. p. 773-4.

45. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the commission related to hexachlorobenzene as undesirable substance in animal feed. 2006. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: [http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/402.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/402.pdf).
46. ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxic Substances Portal - Hexachlorobutadien. 1994. Pridobljeno 15.3.2016 s spletne strani: <http://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=863&tid=168>.
47. IPCS (International Programme on Chemical Safety). Environmental Health Criteria 156. Hexachlorobutadiene. 1994. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc156.htm>.
48. Janz DM. Hexachlorobutadiene. Encyclopedia of Toxicology (Third Edition). Oxford: Academic Press; 2014. p. 872-3.
49. EPA (United States Environmental Protection Agency). Hexachlorobutadiene Hazard Summary-Created in April 1991; Revised in January 2000. 2000. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: <https://www3.epa.gov/airtoxics/hlthef/hexa-but.html>.
50. EC (European Commission). Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 396/2005 z dne 23. februarja 2005 o mejnih vrednostih ostankov pesticidov v ali na hrani in krmi rastlinskega in živalskega izvora ter o spremembi Direktive Sveta 91/414/EGS. 2005.
51. Kirinčič S. Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH) v hrani in njihov vpliv na zdravje = Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in food and their impact on health. Enboz. 2015(1):str. 14-9.
52. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion of the Panel in the Food Chain on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. The EFSA Journal. 2008; 724: 1-114. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/s724.pdf>.
53. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion of the Panel in the Food Chain on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. The EFSA Journal. 2008; 724: 1-114. 2008. Pridobljeno 16.03.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/s724.pdf>.
54. EFSA (European Food Safety Authority). Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission to assess the health risk to consumers associated with exposure to organotins in foodstuffs. the EFSA Journal. 2004. Pridobljeno 15.3.2016 s spletne strani: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/102>.
55. Hoch M. Organotin compounds in the environment — an overview. Applied Geochemistry. 2001;16(7-8):719-43.
56. IPCS (International Programme on Chemical Safety). Environmental Health Criteria 181. 1996. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc181.htm>.
57. Bayen S, Obbard JP, Thomas GO. Chlorinated paraffins: A review of analysis and environmental occurrence. Environment International. 2006;32(7):915-29.
58. EC (European Commission). Odločba št. 2455/2001/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. novembra 2001 o določitvi seznama prednostnih snovi na področju vodne politike in o spremembi Direktive 2000/60/ES. 2001. Pridobljeno 16.3.2016 s spletne strani: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:32001D2455>.



## EPIDEMIOLOŠKO SPREMLJANJE IN OBVLADOVANJE NALEZLJIVIH BOLEZNI

### PRIJAVLJENE NALEZLJIVE BOLEZNI

#### MONTHLY SURVEILLANCE OF COMMUNICABLE DISEASES

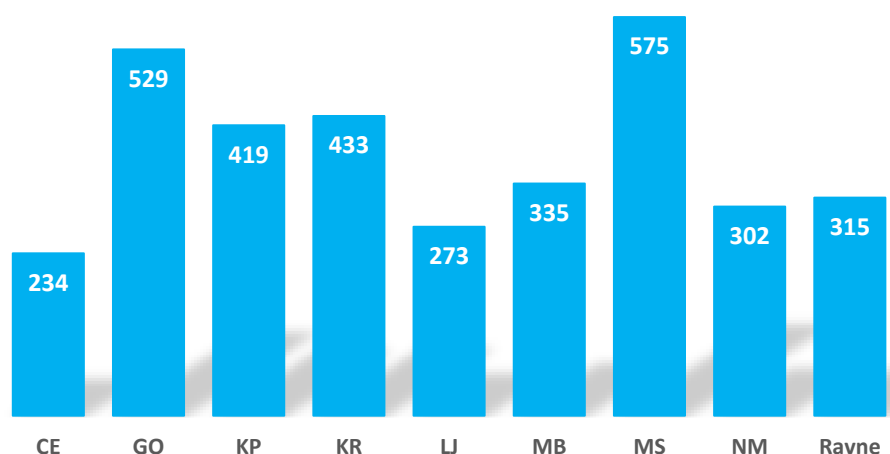
Mateja Blaško Markič<sup>1</sup>, Maja Praprotnik<sup>1</sup>, Saša Steiner Rihtar<sup>1</sup>, Maja Sočan<sup>1</sup>, Eva Grilc<sup>1</sup>, Marta Grgič Vitek<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

V juniju 2016 smo prejeli 6 936 prijav nalezljivih bolezni. Stopnja obolevnosti s prijavljivimi nalezljivimi boleznimi je bila 336/100 000 prebivalcev. Najvišja stopnja je bila v murskosoboški regiji (575/100 000), najnižja pa v celjski regiji (234/100 000) (Slika 1).

SLIKA 1

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezni (št. prijav/100 000) po regijah, Slovenija, junij 2016



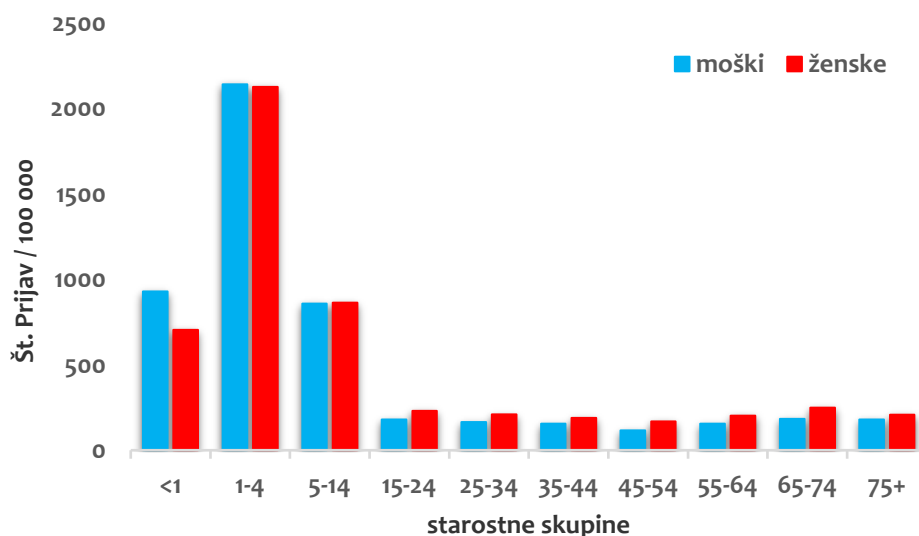
V število prijavljenih primerov niso zajeti AIDS, spolno prenosljive okužbe (razen hepatitisov) in tuberkuloza.

Med 6 936 prijavljenimi primeri je bilo 52 % (3 634) oseb ženskega spola in 48 % (3 302) moškega spola. 3 737 (54 %) obolelih so bili otroci v starosti 0–14 let. Najvišja prijavna incidenčna stopnja je bila v starostni skupini 1–4 leta (2 136/100 000 prebivalcev), najnižja pa v starostni skupini 45–54 let (142/100 000 prebivalcev) (Slika 2).

V juniju 2016 so bile najpogosteje prijavljene diagnoze norice brez zapletov (1 384), streptokokni tonzilitis (1 252) in gastroenteritis neznane etiologije (802).

## SLIKA 2

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezni po spolu in starosti, Slovenija, junij 2016

**NALEZLJIVE BOLEZNI, KI SE PRENAŠAJO KAPLJIČNO**

Nalezljivih bolezni, ki se prenašajo kapljično, je bilo v juniju 2016 prijavljenih 1 749 primerov, prijavna incidenčna stopnja 84/100 000 prebivalcev. Najpogosteje je bil prijavljen streptokokni tonzilitis (1 252). Najvišja obolevnost je bila v murskosoboški regiji (139/100 000 prebivalcev), najnižja pa v celjski regiji (40/100 000 prebivalcev).

Opozorilno epidemiološko in virološko spremljanje gripe in drugih akutnih okužb dihal je objavljeno na spletni strani NIJZ (<http://www.nijz.si/sl/tedensko-spremljanje-gripe-in-drugih-akutnih-okuzb-dihal-v-sezoni-20152016>). Tedenska laboratorijska poročila o okužbah z respiratornim sincicijskim virusom so objavljena na spletni strani NIJZ (<http://www.nijz.si/sl/tedensko-spremljanje-respiratornega-sincicijskega-virusa-rsv>).

**BOLEZNI, KI JIH PREPREČUJEMO S CEPLJENJEM**

V juniju 2016 smo prejeli 12 prijav oslovskega kašlja. Zbolelo je 10 žensk in 2 moška, trije bolniki so bili mlajši od enega leta, trije so bili stari med 1 in 4 leta, trije med 5 in 14 let ter trije med 15 in 19. Glede na podatke s prijavnic je bilo 11 od 12 primerov laboratorijsko potrjenih. V juniju 2016 je bilo prijavljenih tudi 1 398 bolnikov z noricami in 318 primerov herpes zoster. Od invazivnih okužb smo v istem obdobju prejeli 23 prijav invazivne pnevmokokne okužbe in štiri prijave invazivnega obolenja povzročena z bakterijo *Haemophilus influenzae*.

Prejeli smo tudi prijavo importiranih ošpic.

Prijav tetanusa, rdečk ali mumpsa v tem mesecu nismo prejeli.

**ČREVESNE NALEZLJIVE BOLEZNI IN ZOONOZE**

Prijavljenih je bilo 1 718 bolnikov (prijavna incidenčna stopnja 83/100 000 prebivalcev) z akutno črevesno okužbo. Največ je bilo prijav gastroenteritisa neznane etiologije (802), enterobioze (253) in kampilobaktra (176). Najvišja stopnja obolevnosti je bila v murskosoboški regiji (184/100 000 prebivalcev), najnižja pa v ravenski (36/100 000 prebivalcev).

**VEKTORSKE IN PORAJAJOČE NALEZLJIVE BOLEZNI**

V juniju 2016 smo zabeležili 728 primerov Lymške borelioze, devet primerov klopnega meningoencefalitisa, dva primera hemoragične vročice z renalnim sindromom ter primer okužbe z Zika virusom.



## SEPSE

V juniju 2016 smo prejeli 80 prijav sepse. V to število niso vključene sepse, ki jih je povzročil *Streptococcus pneumoniae* ali *Haemophilus influenzae* in so opisane v poglavju Bolezni, ki jih preprečujemo s cepljenjem.

Najpogosteje prijavljeni sepsi v mesecu juniju 2016 sta bili sepsa, ki jo povzroča *E. coli* (19, incidenčna stopnja 1.2/100 000 prebivalcev) in neopredeljena sepsa (23, incidenčna stopnja 1.3/100 000 prebivalcev).

TABELA 1

## Prijavljene nalezljive bolezni po datumu prijave, Slovenija, v letu 2016

	CE	GO	KP	KR	LJ	MB	MS	NM	Ravne	Skupaj junij 2016	Inc./100 000 preb.	Skupaj leto 2016
A02.0 - Salmonelni enteritis	3	0	1	1	4	2	5	0	1	17	0,82	93
A03.3 - Griža, ki jo povzroča <i>Shigella sonnei</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	5
A04.0 - Infekcija, ki jo povzroča enteropatogena <i>Escherichia coli</i>	4	1	0	1	0	0	0	0	0	6	0,29	16
A04.1 - Infekcija, ki jo povzroča enterotoksigena <i>Escherichia coli</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	4
A04.2 - Infekcija, ki jo povzroča enteroinvazivna <i>Escherichia coli</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,10	4
A04.3 - Infekcija, ki jo povzroča enterohemoragična <i>Escherichia coli</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,10	12
A04.4 - Druge opredeljene črevesne infekcije, ki jih povzroča <i>Escherichia coli</i>	1	2	0	1	0	2	0	0	0	6	0,29	27
A04.5 - Enteritis, ki ga povzroča kampilobakter	28	16	7	22	40	36	14	9	4	176	8,53	690
A04.6 - Enteritis, ki ga povzroča <i>Yersinia enterocolitica</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0,15	13
A04.7 - Enterokolitis, ki ga povzroča <i>Clostridium difficile</i>	1	0	5	4	14	7	11	2	0	44	2,13	303
A04.8 - Druge opredeljene črevesne infekcije, ki jih povzročajo bakterije	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0,15	19
A04.9 - Črevesna bakterijska infekcija, neopredeljena	3	14	3	7	0	0	0	0	0	27	1,31	162
A05.0 - Stafilokokna zastrupitev s hrano	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05	15
A05.4 - Zastrupitev s hrano, ki jo povzroča <i>Bacillus cereus</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0,15	9
A05.9 - Bakterijska zastrupitev s hrano, neopredeljena	0	0	1	0	1	0	2	0	0	4	0,19	46
A06.9 - Ameboza, neopredeljena	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,05	5
A08.0 - Rotavirusni enteritis	13	0	1	7	27	5	3	11	3	70	3,39	638
A08.1 - Akutna gastroenteropatija, ki jo povzroča Norwalk virus	2	1	1	2	11	2	8	1	0	28	1,36	1219
A08.2 - Adenovirusni enteritis	2	0	0	0	6	1	0	1	0	10	0,48	85
A08.3 - Drugi virusni enteritis	0	1	2	1	9	1	0	0	0	14	0,68	53
A08.4 - Črevesna virusna infekcija, neopredeljena	26	41	20	21	1	29	11	14	2	165	8,00	1237
A08.5 - Druge opredeljene črevesne infekcije	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0,10	5
A09.0 - Drugi gastroenteritis ali kolitis infekcijske etiologije	59	52	6	80	329	118	126	30	2	802	38,87	6825
A09.9 - Gastroenteritis ali kolitis, vzrok neopredeljen	21	2	30	1	3	0	6	0	9	72	3,49	323
A27.9 - Leptospiroza, neopredeljena	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0,10	2
A37.0 - Oslovski kašelj, ki ga povzroča <i>Bordetella pertussis</i>	5	0	0	0	2	0	0	0	2	9	0,44	27
A37.9 - Oslovski kašelj, neopredeljen	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0,15	6
A38 - Škrlatinka	22	11	24	23	70	47	11	15	13	236	11,44	1964
A40.0 - Sepsa, ki jo povzroča streptokok skupine A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	4
A40.2 - Sepsa, ki jo povzroča streptokok skupine D	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0,10	4
A40.3 - Sepsa, ki jo povzroča <i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0	1	0	6	0	0	3	0	10	0,48	66
A40.8 - Druge vrste streptokokna sepsa	1	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0,19	15
A40.9 - Streptokokna sepsa, neopredeljena	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	4
A41.0 - Sepsa, ki jo povzroča <i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0	9	2	0	0	1	12	0,58	53
A41.1 - Sepsa zaradi kakega drugega opredeljenega stafilokoka	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05	5
A41.3 - Sepsa, ki jo povzroča <i>Haemophilus influenzae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05	7
A41.4 - Sepsa, ki jo povzročajo anaerobi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	3
A41.50 - Sepsa, ki jo povzročajo neopredeljeni gramnegativni mikroorganizmi	2	0	0	0	7	0	0	0	0	9	0,44	33
A41.51 - Sepsa, ki jo povzroča <i>E. coli</i>	0	0	0	7	2	9	0	1	0	19	0,92	111
A41.58 - Sepsa, ki jo povzročajo drugi gramnegativni mikroorganizmi	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0,10	12
A41.8 - Druge vrste opredeljena sepsa	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0,15	25
A41.9 - Sepsa, neopredeljena	1	0	1	3	14	0	0	4	0	23	1,11	133
A46 - Erizipel (ščen)	20	21	6	22	35	55	36	19	12	226	10,95	1091
A48.1 - Legioneloza (legionarska bolezen)	1	0	0	0	8	0	0	0	0	9	0,44	32

A69.2 - Lymska borelioza	100	71	59	87	123	105	68	83	30	726	35,19	1979
A84.1 - Centralnoevropski encefalitis, ki ga prenaša klop	1	0	0	0	3	2	2	0	1	9	0,44	22
A86 - Neopredeljeni virusni encefalitis	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3	0,15	5
A87.9 - Virusni meningitis, neopredeljen	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0,15	18
A92.8 - Druge opredeljene virusne vročice, ki jih prenaša komar (Zika)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	2
A98.5 - Hemoragična vročica z renalnim sindromom	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,10	3
B00.3 - Herpesvirusni meningitis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	5
B01.0 - Varičelni meningitis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	7
B01.8 - Varičela z drugimi komplikacijami	0	1	0	0	12	0	0	0	0	13	0,63	87
B01.9 - Varičela brez komplikacij	107	97	195	200	340	227	60	124	34	1384	67,08	10565
B02.0 - Encefalitis zaradi zostra	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0,15	6
B02.2 - Zoster s prizadetostjo drugih delov živčnega sistema	1	3	0	0	0	0	1	0	0	5	0,24	14
B02.8 - Zoster z drugimi zapleti	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0,10	9
B02.9 - Zoster brez zapleta	50	20	23	39	77	42	13	20	24	308	14,93	1871
B05.9 - Ošpice brez zapletov	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
B15.9 - Hepatitis A brez hepatične kome	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,05	6
B16.1 - Akutni hepatitis B z agensom delta (istočasna infekcija) brez jetrne kome	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
B16.9 - Akutni hepatitis B brez agensa delta in brez jetrne kome	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	8
B17.1 - Akutni hepatitis C	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,10	5
B18.1 - Kronični virusni hepatitis B brez agensa delta	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,05	7
B18.2 - Kronični virusni hepatitis C	2	0	0	0	10	0	0	0	1	13	0,63	30
B27.0 - Gamaherpesvirusna mononukleoza	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	0,15	30
B27.1 - Citomegalovirusna mononukleoza	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
B27.8 - Druge infekcijske mononukleoze	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	4
B27.9 - Infekcijska mononukleoza, neopredeljena	7	9	3	10	34	5	2	3	0	73	3,54	451
B35.0 - Tinea barbae in tinea capitis	13	5	2	4	9	0	7	0	2	42	2,04	177
B35.1 - Tinea unguium	24	29	11	30	33	6	31	1	14	179	8,68	912
B35.2 - Tinea manuum	4	1	0	4	4	6	10	8	0	37	1,79	191
B35.3 - Tinea pedis	18	24	5	28	21	19	13	6	12	146	7,08	686
B35.4 - Tinea corporis	4	17	3	10	12	13	3	1	1	64	3,10	394
B35.5 - Tinea imbricata	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	9
B35.6 - Tinea cruris	2	0	0	0	1	0	2	0	1	6	0,29	42
B35.8 - Druge dermatofitoze	2	0	0	2	2	2	0	0	0	8	0,39	56
B35.9 - Dermatofitoza, neopredeljena	21	11	3	25	12	13	31	1	6	123	5,96	769
B58.9 - Toksoplazmoza, neopredeljena	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	8
B68.9 - Tenioza, neopredeljena	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	4
B80 - Enterobioza	27	20	45	28	77	12	27	13	4	253	12,26	1606
B86 - Skabies	4	1	2	2	3	4	7	2	3	28	1,36	165
B95.3 - Streptococcus pneumoniae kot vzrok bolezni, uvrščenih drugje	2	0	0	0	5	1	0	2	0	10	0,48	99
B96.3 - Haemophilus influenzae [H. influenzae] kot vzrok bolezni, uvrščenih drugje	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0,15	10
G00.1 - Pnevmonokokni meningitis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05	10
G00.8 - Druge vrste bakterijski meningitis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	4
G00.9 - Bakterijski meningitis, neopredeljen	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05	3
G03.9 - Meningitis, neopredeljen	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,10	4
J02.0 - Streptokokni faringitis	24	19	27	35	25	0	10	12	13	165	8,00	984
J03.0 - Streptokokni tonzilitis	68	37	124	161	366	301	138	30	27	1252	60,69	7979
J10.0 - Gripa s pljučnico, virus influence dokazan	0	0	0	3	0	0	0	0	1	4	0,19	416
J10.1 - Gripa z drugimi manifestacijami na dihalih, virus influence dokazan	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0,10	431
J10.8 - Gripa z drugimi manifestacijami, virus influence dokazan	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	0,15	361
J13 - Pljučnica, ki jo povzroča Streptococcus pneumoniae	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	0,15	22
M01.20 - Artritis pri Lymski boreliozii (A69.2†), več mest	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
M01.29 - Artritis pri Lymski boreliozii (A69.2†), neopredeljeno mesto	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,05	2
P36.9 - Bakterijska sepsa novorojenčka, neopredeljena	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0,10	2
Z22.3 - Nosilec drugih opredeljenih bakterijskih bolezni	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	9
Z22.51 - Nosilec virusa hepatitisa B	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,05	9
Z22.52 - Nosilec virusa hepatitisa C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05	1
<b>SKUPAJ</b>	<b>707</b>	<b>537</b>	<b>623</b>	<b>882</b>	<b>1790</b>	<b>1080</b>	<b>670</b>	<b>423</b>	<b>224</b>	<b>6936</b>	<b>336,20</b>	
<b>INCIDENCA/100.000 PREBIVALCEV</b>	<b>234</b>	<b>529</b>	<b>419</b>	<b>433</b>	<b>273</b>	<b>335</b>	<b>575</b>	<b>302</b>	<b>315</b>	<b>336</b>		

## PRIJAVLJENI IZBRUHI NALEZLJIVIH BOLEZNI

### OUTBREAKS

Tatjana Freljih<sup>1</sup>, Maja Praprotnik<sup>1</sup>

#### 1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

V letu 2016 (do vključno 15. julija 2016) so območne enote Nacionalnega inštituta za javno zdravje prijavile skupno 53 izbruhov nalezljivih bolezní.

Petindvajset izbruhov se je zgodilo v **domovih za starejše občane (DSO)**. V devetih izbruhih je bil povzročitelj izbruha virus influence A. Osemkrat je bil zabeležen izbruh norovirusne okužbe, trikrat izbruh sapovirus okužbe, trikrat izbruh rotavirusne okužbe in izbruh garij. V enem domu za starejše občane povzročitelja niso dokazali.

Izbruh gripe smo zabeležili v dveh **bolnišnicah** in v dveh **socialno-varstvenih zavodih**.

V štirih **vrtcih** smo zabeležili izbruh rotavirusne okužbe, izbruh noric in dvakrat izbruh črevesne okužbe, kjer povzročitelja niso dokazali.

Na dveh **osnovnih šolah** smo zabeležili izbruh norovirusne okužbe in črevesne okužbe, kjer povzročitelja niso dokazali.

Na **slovenskem smučišču** je bil zabeležen izbruh noroviroze, v kateri so bili udeleženi učitelji in učenci osnovnih in srednjih šol iz več regij.

Dve norovirusni okužbi smo zabeležili v enem izmed **hotelov** in na **širšem območju**.

V dveh **gostinskih obratih** smo zabeležili histaminsko zastrupitev, izbruh črevesne okužbe, kjer povzročitelja niso dokazali ter izbruh norovirusov.

Med **družinskimi člani** je bil zabeležen izbruh norovirusne okužbe ter dva izbruha oslovskega kašlja.

#### NOVI IZBRUHI V TEM MESECU

V zadnjem mesecu (22. 06. 2016–15. 07. 2016) smo prejeli šest prijav izbruhov nalezljive bolezni. En izbruh črevesne okužbe se je zgodil v izobraževalnem centru, povzročitelja niso dokazali. V gostinskem obratu smo zabeležili izbruh norovirusov, na skavtskem taboru črevesno okužbo - povzročitelj še ni dokazan, na širšem območju Dravograda hidrični izbruh, med družinskimi člani pa izbruh oslovskega kašlja.

TABELA 1

Prijavljeni izbruhi nalezljivih bolezní, Slovenija, do 15. julija 2016

	OE NIJZ	LOKACIJA	ZAČETEK	KONEC	POVZROČITELJ	VRSTA IZBRUHA	I	Z	H	U	V
1	NM	DSO	2.1.2016	20.1.2016	rotavirus	kapljično-kontaktni	558	67	1	0	61
2	KR	DSO	7.1.2016	20.1.2016	sapovirus	kontaktni	330	44	0	0	43
3	KR	DSO	9.1.2016	25.1.2016	norovirus	kontaktni	350	101	0	0	99
4	Ravne	smučišče	11.1.2016	16.1.2016	norovirus	kontaktni	83	57	0	0	55
5	KR	DSO	7.1.2016	23.1.2016	norovirus	kontaktni	197	61	0	0	59
6	CE	smučišče	12.1.2016	15.1.2016	norovirus	kontaktni	36	22	0	0	22
7	CE	smučišče	13.1.2016	15.1.2016	norovirus	kontaktni	14	13	0	0	13
8	KR	OŠ	14.1.2016	25.1.2016	norovirus	kontaktni	616	126	0	0	125

9	KR	OŠ	14.1.2016	20.1.2016	ni ugotovljen	kontaktni	819	46	0	0	46
10	LJ	DSO	31.12.2015	15.1.2016	virus influenza A (H3N2)	kapljični	284	71	4	0	66
11	LJ	DSO	7.1.2016	1.2.2016	Sarcoptes scabiei	kontaktni	190	16	0	0	16
12	LJ	smučišče	11.1.2016	15.1.2016	norovirus	kapljično-kontaktni	60	15	0	0	15
13	LJ	bolnišnica	11.1.2016	1.2.2016	virus influenza A	kapljični	141	34	0	0	6
14	LJ	območje	12.1.2016	14.1.2016	norovirus	hidrični	9111	50	1	0	49
15	Ravne	VVZ	18.1.2016	26.1.2016	ni ugotovljen	kontaktni	132	68	2	0	68
16	CE	VVZ	12.1.2016	27.1.2016	rotavirus	kontaktni	226	20	0	0	19
17	KR	VVZ	5.1.2016	22.1.2016	virus noric	kapljični	185	35	0	0	35
18	LJ	DSO	23.1.2016	1.2.2016	virus influenza A	kapljični	67	15	1	5	11
19	GO	DSO	24.1.2016	2.2.2016	norovirus	kapljično-kontaktni	158	43	0	0	40
20	LJ	DSO	17.1.2016	22.2.2016	virus influenza A	kapljično-kontaktni	335	43	3	1	36
21	NM	gostinski obrat	2.2.2016	3.2.2016	ni ugotovljen	preko živil	131	35	1	0	35
22	KR	DSO	1.2.2016	2.3.2016	norovirus	kontaktni	241	50	0	0	48
23	KR	bolnišnica	2.2.2016	7.2.2016	virus influenza A	kapljični	14	3	0	0	1
24	MB	DSO	3.2.2016	5.3.2016	sapovirus	kontaktni	149	70	0	0	61
25	CE	DSO	28.1.2016	20.2.2016	virus influenza A	kapljični	255	43	13	2	36
26	KR	DSO	23.1.2016	22.2.2016	virus influenza A	kapljični	160	31	2	0	28
27	MB	socialno varstveni zavod	8.2.2016	15.2.2016	virus influenza A (H1)	kapljični	17	7	0	0	4
28	Ravne	DSO	5.2.2016	25.2.2016	virus influenza A	kapljični	222	12	0	0	11
29	NM	DSO	19.2.2016	28.2.2016	norovirus	kontaktni	281	24	1	0	22
30	MB	DSO	16.2.2016	23.2.2016	virus influenza A (H3N2)	kapljični	300	23	1	0	18
31	KR	DSO	23.2.2016	3.3.2016	virus influenza A (H3)	kapljični	241	54	3	0	51
32	KP	hotel	28.2.2016	5.3.2016	norovirus	kontaktni	440	53	0	0	31
33	MB	DSO	5.2.2016	20.2.2016	sapovirus	kontaktni	211	17	0	0	15
34	GO	DSO	26.2.2016	11.3.2016	virus influenza A	kapljični	170	76	4	12	75
35	NM	DSO	25.2.2016	16.3.2016	rotavirus	kontaktni	82	28	0	0	26
36	KR	socialno varstveni zavod	1.3.2016	16.3.2016	virus influenza A (H3)	kapljični	98	34	0	0	31
37	CE	DSO	24.3.2016	4.4.2016	norovirus	kontaktni	236	47	1	0	45
38	MB	DSO	23.3.2016	5.4.2016	rotavirus	kontaktni	258	15	0	0	9
39	CE	VVZ	31.3.2016	13.4.2016	ni ugotovljen	kontaktni	500	17	0	0	17
40	LJ	gostinski obrat	13.4.2016	13.4.2016	histamin	preko živil	18	5	0	0	5
41	Ravne	DSO	19.4.2016	20.4.2016	ni ugotovljen	preko živil	391	37	0	0	37
42	GO	DSO	22.4.2016	9.5.2016	norovirus	kapljično-kontaktni	239	76	3	0	71
43	MS	DSO	14.4.2016	23.4.2016	norovirus	aerogeno-kontaktni	247	21	1	0	20
44	CE	družinski izbruh	17.5.2016	17.5.2016	norovirus	kontaktni	30	8	1	0	6
45	CE	izlet	24.5.2016	27.5.2016	ni ugotovljen	aerogeno-kontaktni	54	18	0	0	0
46	LJ	gostinski obrat	3.6.2016	3.6.2016	histamin	preko živil	neznano	3	0	0	3
47	GO	družina	23.5.2016	23.5.2016	<i>Bordetella pertussis</i>	kapljični	6	2	0	0	0
48	Ravne	družina	22.5.2016	11.6.2016	<i>Bordetella pertussis</i>	kapljični	17	2	0	0	0
49	KR	center za izobraževanje	29.6.2016	30.6.2016	ni ugotovljen	kontaktni	68	10	1	0	0
50	LJ	gostinski obrat*	7.7.2016		norovirus		18	3	1	0	0
51	KR	tabor*	9.7.2016				38	20	0	1	0
52	Ravne	območje*	6.7.2016			hidrični	800	4	0	0	0
53	KR	zdravstveni dom*	26.6.2016		<i>Bordetella pertussis</i>	kapljični	67	2	0	0	0

Legenda: I – izpostavljeni; Z – zboleli; H – hospitalizirani; U – umrli; V – verjetni primeri; \* - končno poročilo v pripravi nove prijave

## AKTUALNO

Na spletni strani NIJZ je objavljen algoritem **Obravnavna suma na okužbo z virusom Zika (ZIKV)**. Pri pripravi algoritma so sodelovali epidemiologi NIJZ, mikrobiologi Inštituta za mikrobiologijo in imunologijo, infektologi in ginekologi Univerzitetnega kliničnega centra.


Dostopen je na:

[http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/obravnavna\\_suma\\_na\\_okuzbo\\_zikv\\_algoritem.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/obravnavna_suma_na_okuzbo_zikv_algoritem.pdf)

V algoritmu je opredeljeno izhodišče za prepoznavo bolnikov sumljivih na okužbo z ZIKV, skupine bolnikov/bolnic in nosečnic, ki jih je potrebno testirati na ZIKV, mikrobiološki testi, ki so smiselni glede na čas, ki je minil od začetka okužbe, ter priporočila za preprečevanje širjenja ZIKV preko komarjev v lokalnem okolju in ob spolnih odnosih.







»Dobro vemo, da to, kar delamo,  
ni drugega kakor kapljica v morje.  
A če ne bi bilo te kapljice,  
tudi morja ne bi bilo.«

*Mađi Tereza*