



Parametry pro kvalitu pískoviště a metody stanovení



Ladislava Matějů,
Marta Kořínová

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 47, Praha 10

**riziková skupina - zvláště malé děti (batolata – kojenci)
nejsou plně vyvinuty hygienické návyky a jsou v tzv. „orálním“ kontaktu se svým okolím**

vyšší incidence infekčních chorob u dětí, které navštěvují denní zařízení (školky, jesle) než u těch, které tato zařízení nenavštěvují

Dávka:

**EPA – děti 0,2 - 0,8 mg/den (dlouholeté studie)
- dospělí - 0,6 mg/den**

Black a kol.- děti do 3 let dávají ruce nebo předměty do úst každé 2-3 minuty

Nejvyšší dávka

Carabin a kol.- děti ve věku 1- 4 přijaly 5-8g půdy za den

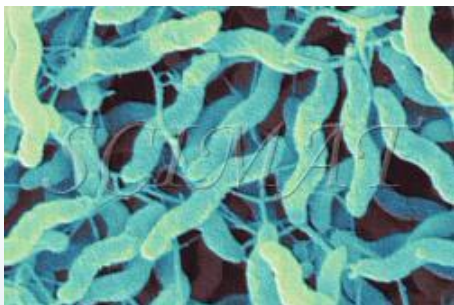
Matthias Böttchen- dítě 5-10g/den

fekální koliformy (FC) v prostředí denních zařízení může za téměř jednu třetinu průjemových onemocnění u malých dětí (batolata, kojenci)

EPI- DAT (program k zajištění kontroly výskytu infekcí)

2004 převažovaly salmonelózy- 52 % nad onemocněním kampylobaktery- 43 %

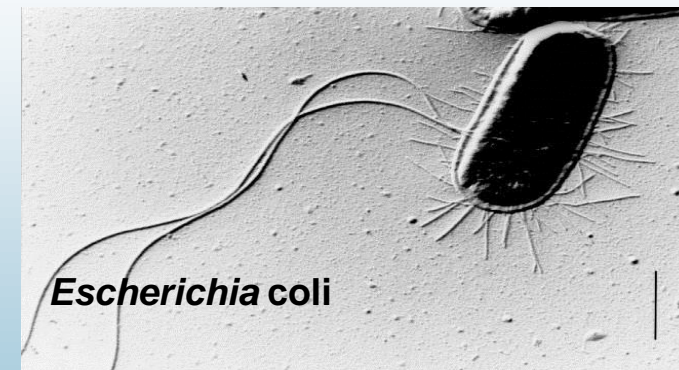
2013 pokles salmonel - na 30 % a zvýšení kampylobakterů - na 53 %



Campylobacter jejuni



Salmonella spp.

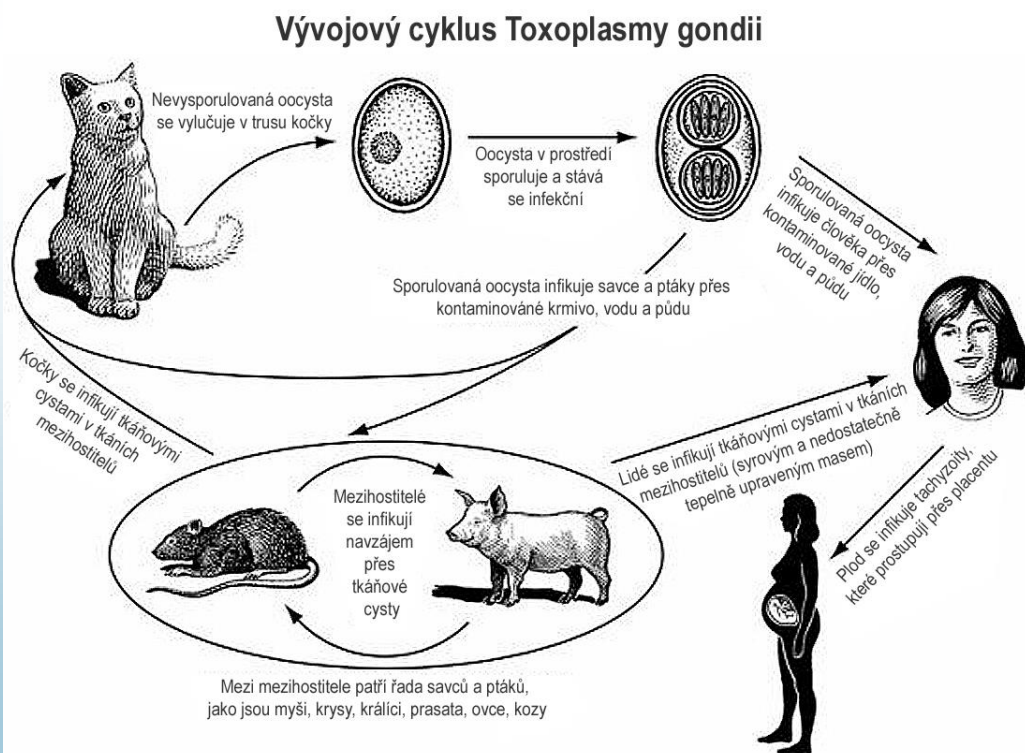


Escherichia coli

Toxoplasma gondii

Příbuzný – původci malárie. U člověka působí toxoplazmózu, infekci pokládanou za víceméně neškodnou – s jedinou výjimkou, a tou je akutní nákaza v těhotenství. Projít si toxoplasmózou, byť tělo se už parazita nikdy nezavírá, je na první pohled výhodou, alespoň pro ženu – nemůžete totiž chytit akutní chorobu v citlivý okamžik. V ČR je infikována asi třetina populace.

Během svého vývoje postupně potřebuje dva hostitele, myš a kočku, nebo živočichy jim příbuzné. Aby mohla dokončit svůj cyklus, potřebuje myš zmanipulovat tak, že se kočkou nechá sežrat.



Profesor Jaroslav Flegr nyní na toto téma vydal celou knihu **Pozor, Toxo!** (www.academia.cz)

Čtěte více na:
<http://www.vitalia.cz/clanky/toxoplasm-a-co-vsechno-nam-provede-parazit/#ixzz3n4M47R54>

Roup dětský (*Enterobius vermicularis*)

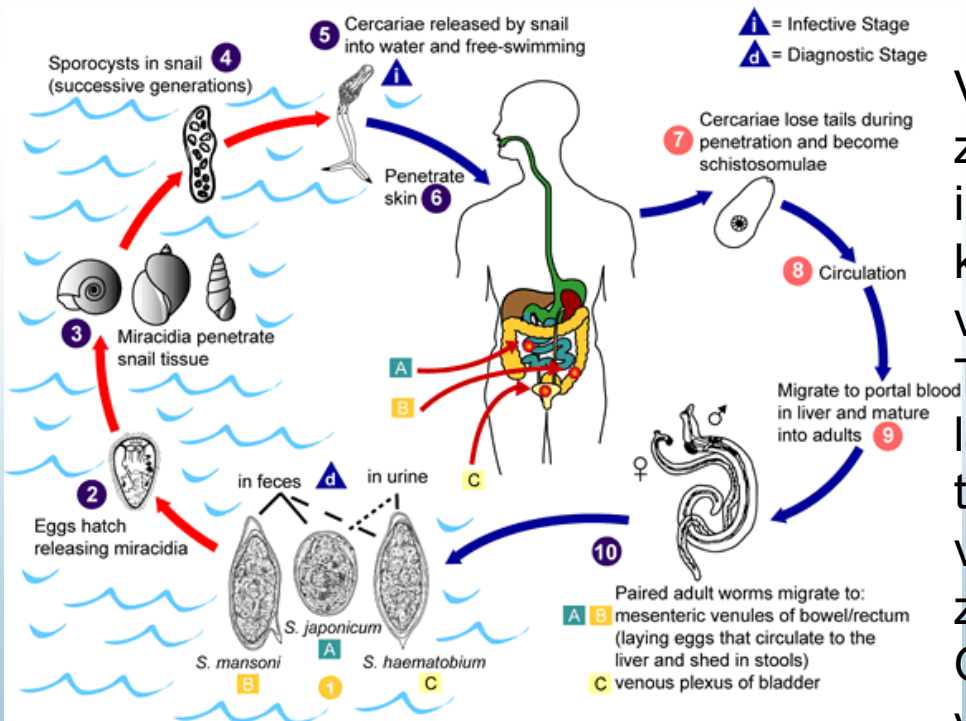
Hlístice *Enterobius vermicularis* roup lidský.

(předtím *Oxyuris vermicularis*)

(Dospělé samičky: 8 až 13mm, dospělí samečci: 2 až 5mm.)

Roupy dětské parazitují jedině na člověku.

(*Enterobius gregorii*, byl opsán a zaznamenán v Evropě , Africe a Asii).



Vlastní nákaza vzniká přenosem infikovaných vajíček do úst. K nákaze z osoby na osobu dochází kontaktem s oblečením nebo ložním prádlem infikované osoby. Roupem dětským je možné se nakazit i v prostředí, které je kontaminované vajíčky (např. závěsy, koberce). Některá malá vajíčka se mohou přenášet i vzdušnou cestou, respektive vdechnutím. Tyto jsou následně spolknuty a dále se vyvíjejí. Vajíčka se vyvinou v larvy, které se vylíhnou v tenkém střevě a dospělí červi se zahnízdí v tlustém střevě. Časový interval vývinu – od přijetí infikovaných vajíček v potravě až po kladení vajíček už vyvinutého dospělého červa je zhruba jeden měsíc. Průměrná délka jejich života je okolo dvou měsíců. Oplodněné samičky migrují v noci ven z konečníku. Vajíčka se vyvíjejí v larvách a stávají se infekčními už po čtyřech až šesti hodinách

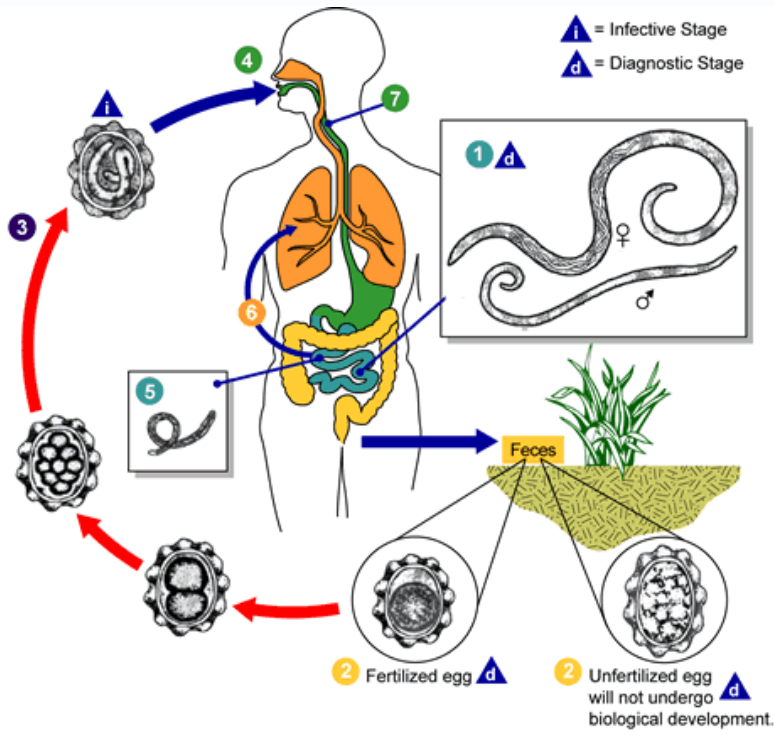
Škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*)

Ascaris lumbricoides je největší škrkavka, parazit v lidském střevě. Nezralí i dospělí paraziti *A.lumbricoides* se šíří infikovanou stolicí. Dospělí jedinci dosahují délky 15-30 cm, o průměru 0.3-0.8 cm a mají břišně obloukovitý bičík; dospělé samičky měří 20-30cm, o průměru 0.5 cm.

Dospělí parazité žijí v dutině tenkého střeva.

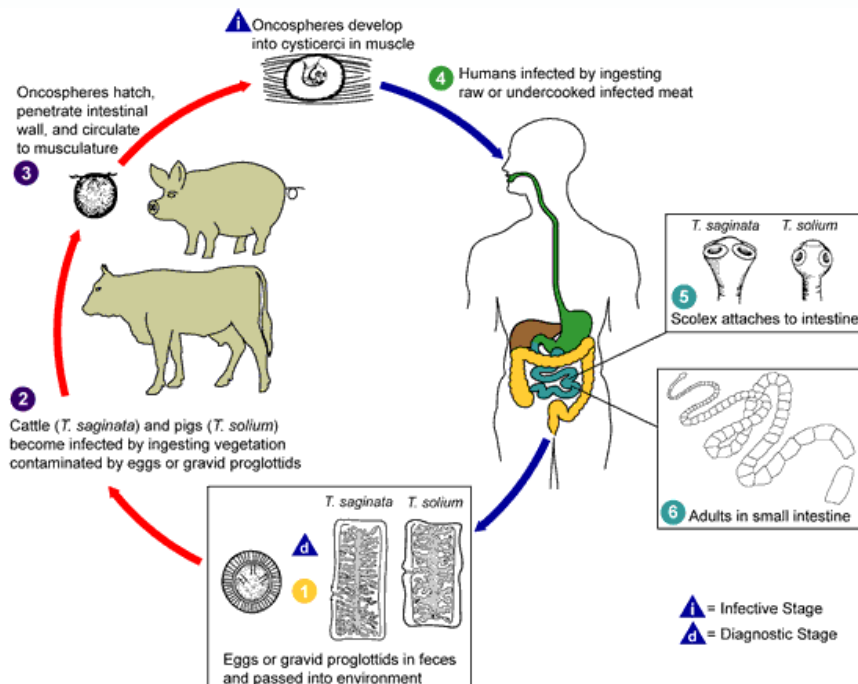
Samička vyprodukuje asi 200.000 vajíček denně, která se následně vylučují výkaly (stolicí).

Po požití těchto vajíček, se larvy zahnízdí ve sliznici tenkého střeva, proniknou sliznicí, a putují krevním řečištěm až k plicím. Larvy zde pokračují ve svém vývinu (10 až 14 dní) , proniknou stěnami alveol, k bronchiálnímu stromu(plíce, průdušky,průdušinky) a následně jsou spolknuty. Než doputují do tenkého střeva, je ukončen jejich vývin v dospělé jedince (2-3měsíce) .Dospělí červi žijí 1 až 2 roky.



Tasemnice (*Taenia saginata* (tasemnice bezbranná) a *Taenia solium* (tasemnice dlouhočlenná))

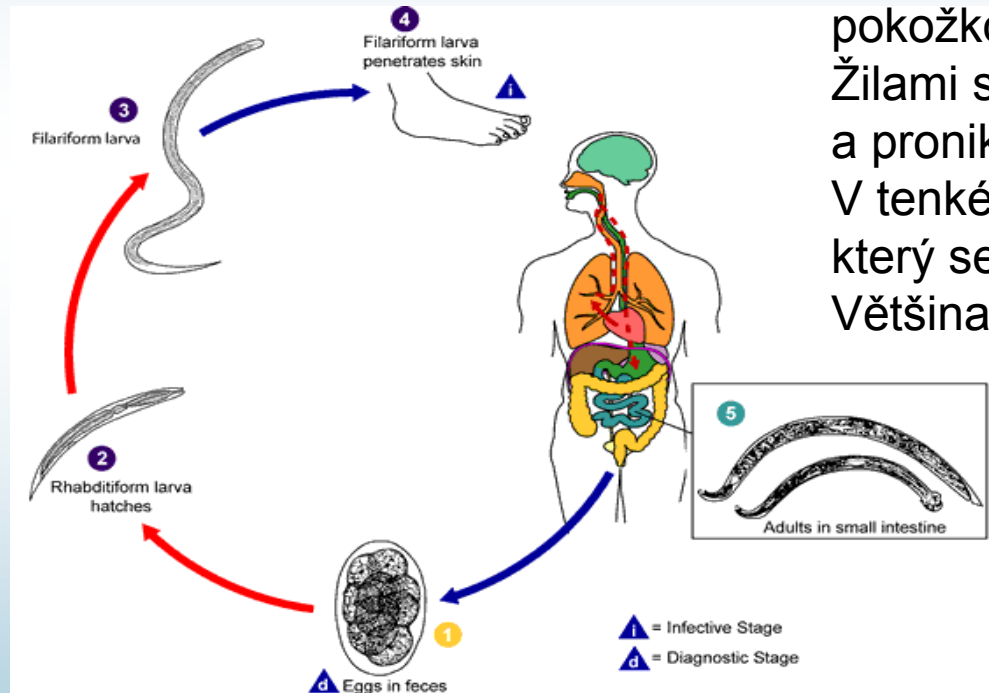
Lidé jsou jedinými konečnými hostiteli. Vajíčka a oplodněné tasemnice se přenášejí výkaly; ve vnějším prostředí mohou přežít několik dní až měsíců. Skot (*T. saginata*) a prasata (*T. solium*) se nakazí přijímáním potravy infikované vajíčky nebo oplodněnými tasemnicemi. Ve střevě zvířete se zárodky zahnízdí, proniknou střevní stěnou a migrují do příčně pruhovaných svalů, kde se vyvinou tkz. cystikerkus. Cystikerkus může ve zvířeti parazitovat i několik let. Lidé se infikují přijetím syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa. V lidském střevě se cystikerkus vyvíjí déle jak dva měsíce, než se vyvine v dospělého parazita, který zde může přežít i několik let. Délka dospělých parazitů je obvykle 5m a méně, *T. saginata* (může dosahovat délky 25m) *T. solium* 2-7 metrů. Dospělí paraziti produkují tkz. proglotidy, články tasemnice, které se v dospělosti oddělí od tasemnice a migrují k řitnímu otvoru a vyloučí se stolicí (přibližně 6krát denně). Dospělí paraziti *T. saginata* mají obvykle 1.000 až 2.000 proglotidů, zatímco dospělí paraziti *T. solium* mají v průměru 1.000 proglotidů. *T. saginata* může uvolnit až 100.000 a *T. solium* 50.000 vajíček.



Měchovec (*Ancylostoma duodenale*)

Ancylostoma duodenale a *Necator americanus*. (Dospělé samičky dorůstají délky 10 až 13mm (*A. duodenale*), 9 až 11mm (*N. americanus*); dospělí samečci 8 až 11 mm (*A. duodenale*), 7 až 9mm (*N. americanus*).

Méně početná skupina měchovců, která infikuje zvířata, sa může stát **vnitřním parazitem člověka** (*A. ceylanicum*), nebo může proniknout lidskou pokožkou (zavrtáním larev v pokožce), které se ale následně nevyvíjejí. (*A. braziliense*, *Uncinaria stenocephala*).



Larvy mohou přežít 3 až 4 týdny larvy proniknou pokožkou člověka –provrtají se).

Žilami se dostanou do krevního řečiště až k srdci a proniknou přes plíce až k hltanu, hostitel je spolknou. V tenkém střevě přebývají až do stádia jedince, který se živí v tenkém střevě krví.

Většina těchto parazitů se z těla vyloučí během 1-2 let.

Přežívání organismů v půdě

Organismus	Procento přenašečů	Dokázaná četnost nálezů v pískovištích	Přežívání v půdě
<i>Escherichia coli</i>	teplokrevný organismus – 100%	40-90%	měsíce
<i>Toxoplasma condii</i>	kočky 4-10%	nejsou data	oocysty – víc jak měsíc
tasemnice	psi 5-10% kočky 1-2%	nejsou data	larvy - larvy až měsíce
škrkavky – <i>Toxocara sp.</i>	psi 4-30% štěňata i víc	10-85%	vajíčka – roky

V literatuře nejsou dostatečně popsány vztahy mezi kontaminovanou půdou biologickým činitelem a výskytem specifických onemocnění u dětí.

Nejvíce studií 1998-2005

Mizgajska, 1997

V Polsku v letech 1995-1997 sledovala *Toxocara* spp., *Trichuris vulpis*, *Ascaris* spp., a *Trichuris* spp. Nejvyšší procento kontaminovaných vzorků písků městské půdy (61 %) bylo zjištěno ve vnitřním městě, kde byla také vzorkována hřiště vajíčka *Toxocara* species byli četnější v městské půdě než ve vesnické, přičemž zvláště závažná byla kontaminace ploch u popelnic. Kromě pískovišť a hřišť je zvláštním zdrojem infekce pro děti půda z květináčů.

Giacometti a kol., 2000

V letech 1998 až 1999 byl proveden rozsáhlý průzkum rozšíření vajíček *Toxocara* spp. v městské a předměstské půdě v Anconě v Itálii. Ve studii bylo zahrnuto i 22 veřejných hřišť). 63,6 % vzorků bylo kontaminovaných vajíčky *Toxocara* spp. Zároveň bylo prováděno serologické vyšetření (ELISA) 163 krevních vzorků na IgG specifické, protilátky u dětské populace. Séropozitivita byla zjištěna 8,1% u osob se symptomatickými projevy, v 1,1% u osob bez klinických projevů.

Taranti 2000

Vzorky, které byly odebrány z hracích ploch pro děti v Argentině a byly podrobeny parazitologickému rozboru, byly infikovány *T. canis* v 17,2% a pro ostatní parazity byl zaznamenán pozitivní nález v 77,4%. Séropozitivitu vykazovalo 20,4 % sledované populace.

Mnichovská studie

V roce 2000 město Mnichov financovalo výzkum 61 pískovišť. Výsledky tohoto průzkumu ukázaly kontaminaci v jedenácti vzorcích písku. Kontaminace byla způsobena vajíčky parazitických červů a koliformními bakteriemi.

Celoněmecká studie

V roce 2002 bylo provedeno mikrobiologické hodnocení 75 pískovišť ve velkých německých městech. 66 z nich bylo z mikrobiologického a parazitologického hlediska nezávadných. Nebyla nalezena žádná vajíčka parazitických červů, indikátory fekálního znečištění (fekální koliformy) byly nalezeny v tak malých počtech, že nepůsobily žádné nebezpečí. Salmonely nebyly nalezeny vůbec. Pouze osm vzorků bylo zatíženo silně. Pět vajíčky parazitických červů, tři vysokým počtem koliformních bakterií.

D. Stojčević et al. (2010) (Contamination of soil and sand with parasite elements as a risk factor for human health, VETERINARSKI ARHIV 80 (6), 733-742, 2010).
Vzorky byly odebrány v oblasti Pula (Chorvatsko) na 9 různých místech zahrnujících dětská hřiště. Z každého místa bylo odebráno 10 vzorků (celkem 90 vzorků).
Vajíčka *Toxocara* spp. byla nalezena na 8 z 9 lokací ve 14 z 90 vzorků.
Cysty *giardia* spp. byly nalezeny pouze v 1 vzorku, oocysty *Cryptosporidium* spp. ve 2 vzorcích.

Celkem byla ve vzorcích zjištěna přítomnost vajíček, cyst a oocyst 6 rodů parazitů. Byla zaznamenána rovněž přítomnost parazitů, kteří nejsou infekční pro lidi, nicméně poukazují na kontaminaci půdy zvířecími fekáliemi.

Gotkowska et al., (2015) (Ecotoxicology and Environmental Safety 113 (2015) 64-71: Microbial evaluation of sandboxes in urban area)

Největší počty bakterií byly zjištěny u pískovišť předškolních zařízení. Nejnižší počty bakterií byly zjištěny u pískovišť na oplocených prostorách na sídlištích.
zástupci čeledi *Enterobacteriaceae* byli *Pantoea* spp. (33,9%) a *Enterobacter cloacae* (21,5%).
Escherichia coli byla detekována pouze v 1,5%. Potenciálně patogenní bakterie rodu *Salmonella* sp. (*S. enterica* subsp. *arizonae*, *S. gallinarum*) byly izolovány i ze vzorků, v nichž nebyly přítomné bakterie *E. coli*.

Rakouská studie 2014

Studie v ČR

Studie ve Slaném

Od října 1997 do března 1998 vyšetřeno bylo 28 vzorků písku a půdy ze 6 lokalit dětských hřišť a pískovišť na přítomnost vajíček *Toxocara sp.*

78,6% vyšetřených vzorků písku a hlíny z dětských pískovišť a hřišť bylo pozitivních na vejíčka *Toxocara sp.* (22 z 28 vzorků).

Vajíčka *Toxocara sp.* byla nalezena ve všech vyšetřovaných pískovištích. Testy na životaschopnost prokázaly, že 62,5% vyšetřovaných vzorků obsahovalo oplozená a živá vejíčka *Toxocara sp.*

Šetření v Plzni

V roce 2000 probíhala studie, která monitorovala pískoviště mateřských školek v Plzni. Bylo zjištěno, že ve 44,2 % vzorek písku nevyhověl limitům vyhlášky pro některý ze sledovaných organismů jako jsou termotolerantní koliformní bakterie a enterokoky. Nález pro bakterie rodu *Salmonella sp.* byl pozitivní 5x, pro vývojová stádia geohelmintha 3x.

Studie SZU

2000 až 2003 probíhalo v rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí sledování městské půdy

Studie SZU - 2002-2003

probíhala v rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí sledování městské půdy

Město	Počet školek – půdní vzorky
Karviná	25
Olomouc	47
Hradec Králové	27
Kroměříž	10
Klatovy	10

Mikrobiální a parazitická kontaminace vyskytovala téměř u poloviny sledovaných ploch mateřských školek

Byl potvrzen výskyt přetrvávající kontaminace sledovanými indikátory po jednom roce i dvou letech přetrvávající kontaminace byla potvrzena u víc než 40% sledovaných mateřských školek

Nejvíce kontaminovaných školek bylo zjištěno v Kroměříži (50%), nejméně v Olomouci (38%)

Nejčastější kontaminace, která byla zjištěna, byla způsobena enterokoky. Výskyt salmonel nebyl zaznamenán ani v jednom případě

Studie SZU – 2010 (Hofmanová a kol.)

provedeny rozborů mikrobiologické kontaminace půd venkovních hracích ploch v 6 mateřských školách v Hradci Králové a 7 mateřských školách v Olomouci. Celkem bylo monitorováno 13 mateřských školek. Přetrvávající mikrobiologická kontaminace byla potvrzena pouze u jedné hrací plochy pouze v jedné mateřské škole. V roce 2002 byla na této hrací ploše zjištěna mikrobiologická kontaminace termotolerantními koliformními bakteriemi - $6,5 \cdot 10^3$ KTJ na g sušiny. Během 8 let se mikrobiologická kontaminace TKB snížila na stanovené hygienické limity dané vyhláškou. Monitorování v roce 2010 ale prokázalo, že mikrobiologická kontaminace stále přetrvává pro nálezy enterokoků ($> 1,2 \cdot 10^3$ KTJ na g sušiny).

Většina dostupných prací se zabývá monitorováním a způsobem kontaminace povrchu půdy helminty a bakteriemi v různých částech světa, nepatrná část prací studuje vztah této kontaminace k onemocnění dětské populace. Většina prací se shoduje v tom, že tento problém se vyskytuje hlavně ve velkých městech, kde neúměrně roste počet psů a koček (potulných i domácích) a že narůstá celosvětově onemocnění enterickými zoonosami

Studie naznačují potřebu nalézt místa kde a kdy se mikrobiální kontaminace vyskytuje nejvíce v prostředí, které malé děti obklopuje, tak aby mohla být zahájena účinná prevence. Bohužel zatím stále je mnoho bílých míst co se týká zdrojů mikrobiální kontaminace především ve venkovním prostředí.

Doposud nejsou dostatečně popsány vztahy mezi kontaminovanou půdou biologickým činitelem a výskytem specifických onemocnění u dětí.

Minimalizace rizik

**pravidelné odčervení psů a koček
oplocení proti volnému pohybu psů
zakrývání pískovišť na noc a přes víkend
pravidelné čištění s odstraněním trusu, zbytků jídel a listí
chemická nebo fyzikální desinfekce
roční výměna písku
pravidelný dozor kontrolních orgánů i veřejnosti**

legislativní opatření

Všeobecně: chybí legislativní opatření

**ČR - Zákon č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, §84 zákona,
h) mohou zakázat provoz pískoviště venkovní hrací plochy určené pro hry dětí, nejsou-li
dodrženy stanovené hygienické limity nebo provozní řád (§ 13 odst. 2), a to do doby odstranění
závady,**

**Vyhláška č. 97/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických
požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích
ploch**

Hodnocení kontaminace písků z pískovišť

V současné době existuje málo předpisů pro hygienické hodnocení písků z pískovišť

Návrh na ukazatele má NSR:

< 100 KTJ *E. coli* v g písku nebo

< 100 KTJ *E. coli* a zároveň celkový počet organismů < 10⁷ KTJ v gramu písku

Prof. Dr. *Schubert* vom Zentrum für Hygiene des Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt

<http://www.ris-muenchen.de/RII/RII/DOK/SITZUNGSVORLAGE/1228447.pdf>

Další opatření- výměna písku 1x za rok do hloubky 35 cm

výměna okolního písku 1x za 5-6 let

průběžné odstraňování nečistot (nebezpečné předměty, organické znečištění)

průběžné hrabání a překopávání, aby došlo k provzdušnění písku

zamezení vstupu psů a omezení vstupu pro kočky

pravidelný dohled a kontroly

Niedersächsisches Gesetz über Kinderspielplätze

Federální předpis USA

Mikrobiologické limity pro písek v pískovištích, vyhl. č. 97/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch

Indikátorový organismus	Navážka vzorku (g)	Jednotky nálezu	Počet zkoušených vzorků při každé kontrole**	Limit (počet) (KTJ* v 1 gramu)	
geohelminți živá stádia	15	počet	5	< 1***	
termotolerantní koliformní bakterie	10	KTJ* v 1g	5	1	<10 ³
				4	<50
enterokoky	10	KTJ* v 1g	5	1	<10 ³
				4	<50

Pokyn HH č. HH č.j.3209/2014

Metody parazitologických stanovení

Metody stanovení mikrobiologických indikátorových mikroorganismů

Odběr vzorku

Stanovení požadovaných chemických ukazatelů v písku se obvykle stanovují ověřenými (akreditačními nebo autorizačními orgány) metodami AAS, ICP, RTG případně metodami elektrochemickými (rozpouštěcí voltametrie apod.). Organické látky se stanovují ověřenými metodami plynové nebo kapalinové chromatografie.

4.1. Plán vzorkování

Musí zaznamenávat obecná pravidla při vzorkování. Pro účely této metodiky platí:

a) pro vzorky určené pro chemické analýzy:

bude odebírán vzorek směsný z odběrové plochy

velikost dílčího vzorku200g

počet odběrových místdle velikosti odběrové plochy

velikost laboratorního vzorku....min.1000g po kvartaci

odběrové bodyviz obr. 1 a 2

doba odběru.....dle počasí, nelze odebírat za deštivého počasí a za mrazu

b) pro vzorky určené pro mikrobiologické a parazitologické analýzy:

bude odebírán vzorek prostý v případě rozměrů odběrové plochy do 10m² (z pískoviště)

směsný v případě rozměrů odběrové plochy nad 20m² (z pískoviště i hrací plochy), do

plánu vzorkování je třeba na základě úsudku zvolit odběrové body a navrhnout smíchání

vzorků tak, aby konečný počet laboratorních vzorků byl 5

velikost dílčího vzorku300g

velikost laboratorního vzorku....5x 300g

počet odběrových bodůdle velikosti odběrové plochy (minimálně 5, viz obr 2)

odběrové bodyviz obr 2 a3

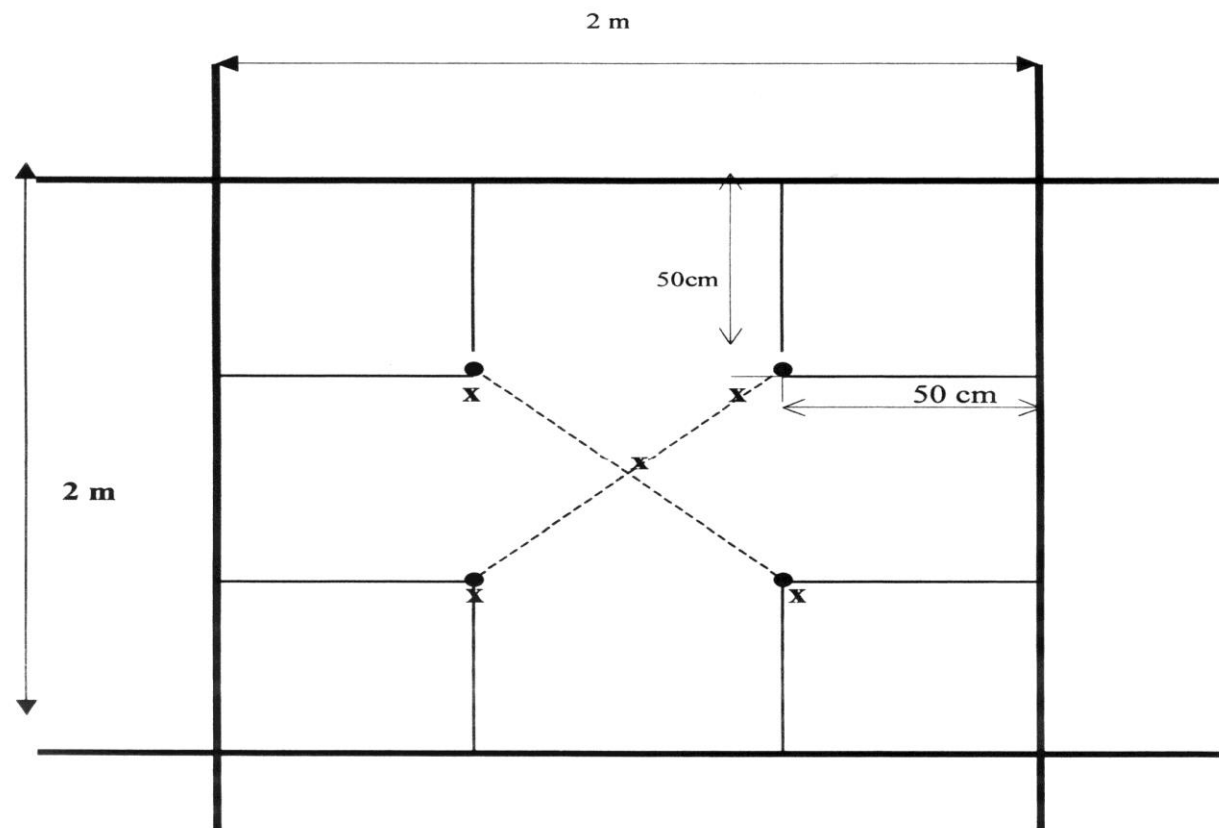
doba odběru.....dle počasí, nelze odebírat za deštivého počasí a za mrazu



Postup

- hloubka 30cm,
- dílčí vzorky o hmotnosti cca 200g podle sítě přizpůsobené odběrovému místu

Příloha č.1– pískoviště -rozmístění odběrových bodů (X) na pískovišti

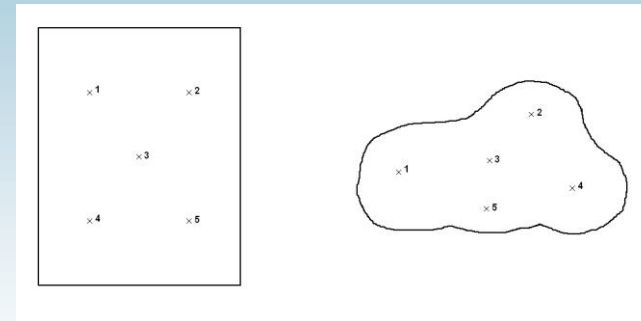


Počet odběrových bodů v závislosti na ploše pískoviště ppro chemické analýzy.

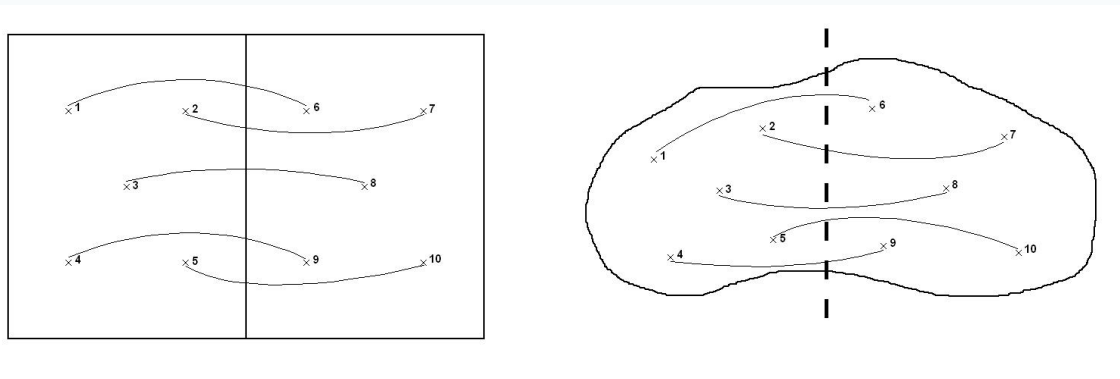
Plocha pískoviště v m²	Počet odběrových bodů	Plocha pískoviště v m²	Počet odběrových bodů
1	2	14	16
2	3	15	18
3	4	16	20
4	5	17	22
5	6	18	25
6	7	19	28
7	7	20	30
8	8	21	33
9	9	22	36
10	10	23	39
11	12	24	42
2	13	25	45
13	14	26	49

Počet odběrových bodů v závislosti na ploše pískoviště – mikrobiologický a parazitologický rozbor.

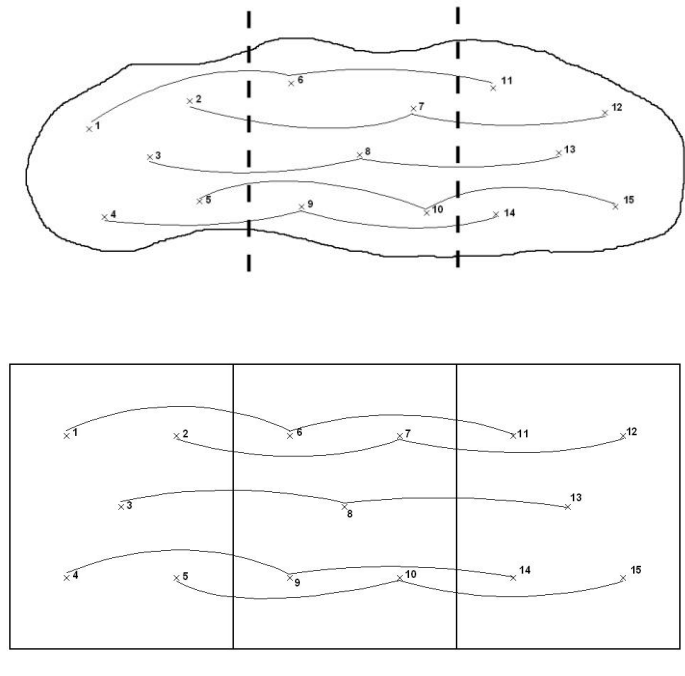
Plocha pískoviště v m ²	Počet odběrových bodů	Počet laboratorních vzorků
<25	5	5
25 - <50	10	5
50 - <75	15	5
75 - <100	20	5
100 - <125	25	5
125 - <150	30	5



Příklad odběru vzorků z odběrové plochy do 25 m²



Příklad odběru vzorků z odběrové plochy větší než 25 m², ale menší než 50 m²



Příklad odběru vzorků z plochy větší než je 50m², ale menší než 75m²

Dotazník

počet kontrolovaných míst		mikrobiologický nález				chemický nález				vizuální kontrola počet
veřejná hřiště	hřiště MŠ	veřejná hřiště		hřiště MŠ		veřejná hřiště		hřiště MŠ		
		pozitivní	negativní	pozitivní	negativní	pozitivní	negativní	pozitivní	negativní	
226	247	13	177	14	192	0 ?	86 ?	4 ?	73 ?	188?

pouze vizuální kontrola , která dopadla dobře. Neudává počet měst.

20x MŠ a 20x VH, vše v pořádku včetně vizuální kontroly

16x VH A 20x MŠ - pouze vizuální kontrola

Děkuji za pozornost