

Obec Měchenice
Hlavní 4
252 06 Měchenice 63

VÁŠ DOPIS
ZN.:
ZE DNE: 28. 5. 2020
NAŠE ZN.: č. j. 6166/2020, EX 200689
VYŘIZUJE: MUDr. Kožíšek, RNDr. Baudišová
TEL./FAX.: 26708 2302
E-MAIL: voda@szu.cz
DATUM: 4. 6. 2020

Věc: Odborné vyjádření ke kvalitě surové vody a občasným mikrobiologickým nálezům v pitné vodě ve vodovodu Měchenice

Na základě předchozího jednání, vedeného od ledna 2020 mezi Vaší obcí, provozovatelem Vašeho vodovodu panem Zuntem a SZÚ, jste nás dne 28. 5. 2020 požádali o rozbor surové vody pro Váš vodovod a stanovisko k její kvalitě, stejně jako k dlouhodobé kvalitě pitné vody ve vodovodu Měchenice.

Výchozí stav

V posledních letech se v pitné vodě vodovodu Měchenice ojediněle objevily zvýšené počty koliformních bakterií, v jednom případě též *E. coli*. Nálezy v letech 2015–2019 jsou shrnuty v tabulce 1 níže (pro dokreslení situace uvádíme též nálezy počtů kolonií při 36 °C – což jsou organotrofní mikroorganismy – i když u nich není žádná striktní limitní hodnota stanovena). Analyzovali jsme možný vztah mezi mikrobiologickými nálezy a srážkami, ale vzhledem k nízkému počtu vzorků jsme žádnou závislost nenašli.

Tabulka 1. Mikrobiologické pozitivní nálezy v pitné vodě ve vodovodu Měchenice v období 21. 5. 2014 – 14. 8. 2019 (data z Informačního systému PiVo).

Ukazatel	Datum	Hodnota	Jednotky	Typ limitu
Koliformní bakterie	28. 1. 2015	165	KTJ / 100 ml	mezní hodnota
Počty kolonií při 36 °C	28. 1. 2015	42	KTJ / 1 ml	doporučená hodnota
Koliformní bakterie	21. 7. 2015	200	KTJ / 100 ml	mezní hodnota
Počty kolonií při 36 °C	21. 7. 2015	400	KTJ / 1 ml	doporučená hodnota
Počty kolonií při 36 °C	6. 8. 2018	72	KTJ / 1 ml	doporučená hodnota
<i>E. coli</i>	22. 3. 2019	2	KTJ / 100 ml	nejvyšší mezní hodnota
Koliformní bakterie	22. 3. 2019	16	KTJ / 100 ml	mezní hodnota
Koliformní bakterie	22. 3. 2019	14	KTJ / 100 ml	mezní hodnota
Počty kolonií při 36 °C	9. 4. 2019	73	KTJ / 1 ml	doporučená hodnota

Za účelem zjištění příčiny mikrobiologických nálezů jsme nechali analyzovat surovou vodu a dne 19. 5. 2020 jsme provedli místní šetření. Výsledky místního šetření, včetně popisu stavu vodovodu, jsou shrnuty v příloze.

Kvalita surové vody

Kvalitu surové vody ověřil nejprve v únoru 2020 provozovatel (viz protokoly lab. Aquatest č. 816/20 a 817/20). V tu dobu (plného provozu místních zdrojů) ale nebylo možné odebrat surovou

(nedezinfikovanou) vodu ze studny č. 2, protože zde probíhá dezinfekce chlornanem sodným přímo do studny. Proto byla surová voda ze studny odebrána až 19. 5. 2020 – v době, kdy nebyly místní zdroje využívány a dávkování dezinfekce bylo zastaveno. Důvodem odstávky místních zdrojů byl pokles jejich vydatnosti spojený se změněnou kvalitou vody a vznikem nového druhu pachu, na který si někteří odběratelé stěžovali. Výsledky surové vody z obou studní jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2. Mikrobiologické nálezy v surové vodě pro vodovod Měchenice.

Ukazatel	Datum odběru	Hodnota	Jednotky	Poznámky
Studna č. 1				
Koliformní bakterie	12. 2. 2020	27	KTJ / 100 ml	Metodou dle ČSN EN ISO 9308-2
<i>Escherichia coli</i>	12. 2. 2020	8	KTJ / 100 ml	Metodou dle ČSN EN ISO 9308-2
Intest. enterokoky	12. 2. 2020	1	KTJ / 100 ml	
Počty kolonií při 22 °C	12. 2. 2020	241	KTJ / 1 ml	
Počty kolonií při 36 °C	12. 2. 2020	14	KTJ / 1 ml	
Studna č. 2				
Koliformní bakterie	19. 5. 2020	130	KTJ / 100 ml	Metodou dle ČSN EN ISO 9308-1
<i>Escherichia coli</i>	19. 5. 2020	20	KTJ / 100 ml	Metodou dle ČSN EN ISO 9308-1
Intest. enterokoky	19. 5. 2020	0	KTJ / 100 ml	
Počty kolonií při 22 °C	19. 5. 2020	470	KTJ / 1 ml	
Počty kolonií při 36 °C	19. 5. 2020	38	KTJ / 1 ml	

Po chemické a mikroskopické stránce nevykázala v únoru 2020 voda ve studních nějaké abnormality podzemní vody – s výjimkou zákalu, který vykazoval hodnoty 0,05 (studna 1), resp. 0,89 (studna 2) ZF(n); tyto hodnoty sice odpovídají vyhlášce č. 252/2004 Sb. pro kvalitu pitné vody, ale jsou vyšší, než je požadováno pro vodu, která má být upravována pomocí UV záření¹. Po stránce mikrobiologické vykazují obě studny známky fekálního znečištění (*E. coli* 8 a 20 KTJ/100 ml), jejímž zdrojem je pravděpodobně voda infiltrovaná z Bojovského potoka (hodnoty *E. coli* ve vzorku odebraném dne 19. 5. 2020, kdy bylo sucho a potokem neteklo mnoho vody, byly 1400 KTJ/100 ml a enterokoků 130 KTJ/100 ml). I když kvalita vody ve studních je řádově lepší než obvyklá kvalita povrchové vody, po stránce mikrobiologické nelze tyto zdroje považovat za chráněné podzemní zdroje.

Vzhledem k tomu, že vzorky ze studní byly odebrány v různou dobu (únor – květen), chybí informace, zda obě studny jsou znečištěním postiženy stejně nebo zda je mezi nimi výraznější rozdíl. Pro budoucí využití těchto zdrojů by bylo žádoucí si zmonitorovat jejich kvalitu v průběhu celého roku, aby bylo jasné, zda a jak kvalita kolísá a na čem je závislá (nevíme, zda horší vliv na kvalitu vody ve studních má vyšší nebo nižší průtok v potoce).

¹ ČSN 75 5050-3 Hospodářství pro dezinfekci vody ve vodohospodářských provozech – Část 3: Dezinfekce prováděná UV zářením. Podle kap. 8 Požadavky na kvalitu vody před dezinfekcí by měl být zákal nižší než 0,3 ZF(n).

Senzorické posouzení

Po vytemperování vzorku surové vody (ze studny č. 2) v laboratoři Oddělení hygieny vody SZÚ nebyl orientačním stanovením zjištěn žádný pach. Následně byl vzorek chlorován několika kapkami přípravku Savo do konečné hodnoty volného chloru 0,09 – 0,1 mg/l, což odpovídalo informaci o chlorování ve vodovodu od provozovatele. Obě pracovnice, které chlorování prováděly, se shodly na okamžitém pachu po chloru s přídavkem organického charakteru. Tento pach již ale nebyl rozpoznán při testování vzorku během dalších 10 – 15 minut ani původními pracovníci, ani dalšími dvěma posuzovateli. Pro opakované nalezení pachu byl dále zvýšen obsah volného chloru na hodnotu až 0,19 mg/l. Ani poté nebyl žádný pach identifikován. Je tedy pravděpodobné, že vznikající „zvláštní pach“ je velmi nestabilní a rychle vytěká. Pach vzorku ze studny č. 2 (19. 5. 2020) byl hodnocen stupněm „0“, tj. přijatelný. Nepřijatelný pach nebyl zjištěn ani po umělém dávkování chlornanu sodného na úroveň obsahu volného chloru 0,10 a 0,17 mg/l.

Možné zdroje mikrobiálního znečištění nalézaného v distribuční síti

Možné zdroje výskytu fekálních indikátorů a koliformních bakterií v distribuční síti pitné vody jsou následující:

- a) Ze zdroje surové vody (při nedostatečné úpravě a dezinfekci).
- b) Intruzí do potrubí při porušené integritě potrubí, výrazném poklesu tlaku v síti a fekálně znečištěné podzemní vodě v okolí porušeného potrubí.
- c) Nízké nálezy koliformních bakterií (ale ne *E. coli*) mohou souviset s usazeným sedimentem na dně potrubí a jeho zvrácením náhlou změnou hydraulických poměrů v síti (např. při zvýšeném odběru vody na jednom odběrovém místě, např. napouštění bazénu).
- d) Zatékání do vodojemu, popř. vnikání hmyzu (živočichů) do vodojemů.

Na základě analýzy místní situace a výsledků považujeme za nejpravděpodobnější zdroj občasných mikrobiologických nálezů příčinu a) čili průnik znečištění ze surové vody přes bariéru dezinfekce. I když v tomto případě je bariéra dezinfekce zdvojená (chlornan sodný a UV lampa), nelze vyloučit její občasné selhávání ze dvou důvodů:

1. Dávkování chlornanu přímo do studny (při absenci akumulární nádrže, kde by šlo dosáhnout potřebné doby kontaktu chloru s vodou před její distribucí) je krok velmi nestandardní, při kterém nelze kontrolovat dva základní parametry účinnosti dezinfekce chlorem (dávku /koncentraci/ a dobu kontaktu). Potřebná dávka chloru může být navíc proměnlivá podle kolísající kvality surové vody (tím, jak se mění kvalita vody v potoce).
2. Zákal surové vody, popř. usazeniny na křemíkové trubici UV lampy, znemožňují v určitých chvílích (obdobích) dosažení potřebné dávky UV záření v celém proudu vody. SZÚ nedisponuje technickými prostředky k ověření správné funkce UV zařízení.

Řešení situace

I když mikrobiologické nálezy v posledních 3 letech nebyly nějak alarmující a vysloveně rizikové, považujeme za správné, že se jimi zabýváte a hledáte příčiny a řešení. Z hlediska provozního by bylo pro obec nejjednodušší spolehnout se na dodávky vody ze Želivky, která je vyráběna na vysoké profesionální úrovni a je ze strany výrobce pod kontinuální kontrolou. Na druhou stranu chápeme, že zde hraje důležitou roli i cena této vody a soběstačnost obce při nějakých krizových situacích (např. přerušení přivaděče vody ze Želivky). Z toho důvodu nejsme zastánci rušení místních zdrojů vody. Otázkou, na kterou neumíme (nejen my) odpovědět, je, zda budou tyto zdroje do budoucna dostatečně vydatné.

Místní zdroje (studny v údolí Bojovského potoka) určitě upravovat lze a získat tak bezpečnou pitnou vodu. Musel by se však změnit stávající systém dezinfekce, který by musel být doplněn nějakou další (před)úpravou.

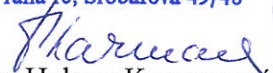
Z hlediska mikrobiologického by bylo možné se spoléhat pouze na dezinfekci vody pomocí UV zařízení, ale vodu by bylo nutné před tím upravit tak, aby splňovala požadavky na vodu upravovanou UV dezinfekcí co do zákalu, propustnosti vody pro UV záření, železa, možná i tvrdosti. UV zařízení by také muselo umožnit kontrolu hustoty ozáření a dalších ukazatelů bezpečného provozu (viz ČSN 75 5050-3). Možná by bylo vhodné zařadit jako předúpravu ultrafiltraci, která by nejen odstranila většinu látek či částic interferujících s UV zářením, ale sloužila by i jako druhá dezinfekční bariéra pro případ výpadku UV zařízení. To však berte jen jako nápad na zvážení, SZÚ není subjekt, který by se podrobně zabýval technickými a finančními aspekty úpravy vody. Podle našeho názoru, je-li instalováno za účelem dezinfekce spolehlivé UV zařízení, není třeba vodu v síti dále chlorovat, je-li v ní udržován potřebný tlak. V síti pitné vody se nové nebezpečné bakterie „nevylíhnou“ a nepomnoží, a pokud by došlo k nějaké výrazné havárii, při které by se do potrubí pitné vody dostala odpadní voda, zbytkové koncentrace chloru, které jsou vyhláškou na pitnou vodu povoleny, by stejně neměly schopnost potřebné eliminace fekálního znečištění. Vyloučením chloru z úpravy vody se také dosáhne zlepšení senzorických vlastností vody a odstraní se riziko vedlejších produktů dezinfekce (trihalogenmethany, chlorečnany apod.). Chlor se pak využívá jen nárazově a místně pro dezinfekci úseku opravovaného potrubí po havárii nebo výměně potrubí, popř. v situaci sanaci zdrojů (systému) po povodních apod.

Protože byl prováděn jen krácený rozbor surové vody, zaměřený na problematiku mikrobiologického znečištění, neznáme kvalitu surové vody v celém potřebném rozsahu a nevíme, zda by byla potřebná ještě nějaká jiná úprava, např. kvůli pesticidním látkám.

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

Centrum zdraví a životního prostředí

100 00 Praha 10, Šrobárova 49/48


MUDr. Helena Kazmarová

vedoucí Centra zdraví a životního prostředí

Přílohy:

1. Záznam z místního šetření na vodovodu Měchenice dne 19. 5. 2020.
2. Laboratorní protokol 1.1/20/92.

Záznam z místního šetření na vodovodu Měchenice dne 19. 5. 2020

Přítomni: místostarostka obce paní Lucie Hrušková, zástupce provozovatele Ing. Tomáš Zunt, zaměstnanci SZÚ (Dr. F. Kožíšek, Dr. H. Jeligová, Dr. D. Baudišová, Dr. J. Šásek).

Historie vodovodu

Vodovod v obci od roku 1934, zdroj vody - 2 studny v údolí Bojovského potoka: 3*8 (hloubka) m, vodojem jednokomorový (60 m³) na kopci nad obcí při silnici na Sloup, v některých ulicích dosud původní litinový řad.

V letech 1971–72 nalezen zvýšený vanad ve studních (zdrojem byly Kovohutě Mníšek, které vypouštěly znečištěné odpadní vody do Bojovského potoka), proto byl vodovod napojen na jiný zdroj: vodovod Davle (voda ze Želivky), cca do začátku 90. let (?).

V 80. letech výměna velké části řadu v obci.

V letech 2007–2011 se v souvislosti s jarním táním (březen, duben) objevovaly problémy s dusičnany.

Na konci starého řadu (průměr 50), konkrétně v ulici V hájích, při zvýšeném průtoku cca 1x za čtvrt roku změna barvy vody od rezavé po tmavě hnědou až černou, předpokládá se inkrustace potrubí nebo usazeniny Fe a Mn. V současnosti *stížnosti z této ulice na senzoriku – chlorový pach, nedobrá chuť vody.*

Obec nemá kanalizaci!

Zdroj

V oploceném a uzamčeném areálu v údolí Bojovského potoka v ulici V Luhu se nacházejí dvě původní studny ve vzdálenosti cca 15 m od potoka (délka toku nad studnami téměř 19 km, plocha povodí měří 57,5 km², potok protéká přímo obcemi Kytín, Mníšek, Čisovice a Bojov, v okolí množství chat, dá se předpokládat, že do potoka ústí většina odpadních vod, ať už čištěných nebo nečištěných, z celého povodí). Studna č. 1 má v betonovém krytu dva poklopy, celý kryt pod nánosem jehličí. Z této studny je voda čerpána do studny č. 2. Ta je opatřena původním, již značně opotřebovaným litinovým poklopem s větráním z r. 1934 (nesnadná manipulace – ulomené panty). Po jeho otevření hladina vody cca 4 m od poklopu, žebřík začíná asi metr pod vstupem (proto na podestu spustí žebřík vlastní), který vede až do vody a pod podestou je silně zkorodovaný. Na hladině sem tam nějaké napadané nečistoty. Do studny ústí hadice, kterou se automaticky dávkuje chlornan v závislosti na čerpání vody.

V domku čerpací stanice umístěna UV lampa Katadyn a barely s neředěným (datum výroby únor 2020) a ředěným chlornanem sodným. Výměna barelu cca 1x za čtvrt roku. Při doplňování chlornanu se zbytek staré směsi nevylévá, ale dochází k míšení starého a nového chlornanu (špatná provozní praxe), což vede k rychlejšímu rozkladu účinné látky a jednak se tím snižuje účinnost dezinfekce, jednak se zakládá do budoucna možný problém s chlorečnany (rozkladný produkt chlornanu, od r. 2018 limitovaný ve vyhlášce č. 252/2004 Sb.).

Odběr vzorků surové vody byl proveden přímo ze studny (základní chemický rozbor, senzorika, mikrobiologie), jelikož v současné době zdroje nejsou v provozu a tudíž ani dezinfikovány. Dále odběr vzorku vody z Bojovského potoka (zákal, mikrobiologie).

Na jaře 2020 došlo k výraznému poklesu hladiny vody ve studnách (souvisí s průtokem vody v Bojovském potoce). Zatímco v roce 2014 byla vydatnost studní 160 m³/den, v květnu 2020 již pouze 95 m³/den, tj. snížení o 40 %.

Vodojem

Areál oplocen a uzamčen, objekt vodojemu uzamčen. Kruhová komora vodojemu je otevřená, ale dovnitř nebylo pořádně vidět. Čištění vodojemu proběhlo asi před čtvrt rokem (?), jinak se čistotě a úklidu ostatních prostor vodojemu moc pozornosti nevěnuje.

Na náspu nad vodojemem vzrostlý keř (kořeny mohou narušit strop komory vodojemu), bylo doporučeno jej odstranit.

Distribuční síť

Dolní tlakové pásmo – zásobováno z vlastních zdrojů, studen u Bojovského potoka. Z první je voda čerpána do druhé, kde je zároveň chlorována chlornanem sodným, čerpána do objektu čerpací stanice, kde je před dodáním do sítě voda ještě dezinfikována UV lampou, cca 5 m za zdrojem. Doba zdržení vody v síti před prvním odběratelem je cca pouhých 50 s, proto se ani nedá příliš chlorovat! Nyní je chlorace nastavena na hodnotu cca 0,1 mg Cl₂/l v síti. Přes spotřebiště je pitná voda čerpána do vodojemu.

Horní tlakové pásmo – zásobováno přímo ze Želivky (davelský vodovod) přes malou AT stanici umístěnou v budově vodojemu. Přivaděč průměr 150, stagnace vody může být delší.

Odběr kontrolních vzorků – pravidelně na obecním úřadě a ve vybraném jiném domě.

Aktuální situace na přelomu dubna a května 2020

Vrcholilo sucho, studny zřejmě začaly jímat vodu z jiné zvodně (?) a voda po dezinfekci začala „divně zapáchat“ po chloru, jinak než obvykle, což se stalo předmětem stížností. Z tohoto důvodu snížil provozovatel obsahu chloru na polovinu.

Zároveň došlo k poruše na „zadní síti“, celé Měchenice od té doby zásobovány vodou ze Želivky přes davelský vodovod. (S výjimkou 3 dnů, kdy se čistila komora vodojemu v Davli a poté byl problém s odvzdušněním v přebíracím místě (od té doby problémy s tlakem v síti – pokles), a kdy byla celá obec zásobována z vlastních zdrojů u Bojovského potoka.)

Návrh provozovatele na řešení problému

Stavba nového vodojemu v blízkosti studní, čímž se zvýší doba zdržení na cca 8 hodin oproti dnešním 50 s. Úvaha o výměně chlornanu za chlordioxid (oxid chloričitý), nicméně zde velmi záleží na způsobu přípravy chlordioxidu (vyladění reaktoru), aby se vyráběl skutečně chlordioxid a ne směs s chloritanem.



Státní zdravotní ústav - Centrum laboratorních činností
Laboratoř vody
Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10
tel: 267082220, e-mail: petr.pumann@szu.cz
Zkušební laboratoř č. 1206, akreditovaná ČIA
podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018



Protokol o výsledku laboratorních zkoušek č.:

1.1/20/ 92

Zadavatel	<i>Název zadavatele</i>	Obec Měchenice	
	<i>Kontaktní osoba</i>	Lucie Hrušková	
	<i>Adresa</i>	Hlavní 4, 252 06 Měchenice	
	<i>IČ</i>	241482	<i>tel.</i> 257 770 408

Odebral	Baudišová	Předal	Baudišová	Zahájení analýz	19.05.2020
Postup	SOP 1/Odběry	Převzal	Kuklíková	Ukončení analýz	22.05.2020
Datum	19.05.2020	Datum		Číslo expertízy	200689

Vzorek

Předmět zkoušky pitná voda
Upřesnění studna, sloužící jako surová voda

Číslo vzorku 1.1/20/92
Označení Měchenice

Stanovení provedl

Ing. Milana Kuklíková, CSc.
RNDr. Dana Baudišová, Ph.D.
Alena Dvořáková

Prohlášení laboratoře

Protokol vypracoval

RNDr. Dana Baudišová, Ph.D.

Místo a datum vydání

Praha

<i>Strana</i>	1
<i>Celkem stran</i>	2
<i>Počet příloh</i>	0



Mgr. Petr Pumann
technický vedoucí

Název rozboru	Jednotka	Výsledek	Nejistota	MD	MS	Identifikace metody	Pozn.
amonné ionty	mg/l	< MD		0,06	0,11	SOP 1/1.1 (ČSN ISO 7150-1)	A
dušičnany	mg/l	42,6	± 20 %	1,0	2,0	SOP 4/1.1 (ČSN ISO 7890-3)	A
dušitany	mg/l	< MD		0,01	0,02	SOP 5/1.1 (ČSN EN 26777)	A
CHSK _{Mn}	mg/l	1,02	± 20 %	0,16	0,25	SOP 6/1.1 (ČSN EN ISO 8467)	A
konduktivita	mS/m	66,4	± 20 %	0,4	0,8	SOP 8/1.1 (ČSN EN 27 888)	A
pH	-	7,0	± 5 %			SOP 10/1.1 (ČSN ISO 10523)	A
vápniík a hořčík	mmol/l	2,39	± 5 %	0,01	0,02	SOP 13/1.1 (ČSN ISO 6058, 6059)	A
celkový org. uhlík (TOC)	mg/l	1,93	± 10 %	0,1	0,2	SOP 3/1.1 (ČSN EN 1484)	A
zákal	ZF _n	1,06	± 25 %	0,05	0,2	SOP 15 (ČSN EN ISO 7027)	A
pach	stupeň	0				SOP 11A/1.1 (TNV 75 7340)	A
koliiformní bakterie	KTJ/100 ml	130	33%			SOP 35/1.1 (ČSN EN ISO 9308-1)	A
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	20	48%			SOP 35/1.1 (ČSN EN ISO 9308-1)	A
enterokoky	KTJ/100 ml	0				SOP 31/1.1 (ČSN EN ISO 7899-2)	A
počty kolonií při 36 °C	KTJ / ml	38	45%			SOP 36/1.1 (ČSN EN ISO 6222)	A
počty kolonií při 22 °C	KTJ / ml	470	23%			SOP 36/1.1 (ČSN EN ISO 6222)	A

Legenda:

1) stanovení provedeno v místě odběru, 2) stanovení provedla Laboratoř pro analýzu stopových prvků (laboratoř 1.4 Státního zdravotního ústavu - Centra laboratorních činností)

MH ... mezní hodnota, **NMH** ... nejvyšší mezní hodnota, **DH** ... doporučená hodnota, **MD** ... mez detekce metody, **MS** ... mez stanovitelnosti metody

A ... akreditovaná zkouška, **N** ... neakreditovaná zkouška, **S** ... zkouška provedená externím poskytovatelem (subdodavatelem)

MPN (metoda nejpravděpodobnějšího počtu) ... odpovídá dle vyhl. č. 252/2004 Sb. v platném znění jednotce **KTJ** (kolonie tvořící jednotka)

*... hodnota označená hvězdičkou platí v případě, že se jedná o vodu z malých nedezinfikovaných zdrojů, produkujících méně než 5 m³/den.

< **MD** ... hodnota menší než mez detekce metody; < **MS** ... hodnota menší než mez stanovitelnosti metody ale větší než mez detekce

Nejistota měření je stanovena jako rozšíření nejistota s koeficientem rozšíření k = 2 pro 95% interval spolehlivosti a nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Konec protokolu

