Výsledky štúdie o vplyve pitia vody so zvýšeným obsahom horčíka a vápnika na kardiovaskulárny systém človeka

[1]Doc. RNDr. Stanislav Rapant, DrSc.
[2]Mgr. Veronika Cvečková, PhD.

Prírodovedecká fakulta UK Bratislava[1]

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava[2]

VÝCHODISKÁ ŠTÚDIE

Výsledky štúdie o vplyve pitia vody so zvýšeným obsahom vápnika a horčíka na kardiovaskulárny systém človeka

Hlavné zistenia a závery projektu:

„ZLEPŠENIE ZDRAVOTNÉHO STAVU OBYVATEĽSTVA SR PROSTREDNÍCTVOM REKARBONIZÁCIE PITNÝCH VOD“

Prírodovedecká fakulta UK Bratislava (2018-2022)

Projekt bol podporený finančným nástrojom LIFE program a príspevkom Ministerstva životného prostredia SR

http://fns.uniba.sk/lifewaterhealth/

VÝCHODISKO

TVRDÁ VODA
MÄKKÉ CIEVY

MÄKKÁ VODA
TVRDÉ CIEVY

(Schroeder, 1960)

Ľudia, ktorí dlhodobo pijú mäkkú vodu, mávajú tvrdé a tuhé cievy. Ľudia, ktorí dlhodobo pijú tvrdú vodu ich mávajú naopak mäkké a elastické.

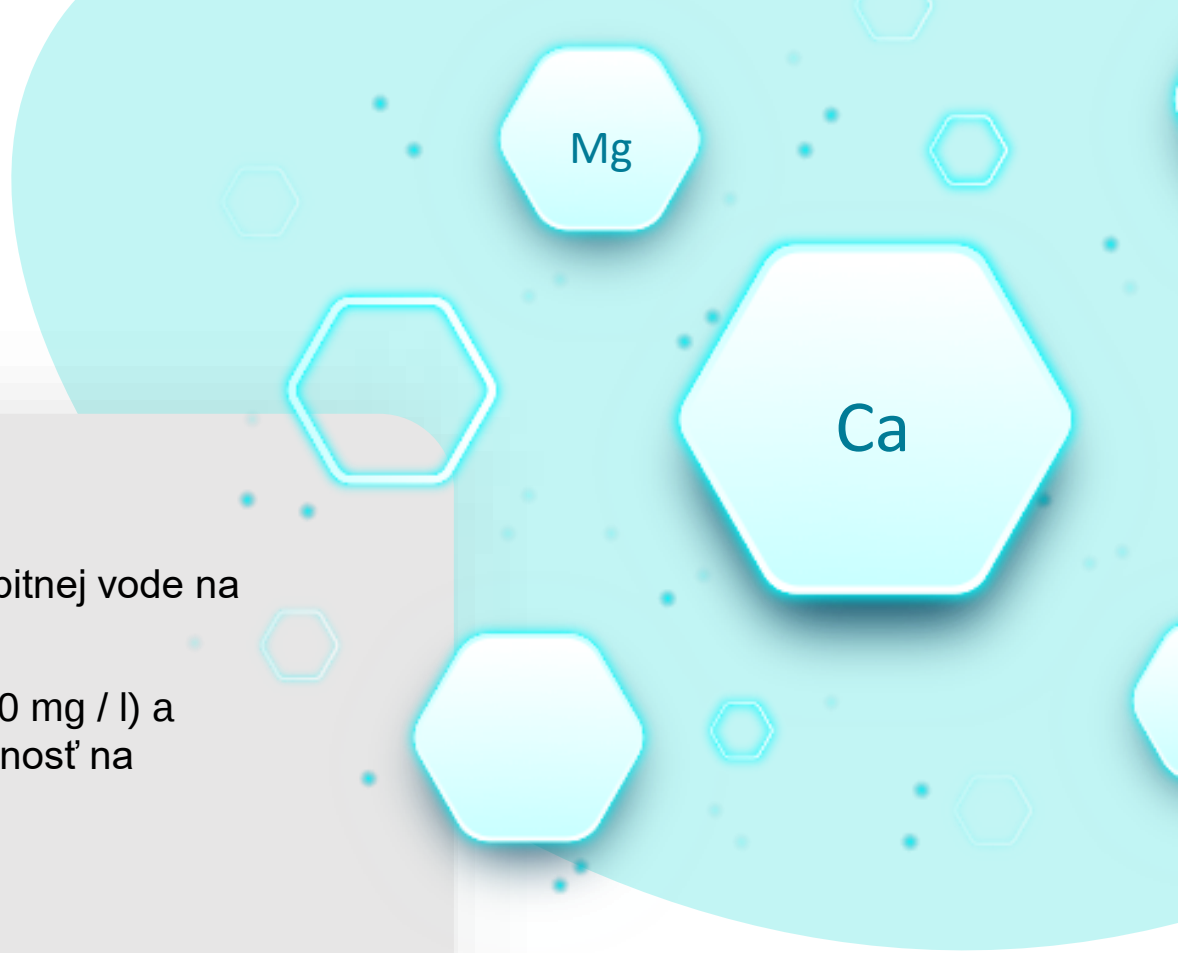
Hľadáme odpoveď na otázku, či dôjde ku zlepšeniu elasticity ciev u ľudí, ktorí ZAČNÚ NAMIESTO MÄKKEJ, DLHODOBO PIŤ VODU TVRDÚ.

GEOLÓGIA A ZDRAVIE

- Geologické prostredie (horniny a minerály) sú základnou zložkou planéty a zdrojom všetkých chemických prvkov
- Chemické prvky môžu byť v korelácii s ľudským zdravím v **DEFICITE, NADBYTKU,** alebo **PRIAZNIVOM OBSAHU**

Ľudské zdravie je ovplyvňované najmä obsahom **chemických prvkov v pitnej vode a pôde.** V prípade deficitu alebo nadbytku sa pri **dlhodobom pravidelnom pití nevhodnej vody prejavia negatívne účinky na ľudské zdravie**

GEOLÓGIA A ZDRAVIE



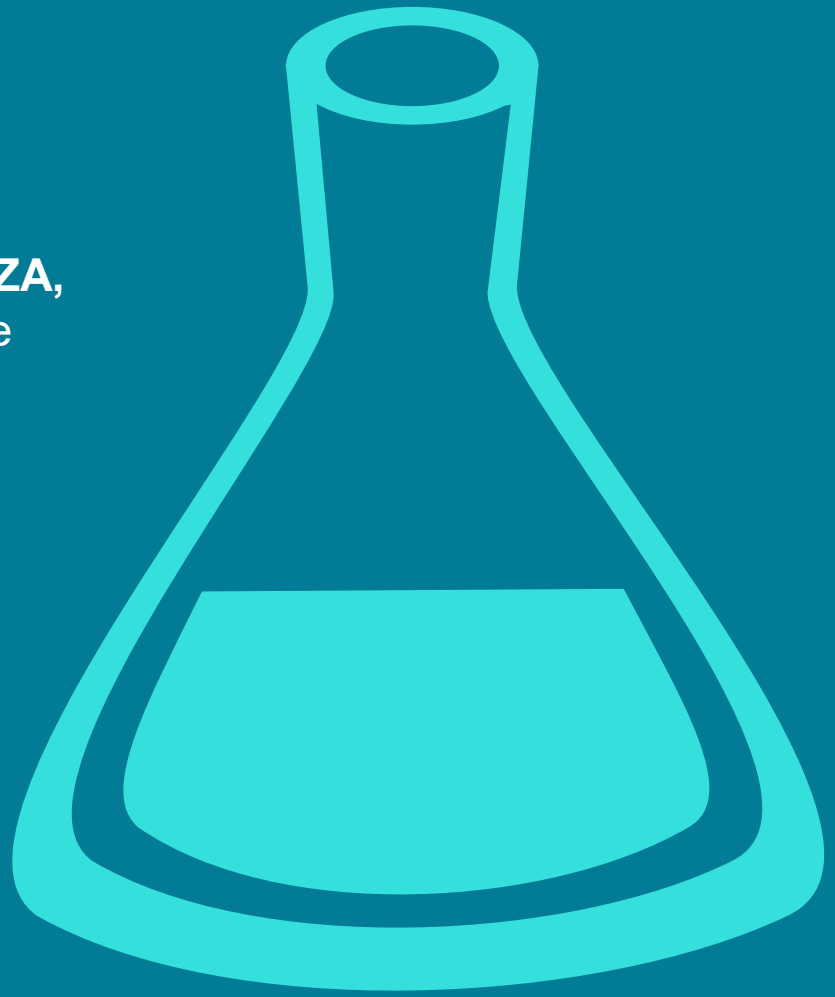
- Chemické prvky s najväčším vplyvom na ľudské zdravie sú v pitnej vode na Slovensku **horčík a vápnik (Mg / Ca)**
- **Deficitný obsah Mg** (menej ako 10 mg / l) a **Ca** (menej ako 30 mg / l) a skracujú život v priemere o 5 rokov a spôsobujú zvýšenú úmrtnosť na

- **Kardiovaskulárne ochorenia**
- **Onkologické ochorenia**
- **Diabetes mellitus**
- **Ochorenia na prakticky všetky diagnózy v zmysle medzinárodnej klasifikácie chorôb**

BIOLOGICKÝ VÝZNAM CHEMICKÝCH PRVKOV

- **Primeraným prísunom chemických prvkov je zaručená HOMEOSTÁZA,** čiže vnútorné prostredie, v limitoch ktoré, umožňujú normálne fungovanie ľudského organizmu
- **Narušenie HOMEOSTÁZY** prináša choroby, patologické javy a smrť

Chemické prvky predstavujú dôležitý faktor ovplyvňujúci funkciu buniek na molekulárnej, biologickej aj chemickej úrovni. **Pochádzajú výlučne z prírody, čiže z geologického prostredia.**



ROZDELENIE CHEMICKÝCH PRVKOV PODĽA VPLYVU NA ĽUDSKÉ ZDRAVIE

ESENCIÁLNE PRVKY

(Fe, Cu, Zn, Co, Mo, As, Se, Mn, Ca, Mg ....)

TOXICKÉ PRVKY

(Al, As, Cd, Hg, Pb, Ba, Se, Bi ...)

POTENCIÁLNE TOXICKÉ PRVKY

(In, Ge, Rb, Ti, Te ....)

„Každý prvok môže byť jed alebo liek. Záleží len na dávke.“

(Paracelsus)

Životné prostredie je dnes charakterizované **nedostatkom esenciálnych a nadbytkom toxických prvkov.**

METODIKA ŠTÚDIE

LIFE – WATER & HEALTH

Obohacovanie pitnej vody o kalcium a magnézium

METODIKA

- Vo vytipovaných obciach je obsah Mg a Ca v pitnej vode nízky (deficitný)
- Pomocou rizikovej analýzy sme určili zdravotné riziká pre obyvateľov
- Realizovali sme meranie pružnosti ciev obyvateľov týchto obcí
- Spolu šlo o 100 meraní v každej fáze (50 obyvateľov z každej obce)
- Pružnosť ciev sme merali v štyroch fázach

DEVIČIE
(300 obyvateľov, ročná spotreba 11 000 m^3)

KOKAVA NAD RIMAVICOU
(3 000 obyvateľov, ročná spotreba 100 000 m^3)

Fáza I:

Pred obohacovaním pitnej vody o Mg a Ca

Fáza II, III, IV:

Po obohacovaní pitnej vody o Mg a Ca v polročných intervaloch

spolu 18 mesiacov

REKARBONIZAČNÝ REAKTOR

Bližšie informácie na internetovej stránke projektu

http:/fns.uniba.sk/lifewaterhealth/

MERANIA TUHOSTI CIEV (ARTERIOGRAF)

- **Arteriálna tuhosť** je pojem označujúci stratu arteriálnej tuhosti, alebo zmenu vlastnosti cievnej steny (alebo oboje)
- **Zmeny v tuhosti ciev** sú klinicky nepostrehnuteľné, meranie arteriálnej tuhosti je teda **predklinická metóda/diagnostika**
- **Arteriograf dokáže** problémy v cievach odhaliť ešte skôr, ako nastanú klinické príznaky
- **Najbežnejšou metódou je** meranie rýchlosti aortálnej pulznej vlny PWVao medzi dvoma arteriálnymi miestami

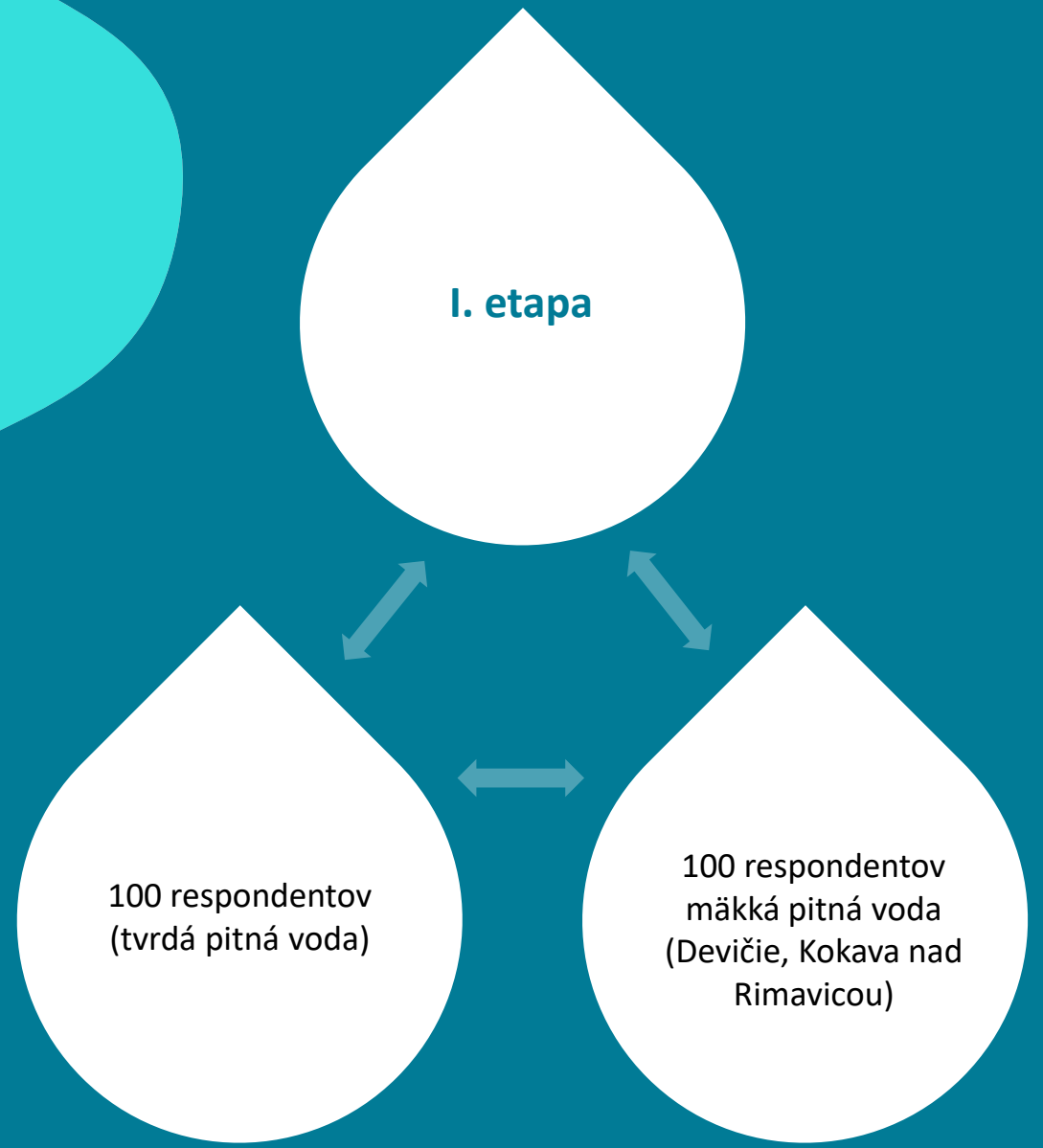
AKO POSUDZUJEME VÝSLEDKY MERANIA TUHOSTI (PRUŽNOSTI) CIEV?

- **Rýchlosť pulznej vlny PWVao, m.s-1** (vyššia rýchlosť, horší stav cievy)
- **Rozdiel medzi arteriálnym a skutočným vekom** (nižší rozdiel, dobrý stav cievy)
- **Priaznivý prípad** (arteriálny vek cievy je nižší ako skutočný vek jedinca)
- **Nepriaznivý prípad** (arteriálny vek je vyšší ako skutočný vek jedinca)

Za patologický prípad považujeme všetky stavy, kedy je **PWVao vyššie ako 10 m.s-1** a rozdiel medzi arteriálnym a skutočným vekom **je vyšší ako 10 rokov**

Merania pružnosti ciev.

Cieľ zistiť rozdiel medzi ľuďmi zásobovanými mäkkou a tvrdou vodou



VÝSLEDKY ŠTÚDIE

VŠETKY ETAPY
(VÝVOJ HODNÔT DEVIČIE)

ETAPA MERANIA	TERMÍN MERANIA	PWVao	ROZDIEL ARTERIÁLNY – AKTUÁLNY VEK
		[m . s^{-1}]	[roky]
I. Pred obohacovaním	máj 2021	9,88	25,13
II. Po obohacovaní	december 2021	9,45	20,83
III. Po obohacovaní	jún 2022	8,69	14,54
IV. Po obohacovaní	december 2022	8,56	10,40
NAMERANÝ ROZDIEL (I a IV fáza)			- 14,73

VŠETKY ETAPY
(VÝVOJ HODNÔT KOKAVA NAD RIMAVICOU)

Etapa merania	Termín merania	PWVao	Rozdiel Arteriálny – aktuálny vek
		[m . s^{-1}]	[roky]
I. Pred obohacovaním	máj 2021	9,65	10,46
II. Po obohacovaní	december 2021	9,54	8,51
III. Po obohacovaní	jún 2022	9,21	4,88
IV. Po obohacovaní	december 2022	9,00	3,70
NAMERANÝ ROZDIEL (I a IV fáza)			- 6,75

ZHRNUTIE VÝSLEDKOV

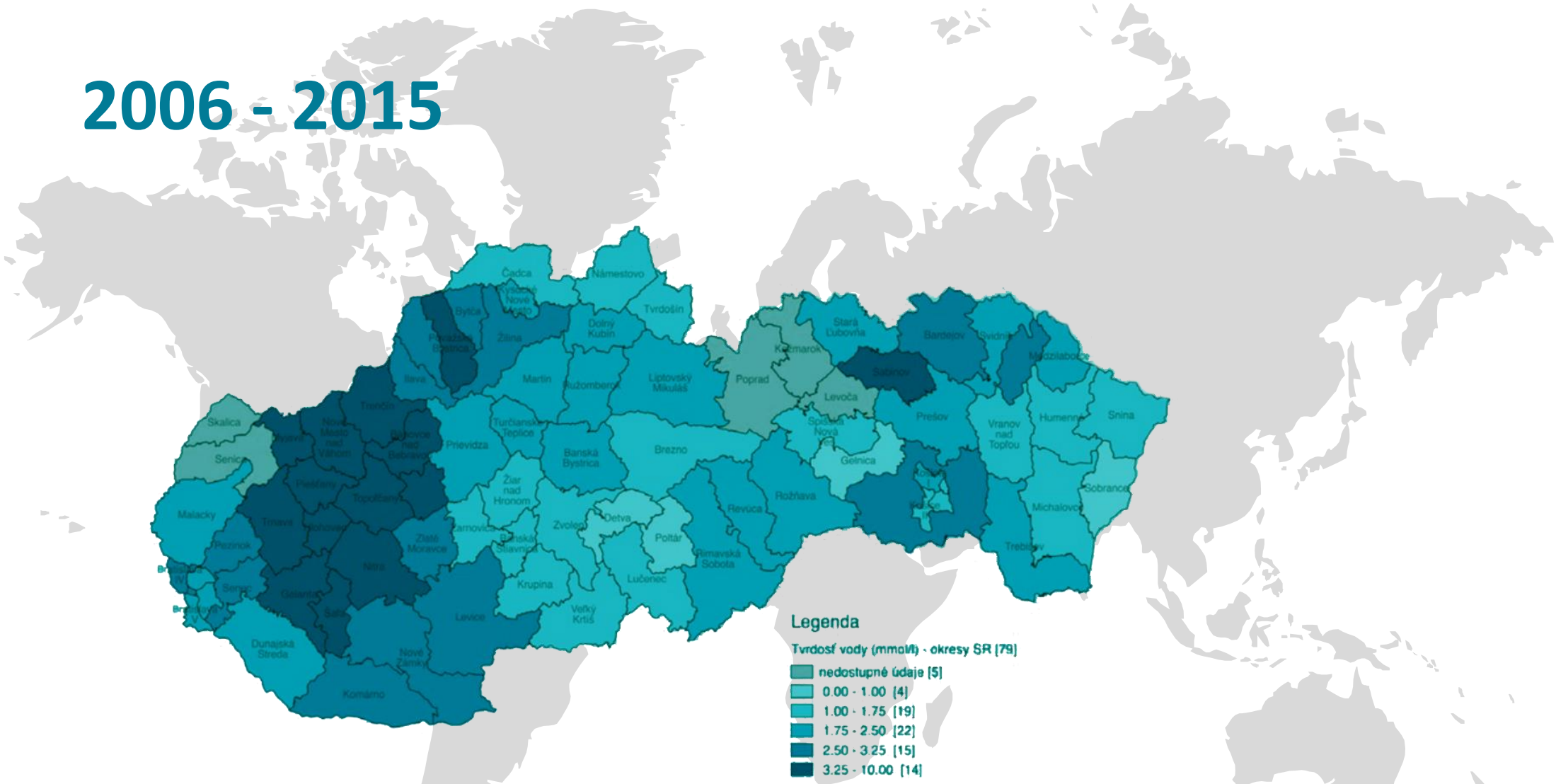
V oboch obciach sa po obohatení pitnej vody o Mg a Ca výrazne zlepšil stav ciev obyvateľstva, bolo zaznamenané zníženie meraného PWVao a zníženie arteriálneho veku ciev.

DEVIČIE, pokles arteriálneho veku ciev **14,73**

KOKAVA NAD RIMAVICOU, pokles arteriálneho veku ciev **6,75**

Ako vyzerá Slovensko z hľadiska prítomnosti horčíka a vápnika v pitnej vode?

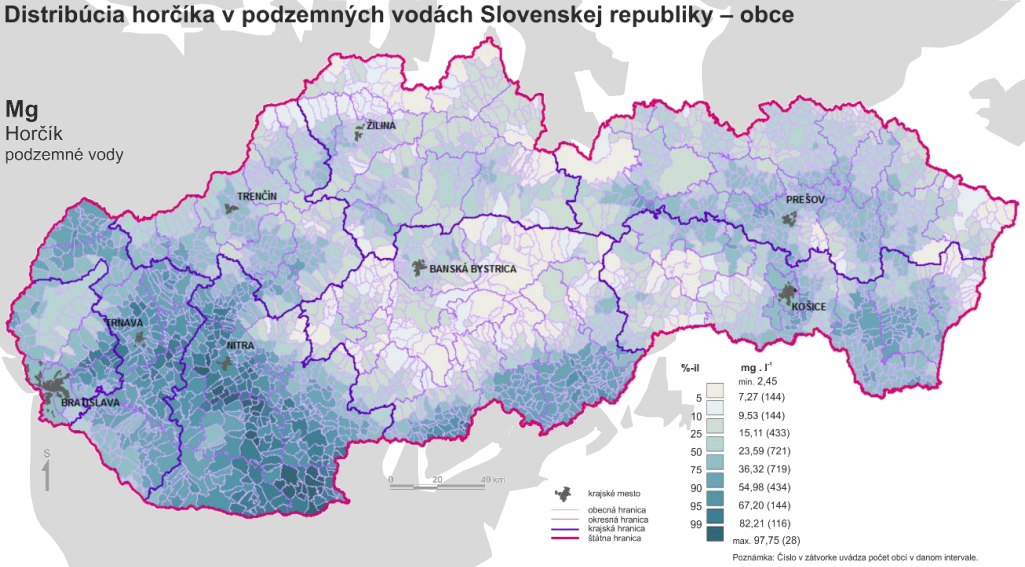
2006 - 2015



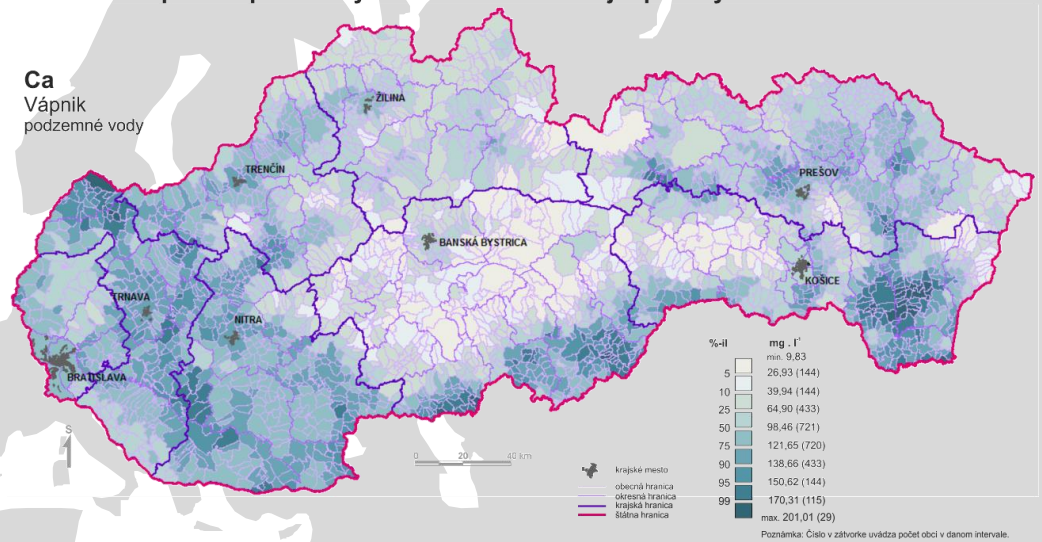
Tvrdosť pitnej vody vo verejných vodovodoch (až 2/3 Slovenska majú mäkkú vodu)

Zdroj: Koppová et al., 2017 (ÚVZ SR)

Horčík



Vápnik



Geografická distribúcia týchto dvoch prvkov v pitnej vode je takmer rovnaká

STANOVENIE SPRÁVNYCH HODNÔT PRIDÁVANIA HORČÍKA A VÁPNIKA

Pri stanovovaní správnych hodnôt pridávania biogénnych prvkov Mg a Ca do pitnej vody v oboch obciach sme vychádzali z výpočtov rizikovej analýzy

Kardiovaskulárne ochorenia na Slovensku
v závislosti od obsahu Ca a Mg v pitnej vode

	Dva okresy		105 000 obyvateľov		Slovenská republika
	Bardejov	Krupina	21 obcí	34 obcí	
	Tvrdá voda	Mäkká voda	Tvrdá voda	Mäkká voda	
DOZ	73,3	68,8	74,58	70,00	72,65
RelI00-99	492,8	889,2	427,1	761,39	531,4
SMRI00-99	100,71	131,1	95,55	116,6	100

Obyvatelia zásobovaní pitnou vodou s nízkym obsahom Ca a Mg majú
výrazne vyššiu relatívnu a štandardizovanú úmrtnosť na KVO a výrazne kratšiu strednú dĺžku života pri narodení

LIFE-WATER & HEALTH

Výsledky porovnania
pri pití mäkkej a tvrdej vody

	TVRDÁ VODA	MÄKKÁ VODA	ROZDIEL
ARTERIÁLNY AKTUÁLNY VEK	**1,89**	**17,25**	**15,36**
PWVAO > 10 M . S^{-1}	**7,91**	**9,70**	**1,79**

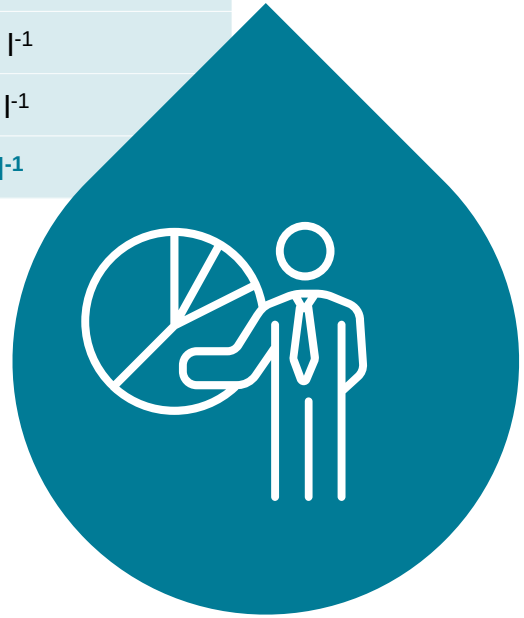
Zdravotný stav obyvateľstva Slovenskej republiky
v závislosti od prítomnosti Mg a Ca v pitnej vode

INÉ POROVNANIA

- Obce zásobované mäkkou pitnou vodou majú výrazne horší zdravotný stav, oveľa vyššiu úmrtnosť na všetky štyri hlavné príčiny úmrtí na Slovensku
- Obyvatelia zásobovaní mäkkou pitnou vodou majú strednú dĺžku života približne o 4,5 roka kratšiu ako obyvatelia zásobovaní tvrdou pitnou vodou
- Obce s mäkkou vodou sa vo všetkých zdravotných ukazovateľoch preukázateľne líšia od obcí s tvrdou vodou a sú na tom výrazne horšie

Návrh optimálneho obsahu
HORČÍKA a VÁPNIKA v pitnej vode

Odporúčané hodnoty		
Parameter	**Pitná voda pre hromadné zásobovanie**	**Balená pitná voda**
Ca + Mg	2 – 5 mmol . l^{-1}	2,5 – 5 mmol . l^{-1}
Ca	50 – 180 mg . l^{-1}	60 – 180 mg . l^{-1}
Mg	**25 – 50 mg . l^{-1}**	**30 – 60 mg . l^{-1}**



- **Pri takomto obsahu Mg a Ca v pitnej vode** sú obyvatelia Slovenska najzdravší a majú najdlhšiu strednú dobu dožitia.
- **Hodnoty sú spracované z celého územia Slovenska** pomocou umelej inteligencie.
- **Až dve tretiny okresov má hodnoty Mg a Ca nižšie,** ako sú nami navrhované.

VSTREBÁVANIE HORČÍKA A VÁPNIKA DO ĽUDSKÉHO TELA

- Mg a Ca sa v prírodnej vode vyskytuje vo forme pravých iónov a vstrebateľnosť je takmer 100 %.
- Mg a Ca v potrave je relatívne pevne viazaný (organické a komplexné zlúčeniny) a len malá časť je bioprístupná.
- Vstrebateľnosť Mg a Ca z rôznych výživových doplnkov je relatívne veľmi nízka.
- Laboratórne pokusy na zvieratách potvrdzujú, že keď zvieratá dostávali potrebnú dennú dávku Mg a Ca len v potrave a pili len demineralizovanú vodu – zomreli.

Najvhodnejšie je si dopĺňať Mg a Ca vodou so zvýšeným obsahom Mg a Ca. Z odporúčanej dennej dávky vyplýva, že najvhodnejšia je voda, ktorá má pomer Mg : Ca = 1 : 3 (Mg a Ca v ľudskom organizme súťažia o rovnakú pozíciu). Stačí prijať 0,5 L minerálnej vody s obsahom Mg a Ca denne a dosiahne sa zlepšenie zdravotného stavu.

ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

Deficitný obsah Mg a Ca v pitnej vode je možné efektívne dopĺňať pitím **minerálnych vôd, ktoré Mg a Ca obsahujú.**

- Mg a Ca v pitnej vode najviac vplývajú na ľudské zdravie
- Obsah Mg a Ca má jasný vplyv na stav kardiovaskulárneho systému a v zásade aj na všetky diagnózy v zmysle MKCH
- Pri obsahu Mg > 25 mg . l^{-1} a obsahu Ca > 50 mg. l^{-1} sú obyvatelia SR najzdravší a žijú najdlhšie
- **Najvhodnejší pomer Mg a Ca v pitnej vode je 1:3**

ĎAKUJEME
ZA POZORNOSŤ

Zmerať si pružnosť vašich ciev si môžete počas celého dňa v priestoroch vestibulu.