



AMEBA

ADVANCED MICROBIOLOGY

**UMELÁ INTELIGENCIA AMEBA – NÁSTROJ
SLEDOVANIA VPLYVU PANDÉMIE COVID-19
NA VÝSKYT MULTIREZISTENTNÝCH KMEŇOV
BAKTÉRIÍ A TOXÍN PRODUKUJÚCICH KLOSTRIDIÍ
V MODELOVOM ZDRAVOTNÍCKOM ZARIADENÍ**



MUDr. Mgr. Juliana Pašková, MPH ¹

PhDr. Miroslava Podolinská, PhD., MPH ¹

Mgr. Michal Adamišín ²

¹ Univerzitná nemocnica Bratislava

² Národný ústav detských chorôb, Bratislava



UNB

- 5 nemocníc, 2 500 lôžok
- ONHaE UNB:
- 4 lekári
- 6 verejných zdravotníkov
- 1 AHS
- 1 laborantka

ÚVOD

- od roku 2018 prebieha v Nemocnici akad. L. Dérera UNB aktívna surveillance HAI pomocou umelej inteligencie AMEBA
- umožňuje realizovať protiepidemické opatrenia v ZZ bezprostredne po mikrobiologickej diagnostike
(mailové notifikácie výskytu MDRO, CDI a od r. 2020 aj SARS-CoV-2)
- protiepidemické opatrenia sú podchytené v zdravotnej dokumentácii pacienta formou epidemiologického konzília
- meniaci sa skladba epidemiologických konzílií za obdobie pandémie bola impulzom na podrobnejšiu analýzu výskytu MDRO a CDI (toxín A/B +)

**MULTIREZISTENTNÉ
ORGANIZMY –**

**OSOBITNÁ
POZORNOSŤ
V ZDRAVOTNÍCKYCH
ZARIADENIACH**



75%

healthcare-associated
infections

- 75 % zát'aže baktériami odolnými voči antibiotikám v EÚ je spôsobenými infekciami spojenými so zdravotnou starostlivosťou
- dalo by sa to minimalizovať :
 - 1) adekvátnymi opatreniami na prevenciu a kontrolu infekcií
 - 2) dohľadom nad antibiotikami v zdravotníckych zariadeniach

ZMENILA NIEČO PANDÉMIA COVID-19 ?

6
NAJNEBEZPEČNEJŠÍCH
HROZIEB V ZZ PODĽA
CDC:

Carbapenem-resistant
Enterobacteriaceae (CRE)

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

ESBL-producing Enterobacteriaceae
(extended-spectrum β -lactamases)

Vancomycin-resistant Enterococcus
(VRE)

Multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*

Multidrug-resistant Acinetobacter

Moč
Kultivačné vyšetrenie
07.06.2021

O.J.

Antibiotikum	Klebsiella pneumoniae
Amikacín	R [>64]
Ampicilín	R [>32]
Ampicilín-sulbaktám	R [32]
Cefepím	R [>32]
Cefoperazón-sulbaktám	R [>64]
Cefotaxím	R [>32]
Cefotaxím-klavulanát	! [32]
Ceftazidím	R [>32]
Ceftazidím-klavulanát	! [32]
Cefuroxím	R [>32]
Ciprofloxacín	R [>4]
Ertapeném	R [>4]
Gentamicín	R [>16]
Imipeném-relebactam	C [0;2]
Kolistín	R [>8]
Meropeném	R [>16]
Piperacilín-tazobaktám	R [>64]
Tetracyklín	R [>16]
Tigecyklín	R [>4]
Tobramycín	R [>16]
Trimetoprim-Sulfametoxazol	R [>4]



Broncho-alveolárna laváž
Kultivačné vyšetrenie
06.12.2021

J.K.

Antibiotikum	Acinetobacter baumannii
Amikacín	R [>64]
Ampicilín-sulbaktám	SC [16]
Aztreonam	R [>32]
Cefepím	R [>32]
Cefoperazón-sulbaktám	R [>64]
Cefotaxím	R [>32]
Cefotaxím-klavulanát	! [32]
Ceftazidím	R [>32]
Ceftazidím-klavulanát	! [32]
Chloramfenikol	! [>32]
Ciprofloxacín	R [>4]
Gentamicín	R [>16]
Imipeném	R [>32]
Kolistín	C [0.25]
Meropeném	R [>16]
Piperacilín	R [>64]
Piperacilín-tazobaktám	R [>64]
Tetracyklín	R [>16]
Tobramycín	R [>16]
Trimetoprim-Sulfametoxazol	R [>4]

Summary of survival time *versus* prior room occupancy risk for healthcare-associated infections.

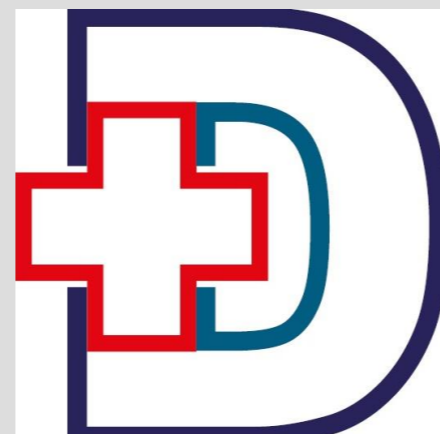
Organism	Survival time [*]	Prior room occupancy risk increase [§]
MRSA	7 days to >12 months	1.5
VRE	5 days to >46 months	2.25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 h to 16 months	1.75
<i>Clostridium difficile</i>	>5 months (spores)	2.5
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3 days to 11 months	3.5
CRE	19 days	
<i>Norovirus (feline calicivirus)</i>	8 h to 7 days	Limited data
<i>Rotavirus</i>	6–60 days	Limited data

Adapted from [Kramer et al. \[2006\]](#), [Otter et al. \[2013\]](#), and [Havill et al. \[2014\]](#).

^{*} Survival times of multidrug-resistant organisms (MDROs) on dry inanimate objects. Range depends on experimental design and methods of assessing contamination.

[§] Ratio of increased risk associated with the room being previously occupied by patients infected with common MDROs.

MATERIÁL



NEMOCNICA
AKADEMIKA
LADISLAVA DÉRERA

- 623 lôžková nemocnica
- sledované obdobie 2018 – 2021
- počet ukončených hospitalizácií v jednotlivých rokoch:

ROK	UKONČENÉ HOSPITALIZÁCIE
2018	20 866
2019	19 975
2020	16 398
2021	15 934
SPOLU	73 173

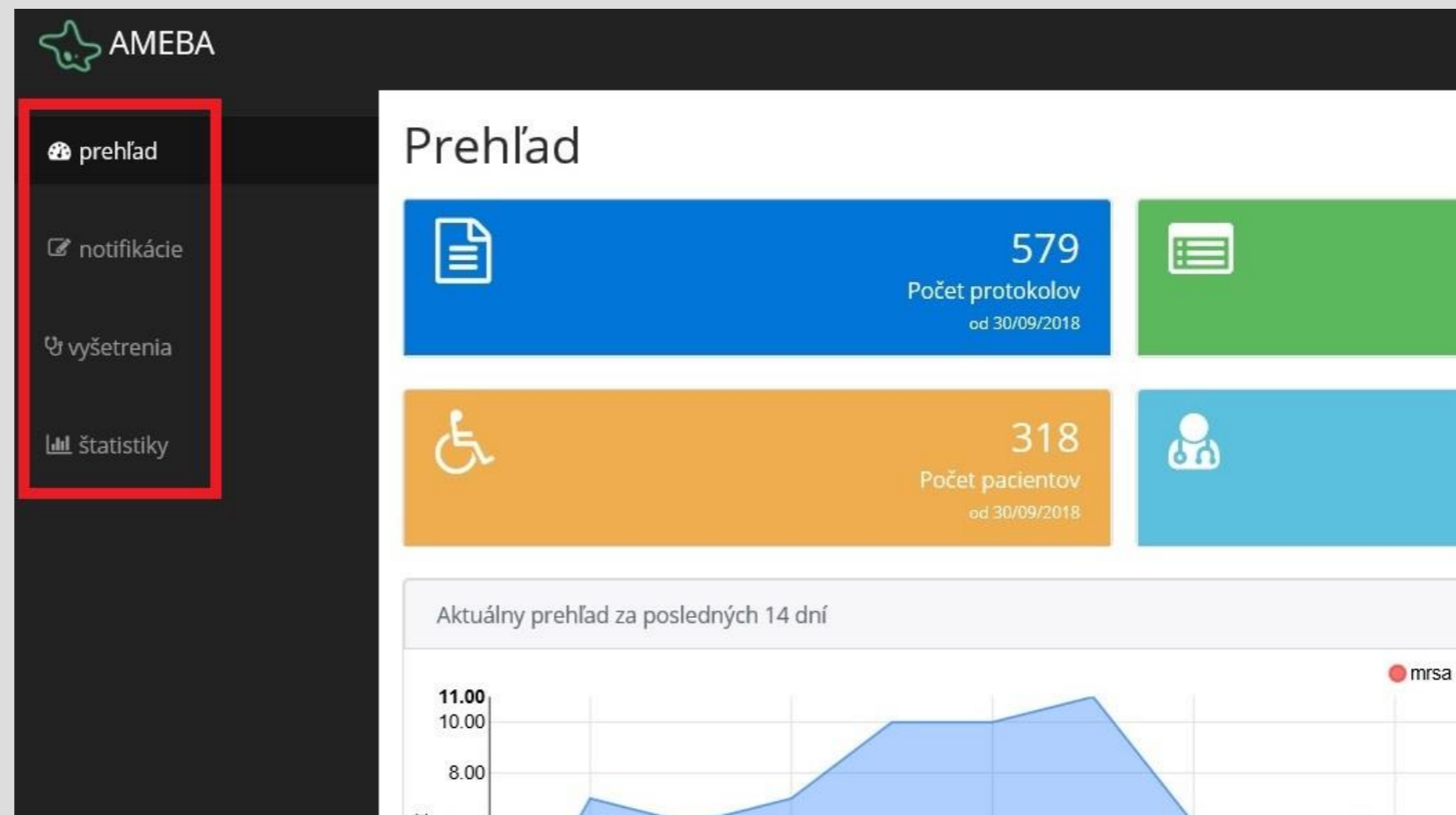
METODIKA



- **observačná retrospektívna epidemiologická štúdia**
- **zber dát: umelá inteligencia AMEBA na rozhraní mikrobiologické laboratórium – nemocnica**
 - **základný modul „štatistiky“**
 - **aktuálny prehľad podľa pacientov**

ZÁKLADNÉ MODULY

- **prehľad**
- **notifikácie**
- **vyšetrenia**
- **štatistiky**



Dátum odberu od: 01.03.2021



31.03.2021



[Aktuálny prehľad](#)

[Aktuálny prehľad podľa pacientov](#)

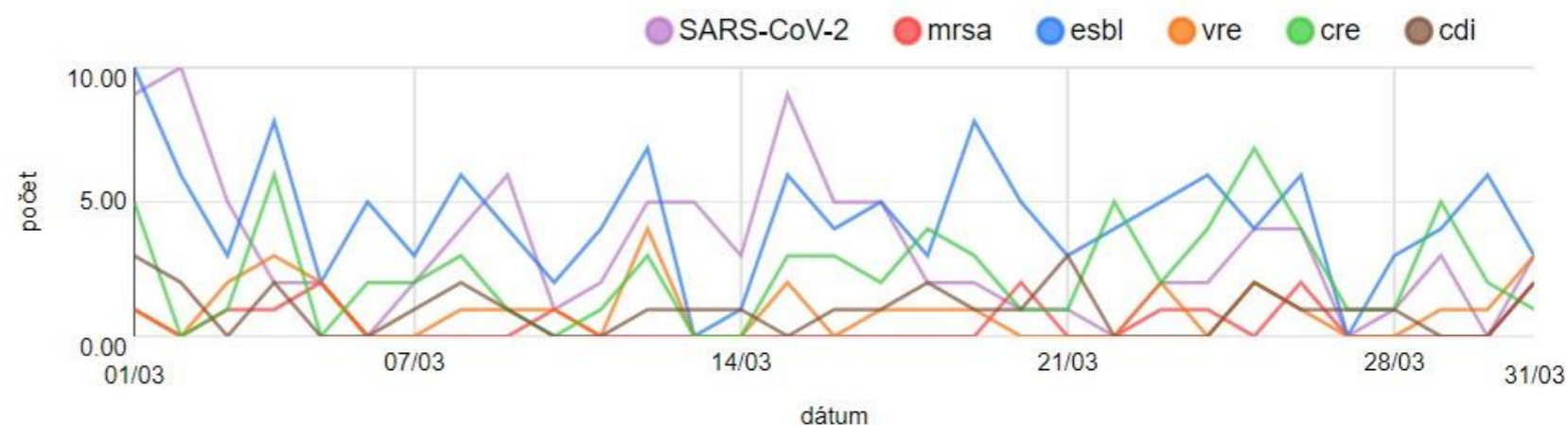
[Patogén na oddelení](#)

[Rezistencia](#)

[Citlivosť](#)

[Prehľad hlásení NN](#)

SARS-CoV-2	MRSA	ESBL	VRE	CRE	CDI
98	11	102	22	37	28



Oddelenie	SARS-CoV-2	MRSA	ESBL	VRE	CRE	CDI	∨ Počet pacientov
DE III.interná kl.,	21	1	12	4	1	5	34
DE I.interná klinika,	13	2	12	0	1	5	27
DE FNŠP L.Dérera, klinika ARO	5	2	13	5	19	0	25
DE Chirurgická klinika SZU a UNB	10	2	11	2	3	4	23
DE kl. inf.a geogr. med. LFUK, SZU a UNB deti	19	0	1	0	0	0	20

VÝSLEDKY

**VÝSKYT SARS-COV-2 ,VYBRANÝCH MULTIREZISTENTNÝCH KMEŇOV BAKTÉRIÍ
A TOXÍN PRODUKUJÍCICH KLOSTRÍDIÍ V NEMOCNICI AKAD. L. DÉRERA UNB
V ROKOCH 2018 - 2021**

Rok	SARS-CoV-2		MRSA		ESBL		VRE		CRE		CDI	
	Počet	Incidenca /1 000 UH	Počet	Incidenca /1 000 UH	Počet	Incidenca /1 000 UH	Počet	Incidenca / 1 000 UH	Počet	Incidenca /1 000 UH	Počet	Incidenca /1 000 UH
2018	0	0,0	268	12,8	798	38,2	184	8,8	252	12,1	185	8,9
2019	0	0,0	171	8,6	802	40,2	208	10,4	201	10,1	316	15,8
2020	658	40,1	119	7,3	550	33,5	177	10,8	169	10,3	311	19,0
2021	1195	75,0	90	5,6	724	45,4	178	11,2	289	18,1	214	13,4

**INCIDENCIA SARS-COV-2 ,VYBRANÝCH MULTIREZISTENTNÝCH KMEŇOV BAKTÉRIÍ
A TOXÍN PRODUKUJÍCICH KLOSTRÍDIÍ NA 1 000 UH
V NEMOCNICI AKAD. L. DÉRERA UNB V ROKOCH 2018 - 2021**

	2018	2019	2020	2021
SARS-CoV-2	0	0	40,1	75
MRSA	12,8	8,6	7,3	5,6
ESBL	38,2	40,2	33,5	45,4
VRE	8,8	10,4	10,8	11,2
CRE	12,1	10,1	10,3	18,1
CDI	8,9	15,8	19	13,4

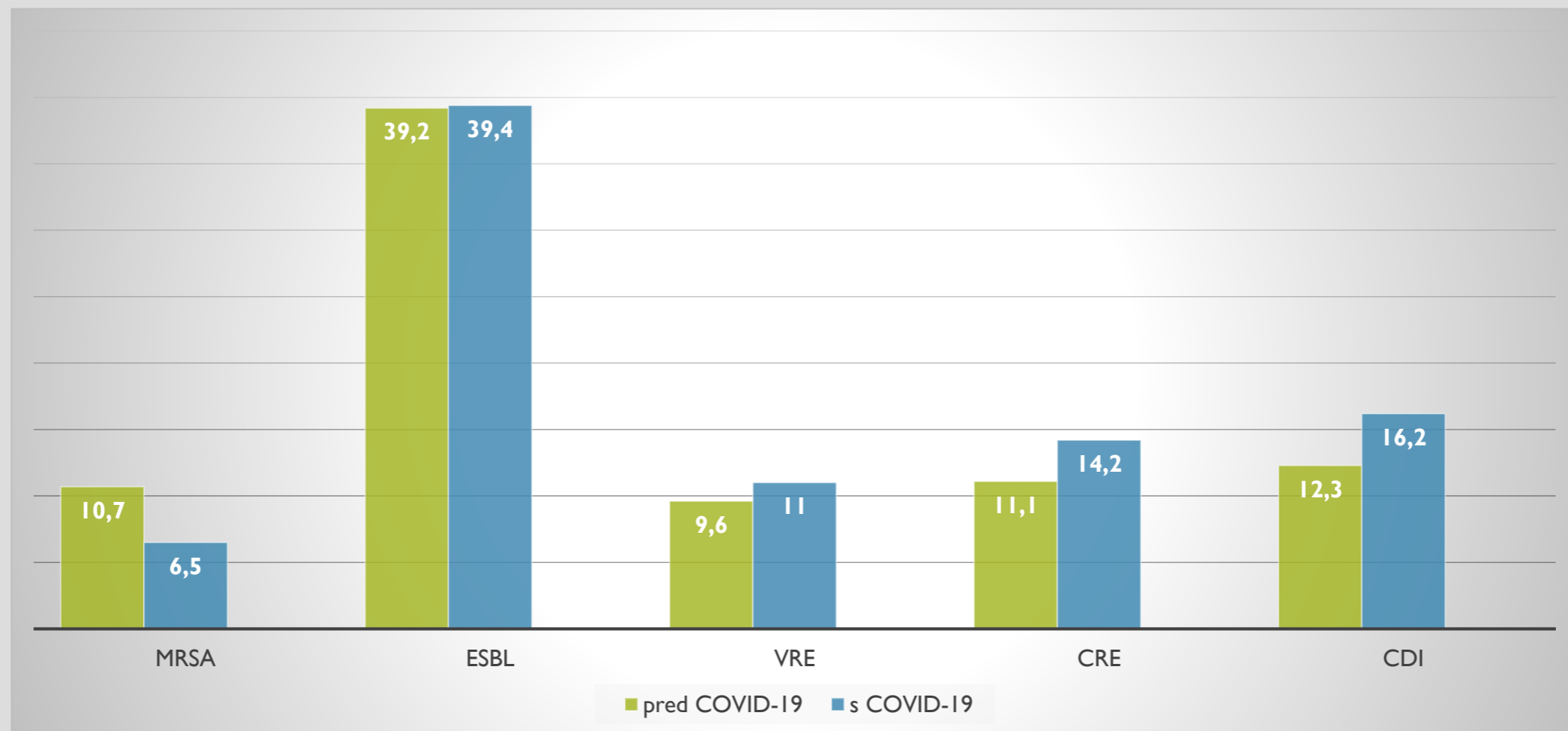
VÝSKYT MDR BAKTÉRIÍ A CDITOXÍN A/B+ POČAS DVOJROČNÉHO PREDPANDEMICKÉHO OBDOBIA A DVOJROČNÉHO PANDEMICKÉHO OBDOBIA

Obdobie	MRSA		ESBL		VRE		CRE		CDI		Ukončené hospitalizácie
	Počet	Incidenca / 1000 UH	Počet	Incidenca / 1000 UH	Počet	Incidenca / 1000 UH	Počet	Incidenca / 1000 UH	Počet	Incidenca / 1000 UH	
Pred COVID-19 2018-2019	439	10,7	1600	39,2	392	9,6	453	11,1	501	12,3	40 841
S COVID-19 2020-2021	209	6,5	1274	39,4	355	11,0	458	14,2	525	16,2	32 332

p-hodnota

Obdobie	MRSA ↓		ESBL		VRE		CRE ↑		CDI ↑		Ukončené hospitalizácie
	áno	nie	áno	nie	áno	nie	áno	nie	áno	nie	
pred COVID-19	439	40402	1600	39241	392	40449	453	40388	501	40340	40 841
s COVID-19	209	32123	1274	31058	355	31977	458	31874	525	31807	32 332
p-hodnota	p<0,001		p=NS, p=0,88		p=NS, <u>p=0,07</u>		p<0,001		p<0,001		

GRAF INCIDENCIA MDRO A CDI TOXÍN A/B+ NA 1 000 UH 2 R PRED COVID-19 A 2 R S COVID-19



ZÁVER

Štatistická analýza ukázala
v období pandémie
COVID-19 >>>>>>>

oproti rovnakému
časovému úseku pred
pandémiou COVID-19



signifikantný vzostup
incidencie baktérií
rezistentných na
karbapenémy ($p < 0,001$)



signifikantný vzostup
incidencie toxín A/B+
klostrídií ($p < 0,001$)



signifikantný pokles
incidencie MRSA
($p < 0,001$)

DISKUSIA

nesprávne používanie
rukavíc na kovidových odd. –
namiesto výmeny vrchných
rukavíc ich dezinfekcia

hypotéza: meniace sa
spektrum používaných ATB v
pandémii (v testovaní)

množstvo realizovaných
bakteriologických vyšetrení
TT a TN?

==> námet pre cielené
analýzy, resp. ďalšie sledovanie



Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Klebsiella pneumoniae ▼ Carbapenems ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2019 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	0.2
Poland	7.7
Portugal	10.9
Romania	32.3
Slovakia	4.6
Slovenia	0.3
Spain	4.8
Sweden	0.1
United Kingdom	0.7



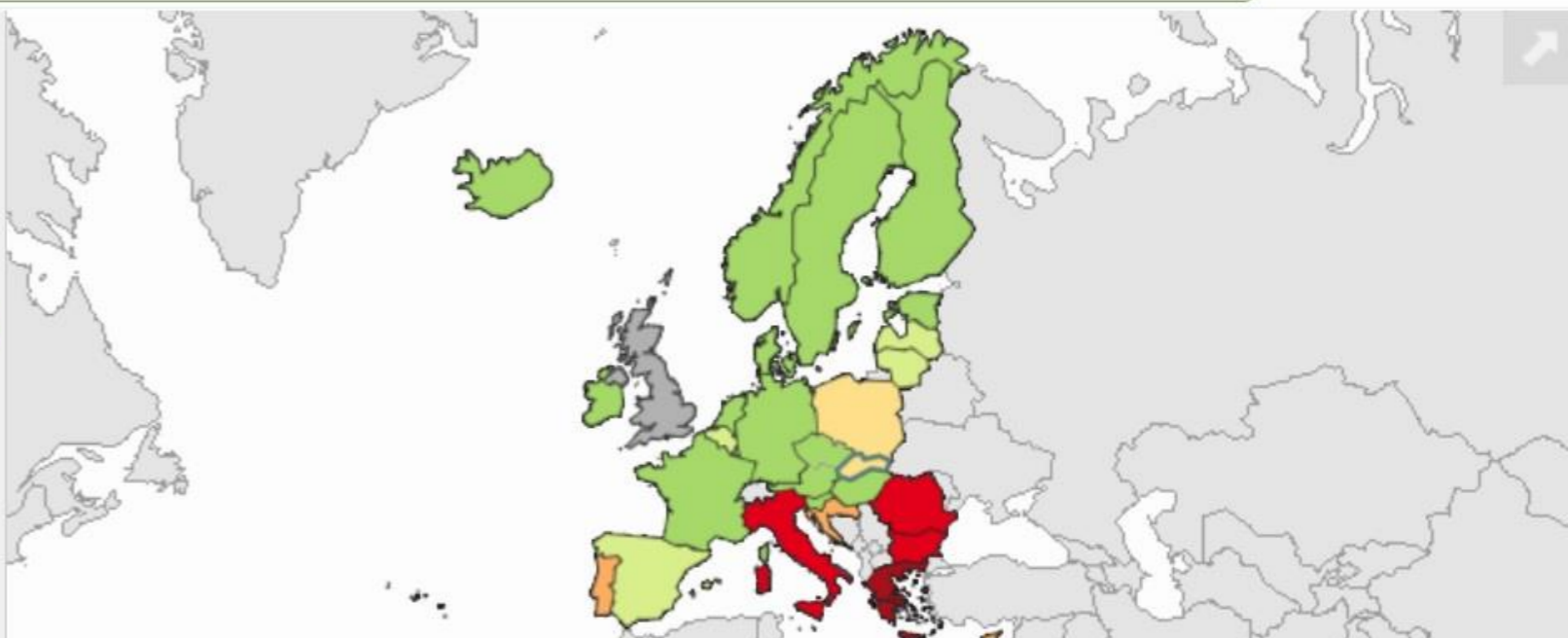
4.55840455

Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Klebsiella pneumoniae ▼ Carbapenems ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2020 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	0.1
Poland	8.2
Portugal	11.6
Romania	48.3
Slovakia	8.2
Slovenia	0.0
Spain	4.7
Sweden	0.3
United Kingdom	.



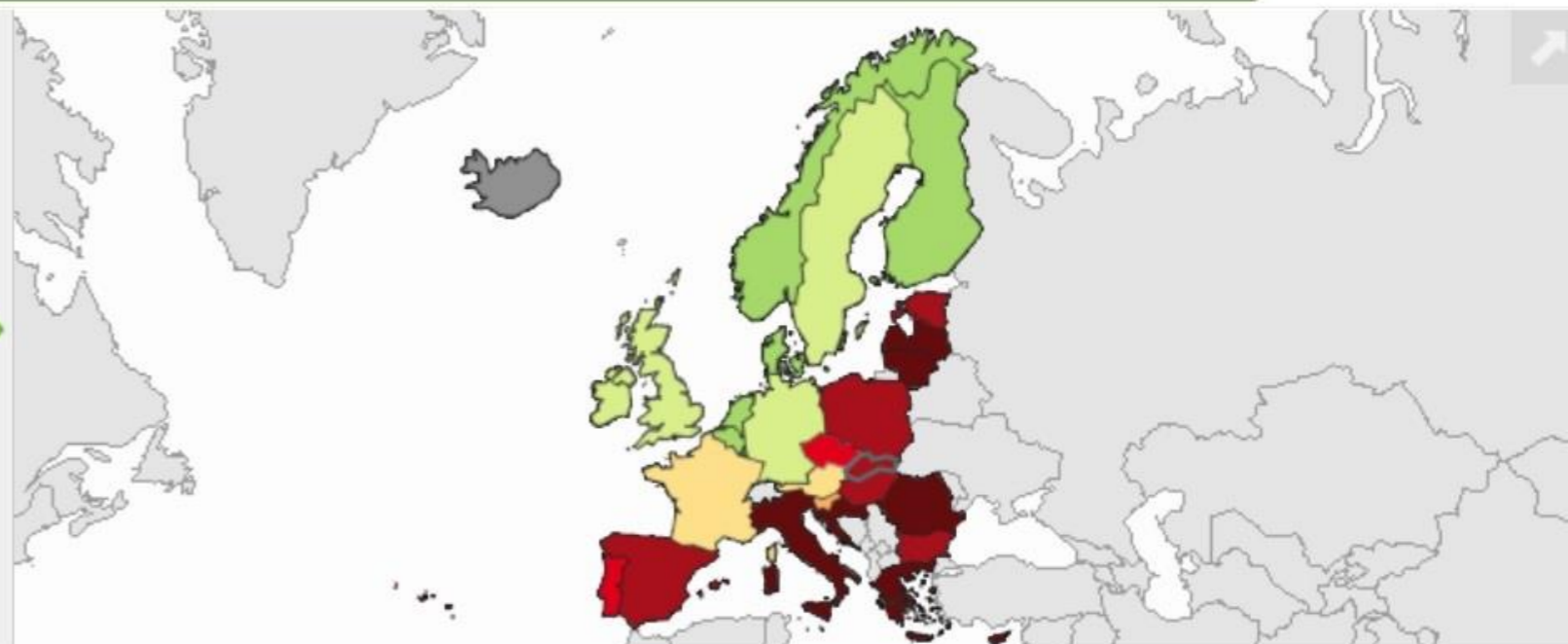
8.1632653

Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Acinetobacter spp. ▼ Carbapenems ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2019 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	0.0
Poland	71.0
Portugal	31.1
Romania	88.3
Slovakia	55.2
Slovenia	22.5
Spain	56.6
Sweden	3.6
United Kingdom	2.1



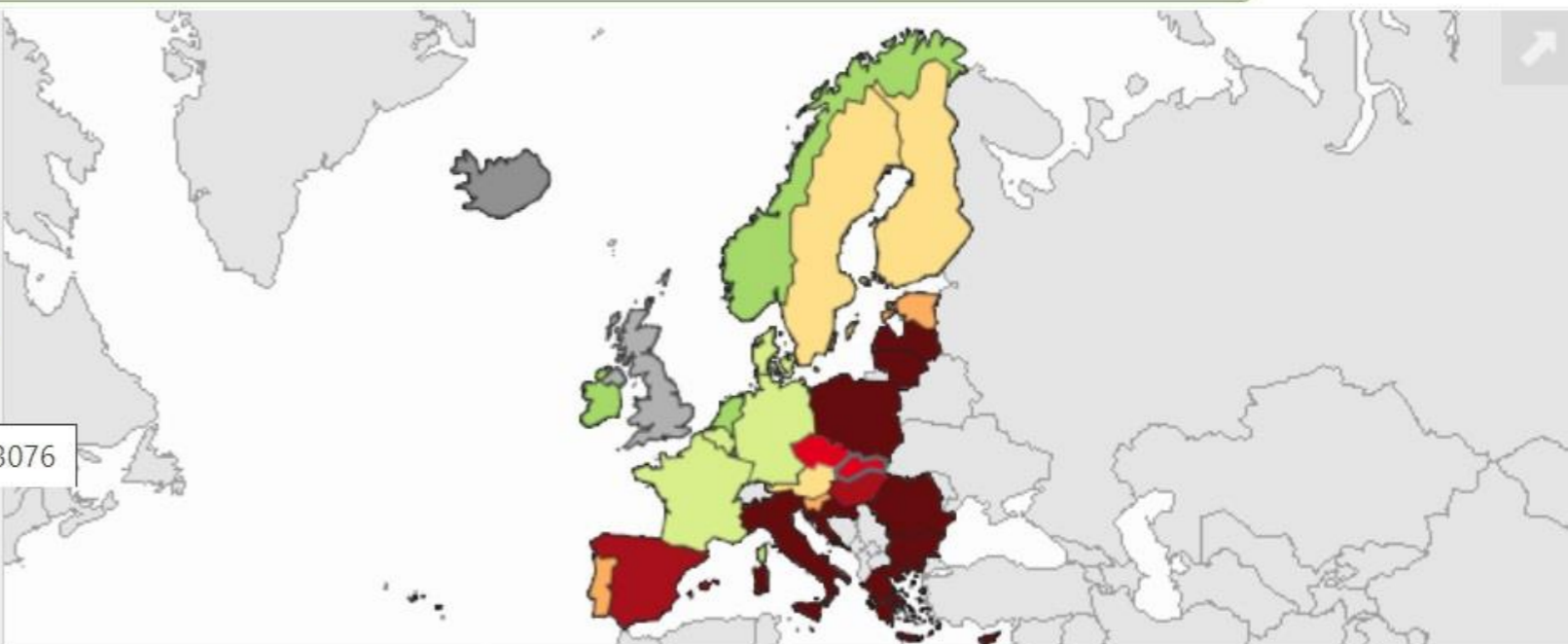
55.20833333

Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Acinetobacter spp. ▼ Carbapenems ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2020 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	0.0
Poland	78.2
Portugal	15.4
Romania	93.3
Slovakia	30.8
Slovenia	19.4
Spain	61.5
Sweden	7.1
United Kingdom	.



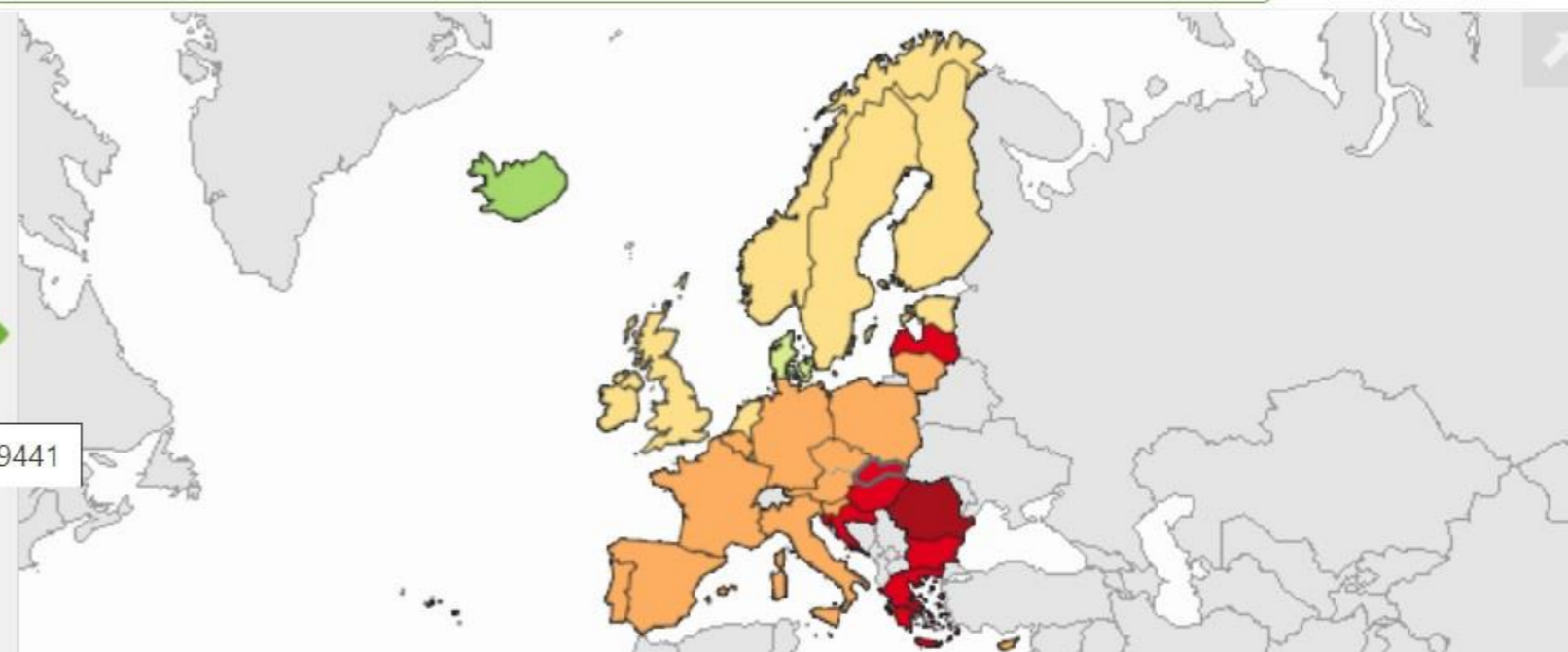
30.76923076

Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Pseudomonas aeruginosa ▼ Carbapenems ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2019 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	7.4
Poland	24.4
Portugal	17.8
Romania	55.4
Slovakia	39.1
Slovenia	20.0
Spain	21.8
Sweden	9.8
United Kingdom	5.9

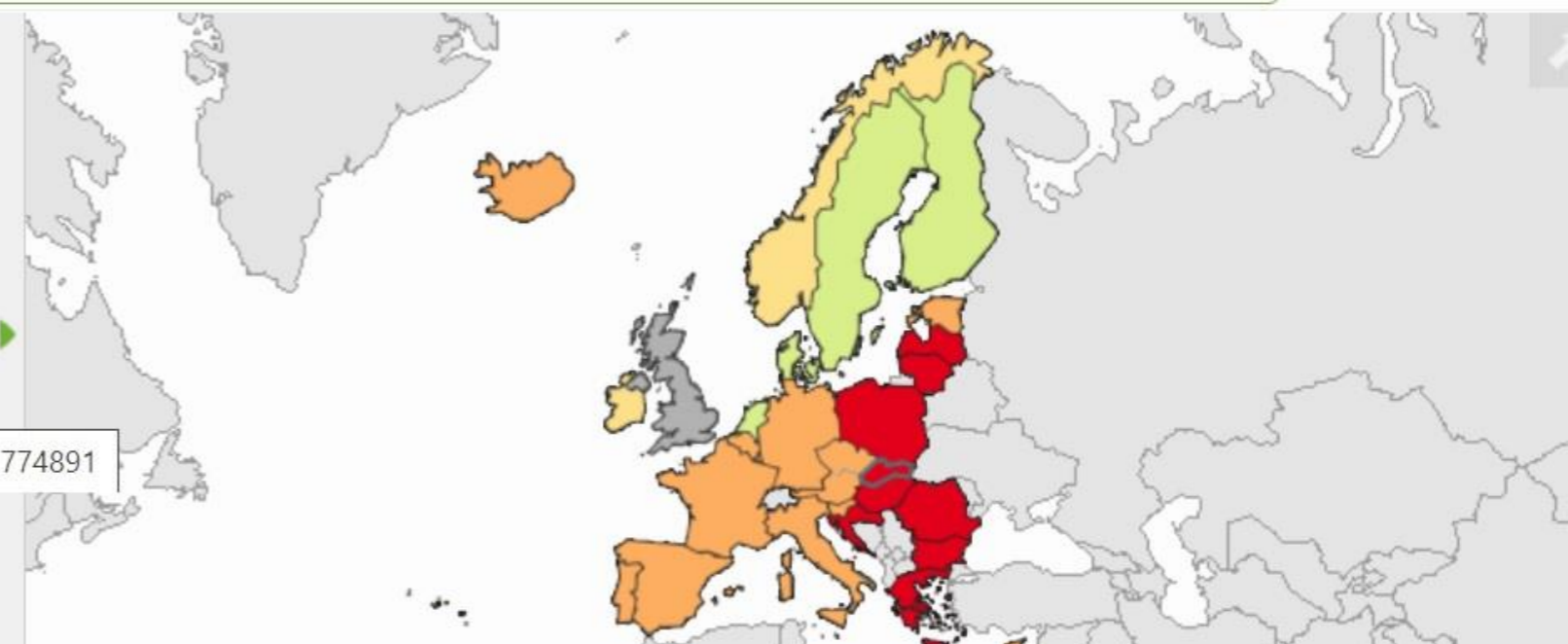


Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Pseudomonas aeruginosa ▼ Carbapenems ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2020 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	6.4
Poland	28.5
Portugal	13.4
Romania	43.9
Slovakia	48.9
Slovenia	13.4
Spain	16.6
Sweden	4.2
United Kingdom	.

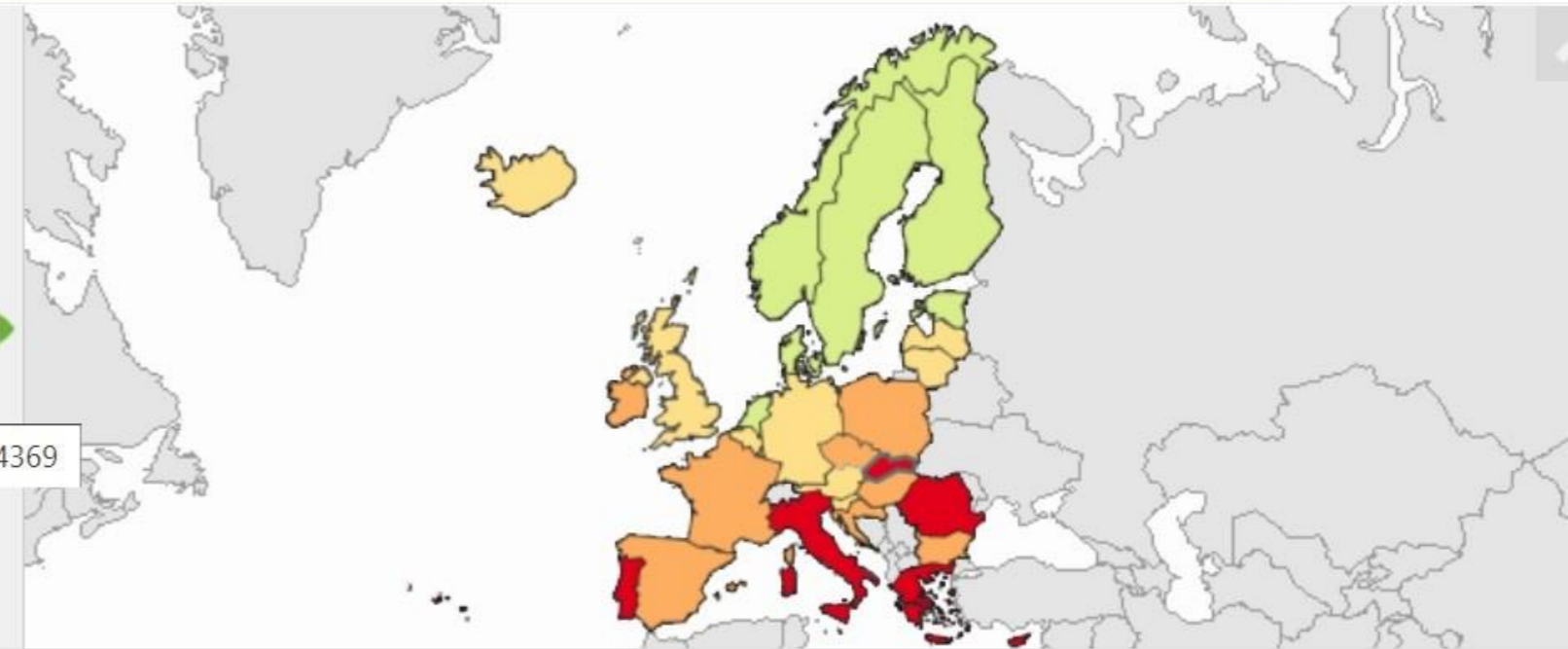


Surveillance Atlas of Infectious Diseases

Antimicrobial resistance ▼ Staphylococcus aureus ▼ Meticillin (MRSA) ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2019 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	1.1
Poland	14.9
Portugal	34.8
Romania	46.7
Slovakia	27.2
Slovenia	7.5
Spain	22.4
Sweden	1.8
United Kingdom	6.0

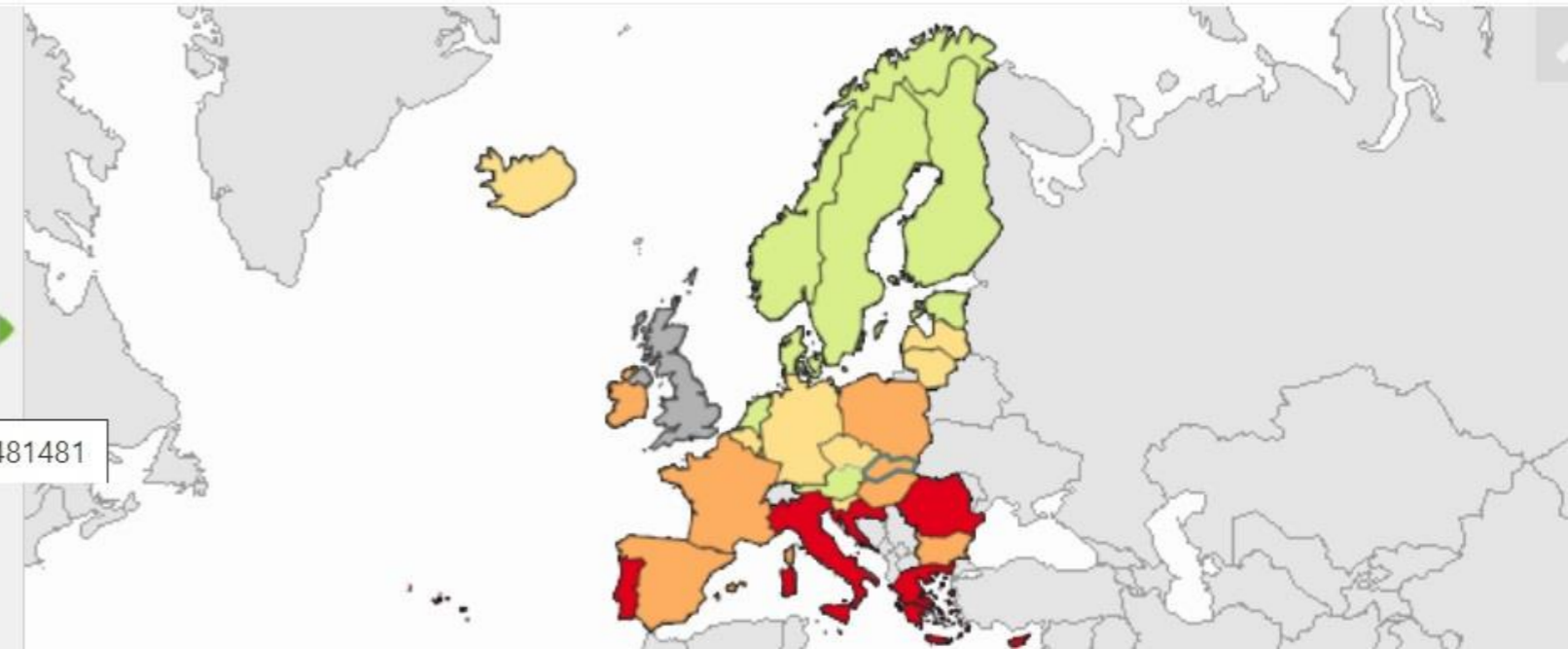


Surveillance Atlas of Infectious Diseases

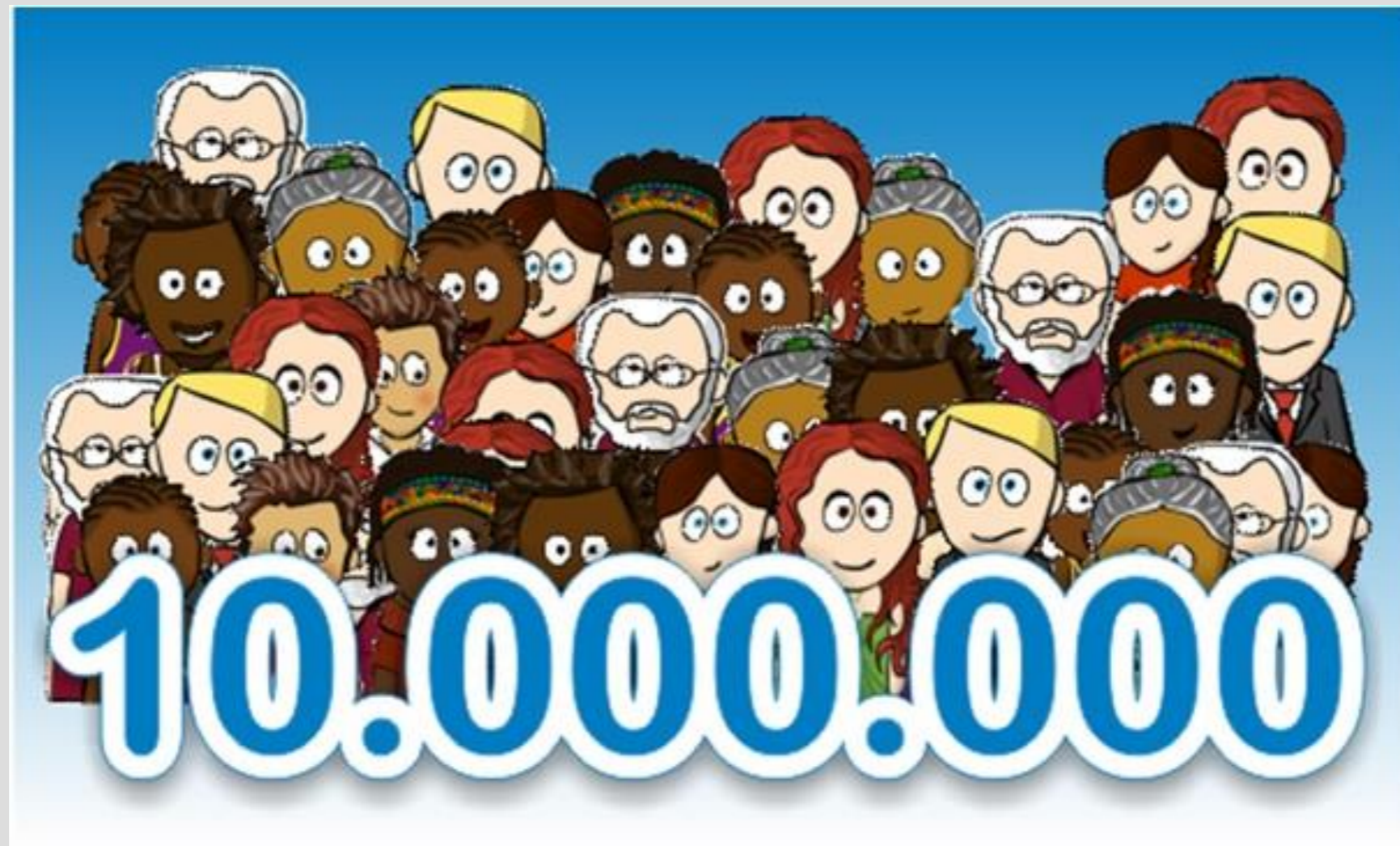
Antimicrobial resistance ▼ Staphylococcus aureus ▼ Meticillin (MRSA) ▼ R - resistant isolates, percentage ▼

2020 ▼

Region	R - resistant isolates, percentage (%)
Norway	1.7
Poland	13.8
Portugal	29.7
Romania	47.3
Slovakia	24.8
Slovenia	9.8
Spain	23.3
Sweden	2.3
United Kingdom	-



**Už pred pandémiou COVID-19 sa odhadovalo,
že ak sa neprijmú žiadne opatrenia celkový počet úmrtí
v súvislosti rezistenciou na ATB
by mohol od roku 2050 dosiahnuť**





UNIVERZITNÁ NEMOCNICA
BRATISLAVA



ĎAKUJEME ZA POZORNOSŤ