Szkolna Radonowa Mapa Polski Scenariusz lekcji: Analiza Danych. Mapa Radonowa

Z. Podgórska Korekta i redakcja: I. Słonecka, Ł. Koszuk



WARSZAWA 2021









SCENARIUSZ LEKCJI ANALIZA DANYCH. MAPA RADONWA

1. Cel główny

Głównym celem lekcji jest zaznajomienie uczniów z metodą analizy i wizualizacji danych pomiarowych z wykorzystaniem wyników stężeń radonu uzyskanych w ramach projektu pn. Szkolna Radonowa Mapa Polski. Uczniowie będą mieli możliwość przeprowadzenia analizy na zbiorze rzeczywistych danych pochodzących z akredytowanych pomiarów stężenia radonu. Dane te zawierają również wyniki z ich własnej szkoły, co stanowi ciekawy element i punkt wyjścia do dyskusji na temat rzeczywistego narażenia na promieniowanie jonizujące od radonu.

W ramach zajęć zostaną poruszone zagadnienia związane z aktualnymi przepisami dotyczącymi radonu w Polsce. Uczniowie sami przygotują mapę przedstawiającą stężenia radonu w poszczególnych regionach kraju, w tym miejsca o podwyższonym ryzyku radonowym (na podstawie danych z Rozporządzenia Ministra Zdrowia dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia).

2. Cele szczegółowe

Zajęcia przybliżą zagadnienia związane z dozymetrią radonu, analizą i wizualizacją danych pomiarowych od strony praktycznej.

Dla części uczniów zaangażowanych w Projekt będzie to z pewnością pierwsze spotkanie z narzędziem Mapy 3D dostępnym w pakiecie MS Office, które daje spore możliwości.

Ideą jest, żeby uczniowie poznali, jak wygląda proces analizy danych i jak można wpłynąć na końcowy efekt w zależności od zastosowanych technik analizy i wizualizacji.

Najważniejszym celem szczegółowym jest stworzenie przez uczniów mapy radonowej, która w jednoznaczny sposób będzie obrazowała pierwotne dane wejściowe, stanowiąc źródło informacji o wynikach pomiarów stężeń radonu w różnych obszarach Polski.

3. Metody i techniki pracy

Lekcja może być przeprowadzona zarówno w wersji online, jak i stacjonarnie. Tematy do omówienia mogą zostać przygotowane w postaci prezentacji lub tylko omówione.

Do scenariusza dołączone są następujące pliki Excel oraz PDF:

- Plik o nazwie "SMR.xlsx" zawiera przykładowe, "surowe" dane, (umieszczone w dwóch oddzielnych arkuszach), które zostaną wykorzystane do przeprowadzenia tego ćwiczenia. Celowo arkusze są przygotowane w taki sposób, aby wymagały wprowadzenia pewnych modyfikacji. Szczegółowo zostanie to opisane w rozdziale "OPIS PRZEBIEGU ZAJĘC" w dalszej części scenariusza.
- Drugi plik o nazwie "SMR_wzór_gotowy.xlsx" to przykładowy plik wynikowy zawierający kompletną analizę danych w arkuszu oraz wizualizację tych danych w postaci mapy. Ten plik nie powinien być udostępniany uczniom, można go ewentualnie pokazać na koniec dla porównania. Nie należy go traktować jak jedynego popranego rozwiązania. W tym ćwiczeniu do dyspozycji uczniów pozostaje wybór m.in. parametrów i sposobu wyświetlania danych na mapie, co jest kwestią indywidualną.
- PDF z treścią Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 18.06.2020 potrzebny jest do przygotowania mapy. Warto go omówić zgodnie z informacją zamieszczoną w broszurze "Przewodnik Młodego Odkrywcy – Radon i Jego Źródła".

4. Formy pracy

Uczniowie mogą pracować w grupach lub indywidualnie.

5. Środki dydaktyczne

- Broszura "Przewodnik Młodego Odkrywcy Radon i Jego Źródła",
- Instrukcja,
- W części praktycznej konieczny jest dostęp do programu do analizy danych (MS Excel) i do Internetu.

Załączniki:

- SMR.xlsx
- SMR_wzór.xlsx
- rozporzadzenie.pdf

(Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzuwewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia)

OPIS PRZEBIEGU ZAJĘĆ

Faza wstępna

- 1. Krótkie omówienie metody pomiaru radonu z użyciem detektorów śladowych.
- 2. Skąd pochodzą dane pomiarowe?
- 3. Przypomnienie pojęć.
 - Co to jest radon?
 - Jakie są metody pomiaru radonu?
 - Po co mierzyć radon, czy ma on wpływ na zdrowie? Jaki?
 - Stężenie radonu, jednostka pomiarowa (Bq/m3).
 - Mapy radonowe do czego służą?
 - Co chcemy pokazać na mapie?
 - Czy mapa powinna być powierzchniowa czy punktowa? Dlaczego?
 - W jaki sposób chcemy pokazać różnicę w wartościach na mapie (kolor/ rozmiar znaczników)?

Wprowadzenie do tematyki radonu można rozpocząć od zapoznania uczniów z broszurą "Radon i jego źródła". Następnie warto omówić szczególnie rozdział poświęcony mapom radonowym.

Na wstępie można postawić uczniom kilka pytań problemowych, do których odpowiedzi znajdą w omówionym przez Nauczyciela materiale lub też w udostępnionym przez organizatorów nagraniu webinaru dla uczniów.

Faza realizacyjna

1. Omówienie zawartości dołączonego pliku MS Excel o nazwie "SMR.xlsx".

 Arkusz dotyczący powiatów (Powiaty) – 18 czerwca 2020 roku weszło w życie Rozporządzenie Ministra zdrowia w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie radonu w budynkach może przekraczać poziom referencyjny 300 Bq/m3. Oznacza to, że na tych terenach ryzyko wynikające z oddziaływania radonu może być wyższe. Nie oznacza to, co prawda, że takie miejsca nie występują w pozostałej części kraju, ale to od wymienionych w ww. rozporządzeniu pomiarów zaczęto w Polsce wykonywanie obowiązkowych pomiarów stężenia radonu m.in. w miejscach pracy i budynkach użyteczności publicznej.

Treść rozporządzenia została dołączona w postaci pliku PDF do niniejszego scenariusza. Warto omówić kwestię polskich przepisów (zostało to szerzej omówione w Broszurze informacyjnej).

Arkusz o nazwie "Powiaty" zawiera listę powiatów z Rozporządzenia z przypisanymi do nich nazwami województw, na terenie których się one znajdują.

- arkusz z przykładowymi wynikami pomiarów stężenia radonu (Szkoły) Arkusz o nazwie "Szkoły" zawiera następujące dane:
 - nazwa szkoły,
 - adres (ulica, kod pocztowy, miejscowość),
 - przykładowe wartości stężenia radonu z 4 detektorów, oznaczone odpowiednio skrótem CRn_n dla każdego n=1,2,3,4).

2. Przygotowanie środowiska pracy: włączenie dodatku do wizualizacji danych w postaci map.

• W tym celu po uruchomieniu programu Excel należy wejść w zakładkę "Wstawianie". W menu powinna być widoczna opcja "Mapa 3D" (Rysunek 1)

Plik	Narzędzia g	łówne V	Vstawianie	Układ stro	ny Fo	rmuły	Dane	Recenzj	a V	/idok	Pomoc	Pov	ver Pivot	P	Wyszu	kaj		년 Udostep	nij 🛛	Komentarz	ze
Tabela przestawna	Polecane tal przestawn Tabele	bele Tabela se	Ilustracje	Pobierz dor Moje doda Dodati	datki 🍄 tki v 🔽 ti	Polecar wykres	nîli ~ ,≪ ~ y @ ~	■ - 『4 - - 14 - Mykresy	() Мару У	Wyky przesta	HS V V V V	Mapa 3D ~	E Ko E Zy Wykowy	niowy Namnowy SU/strata przebiegu s		ragmentati Dé czasu Filtry	or Cunk	Komentarz Komentarze	Tekst	Ω Symbole Č	_
F3		xv	fr.																		~
			-																		
4	A	B		c	D	E	F	G		н	- 1 -		1	K	L	M	N	0	P	Q	
1 Lp		powiat	w	ojewództwo						-	the second	and the second second				and a const					
2		1 dzierżoni	iowski de	olnośląskie						WEWNATE	2 POMIES	ZCZEŃ W Z	NACINU LI	CZBIE BUDA	PROMIESC NEOW MO.	E PRZEKUAC	ZAĆ POZIOM OD	NIESIENIA.			
3		2 jeleniogó	rski de	olnośląskie						OKT	FORYM M	OWA W AN	T. 218 USTA	WY 2 DOD	29 LISTOP	ADA 2000 R	PRAWO ATOM	0%Z			
4		3 Jelenia G	óra de	olnośląskie						1. Www	ojewództwó	e delae lişik	ien:								
5		4 kamienne	ogórski de	olnośląskie						1) powsar o	daierbonier	eski,									
6		5 kłodzki	de	olnośląskie						 pownat; minum; 	pelense goes	AU;	min Colora								
7		6 lubański	de	olnośląskie						accepted in the second sec	imimore	inde:	that over ,								
8		7 Iwówecki	i de	olnośląskie						5) powiati	kledski:										
9		8 polkowic	ki de	olnośląskie						6) powiat1	labaicki;										
10		0 trachaide	4	aballachia						7) powiat)	briwecki.										

Rysunek 1 Mapa 3D

 Jeśli dodatek nie jest aktywny, należy wejść w Plik -> Opcje -> Dodatki -> (z rozwijanego menu wybrać "Dodatki COM". Wyświetli się okno takie, jak na Rysunku 2.

Dodatki COM			2	
			1	×
Oostępne dodatki:			ОК	
Inquire				
 Microsoft Data Streamer for Microsoft Power Map for Exc 	el		Anuluj	
Microsoft Power Pivot for Ex	cel		Dodaj_	
✓ Microsoft Power view for Ex	les .			
			Usuń	
okalizacia: C	Program Files\Microsoft Office\Root\Office16\ADDI	S\Power Map Excel Add-in\EXCELPLUG	NSHELLD	

Rysunek 2 Dodatek Microsoft Power Map for Excel - aktywny?

- Należy sprawdzić, czy opcja "Microsoft Power Map for Excel" jest zaznaczona. Jeśli nie, proszę zaznaczyć i kliknąć Ok.
- Teraz sprawdzamy ponownie w oknie programu. Dodatek Mapy 3W powinien być gotowy do użycia.

3. Przygotowanie danych – zgodnie z poniższymi wytycznymi.

CZĘŚĆ A - ARKUSZ "POWIATY" – zadania do wykonania:

- Sprawdzić, czy wszystkie powiaty z Rozporządzenia znajdują się na liście. Jeśli któregoś brakuje, należy to uzupełnić.
- Należy również uzupełnić brakujące nagłówki i wpisać "powiat", "województwo" w odpowiednich miejscach w arkuszu.
- Zaznaczyć kolumny utworzyć tabelę, zgodnie z Rysunkiem 3.

Autozep	nis 🕶 🐻	9-0						SMR -	Zapisa	no •					Zuzenne i	Podgórska	Ð			•	
Plik	Narzędzia głó	wie Wstawia	nie Układ stro	ny Fo	rmuły	Dane	Recenzja	Wie	dok	Pomoc	Powe	r Pivot	9	Wyszuk	aj		d Udo	stępnij		Comentar	ze
Tabela przestawn	Polecane tribel a przestawne Tubele	e Tabela letre	je Pobierz do	datki 🔹 tki 👻 🛃 ti	Polecar wykres	/11 - 11 /×- ▲ / ●- ⊵	- 14 - - 12 - -	() Мару	Wyk Przesta	des Neny -	Mapa 3D ~	E Uniowy Kolumi Zysk/st	y nowy trata tiesu w	<u>छ</u> म छ र ः	agmantator š czasu filtry	C Link	Komer	ntaez	Tekst	Ω Symbole	
C28		× × fr	świętokrzyskie				.,,														~
4	A	8	c	D	t	1	G		н	1.1	1	к		ι	м	N	0		P	Q	
Lp Lp 3 - 4 - 5 - 6 - 7 8 9 - 10 11 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 18 19 - 20 - 21 -	1 2 3 4 5 6 7 8 9 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	powiat dzierżoniowski jeleniogórski Jelenia Góra kamiennogórski kłodzki lubański lubański lubański lubański lubański lubański watbrzyski watbrzyski watbrzyski watbrzyski watbrzyski złotoryjski tomaszowski myski perudnicki bieszczadzki jasielski krośnieński	wojewodztwo dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie dolnośląskie podkarpackie podkarpackie podkarpackie							TEREN 0 K 1. % * 1. % * 2. previou 3. % * 3. % * 4. previou 5. previou 6. previou 7. previou 10. previou 11. previou 12. previou 13. previou 14. previou 15. previou 16. previou 17. previou 18. previou 19. previou 10. previou 10. previou 11. previou 12. % *** 13. % *** 14. % ***	7. NA RUDORY MORE TO A CONTRACT MORE TO A CONTRACT MORE TO A CONTRACT MORE TO A CONTRACT AND	Carl GERDOLGHUN TRAV TO ALCOLO (A W ART 200 the Update K wates Julean Gen (A wates Waltward, heldain - provid peldam	ocze si do Loza do Loza vistany k	reizeva y a scorio z dola z dola z este	ROMEDOTINO	R-CE RADOO	EU TE PORTE	ETRZU ENERDAA VZ			
Gotowy	Powiaty	sakoly (+)										Srednia 14	Liceni	k84 54	ena: 378		E	-			1001

• Zaznaczyć opcję "Moja tabela ma nagłówki" i kliknąć Ok.

Rysunek 3 Tworzenie tabeli

Autoza	pis 🥶 🗟 🏷 🤄 🔻			SM	R - Zapisa	no •					Zucanna Po	odgörska	8 10	-	•	×
Plik	Narzędzia główne Wstawia	nie Układ strony For	muły Dane	Recenzja	Widok	Pornoc	Powe	r Pivot	PV	Nyszukaj			් Udostęp	nij 🗖	Komentarze	e
Tabela przestawa	Polecare tabele Tabela	Poblerz dodatki	Polecane wykresy @ - L		P/ Wyl przesta	kres awny *	Mapa 30 -	短 Liniowy 師 Kolumn 望 Zysk/str	iowy rata	E Frage	mentator	0 ± .	Komentarz	A Tekst	Ω Symbole	
	tabele	Dodatte		Wykresy		G 14	prevodniko	Wykresy przecia	eg. n.,		trγ	Line	Komentarite			^
A1	• 1 × ✓ fr	świętokrzyskie														
4	A 8	1	5 - 1	G	н	1	1	K		L	M	N	0	ρ	Q	-
2 3 4 5 6	1 dzierżoniowski 2 jeleniogórski 3 Jelenia Góra 4 kamiennogórski 5 kładnia	Gdzie znajdują się dane do tabeli IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	*			TERENY, WENDATE O ET 1. W m 1) powint (2) powint (NA ETÓRY 2 POMESZC ORYM MOW presidencia d histopicalis desiogénia;	CH GREDNSORIO ZEÑ W DEACEME VA W ART, 218 U Islan-Dykias K	CENE STE D LICENE INTAWY	EZENTE PROM E BUTDYNROÓN Z DNRA 29 LE	EENBOTWÓR I MOŻE PRZE I TOPADA 200	CZE RADON GUACZAĆ PO O R. – PRAN	U W POWIETRZ NIXOM ODNIENZE NO ATOMOWE	U NEA,		
7	6 lubański	ОК	Anuluj			 animite a permite k 	a provich per Institute pieci	eriatu Jalenia Góra kij								
8	7 lwówecki	dolnośląskie				f) preside	ile-liki;									
9	8 polkowicki	dolnośląskie				e) presint)	Monicki;									
10	9 trzebnicki 10 walternaki	dolnosląskie				f) pentary	pellowicki,									-
12	11 Walkmark	dolooilaskie				9) powiars	politicki;									÷
13	12 zabkowicki	dolnoślaskie				10) pewist v	sallenyski,									1
14	13 zeorzelecki	dolnoślaskie				11) minte a	a provid pe	wiata Walberyck;								the second
15	14 złotoryjski	dolnoilaskie				12) person a	aphierwache,									
16	15 tomaszowski	lubelskie				140 permiata	detervide.									
17	16 nyski	opolskie				2.Www	jewidztwie b	abelikas - presist	-	dei.						
18	17 prudnicki	opolskie				3.Www	(enddowie o	polition								
19	18 bieszczadzki	podkarpackie				1) presists	eyniki;									
20	19 jasielski	podkarpackie				2) powiary	produicki.									
21	20 krośnieński	podkarpackie				4.10.00	ijewidztwie p	odkapackim:								11
	Bundahu Salahu O					1) bears	toriar and day									1
Wskat	rownaty strony ()							Srednia: 14	Ucmik	84 Suma	378		Fl			00%

- Aby utworzyć mapę z danymi z tabeli należy kliknąć "Wstawianie" -> "Mapa Rysunek 4 Nagłówki 3D" (jak na Rysunku 1).
- W nowym oknie, które się otworzy, wybrać opcję "Nowy przewodnik".
- Dostosować Warstwę 1: zmiana nazwy (Rysunek 5).



Rysunek 5 Dostosowanie parametrów warstwy 1

- Wypróbować różne opcje wizualizacji danych (Rysunek 6).
- Jaki sposób jest najlepszy? Słupki, punkty a może powierzchnia?

-	0	17
▼ Dane		
	۵ 🖬	
Laudinala		- 97
powiat	Dowiat	- X
 poinac woiewództwo 	Woiewództwo	- 2
- nejenearine	nojeneozine	
+ Dodaj pole		
+ Dodaj pole Wartość		

Rysunek 6 Sposób wizualizacji danych - różne opcje

- Dodać Warstwę 2 i wyświetlić na niej Województwa, zmienić nazwę Warstwy 2 na "województwa"
- "Dodaj warstwę" -> "Dodaj pole" -> należy wybrać "województwo".
- Na mapie powinny się wyświetlić zarówno powiaty jak i województwa.
- Dopasować odpowiednio sposób wizualizacji danych.
- Strzałkami i plusem/minusem w prawym dolnym rogu można zmieniać widok, przybliżać, oddalać, zmieniać kąt nachylenia (Rysunek 7).



• Można dodać etykiety danych klikając na pasku na górze (Rysunek 8).

Rysunek 7 widok naszej pierwszej mapy



- Można również dostosować wygląd poszczególnych warstw "okienko warstwy" na pasku -> opcje warstwy (Rysunek 9), zmieniać kolory itp.
- Rysunek 8 Dodawanie etykiet

Dodaj warstwę	😂 Dodaj warstwę
Wartość	Vojewództwa • X
+ Dodaj pole	✓ Moja szkoła ● / ×
Kategoria	▼ Dane
+ Dodaj pole	
Czas	
+ Dodaj pole	Lokalizacja 100%
 Filtry Opcje warstwy 	 adres Pełny adres • X Dodaj pole
Skala kolorów	Rozmiar
0%	+ Dodaj pole
Krycie	Kategoria
66%	+ Dodaj pole
Kolor	Czas

Rysunek 9 (po lewej) Opcje warstwy - kolory itp.

Rysunek 10 (po prawej) umieszczenie mojej szkoły na mapie

- Teraz należy dodać do mapy swoją szkołę. W tym celu trzeba wrócić do arkusza "Powiaty" i w tabeli dodać kolumnę o nazwie "adres".
- Przejdź do okna mapy i kliknij "aktualizuj dane" na pasku u góry.
- Dodaj warstwę 3 i zmień jej nazwę na "Moja szkoła".
- Dodaj pole w okienku "Lokalizacja". Zwróć uwagę na to, aby po prawej stronie z listy wybrana była odpowiednia pozycja (Rysunek 10) – jeśli w tabeli wpisany adres to ulica, nr, kod pocztowy, miejscowość – wówczas należy wybrać opcję "Pełny adres".
- Jakiego sposobu wizualizacji należy użyć? Powierzchnia? Punkt? Należy na to zwrócić uwagę (można oczywiście dostosować detale klikając na "opcje warstwy").

CZĘŚĆ B - ARKUSZ "SZKOŁY" – zadania do wykonania:

- Otwórz arkusz o nazwie "Szkoły" w liku "SMR.xlsx".
- Przeanalizuj zawartość formularza, sprawdź czy każda kolumna zawiera dane tego samego typu.
- Dodaj nagłówki, wpisując w odpowiednie pola "ulica", "kod pocztowy", "miejscowość".
- Jeśli uznasz, że dane są poprawne we wszystkich kolumnach można przejść do ich analizy.
- Jakiej należy użyć formuły, aby uzyskać średnią wartość stężenia radonu w Twojej szkole?
- Należy wprowadzić odpowiednią formułę w kolumnie L. Jest to wartość obliczona z wyników z 4 detektorów (średnia wartość z komórek danego wiersza w kolumnach H-K).
- Jakie jeszcze inne parametry mogą być interesujące? Odchylenie standardowe, które powie nam o tym, jak bardzo poszczególne wyniki różnią się od siebie, a może wartość maksymalna? Wprowadź odpowiednie formuły w kolejnych kolumnach.



- Tak, jak w przypadku poprzedniej części ćwiczenia, należy wstawić tabelę (trzeba pamiętać, że tabela ma już nagłówki (Rysunek 4).
- Zaznacz tabelę i wstaw mapę -> "wstawianie" -> "Mapa 3D"
- Zmień nazwę Warstwy 1 i dostosuj jej zawartość wybierając np. ulicę.
- Tym razem należy użyć innego typu wizualizacji mogą to być słupki.
- W przypadku wyboru słupków należy zdefiniować ich wysokość (przypisać dane z tabeli; Rysunek 11).
- Tak jak poprzednio, można przetestować inne opcje wizualizacji.
- Można dodać kolejne parametry do tej samej mapy uwzględniając je w kolejnych warstwach, postępując w analogiczny sposób, jak w Warstwie 1.
- W ramach ćwiczenia można też w Warstwie 2 dodać średnie stężenie w obszarze województwa wybierając odpowiednią opcję wizualizacji danych.
- Następnie można dodać kolejną warstwę łącząc pierwszą i drugą część ćwiczenia i odpowiedzieć na pytanie, czy istnieje zależność pomiędzy powiatami wymienionymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia, a wynikami pomiarów, uzyskanych w szkołach w ramach projektu Szkolnej Radonowej Mapy Polski.

Faza podsumowująca

Przeprowadzenie dyskusji z uczniami według przykładowych pytań:

- 1. Czy mapa radonowa może być źródłem informacji o narażeniu w danym regionie? Uzasadnij.
- 2. Jakiego typu wizualizacji danych należy użyć przygotowując mapę radonową?
- 3. Jakie wnioski można wyciągnąć z przygotowanej mapy?
- 4. Czy Wasza szkoła znajduje się na terenie o podwyższonym ryzyku radonowym? Czy świadczą o tym wyniki pomiarów w sąsiednich placówkach?
- 5. Czy wyniki z Waszej szkoły są wyższe/ niższe niż poziom referencyjny stężenia radonu w Polsce?
- 6. Co należy zrobić, jeśli jeden z 4 wyników uzyskanych w detektorze znacznie odbiega od pozostałych, np. o 500%? Zaproponuj rozwiązanie.
- 7. Czy na podstawie przygotowanej mapy można wyciągnąć wnioski na temat tego, w jakich regionach w Polsce występuje największe narażenie na radon? Jak myślisz, z czym to może być związane (podpowiedź znajdziesz m.in. w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 18.06.2020)?
- 8. Co mówi "odchylenie standardowe"? Czy może pomóc w analizie danych?

Rysunek 11 Mapa stężeń radonu









