

Raport

**STAN KOMPETENCJI ENERGETYCZNYCH
WŚRÓD MŁODYCH DOROSŁYCH
W KRAJACH PARTNERSKICH:
AUSTRIA, CHORWACJA, GRECJA,
POLSKA I SŁOWENIA**

**ALFABETYZACJA ENERGETYCZNA- PRAKTYCZNE SZKOLENIA NA TEMAT
ZRÓWNOWAŻONEGO ZUŻYWANIA ENERGII DZIĘKI ZMIANIE ZACHOWAŃ**



Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

Projekt finansowany jest przy wsparciu Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+ w ramach akcji KA220-ADU - Partnerstwa współpracy w edukacji dorosłych, które zostały opisane we wniosku projektowym nr 2021-1-PL01-KA220-ADU-000033582.

Tytuł projektu: Alfabetyzacja energetyczna – praktyczne szkolenia na temat zrównoważonego zużycia energii dzięki zmianie zachowań

Czas trwania projektu: 01.02.2022 - 31.01.2024

Projekt finansowany jest przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Ani Unia Europejska, ani EACEA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

**Międzynarodowy Instytut Wdrażania
Zrównoważonego Rozwoju, Maribor (MIITR)**

**AUTOR
OPRACOWANIA**



Maribor
Czerwiec 2022
Designed by MIITR



SPRAWOZDANIE EL-PRACTICE: KWESTIONARIUSZ KOMPETENCJI

Niniejszy raport obejmuje wyniki uzyskane z przeprowadzonych badań ankietowych w ramach projektu *Alfabetyzacja energetyczna – praktyczne szkolenia na temat zrównoważonego zużycia energii dzięki zmianie zachowań (EL-Practice)*, który ma na celu wsparcie młodych dorosłych (29-39 lat) w poszerzaniu ich wiedzy oraz podnoszeniu kwalifikacji, zdolności i umiejętności w zakresie zrównoważonego wykorzystania energii, a także w zwiększeniu ich pewności siebie, prowadzącego do aktywnego angażowania się w tworzenie zrównoważonego społeczeństwa. Działania te pomogą w zidentyfikowaniu możliwych luk i zaprojektowaniu nowych materiałów edukacyjnych w oparciu o przeanalizowane odpowiedzi z przeprowadzonego badania kompetencji oraz danych z krajowych raportów.

WSTĘP:

Budowanie potencjału w zakresie umiejętności energetycznych to zdolność do zrozumienia kompetencji i poziomów wiedzy oraz rzeczywistych potrzeb młodych ludzi.

METODOLOGIA:

Studium przypadku zostało przeprowadzone na poziomie krajowym w pięciu krajach tj.: Słowenii, Grecji, Austrii, Chorwacji oraz w Polsce. Do dalszej analizy wybrano próbę losową, której wynik końcowy wyniósł $n=219$ wypełnionych kwestionariuszy. W uzyskanej próbie przeważały kobiety (odpowiednio 71,1%, w stosunku do 28,9% mężczyzn).

Zdecydowana większość uczestników badania posiada własny dom/mieszkanie (48,4%), duża część wynajmuje dom/mieszkanie (30,6%), pozostali zaś współdzielą lokal z bliskimi bądź znajomymi lub korzystają z innych opcji (odpowiednio 18,7% i 2,3%). Większość ankietowanych posiada wykształcenie wyższe lub średnie (odpowiednio 83,6% i 16,4%).

Kwestionariusz składał się z siedmiu pytań ogólnych oraz 27 pytań tematycznych podzielonych na 4 części. Pytania tematyczne były oparte na pięciopunktowej skali

typu Likerta (1967 r.), gdzie 5 oznacza "całkowicie się zgadzam", zaś 1 oznacza "całkowicie się nie zgadzam". Skala została zaprojektowana w celu badania kompetencji w zakresie alfabetyzacji energetycznej. Zebrane dane statystyczne i ich dalsza analiza zostały przeprowadzone za pomocą pakietu statystycznego dla nauk społecznych (SPSS) w wersji 28.0.

Dla dokładnego zrozumienia uzyskanych wyników przeprowadzono analizę czynnikową, w celu zidentyfikowania podstawowych zmiennych lub czynników, które wyjaśniają wzorce korelacji w ramach zestawu obserwowanych zmiennych. Taka metoda analizy została wybrana głównie ze względu na jej potencjał redukcji ilości danych oraz możliwej identyfikacji niewielkiej liczby czynników, które w najlepszy sposób wyjaśniają wariancję na większej liczbie tworzonych zmiennych (Batagelj, 2010).

Podczas prowadzenia analizy, do ekstrakcji wykorzystano analizę głównych składowych (PCA), głównie ze względu na jej praktyczność i preferencje (DeCoster, 1998), co widać na poniższym wzorze:

$$\begin{aligned}z_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1k}F_k \\z_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2k}F_k \\&\dots \\z_k &= a_{k1}F_1 + a_{k2}F_2 + \dots + a_{kk}F_k\end{aligned}\tag{Wzór 1}$$

Zarówno cechy wspólne, jak i wartości własne zostały wykorzystane do zdefiniowania czynników kluczowych, które działają jako proporcje do wariancji każdej zmiennej, która może być wyjaśniona przez główne składowe, i mierzą procent wariancji w ramach danej zmiennej, wyjaśnionej przez wszystkie czynniki łącznie i mogą być interpretowane jako wiarygodność wskaźnika (Bastič, 2006).

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2\tag{Wzór 2}$$

Wartość własna jest sumą kwadratów wag czynników dla wskaźnika j. Wartości własne wyrażają część całkowitej wariancji i są wyjaśniane przez wskaźnik j. Czynniki są w procesie zdefiniowane w taki sposób, że pierwsza składowa wyjaśnia największą część całkowitej wariancji, a każda kolejna składowa wnosi coraz mniejszą wariancję.

$$\begin{aligned}\lambda_j &= a_{1j}^2 + a_{2j}^2 + \dots + a_{kj}^2 \\ \lambda_1 &> \lambda_2 > \dots > \lambda_k\end{aligned}\tag{Wzór 3}$$

Biorąc pod uwagę wcześniej wspomniane zasady, ustalono, że minimalna wartość własna, która jest nadal ważna dla uzyskania dobrych wyników wariancji, wynosi 1 lub więcej, przy czym wariancje poniżej tej wartości mają niewielki lub żaden wpływ na ogólne wyniki końcowe. Składnia użyta do analizy czynnikowej jest widoczna na Rys. 1:

```

1  * Encoding: UTF-8.
2  |
3  set tvars both.
4
5  FACTOR
6  /VARIABLES V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12 V13 V14 V15 V16 V17 V18 V19 V20 V21 V22 V23 V24 V25 V26 V27 V28 V29 V30 V31 V32 V33 V34
7  /MISSING PAIRWISE
8  /PRINT INITIAL DET KMO CORRELATION EXTRACTION ROTATION
9  /FORMAT SORT BLANK (.30)
10 /PLOT EIGEN
11 /CRITERIA MINEIGEN (1) ITERATE (100)
12 /EXTRACTION PC
13 /CRITERIA ITERATE (100)
14 /ROTATION VARIMAX
15 /METHOD=CORRELATION.
16
17

```

Rys. 1: Do uzyskania wyników wykorzystano składnię opracowaną na potrzeby analizy czynnikowej

WYNIKI:

Analiza korelacji wskazała na sens stosowania analizy czynnikowej PCA. Adekwatność analizy czynnikowej zbadano również za pomocą testu sferyczności Bartletta, który pozwala określić, czy korelacje między zmiennymi są wystarczająco wysokie, aby wskazywać na istnienie czynników (Meyers i in., 2006) oraz za pomocą Keiser-Meyer-Olkin (KMO), wskaźnika badającego stopień skorelowania zmiennych (Meyers i in., 2006).

Tabela 1: Test Kaiser-Mayer-Olkin i Bartletta

Test KMO i Bartletta		
Miara adekwatności próby KMO		0,828
Test sferyczności Bartletta	Approx. Chi-Square	2935,634
	df	561
	Sig.	0,000

Jeśli analiza KMO ma wartość 0,6 lub wyższą, wówczas dane uznaje się za odpowiednie do przeprowadzenia analizy czynnikowej (UCLA, 2011). KMO w naszym przypadku jest bardzo wysokie 0,828. Relacje analizy czynnikowej można przeprowadzić tylko wtedy, gdy otrzymana macierz nie jest macierzą tożsamościową. Oblicza się to za pomocą testu sferyczności Bartletta, gdzie jeśli wartość istotności jest mniejsza niż 0,05 to macierz nie jest macierzą tożsamościową (Field, 2005). Nasze wyniki wskazały na istotność 0,000, co pozwala na dalsze przetwarzanie danych.

W tabeli 2 podano współności wyników, gdzie można zauważyć, że są one wyższe niż 0,5. Świadczy to o tym, że zmienne są istotne, a więc żadnej z nich nie można odrzucić.

Tabela 2: Społeczności zmiennych

Communalities		
	Initial	Extraction
V1	1,000	0,647
V2	1,000	0,582
V3	1,000	0,674
V4	1,000	0,660
V5	1,000	0,690
V6	1,000	0,574
V7	1,000	0,526
V8	1,000	0,667
V9	1,000	0,687
V10	1,000	0,678
V11	1,000	0,773
V12	1,000	0,691
V13	1,000	0,596
V14	1,000	0,543
V15	1,000	0,635
V16	1,000	0,677
V17	1,000	0,736
V18	1,000	0,647
V19	1,000	0,605
V20	1,000	0,695
V21	1,000	0,413
V22	1,000	0,629
V23	1,000	0,623
V24	1,000	0,583
V25	1,000	0,680
V26	1,000	0,600
V27	1,000	0,648
V28	1,000	0,483
V29	1,000	0,576
V30	1,000	0,699
V31	1,000	0,752
V32	1,000	0,714
V33	1,000	0,602
V34	1,000	0,609

Extraction Method: Principal Component Analysis.

W tabeli 3 przedstawiono całkowitą wariację wyjaśnioną, gdzie kolumna "total" zawiera wartości własne. Przy wyborze głównych składowych zastosowano kryterium konwencjonalne, tzn. wybrane czynniki prezentują minimalną wariację na poziomie 60 %. W naszym przypadku powstał model czynnikowy z 9 czynnikami, odpowiadającymi za 63,52 % wariacji danych. Taki rozkład jest zadowalający, gdyż uwzględnia ponad 2/3 całkowitej wariacji i wystarczająco mocno prezentuje wyniki ogólne.

Tabela 3: Całkowita wariacja wyjaśniona

Całkowita wariacja wyjaśniona									
		Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
Component	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7,719	22,702	22,702	7,719	22,702	22,702	3,735	10,985	10,985
2	3,797	11,168	33,869	3,797	11,168	33,869	3,669	10,791	21,776
3	1,891	5,562	39,431	1,891	5,562	39,431	3,457	10,167	31,943
4	1,837	5,402	44,833	1,837	5,402	44,833	2,355	6,928	38,870
5	1,595	4,690	49,523	1,595	4,690	49,523	2,181	6,414	45,285
6	1,419	4,173	53,696	1,419	4,173	53,696	1,871	5,504	50,788
7	1,257	3,697	57,394	1,257	3,697	57,394	1,689	4,968	55,756
8	1,058	3,111	60,505	1,058	3,111	60,505	1,418	4,170	59,926
9	1,026	3,018	63,523	1,026	3,018	63,523	1,223	3,597	63,523

Extraction Method: Principal Component Analysis.

W celu określenia uproszczonej struktury czynników opracowano macierz rotacji czynników. Zmodyfikowane (obrócone) wagi (korelacje) czynników przynależności przedstawiono w tabeli 4. Odrzucono korelacje o wartości 0,3 lub mniejszej, ponieważ niskie korelacje były nieistotne dla dalszej interpretacji. W tabeli 4 przedstawiono zmienne, które miały wysokie wagi czynnikowe dla wybranych 9 czynników.

Tabela 4: Obrócona macierz składowa

Całkowita wariancja wyjaśniona									
		Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
Component	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
V23	0,690								
V30	0,676								
V33	0,638		0,354						
V13	0,560		0,346						
V20	0,530						0,497		0,337
V8	0,498	0,351							
V22	0,492	0,354							
V14	0,454		0,426						
V21	0,394			0,358					
V25		0,788							
V19		0,716							
V24		0,670							
V27		0,652							
V16		0,552			0,549				
V15		0,525		0,310	0,480				
V28	0,396	0,439							
V11			0,844						
V12			0,814						
V10			0,734						
V9			0,708						

Tabela 4: Obrócona macierz składowa

Całkowita wariancja wyjaśniona									
V32			0,350	0,717					
V31				0,691					
V29				0,639					
V17					0,767				
V18		0,450			0,609				
V2									
V1	0,402					0,484			
V7						0,337	0,595		
V3								0,788	
V26									0,612
V34							0,371		

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 a. Rotation converged in 20 iterations.

Tabela 5: Zidentyfikowane i zagregowane czynniki

Zidentyfikowane czynniki (F)	Zagregowane czynniki (AF)	Wariancja wyjaśniona (%)
F1: zachowania energooszczędne F5: edukacja i podnoszenie świadomości F7: wykształcenie	AF1: edukacja i podnoszenie świadomości	31,81
F2: dyrektywy UE F9: inwestycje w efektywność energetyczną	AF2: inwestycje w efektywność energetyczną	14,17
F6: wiek F8: płeć	AF3: wiek i płeć	7,28
F3: zmiana klimatu i ochrona środowiska	AF4: zmiana klimatu i ochrona środowiska	5,56
F4: zrównoważony styl życia i środowisko społeczne	AF5: zrównoważony styl życia i środowisko społeczne	5,40

Wyniki SPSS pomogły nam zidentyfikować 9 czynników, które mają największy wpływ na alfabetyzację energetyczną młodych dorosłych i pomogą nam opracować tematy szkoleń w ramach dalszej realizacji projektu. Bliższa analiza tych czynników ujawniła, że niektóre z nich przenikają się, czy to w treści, czy w semantyce, np. edukacja i zaplecze edukacyjne, podnoszenie świadomości. Pogrupowanie tych czynników w pięć nadrzędnych tematów pozwala lepiej zidentyfikować i wyjaśnić luki kompetencyjne oraz tematy, które wymagają uwagi podczas opracowywania materiałów edukacyjnych, patrz (tabela 5). W związku z tym, nacisk należy położyć na następujące zagadnienia:

- edukacja i podnoszenie świadomości,
- inwestycje w efektywność energetyczną,
- poprawa zachowań bardziej zrównoważonych energetycznie,
- zmiana klimatu i ochrona środowiska,
- zrównoważony styl życia i środowisko społeczne.

WNIOSKI

Niektóre z wyłonionych tematów są zgodne z tematami zaproponowanymi w formularzu zgłoszeniowym. Da nam to jednak doskonały punkt wyjścia do dalszego rozwoju projektu.

BIBLIOGRAFIA:

Bastič, M., 2006. Research Methods, University of Maribor, Faculty of Economics and Business, Maribor, Slovenia.

Batagelj, V., 2010. Factor analysis: study material for postgraduate study of Statistics. Faculty of Mathematics and Physics, University of Ljubljana. Available online: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/vlado/podstat/Mva/FA.pdf> (Retrieved 12.07.2022).

DeCoster, J., 1998. Overview of Factor Analysis. Available online: <http://www.stathelp.com/notes.html> (Retrieved 12.07.2022).

Ferligoj, A., Leskošek, K. & Kogovšek, T., 1995. Measurement reliability and validity, Faculty of Social Sciences, Maribor, Slovenia.

Field, A., 2005. Factor Analysis Using SPSS. Research Methods II: Factor Analysis on SPSS Retrieved from: <http://www.statisticshell.com/factor.pdf>

Meyers, L.S., Gamst, G., Guarino, A.J., 2006. Applied Multivariate Research, Design and Interpretation. Sage Publication Inc., Thousand Oaks, CA, USA

UCLA, 2011. Principal Component Analysis. Academic Technology Services. University of California, Los Angeles. Available online: http://www.ats.ucla.edu/stat/SPSS/output/principal_component.htm

ALFABETYZACJA ENERGETYCZNA - PRAKTYCZNE SZKOLENIA NA TEMAT ZRÓWNOWAŻONEGO ZUŻYWANIA ENERGII DZIĘKI ZMIANIE ZACHOWAŃ

Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” Kraków, Polska

INNOVATION HIVE Larissa, Grecja

International Institute for the Implementation of Sustainable Development Maribor, Słowenia

North-West Croatia Regional Energy Agency Zagrzeb, Chorwacja

LEVILO - Association for ecological and social sustainability Graz, Austria

The Energy Agency of Savinjska, Šaleška and Koroška region Velenje, Słowenia

