

Dobrostan psychiczny ukraińskich studentów trzy miesiące po wybuchu wojny na pełną skalę

Psychological well-being of Ukrainian students three months after the emerge of full-scale war

Irina Pinchuk¹, Andrii Solonskyi¹, Yuliaya Yachnik¹, Oksana Kopchak²,
Katarzyna Klasa³, Jerzy A. Sobański³, Tetiana Odintsova²

¹ Institute of Psychiatry, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

² Department of Neurology, Psychiatry and Physical Rehabilitation,
Kyiv Medical University, Kyiv, Ukraine

³ Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Lekarski, Katedra Psychoterapii

Summary

Aim. To depict overall psychological well-being of a large group of students of different universities in Ukraine three months after the emerge of the full-scale war.

Material and methods. A total of 1,142 participants were asked to measure their psychological well-being on a 0–10 scale before and after the onset of full-scale war. Mental health symptoms were measured with questionnaires targeting depression (PHQ-9), anxiety (GAD-7), sleep problems (ISI), eating disorders (SCOFF), alcohol abuse (CAGE), and PTSD symptoms (PC-PTSD-5). To evaluate the connection between variables a χ^2 was conducted. Phi and Cramer's *V* coefficient were stated to demonstrate the power of the relationships. Additionally, machine learning (the XGBoost regression model) was used to build a predictive model for depressive symptoms.

Results. Of all respondents, 66% screened positive for PTSD symptoms, 45% – moderate and severe anxiety symptoms, 47% – moderate and severe depressive symptoms. Regarding sleep, alcohol use and eating behavior, 19% of surveyed students had signs of moderate and severe insomnia, 15% reported alcohol abuse and 31% disordered eating. The severity of the aforementioned disorders varied depending on gender, year of study, social status, etc. According to the predictive model, lower initial psychological well-being, female gender, younger age, first years of study and any traumatic experience, including multiple trauma, predicted increases in depression score. Return to home after relocation was a protective factor.

Conclusions. The study demonstrated the high prevalence of mental health symptoms among university students in Ukraine during the first months of the full-scale war. The psychological well-being pre-war was the strongest predictor of depressive symptoms in the model.

Słowa kluczowe: wojny i konflikty zbrojne, depresja, model predykcyjny

Key words: warfare and armed conflicts, depression, predictive model

Wstęp

W dniu 24 lutego 2022 roku Federacja Rosyjska rozpoczęła inwazję na pełną skalę na Ukrainę, mordując i raniąc tysiące cywilów, w tym setki dzieci [1], i zmuszając ponad 10 milionów ludzi do przesiedlenia wewnętrznego lub zewnętrznego [2]. Jak stwierdzono w raporcie Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ): „Większość odnotowanych ofiar wśród ludności cywilnej była spowodowana użyciem broni o skutkach rozległych, w tym ostrzałem z ciężkiej artylerii i wieloprowadnicowych wyrzutni raketowych, pociskami i nalotami” [3]. Wojna ma nie tylko ogromny wpływ na ukraińską gospodarkę, zagraża zdrowiu fizycznemu i psychicznemu przebywających w kraju Ukraińców, ale także znacząco oddziałuje na zdrowie psychiczne tych osób, które uciekły za granicę [4]. Jeśli straty gospodarcze są w pewnym stopniu możliwe do oszacowania [5], niszczycielskie skutki traumy wojennej na zdrowie psychiczne dopiero staną się widoczne. Wpływ wojny na zdrowie psychiczne jest niebezpieczny nie tylko w wypadku osób dotkniętych wojną obecnie, ale także dla przyszłych pokoleń [6–10].

Częstość występowania zaburzeń zdrowia psychicznego już przed wybuchem wojny na pełną skalę była w Ukrainie wysoka, przy stosunkowo niskiej dostępności leczenia. Według szacunków GBD (Global Burden of Disease) z 2017 roku w Ukrainie częstość występowania ciężkich zaburzeń psychicznych była podobna jak w Europie Wschodniej, z wyjątkiem dużego zaburzenia depresyjnego, które w Ukrainie szacowano na poziomie 3,4%, a w Europie Wschodniej na poziomie 2,9% [11]. Inne dane sugerują częstość występowania depresji w Ukrainie wynoszącą do 6,3% w populacji ogólnej, a lęku do 6,1% [12]. Ponadto szacowany wskaźnik samobójstw jest w Ukrainie wyższy niż średnia regionalna w Europie Wschodniej. Dostępność leczenia ciężkich zaburzeń psychicznych w populacji ogólnej szacowana była na 9,4%, a w grupie młodych dorosłych na 6,7% [11]. Już od pierwszej inwazji na Ukrainę w 2014 roku działania wojenne zwiększyły ryzyko wystąpienia problemów psychicznych wśród adolescentów mieszkających w dotkniętych nią regionach [13]. Inwazja na pełną skalę postawiła jednak nowe wyzwania dla dobrostanu ukraińskiego społeczeństwa i systemu opieki w zakresie zdrowia psychicznego.

Według licznych badań dotyczących problemów ze zdrowiem psychicznym ludności cywilnej w wyniku traum wojennych [14–17] najczęstsze są zaburzenia stresu pourazowego (*Post-traumatic Stress Disorder* – PTSD), zaburzenia nastroju (często depresja), zaburzenia lękowe oraz nadużywanie alkoholu. Niektóre z nich dotyczą nawet 60% populacji. Metaanaliza Hoppena i Moriny [18] ujawnia, że PTSD i duża depresja to najczęstsze zaburzenia psychiczne stwierdzane u osób, które przeżyły wojnę na całym świecie. Charlson i wsp. [19] wykazali, że na terenach objętych konfliktami wojennymi dzieci i młodzież były najbardziej podatne na rozwój PTSD, podczas gdy w grupie osób dorosłych częściej występowała depresja.

Kilka badań dotyczyło czynników ryzyka rozwoju PTSD, które obejmują: płeć żeńską, starszy wiek, wcześniejsze zaburzenia psychiczne (tj. depresja, epizod mania-

kalny, schizofrenia), wcześniejsze doświadczenia traumatyczne (nadużycie fizyczne lub seksualne, rozwód, urazy lub schorzenia powodujące niepełnosprawność), brak wsparcia społecznego, depryzację snu (mniej niż 4 godziny snu na dobę), wysoką neurotyczność, brak wyższego wykształcenia, niskie dochody, wyższy wskaźnik masy ciała (otyłość), zamieszkiwanie na terenach wiejskich i niską ekstrawertyczność [20–22]. Co więcej, PTSD może być silnym czynnikiem ryzyka rozwoju zaburzeń odżywiania, zwłaszcza bulimii i zaburzenia z napadami objadania się, oraz zaburzeń snu, w tym bezsenności, koszmarów sennych, okresowych ruchów kończyn w czasie snu (*Periodic Limb Movement Disorder* – PLMD) i parasomnii [23, 24]. Większe nasilenie zaburzeń odżywiania zaobserwowano u syryjskich uchodźców mieszkających w północnym Libanie, u których stwierdzono trzykrotnie wyższe ryzyko wystąpienia zaburzeń odżywiania, jeśli obecne były też objawy PTSD [25]. Ponadto wśród uchodźców i migrantów odnotowuje się również zwiększony poziom używania substancji psychoaktywnych [26, 27]. Podobnie badania dotyczące wpływu wojny na zdrowie psychiczne populacji ukraińskiej wykazały zwiększone występowanie lęku, depresji, zaburzeń snu i objawów PTSD wśród osób, które zmieniły miejsce zamieszkania na terenie Ukrainy, i tych, które wyjechały z kraju [28–32].

Niniejsze badanie koncentrowało się na ocenie zdrowia psychicznego w czasie wojny młodych dorosłych Ukraińców (studentów). Zbadaliśmy ich samopoczucie pod względem jakości snu, depresji, objawów zespołu stresu pourazowego, objawów lękowych, zaburzeń odżywiania oraz spożywania alkoholu. Ponadto zbudowaliśmy model predykcyjny objawów depresji wśród studentów za pomocą algorytmów uczenia maszynowego.

Material i metody

W badaniu przeprowadzonym w okresie od 28 kwietnia do 17 czerwca 2022 roku wzięło udział 1142 studentów uniwersytetów w Ukrainie. Były to osoby uczące się na poziomie studiów licencjackich, magisterskich i doktoranckich. Dla wygody studentów kwestionariusze zostały wysłane do każdego z nich jako formularze Google. Wszyscy uczestnicy zostali poinformowani, że niniejsze badanie ma charakter dobrowolny i że w każdej chwili mogą wycofać swoje dane, oraz że pozyskane dane będą anonimowe i poufne. Wszyscy uczestnicy podpisali świadomą zgodę na udział w badaniu. Po sprawdzeniu spójności wykluczaliśmy z ostatecznej analizy dane pochodzące od 29 osób ze względu na niespójność odpowiedzi.

Część socjodemograficzna badania ankietowego obejmowała pytania o wiek, płeć, rok studiów, doświadczenie relokacji (zmiany miejsca zamieszkania) oraz poszukiwanie wsparcia przed inwazją i po inwazji Rosji na Ukrainę na pełną skalę. Wszyscy uczestnicy zostali poproszeni o określenie swojego dobrostanu psychicznego przed inwazją i po rozpoczęciu pełnoskalowej wojny na skali od 0 do 10.

Objawy zaburzeń zdrowia psychicznego mierzono za pomocą następujących kwestionariuszy: PC-PTSD-5, PHQ-9, GAD-7, ISI, SCOFF, CAGE.

Przesiewowy kwestionariusz PC-PTSD-5, zawierający 5 pozycji, przeznaczony dla specjalistów podstawowej opieki zdrowotnej, został użyty do oszacowania praw-

dopodobieństwa PTSD. Każde pytanie w PC-PTSD-5 ma dwa warianty odpowiedzi: TAK lub NIE, gdzie za odpowiedź TAK przyznaje się 1 punkt, a za odpowiedź NIE – 0 punktów. Pozytywna odpowiedź na 3 lub więcej pytań wskazuje na prawdopodobne występowanie PTSD [33].

Do oceny poziomu depresji zastosowano *Kwestionariusz zdrowia pacjenta-9* (PHQ-9). Zawiera on 9 itemów, z odpowiedziami na skali 0–3. Wynik interpretowano następująco: 0–4 punktów – brak/minimalna depresja, 5–9 – łagodna, 10–14 – umiarkowana, 15–19 – umiarkowanie ciężka, ≥ 20 punktów – ciężka depresja [34].

Do oceny poziomu lęku wykorzystano *Kwestionariusz lęku uogólnionego* GAD-7. Kwestionariusz ten składa się z 7 pozycji, które odnoszą się do głównych objawów lęku zgodnie z kryteriami diagnostycznymi. Każda odpowiedź punktowana jest na skali od 0 do 3. Wynik w zakresie 0–4 oznacza minimalny lęk, 5–9 – łagodny, 10–14 – umiarkowany, a równy lub wyższy niż 15 punktów – ciężki lęk [35].

Obecność zaburzeń snu zidentyfikowano za pomocą 7-itemowej samoopisowej *Skali nasilenia bezsenności* (*Insomnia Severity Index* – ISI), oceniającej następujące kryteria jakości snu: trudności w zasypianiu, utrzymanie ciągłości snu, problemy związane z wczesnym porannym przebudzeniem, niezadowolenie ze snu, wpływ problemów ze snem na funkcjonowanie w ciągu dnia, zauważalność problemów ze snem przez innych oraz dystres spowodowany trudnościami ze snem. Odpowiedzi udzielane są na 5-punktowej skali Likerta, suma punktów mieści się w przedziale od 0 do 28. Średnia punktacja od 1 do 7 oznacza brak bezsenności, wyniki w zakresie 8–14 punktów – bezsenność subkliniczną, 15–21 – bezsenność umiarkowaną, a 22–28 – bezsenność ciężką [36].

Do przesiewowego badania obecności zaburzeń odżywiania (*Eating Disorders* – ED) zastosowano kwestionariusz SCOFF, składający się z 5 pytań dotyczących 5 głównych objawów zaburzeń odżywiania: wymiotowania, kontroli nad nawykami żywieniowymi, zmian masy ciała, zniekształcenia obrazu własnego ciała oraz znaczenia jedzenia w życiu. Pozytywna odpowiedź na 2 lub więcej pytań wskazuje na prawdopodobny przypadek anoreksji lub bulimii [37].

Do oceny nadużywania substancji psychoaktywnych wybraliśmy 4-itemowy kwestionariusz CAGE, który odnosi się do spożywania alkoholu i problemów z tym związanych. Każde pytanie kwestionariusza wymaga odpowiedzi TAK lub NIE, gdzie 2 lub 3 odpowiedzi pozytywne wskazują na nadużywanie lub uzależnienie od alkoholu [38, 39].

W związku z brakiem informacji na temat walidacji kwestionariuszy PC-PTSD-5, SCOFF i CAGE, w próbie ukraińskiej przeprowadziliśmy analizę rzetelności dla każdego z tych narzędzi za pomocą α Cronbacha i Ω McDonalda.

Wszystkie analizy statystyczne zostały przeprowadzone z użyciem Microsoft Excel v. 16.0.15028.2016 i IBM SPSS v.25. Aby ocenić związek między wyżej wymienionymi domenami zdrowia psychicznego a zmiennymi socjodemograficznymi, wykonano test χ^2 . Dla wykazania siły zależności podano współczynniki Phi i V Cramera. Za istotną statystycznie przyjęto wartość $p < 0,05$.

Dla depresji jako zmiennej zależnej wykonano modele regresji XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*). XGBoost jest algorytmem uczenia maszynowego i eksploracji

danych wykorzystującym strukturę wzmacniającą gradient, która obejmuje metaalgorytm w celu skonstruowania silnego zespołu uczącego się z *weak learners*, takich jak drzewa regresji. XGBoost unowocześnia algorytm uczenia się drzewa do obsługi rzadkich danych (*sparse data*), podnosząc ważony szkic kwantyli w celu przybliżenia obliczeń optymalizacyjnych i zaprojektowania struktury bloków kolumn do uczenia równoległego. Algorytm XGBoost może wskazać wkład każdego z predyktorów, umożliwiając wybór najbardziej odpowiednich predyktorów [40, 41].

Wyniki

Charakterystykę socjodemograficzną uczestników badania przedstawiono w tabeli 1. Większość respondentów (78,4%) stanowiły kobiety. Średni wiek wynosił 21 lat ($M = 20$; $SD = 5,08$; $SE = 0,15$). Większość uczestników była w trakcie zdobywania stopnia licencjata (61,5%). Wszyscy respondenci w czasie wybuchu wojny mieszkali w Ukrainie. Zdecydowana większość studentów (70,7%) wskazała, że z powodu wojny zmieniła miejsce zamieszkania, głównie na terenie Ukrainy (63,6%), a $\frac{1}{3}$ wyjechała za granicę (36,4%). Jedna czwarta grupy osób, które zmieniły miejsce zamieszkania, wróciła z powrotem. Jedynie co piąty z uczestników badania (21,3%) przed wojną szukał jakiegokolwiek pomocy w zakresie zdrowia psychicznego. W momencie rozpoczęcia inwazji na pełną skalę odsetek osób poszukujących profesjonalnej pomocy w zakresie zdrowia psychicznego spadł do 14,6%. Jedna trzecia respondentów (39,2%) poprosiła o wsparcie rodziców, krewnych lub przyjaciół. Większość uczestników badania mieszkała z rodzicami lub krewnymi (72,8%).

Tabela 1. Zmienne socjodemograficzne związane z objawami PTSD, depresji i lęku w grupie ukraińskich studentów 3 miesiące po rozpoczęciu się wojny w Ukrainie na pełną skalę (2022 r.)

Zmienne	Kategorie	Częstość (%)	Objawy PTSD		Chi-square χ^2 (df)	Objawy depresyjne		Chi-square χ^2 (df)	Objawy lękowe		Chi-square χ^2 (df)
			Tak	Nie		Tak	Nie		Tak	Nie	
Płeć	Mężczyźni	21,3	38,4	61,6	106,206 (1)**	34,6	50,3	11,225 (1)**	26,9	73,1	39,122 (1)**
	Kobiety	78,7	26,3	73,3		49,7	62,4		49,4	50,6	
Rok studiów	1. rok studia licencjackie	28,3	67,7	32,3	18,225 (6)*	50	50	18,737 (6)*	48,1	51,9	8,806 (6)
	2. rok studia licencjackie	18,1	67,5	32,5		52,9	47,1		46,6	53,4	
	3. rok studia licencjackie	15,3	74,7	25,3		46	54		47,7	52,3	
	4. rok studia licencjackie	10	69,3	30,7		53,5	46,5		43	57	
	1. rok studia magisterskie	6,9	60,8	39,2		46,8	53,2		40,5	59,5	
	2. rok studia magisterskie	2,4	70,4	29,6		48,1	51,9		48,1	51,9	
	Studia doktoranckie	18,9	55,8	44,2		34,9	65,1		36,7	63,3	
Doświadczenie relokacji po rozpoczęciu się wojny na pełną skalę	Tak	71,2	70,4	29,6	21,618 (1)**	49,4	50,6	5,677 (1)**	48,3	33,5	15,442 (1)
	Nie	28,8	56	44		41,6	58,4		35,5	64,5	

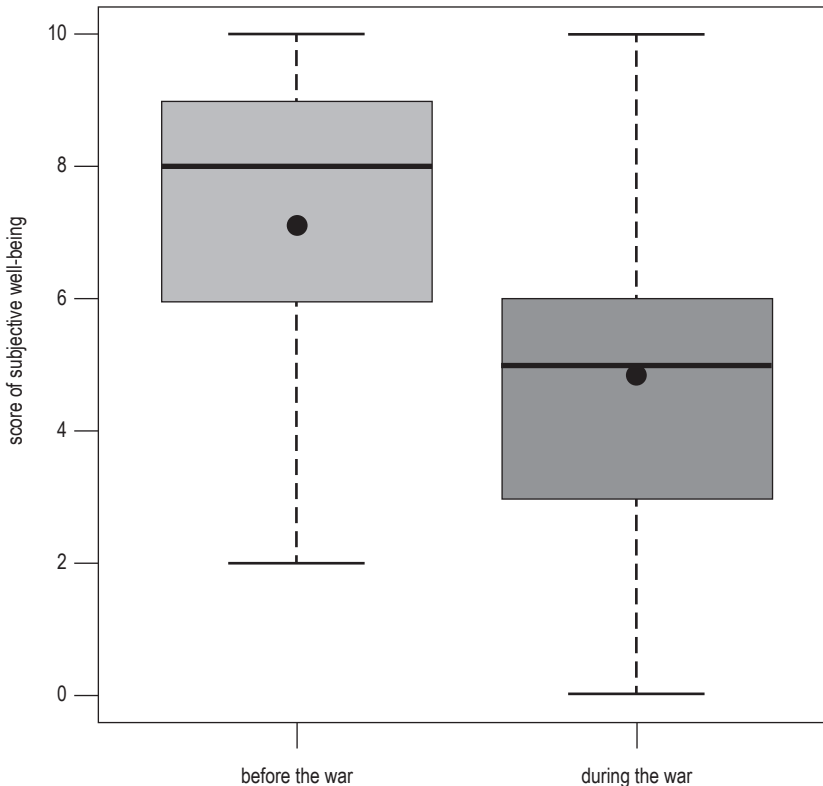
dalszy ciąg tabeli na następnej stronie

Typ relokacji	Wewnętrzna	45,5	66	34	11,840 (1)**	47,8	52,2	1,477 (1)	44,3	55,7	7,969 (1)*
	Zewnętrzna	25,8	77,5	22,5		52,2	47,8		54,6	45,4	
Aktualne miejsce zamieszkania	Nie uległo zmianie	27,2	57,3	42,7	28,861 (3)**	41,7	58,3	11,002 (3)**	35,3	64,7	21,133 (3)**
	Inny rejon Ukrainy	23,9	66,2	33,8		49,6	50,4		44,9	44,9	
	Poza Ukrainą	23,8	78,2	21,8		54,2	45,8		54,2	45,8	
	Powrót do poprzedniego miejsca zamieszkania (domu)										
		25,1	64,6	35,4		43,9	56,1		45,3	54,7	
Współzamieszkujący	Samotna/samotny	6,9	73,4	26,6	11,428 (6)	50,6	49,4	8,379 (6)	46,8	53,2	3,906 (6)
	Partner	10,6	63,6	36,4		50,4	49,6		43	57	
	Partner i dziecko/dzieci	2	39,1	60,9		26,1	73,9		30,4	69,6	
	Dziecko/dzieci	1,2	57,1	42,9		28,6	71,4		42,9	57,1	
	Rodzice lub krewni	72,7	67,1	32,9		46,8	53,2		44,6	55,4	
	Przyjaciele	5,5	61,3	38,7		50	50		46,8	53,2	
	Zwierzęta	1	72,7	27,3		63,6	36,4		63,6	36,4	

* p < 0,05; ** p < 0,001

Graficzne przedstawienie rozkładu zmiennych zależnych w badanej grupie znajduje się w Aneksie (rys. 1 i 2).

Mediana oceny dobrostanu psychicznego respondentów przed inwazją wynosiła 8 punktów ($M = 7,12$; $SD = 2,34$; $SE = 0,069$), a po jej rozpoczęciu 5 punktów ($M = 4,84$; $SD = 2,28$; $SE = 0,067$) na 10 możliwych (rys. 3). Zatem dobrostan psychiczny respondentów według ich samooceny obniżył się od początku wojny na pełną skalę, a różnica była istotna statystycznie ($p < 0,001$; $Z = -21,975$; $U = 307683,5$).



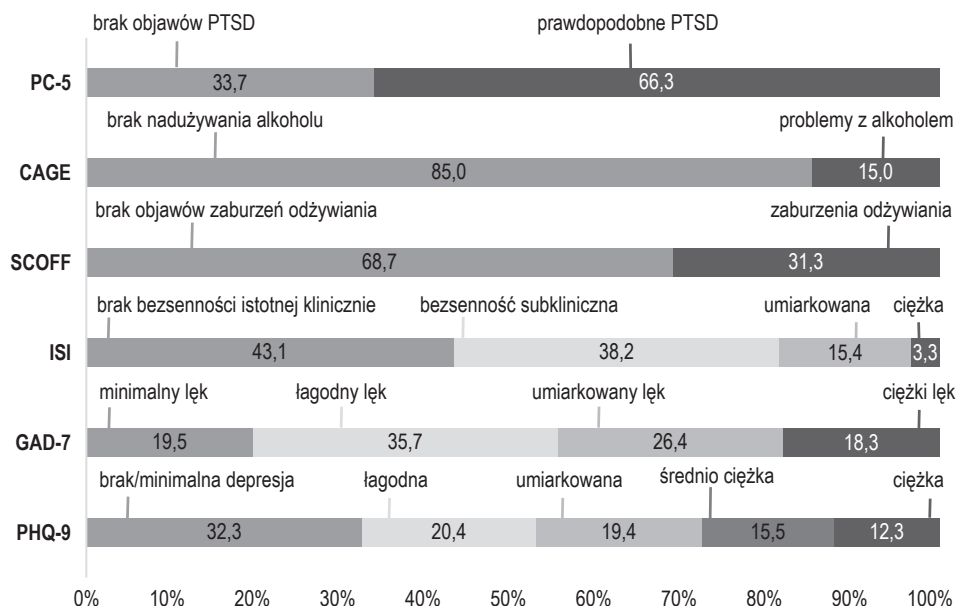
Na osi pionowej: samoocena dobrostanu psychicznego, wyniki w skali 0–10. Pierwszy wykres: stan przed wojną, drugi: od rozpoczęcia się wojny.

Rysunek 3. Średnie wyniki subiektywnego dobrostanu w badanej grupie na skali od 0 do 10 przed rozpoczęciem i po rozpoczęciu się wojny na pełną skalę

Analizy rzetelności wykazały niską rzetelność skali PTSD PC-5 z α Cronbacha = 0,582, dla skali SCOFF α wyniosła 0,52, dla skali CAGE $\alpha = 0,657$, dla ISI $\alpha = 0,879$, Ω McDonalda = 0,886, dla GAD-7 $\alpha = 0,877$, Ω McDonalda = 0,88, dla PHQ-9 $\alpha = 0,846$, Ω McDonalda = 0,848.

Ogólnie rzecz biorąc, wyniki były dobre dla kwestionariuszy opartych na skali Likerta i znacząco niskie dla tych, które korzystały z binarnego systemu odpowiedzi (tj. TAK lub NIE). Ponadto narzędzia wykorzystujące odpowiedzi binarne były krótsze, zawierały mniej pytań.

Dane z zastosowanych kwestionariuszy przesiewowych oceniających zdrowie psychiczne wskazały, że 66% wszystkich uczestników niniejszego badania uzyskało pozytywny wynik badania przesiewowego w kierunku objawów PTSD (PC-PTSD 5), 45% – w kierunku umiarkowanych i ciężkich objawów lękowych (GAD-7), 47% – umiarkowanych i ciężkich objawów depresyjnych (PHQ-9). W odniesieniu do snu, spożywania alkoholu i zachowań związanych z jedzeniem 19% ankieterowanych studentów wykazało objawy umiarkowanej i ciężkiej bezsenności (ISI), 15% zgłosiło nadużywanie alkoholu (CAGE), a 31% zaburzenia odżywiania (SCOFF) (rys. 4).



Rysunek 4. Rozkład odpowiedzi w odniesieniu do badanych objawów zaburzeń zdrowia psychicznego w grupie studentów w Ukrainie 3 miesiące od rozpoczęcia się wojny na pełną skalę

Jedynie 14% badanych po wybuchu wojny na pełną skalę poszukiwało profesjonalnego wsparcia ze strony psychiatrów, a 14,6% ze strony psychologów lub usług typu hotline. Jednocześnie 16% respondentów zażywało leki w celu radzenia sobie ze stresem: 4% przepisane przez specjalistów, 11,1% nieprzepisane przez specjalistów – pozyskane z własnych zapasów, od znajomych, krewnych lub wykupione w aptekach (leki typu OTC), 0,6% – leki z obu grup.

W badaniu kwestionariuszem PC-5 uczestników pytano o doświadczenie jednego lub większej liczby traumatycznych wydarzeń określonych typów (dane przedstawiono w tab. 2). Większość uczestników (67,26%) stwierdziła, że doświadczyła traumatycznych wydarzeń od wybuchu wojny na pełną skalę. Najczęściej podawanym rodzajem traumy była śmierć bliskiej osoby w wyniku zabójstwa lub samobójstwa (40% wszystkich badanych). Co więcej, 27,5% osób, które doświadczyło traumy, zgłosiło przeżycie dwóch rodzajów wydarzeń traumatycznych, a 16,3% – trzech i więcej.

Tabela 2. Wydarzenia traumatyczne doświadczone przez studentów w 3 miesiące po rozpoczęciu się wojny na pełną skalę (2022 r.)

Wydarzenie traumatyczne	N = 1142	Częstość (%)
Poważny wypadek lub pożar	129	10,01
Napaść lub nadużycie fizyczne	149	11,56
Napaść lub nadużycie seksualne	91	7,06
Bycie świadkiem czyjeś śmierci lub odniesienia przez kogoś poważnych obrażeń	182	14,12
Utrata bliskiej osoby w wyniku zabójstwa lub samobójstwa	516	40,03
Bycie blisko strefy walk, bycie pod ostrzałem	222	17,22
Brak doświadczeń traumatycznych	374	32,74

Test chi-kwadrat ujawnił istotny statystycznie związek między objawami PTSD a płcią ($\chi^2(1,1137) = 106,206$; $\Phi = 0,3$; $p < 0,001$), wykształceniem ($\chi^2(2,1137) = 13,437$; V Cramera = 0,1; $p = 0,01$), rokiem studiów ($\chi^2(6,1137) = 18,225$; V Cramera = 0,127; $p = 0,006$), doświadczeniem relokacji ($\chi^2(1,1137) = 21,618$; $\Phi = 0,138$; $p < 0,001$), typem relokacji ($\chi^2(1,1137) = 11,840$; $\Phi = 0,121$; $p = 0,01$) i obecnym miejscem zamieszkania ($\chi^2(3,1137) = 28,861$; V Cramera = 0,159; $p < 0,001$) (tab. 1). Objawy PTSD częściej występowały wśród kobiet, studentów 3. roku, osób z doświadczeniem zmiany miejsca zamieszkania, mieszkających samotnie. Duża liczba osób, które uzyskały wynik powyżej wartości punktu odcięcia (granicznej), mieszkała poza Ukrainą.

Dodatkowo stwierdzono istotny statystycznie związek między objawami PTSD a historią szukania wsparcia psychologicznego przed wybuchem wojny na pełną skalę ($\chi^2(1,1137) = 14,008$; $\Phi = 0,111$; $p < 0,001$), szukania wsparcia psychologicznego od czasu wybuchu wojny na pełną skalę ($\chi^2(1,1137) = 9,439$; $\Phi = 0,091$; $p = 0,003$), szukania profesjonalnego wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego ($\chi^2(1,1137) = 29,417$; $\Phi = 0,161$; $p < 0,001$) i wsparcia psychologicznego od bliskich osób ($\chi^2(1,1137) = 49,795$; $\Phi = 0,209$; $p < 0,001$) (tab. 3).

Tabela 3. Czynniki związane z poszukiwaniem pomocy w związku z objawami PTSD, depresji i lęku w grupie ukraińskich studentów w 3 miesiące po rozpoczęciu się wojny na pełną skalę (2022 r.)

Zmienne	Kategorie	Występowanie (%)	Objawy PTSD		Chi-square χ^2 (df)	Objawy depresyjne		Chi-square χ^2 (df)	Objawy lękowe		Chi-square χ^2 (df)
			Tak	Nie		Tak	Nie		Tak	Nie	
Historia poszukiwania wsparcia psychologicznego przed wojną na pełną skalę	Tak	21,2	76,3	23,7		54,8	45,2		53,9	46,1	
	Nie	78,8	63,5	36,5	14,008 (1)**	45,1	54,9	7,145 (1)*	42,1	57,9	10,823(1)*
Poszukiwanie wsparcia psychologicznego od rozpoczęcia się wojny na pełną skalę	Tak	14,1	84,8	15,2		71,3	28,7		70,7	29,3	
	Nie	85,6	63,1	36,9	29,417 (1)**	43,1	56,9	45,040 (1)**	40,2	59,8	53,003 (1)**
Poszukiwanie specjalistycznego wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego	Tak	14,1	76,9	23,1		58,1	41,9		61,3	38,8	
	Nie	85,9	64,5	35,5	9,439(1)*	45,3	54,7	9,014(1)*	41,9	58,1	20,915(1)**
Poszukiwanie wsparcia psychologicznego od krewnych	Tak	39,3	78,5	21,5		53	47		57,5	42,5	
	Nie	60,7	58,3	41,7	49,795(1)**	43,3	56,7	10,215(1)**	36,2	63,8	49,636(1)**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

Jeśli chodzi o nadużywanie alkoholu, odkryliśmy istotny związek z płcią ($\chi^2(1,1137) = 5,532$; $\Phi = 0,07$; $p = 0,019$), tj. badani mężczyźni częściej nadużywali alkoholu w porównaniu z kobietami. Uzyskane wyniki wykazały również związek między nadużywaniem alkoholu a mieszkaniem ze współlokatorami ($\chi^2(6,1137) = 16,193$; V Cramera = 0,119; $p = 0,013$). Niższy poziom nadużywania alkoholu stwierdzono wśród osób mieszkających z krewnymi lub rodzicami, a wyższy wśród osób mieszkających ze zwierzętami (tab. 4).

Występowanie objawów zaburzeń odżywiania było związane z płcią ($\chi^2(1,1137) = 40,213$; $\Phi = -0,188$; $p < 0,001$), ze stopniem wykształcenia ($\chi^2(2,1137) = 12,640$; V Cramera = 0,105; $p = 0,002$) i z rokiem studiów ($\chi^2(6,1137) = 19,557$; V Cramera = 0,131; $p = 0,003$) (tab. 4). Nasilenie zaburzeń odżywiania wśród kobiet było dwukrotnie wyższe niż wśród mężczyzn. Ponadto uczestnicy studiów doktoranckich mieli stosunkowo niższy poziom objawów zaburzeń odżywiania niż studenci studiów licencjackich i magisterskich. Studenci, którzy szukali wsparcia psychologicznego przed wybuchem wojny na pełną skalę i w jej trakcie, mieli wyższy poziom zaburzeń odżywiania ($\chi^2(1,1137) = 13,002$; $\Phi = 0,107$; $p < 0,001$; $\chi^2(1,1137) = 3,988$; $\Phi = -0,059$; $p = 0,046$) (tab. 5).

Objawy bezsenności były powiązane z płcią ($\chi^2(1,1137) = 17,649$; V Cramera = $-0,125$; $p < 0,001$) (tab. 4). Kobiety miały więcej problemów ze snem, ale były one mniej nasilone niż u mężczyzn. Dodatkowo stwierdzono istotny statystycznie związek między objawami bezsenności a historią szukania wsparcia psychologicznego przed wojną na pełną skalę ($\chi^2(1,1137) = 6,546$; V Cramera = 0,76; $p = 0,001$), szukaniem wsparcia psychologicznego od czasu wojny na pełną skalę ($\chi^2(1,1137) = 20,521$; V Cramera = 0,134; $p < 0,001$), szukaniem profesjonalnego wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego ($\chi^2(1,1137) = 20,862$; V Cramera = 0,135; $p < 0,001$) i wsparcia psychologicznego ze strony bliskich osób ($\chi^2(1,1137) = 36,891$; V Cramera = 0,180; $p < 0,001$) (tab. 5).

Tabela 4. Zmienne socjodemograficzne związane z nadużywaniem alkoholu, zaburzeniami odżywiania i problemami ze snem w grupie studentów w Ukrainie 3 miesiące od rozpoczęcia się wojny na pełną skalę (2022 r.)

Zmienne	Kategorie	Częstość (%)		Nadużywanie alkoholu		Chi-square χ^2 (df)		Zaburzenia odżywiania		Chi-square χ^2 (df)		Bezsenność		Chi-square χ^2 (df)
		Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie			
Płeć	Mężczyźni	21,3	80,2	19,8	80,2	5,532 (1)*		14,5	26,5	40,213 (1)**		33,9	66,1	17,649 (1)**
	Kobiety	78,7	86,3	13,7	86,3			35,8	64,2			49,1	50,9	
Rok studiów	1. rok licencjackie	28,3	87,6	12,4	87,6			37,6	62,4			43,5	56,5	10,230 (6)
	2. rok licencjackie	18,1	81,6	18,4	81,6			34	66			51,5	48,5	
	3. rok licencjackie	15,3	85,6	14,4	85,6			30,5	69,5			47,7	52,3	
	4. rok licencjackie	10	79,8	20,2	79,8	7,494 (6)		30,7	69,3	19,557 (6)*		53,5	46,5	
Historia relokacji od rozpoczęcia się wojny na pełną skalę	1. rok magisterskie	6,9	82,3	17,7	82,3			32,9	67,1			39,2	80,8	1,674 (1)
	2. rok magisterskie	2,4	85,2	14,8	85,2			22,2	77,8			48,1	51,9	
	Doktoranckie	18,9	87,4	12,6	87,4			20,5	79,5			40,5	59,5	
Typ relokacji	Tak	71,2	84,1	15,9	84,1			32,7	67,3			47	53	0,327 (1)
	Nie	28,8	87,2	12,8	87,2	1,732 (1)		27,5	72,5	2,926 (1)		42,8	57,2	
Typ relokacji	Wewnętrzna	45,5	84,1	15,9	84,1			31,5	68,5			46	54	0,327 (1)
	Zewnętrzna	25,8	83,6	16,4	83,6	0,038 (1)		34,5	65,5	0,737 (1)		48,1	51,9	

dalszy ciąg tabeli na następnej stronie

Obecne miejsce zamieszkania	Nie uległo zmianie	27,2	12	88	3,268 (3)	27,2	72,8	3,734 (3)	42,7	57,3	1,990 (3)
	Inny rejon Ukrainy	23,9	15,8	84,2		32,4	67,6		47,4	52,6	
	Poza Ukrainą	23,8	15,9	84,1		34,3	65,7		48	52	
	Powrót do miejsca zamieszkania	25,1	16,8	83,2		31,6	68,4		45,6	54,4	
Współmieszkańcy	Mieszka samotnie	6,9	17,7	82,3	16,193 (6)*	30,4	69,6	4,623 (6)	53,2	46,8	5,688 (6)
	Partner	10,6	14	86		36,4	63,6		50,4	49,6	
	Partner i dziecko/dzieci	2	17,4	82,6		21,7	78,3		30,4	69,6	
	Dziecko/dzieci	1,2	21,4	78,6		14,3	85,7		42,9	57,1	
	Rodzice lub krewni	72,7	13,4	86,6		31,2	68,8		45	55	
	Przyjaciele	5,5	29	71		299	71		43,5	56,5	
	Zwierzęta	1	36,4	63,6		36,4	63,6		54,5	45,5	

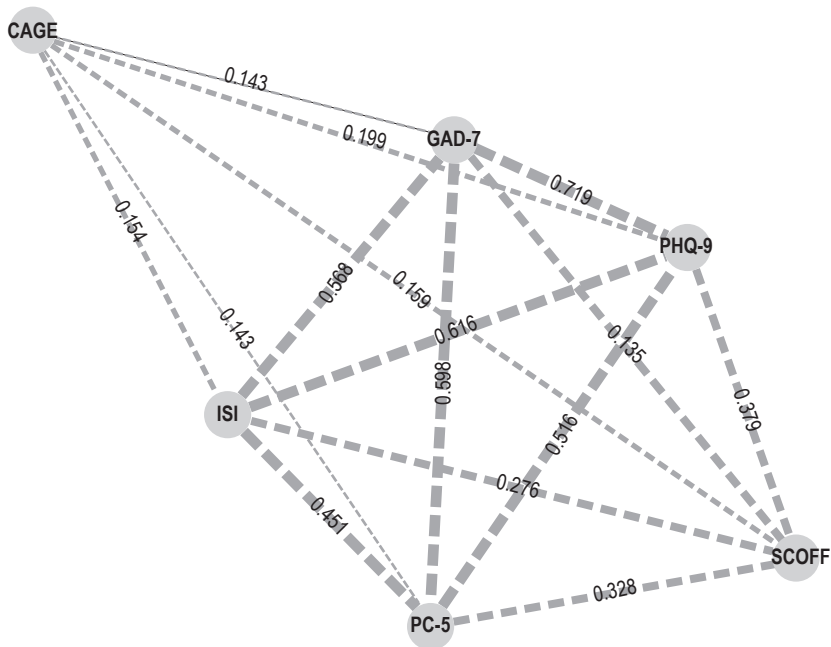
* $p < 0,05$ ** $p < 0,001$

Tabela 5. Czynniki związane z poszukiwaniem pomocy a nadużywanie alkoholu, zaburzenia odżywiania i problemy ze snem wśród studentów w Ukrainie 3 miesiące po rozpoczęciu się wojny na pełną skalę (2022 r.)

Zmienne	Kategorie	Częstość (%)	Nadużywanie alkoholu		Chi-square χ^2 (df)	Zaburzenia odżywiania		Chi-square χ^2 (df)	Bezsenność		Chi-square χ^2 (df)
			Tak	Nie		Tak	Nie		Tak	Nie	
Historia poszukiwania wsparcia psychicznego przed rozpoczęciem się wojny	Tak	21,2	18,7	81,3	3,158 (1)	36,5	63,5	3,988 (1)*	53,1	46,9	6,546 (1)*
	Nie	78,8	14,1	85,9		29,8	70,2		43,9	56,1	
Poszukiwanie wsparcia psychicznego po rozpoczęciu się wojny	Tak	14,4	16,5	83,5	0,304 (1)	43,3	56,7	13,002 (1)**	67,7	32,3	36,891 (1)**
	Nie	85,6	14,8	85,2		29,2	70,8		42,1	57,9	
Poszukiwanie profesjonalnego wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego	Tak	14,1	20	80	3,586 (1)	35	65	1,237 (1)	62,5	37,5	20,862 (1)**
	Nie	85,9	14,2	85,8		30,6	69,4		43,1	56,9	
Poszukiwanie wsparcia psychicznego od krewnych	Tak	39,3	15,2	84,8	0,017 (1)	33,1	66,9	1,222 (1)	54,1	45,9	20,521 (1)**
	Nie	60,7	14,9	85,1		30	70		40,4	59,6	

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

Zależność między zmiennymi zależnymi (PHQ-9, PC-PTSD-5, GAD-7, ISI, SCOFF, CAGE) pokazano na rysunku 5. Grubość krawędzi łączących odpowiada sile korelacji między zmiennymi zależnymi. Odległość między węzłami również ilustruje tę korelację, ale uwzględniając tylko dwa wymiary, nie można jej dokładnie prześledzić. Stąd widoczna jest silna korelacja między PHQ-9, GAD-7, ISI i PC-5. SCOFF i CAGE korelują słabiej ze wszystkimi innymi zmiennymi zależnymi.



Rysunek 5. Korelacje między zmiennymi zależnymi

Biorąc pod uwagę: (a) wspomnianą silną korelację między niektórymi zmiennymi zależnymi, (b) niską spójność wewnętrzną kwestionariuszy (CAGE, SCOFF i PC-5), (c) ograniczenia co do objętości niniejszej publikacji, zdecydowano się na budowę modelu predykcyjnego XGBoost wyłącznie dla zmiennej depresji (PHQ-9, ze względu na największą spójność wewnętrzną i stosunkowo równomierny rozkład w próbie).

Model XGBoost można ogólnie opisać jako zbiór drzew decyzyjnych. Każde drzewo może uwzględniać podzbiór kolumn danych w celu dokonania prognozy. Te predykcje są ostatecznie łączone w celu stworzenia bardziej złożonego i dokładnego modelu. Bardziej szczegółowe wyjaśnienie algorytmu XGBoost można znaleźć na stronie <https://xgboost.readthedocs.io/en/stable/>.

Model XGBoost ma dużą liczbę parametrów, które można modyfikować w celu zmiany zachowania modelu. Co najważniejsze, większość z nich dotyczy kompromisu między obciążeniem systematycznym (*bias*) i wariancją (*variance*), ponieważ chcemy

mieć pewność, że model jest wystarczająco wyrazisty, aby wyjaśnić dane, ale nie na tyle, aby nadmiernie dopasować się do naszych danych szkoleniowych (*training data*) i zakończyć się złym uogólnieniem na nowe próbki.

Dlatego też zdecydowaliśmy się zoptymalizować zestaw 4 kluczowych hiperparametrów, z których każdy odnosi się do wspomnianego kompromisu obciążenia systematycznego/wariancji. Mianowicie:

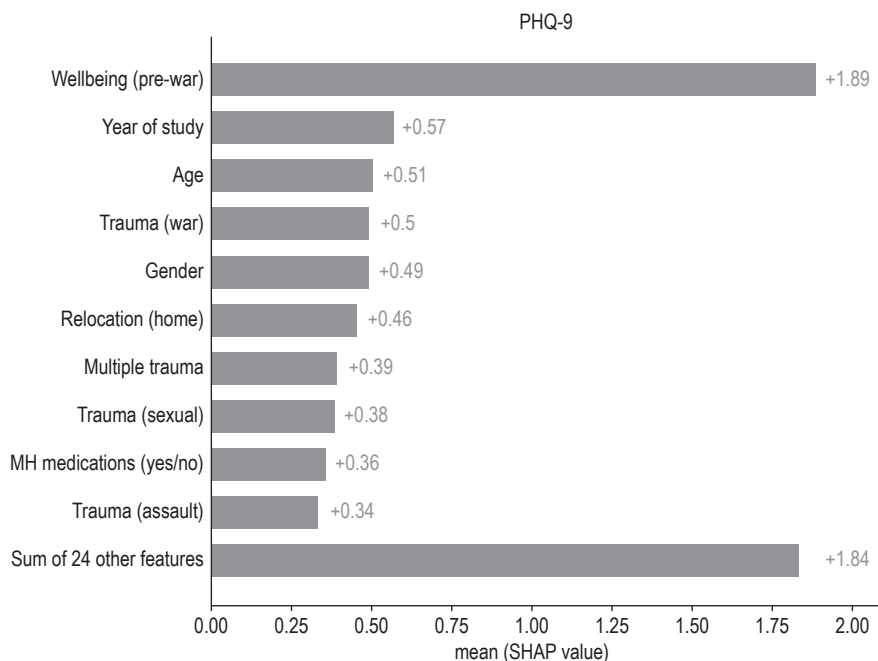
- max. głębokość: ograniczenie maksymalnej głębokości drzewa decyzyjnego w modelu (większe wartości sprawiają, że model jest bardziej wyrazisty, ale także bardziej podatny na nadmierne dopasowanie);
- alfa: odzwierciedla składnik regularyzacji L1 w wagach modelu (większa wartość powoduje, że model jest bardziej konserwatywny i mniej prawdopodobne jest nadmierne dopasowanie danych; jednocześnie zbyt duża wartość może spowodować, że model nie będzie wyrazisty);
- lambda: odzwierciedla człon regularyzacyjny L2 na wagach modelu (podobnie chroni przed nadmiernym dopasowaniem);
- gamma: minimalna redukcja strat wymagana do utworzenia podziału na węzeł liścia drzewa decyzyjnego (większe wartości powodują, że model jest bardziej konserwatywny).

Aby dokładnie oszacować, jak dobrze radzi sobie nasz model, potrzebowaliśmy zdefiniowania próby uczącej (*training sample*) i testowej (*test sample*). Zamiast dzielić nasze dane na dwie dowolne partycje, zastosowaliśmy K -krotną procedurę podziału (*K-fold split procedure*), w której zdefiniowaliśmy 10 fałd o równej w przybliżeniu wielkości i tak, że za każdym razem 9 fałd można było wykorzystać do szkolenia przewidywania, a pozostałą jedną fałdę do testowania dokładności przewidywań na skutecznie niezależnej próbie (*effectively independent sample*). Jako że chcieliśmy mieć pewność, że rozkład naszej zmiennej zależnej był w przybliżeniu równy na 10 fałdach, zastosowaliśmy warstwową procedurę K -fold – próbkowanie warstwowe w walidacji krzyżowej (*stratified K-fold procedure*; szczegóły można znaleźć w dokumentacji Scikit-Learn `sklearn.model_selection.StratifiedKFold`).

Aby oszacować optymalne parametry modelu, przeprowadziliśmy procedurę hiperoptrymalizacji z wykorzystaniem *Ray Tune* i algorytmu *NevergradSearch*. Krótko mówiąc, wykorzystaliśmy optymalizację bayesowską, aby znaleźć optymalny model, uruchamiając 4092 różne modele, których parametry zostały dynamicznie wybrane do prób na podstawie wszystkich poprzednich przebiegów modelu. W rezultacie otrzymano następujący zestaw optymalnych parametrów: $\text{max_głębokość} = 2$, $\text{alfa} = 5$, $\text{lambda} = 9$, $\text{gamma} = 1,9562$.

Średnia dokładność predykcyjna ostatecznego modelu regresji XGBoost osiągnęła 0,425, co zmierzono za pomocą współczynnika korelacji R między rzeczywistą deltą a przewidywaną deltą oraz wyniku RMSE wynoszącego 6,725 między przewidywaniem a prawdziwym PHQ-9 w 10 fałdach. Na koniec uruchomiliśmy jednorazowo model XGBoost, używając tych optymalnych parametrów w całym zbiorze danych, w celu zbadania możliwości wyjaśnienia modelu, jak opisano poniżej.

Dziesięć najważniejszych cech modelu regresji zaprezentowano na wykresach słupkowych na rysunku 6. Podsumowanie modelu SHAP przedstawia ranking ważnych

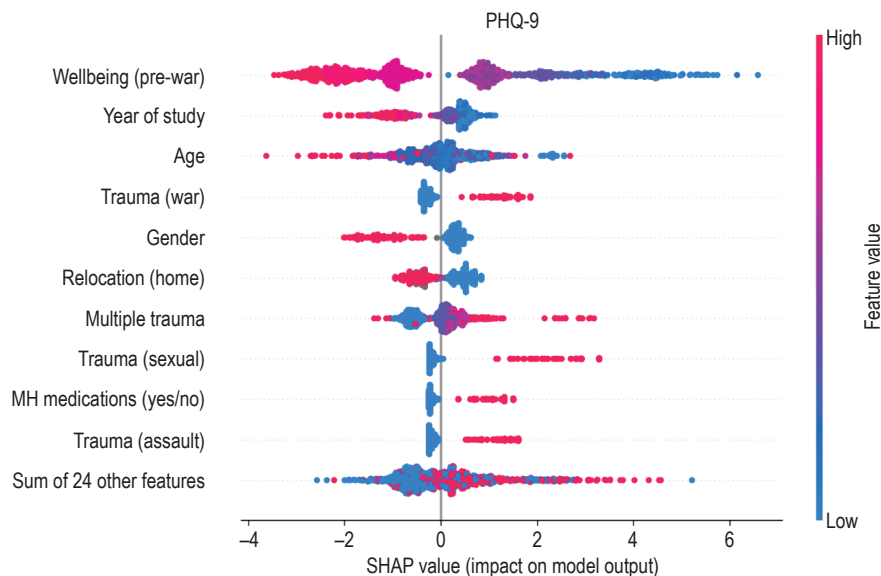


Od góry: dobrostan psychiczny przed wojną, rok studiów, wiek, trauma (wojenna), płeć, powrót do miejsca zamieszkania po relokacji, trauma złożona, trauma (seksualna), leki, trauma (napaść), suma 24 pozostałych czynników

Rysunek 6. Poziomy wykres słupkowy 10 najważniejszych czynników w modelu XGBoost

cech i ich wpływ na przewidywanie wyników (rys. 7). Jak widać na rysunku 4, najsilniejszym predyktorem w modelu jest dobrostan psychiczny z okresu sprzed wojny. Inne ważne cechy wpływające na zmiany w nasileniu depresji to: wiek i rok studiów, doświadczenie traumy wojennej, płeć, powrót do poprzedniego miejsca zamieszkania po relokacji, wielokrotne traumatyczne doświadczenia i trauma seksualna. Podsumowanie SHAP sugeruje, że niższy poziom początkowego dobrostanu psychicznego, płeć żeńska, młodszy wiek, pierwsze lata studiów i jakiegokolwiek traumatyczne doświadczenia, w tym traumy mnogie, przewidywały wzrost punktacji oceniającej nasilenie depresji. Powrót do domu (tj. miejsca zamieszkania) po relokacji był czynnikiem ochronnym.

Siłę interakcji wewnętrznych między zmiennymi niezależnymi w ostatecznym modelu predykcyjnym przedstawiono na rysunku 8. Po dokonaniu oceny najsilniejszych interakcji (por. Aneks, rys. 9 i 10) stwierdzono, że niskie poczucie dobrostanu psychicznego przed wojną było predyktorem wyższych wyników w zakresie depresji u osób w młodszym wieku oraz u tych, które doświadczyły liczniejszych wydarzeń traumatycznych (wielokrotna trauma). Odpowiednio, osoby o dobrym samopoczuciu psychicznym przed wybuchem wojny, nawet doświadczające wielokrotnych traum, nie wykazywały wysokiego poziomu depresji. Co interesujące, doświadczenie izolowanej



Od góry: dobrostan psychiczny przed wojną, rok studiów, wiek, trauma (wojenna), płeć, powrót do miejsca zamieszkania po relokacji, trauma złożona, trauma (seksualna), leki, trauma (napaść), suma 24 pozostałych funkcji

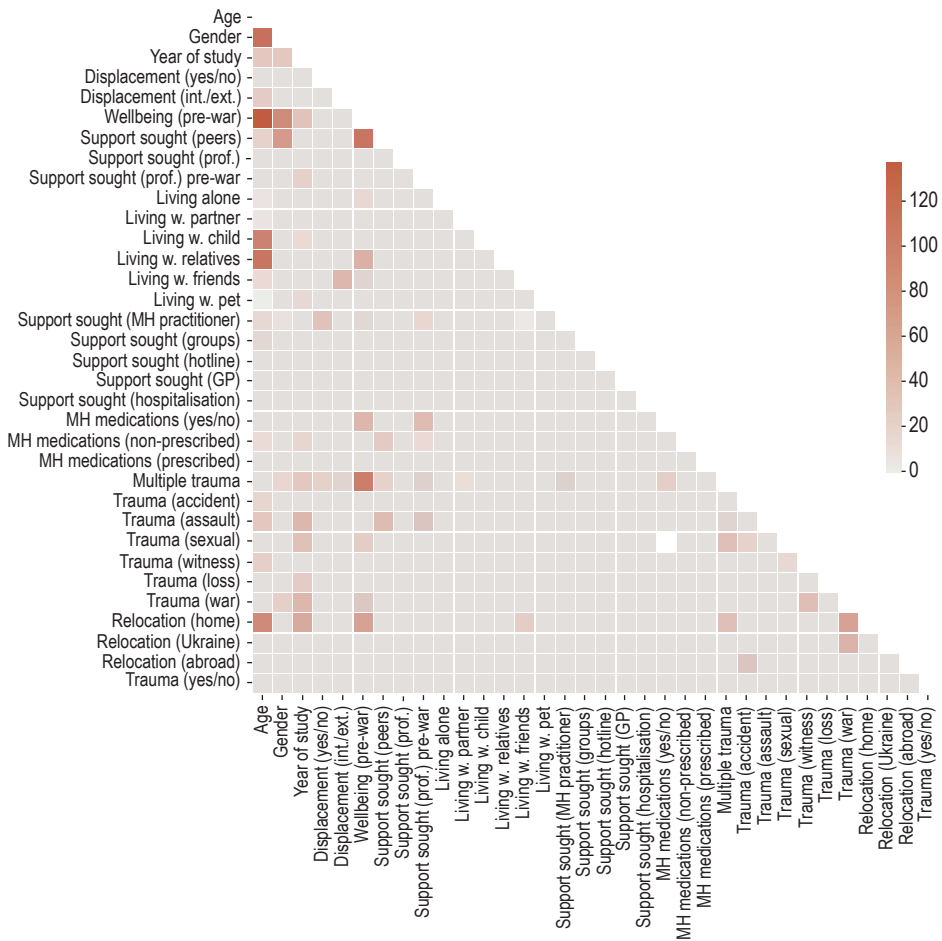
Oś pozioma: wartość (ważność) SHAP (wpływ na wynik modelu), oś pionowa: wartość funkcji

Rysunek 7. Podsumowanie SHAP

traumy seksualnej predykowało wyższy poziom depresji w porównaniu z przypadkami, gdy trauma seksualna była jednym elementem spośród innych doświadczeń urazowych. Co więcej, doświadczenie traumy związanej z wojną było predyktorem wyższego poziomu depresji niż w wypadku osób bez takiego doświadczenia. Ponadto badani, którzy doświadczyli traumy związanej z wojną i musieli opuścić swoje miejsce zamieszkania, wykazywali wyższy poziom depresji w porównaniu z tymi, którzy zostali. Jeśli chodzi o wiek, młodszy był predyktorem wyższych wyników w zakresie depresji wśród mężczyzn. Kobiety na ogół miały wyższe wyniki w zakresie depresji niż mężczyźni, ale w ich wypadku młodszy wiek miał odwrotny wpływ, predykując niższy wskaźnik depresji w porównaniu z relatywnie starszymi studentkami. Dodatkowo mieszkanie z rodziną w czasie wojny dla starszych studentów miało bardziej ochronne znaczenie niż dla młodszych.

Dyskusja

Jak można się było spodziewać, nasze badanie wykazało podwyższony poziom objawów depresji, lęku, zespołu stresu pourazowego (PTSD), bezsenności, zaburzeń odżywiania i spożywania alkoholu wśród studentów w pierwszych miesiącach wojny na pełną skalę. Jest to zgodne z innymi badaniami, które wskazują na występowanie



Od góry i od lewej: wiek, płeć, rok studiów, relokacja (tak/nie), relokacja (wewnętrzna/zewnętrzna), dobrostan psychiczny (przed wojną), poszukiwanie wsparcia (rówieśnicy), poszukiwanie wsparcia (profesjonalnego), poszukiwanie wsparcia profesjonalnego przed wojną, mieszkanie samemu, mieszkanie z partnerem, mieszkanie z dzieckiem, mieszkanie z krewnymi, mieszkanie z przyjaciółmi, mieszkanie ze zwierzętami, poszukiwanie wsparcia (specjalistów zdrowia psychicznego), poszukiwanie wsparcia (grupy), poszukiwanie wsparcia (hotline), poszukiwanie wsparcia (lekarz rodzinny), poszukiwanie wsparcia (hospitalizacja), leki psychiatryczne, (tak/nie), leki OTC, leki psychiatryczne na receptę, trauma złożona, trauma (wypadek), trauma (napaść), trauma (seksualna), trauma (bycie świadkiem), trauma (utrata), trauma (wojna), relokacja (poprzednie miejsce zamieszkania), relokacja (Ukraina), relokacja (zagranica), trauma (tak/nie)

Rysunek 8. SHAP siła interakcji między zmiennymi niezależnymi w modelu regresji XGBoost dla PHQ-9

podwyższonego poziomu objawów psychopatologicznych po kryzysach humanitarnych [42–47] lub podczas konfliktów militarnych [48–51]. Nasze wyniki są też spójne z innymi badaniami dotyczącymi zdrowia psychicznego Ukraińców podczas wojny, które wskazują na wysoki poziom lęku, depresji, zaburzeń snu i zespołu stresu pourazowego we wczesnym okresie inwazji na pełną skalę [30–32, 52]. Według Fujii i wsp. [52] obciążenie objawami zaburzeń zdrowia psychicznego wśród ludności ukraińskiej było najwyższe w pierwszym miesiącu wojny na pełną skalę, następnie wykazywało tendencję spadkową, ale sześć miesięcy później było nadal znacznie wyższe niż przedwojenne.

W niedawnej metaanalizie dotyczącej występowania lęku, depresji i objawów PTSD na skutek doświadczenia sytuacji konfliktu i przemocy Lim i wsp. [49] porównali populacje wojskowych i ludności cywilnej. Wykazali, że ludność cywilna była bardziej zagrożona pojawieniem się objawów lękowych i depresyjnych (ale nie objawów PTSD) niż wojskowi, w rezultacie np. gwałtownych zmian sytuacji życiowej, bycia narażonym na traumę wojenną bez wcześniejszego szkolenia lub w efekcie dobrowolnego podejmowania się zadań o charakterze militarnym. Autorzy wykazali również, że występowanie objawów lęku i depresji, wraz z niewłaściwym używaniem alkoholu, jest w populacji wyższe podczas wojny w porównaniu z okresem po jej zakończeniu.

Głównymi predyktorami objawów depresyjnych wśród studentów objętych naszym badaniem były: dobrostan psychiczny przed wojną, wiek i rok studiów, doświadczenie traumy wojennej, płeć, powrót do domu po relokacji, wielokrotne traumatyczne doświadczenia i trauma seksualna. Według wcześniejszych badań zespół stresu pourazowego i objawy depresyjne związane z konfliktem są powiązane z licznymi czynnikami: z czasem, jaki upłynął od konfliktu, narażeniem na wydarzenia wojenne [19], torturami i liczbą potencjalnie traumatycznych wydarzeń [53], przemocą seksualną [54], wcześniejszymi doświadczeniami traumatycznymi [55], płcią żeńską [20, 21], wiekiem [19, 56], statusem społeczno-ekonomicznym, zatrudnieniem, wykształceniem i wsparciem społecznym [57, 58], niezależnością [59], doświadczeniem bycia ofiarą znęcania się emocjonalnego lub fizycznego w dzieciństwie (*childhood maltreatment*, por. definicja Światowej Organizacji Zdrowia, WHO), wcześniejszymi wynikami w nauce i zażywaniem narkotyków [60], stresem pomigracyjnym [61], stygmatyzacją związaną z leczeniem [62]. W naszym modelu predykcyjnym wpływ wielokrotnej traumy na objawy depresyjne był mediowany przez dobrostan psychiczny przed wojną. Relokacja nie była istotnym czynnikiem predykcyjnym wystąpienia depresji, co jest zgodne z innymi badaniami – wykazano w nich wysoki poziom objawów zarówno u osób przesiedlonych (*relocated*), jak i tych, które nie zmieniały miejsca zamieszkania [48]. Jednocześnie nasze badanie wykazało, że powrót do domu (miejsca zamieszkania) może odgrywać rolę ochronną względem objawów depresyjnych.

Należy jednak zauważyć, że nasz model predykcyjny ma średnią moc predykcyjną, co oznacza, że czynniki, które uwzględniliśmy w modelu, nie mogą precyzyjnie wyjaśnić zmian w poziomie depresji. Inne ważne czynniki predykcyjne, których nie uwzględniliśmy w niniejszym badaniu, a które mogą mieć wpływ na wyniki, obejmują: cechy osobowości, poprzednie wydarzenia życiowe, stan zdrowia i zachowania związane ze zdrowiem, status ekonomiczny, obecne czynniki stresogenne, włącznie

z doświadczeniami pandemii COVID-19 [63, 64], przekonania zdrowotne oraz rodzinną historię traum i problemów w zakresie zdrowia psychicznego. Jeden z najważniejszych czynników predykcyjnych – dobrostan psychiczny sprzed wojny – oceniany był w naszym badaniu za pomocą 10-stopniowej skali subiektywnego poczucia dobrostanu, co niekoniecznie odzwierciedla faktyczny stan z okresu poprzedzającego inwazję na pełną skalę.

Kolejnym ograniczeniem naszego badania jest wykorzystanie kwestionariuszy samoopisowych. Wiadomo, że wyniki uzyskane w ten sposób mogą różnić się od wyników zebranych na podstawie wywiadów klinicznych, przy czym w wypadku samooceny wykazywanych jest więcej objawów [65]. Ponadto przeprowadzenie badania w grupie złożonej z ochotników może się wiązać z obecnością dodatkowego źródła błędu. Biorąc też pod uwagę, że w badanym czasie pewne objawy kliniczne mogły nie zdążyć się rozwinąć, a inne z kolei mogą z czasem zniknąć, uzyskane wyniki należy interpretować z ostrożnością.

Należy podkreślić, że badaliśmy tylko studentów i możemy uogólnić nasz model predykcyjny wyłącznie na tę populację. Stan psychiczny i czynniki predykcyjne dla innych grup wiekowych mogą się znacznie różnić. I wreszcie, wykorzystane przez nas kwestionariusze przesiewowe odnoszące się do objawów PTSD, spożywania alkoholu i zaburzeń odżywiania wykazały niską spójność wewnętrzną, co również może mieć wpływ na rzetelność wyników.

Wnioski

Niniejsze badanie wykazało wysoką częstość występowania objawów zaburzeń zdrowia psychicznego wśród studentów uniwersytetów w Ukrainie w pierwszych miesiącach wojny na pełną skalę. Większość badanych zgłaszała objawy depresji, bezsenności, zespołu stresu pourazowego i lęku, natomiast zaburzenia odżywiania i nadużywania alkoholu występowały rzadziej. Większe nasilenie objawów depresyjnych było bardziej prawdopodobne u osób z niższą początkową samooceną dobrostanu psychicznego, u kobiet, osób młodszych, na początkowym etapie studiów, i osób, które zgłosiły doświadczenia traumatyczne, w tym traumy złożone. Wszystko to podkreśla potrzebę natychmiastowej reakcji w celu wspierania zdrowia psychicznego i dobrostanu psychospołecznego studentów (młodych dorosłych). Ponieważ uzyskane przez nas wyniki wskazały na znaczenie powrotu do miejsca zamieszkania po relokacji jako czynnika ochronnego, uważamy, że wsparcie od osób bliskich było czynnikiem, którego wagi nie można pominąć. Jednocześnie należy pamiętać, że może być ono niewystarczające w wypadku bardziej nasilonych lub długotrwałych objawów depresyjnych, które wymagać będą profesjonalnej interwencji, dostosowanej do zmieniającej się sytuacji systemu psychiatrycznej opieki zdrowotnej w Ukrainie [66, 67].

Piśmiennictwo

1. Sheather J. *As Russian troops cross into Ukraine, we need to remind ourselves of the impact of war on health*. *BMJ* 2022; 376: o499. Doi: 10.1136/bmj.o499.
2. United Nations. *Ukraine Refugee Situation*, 5.08.2022. <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine> (dostęp: 30.09.2023).
3. <https://www.ohchr.org/en/news/2023/01/ukraine-civilian-casualty-update-30-january-2023> (dostęp: 30.09.2023).
4. Astrov V, Ghodsi M, Grieveson R, Holzner M, Kochnev A, Landesmann M i wsp. *Russia's invasion of Ukraine: Assessment of the humanitarian, economic, and financial impact in the short and medium term*. *Int. Econ. Econ. Policy* 2022; 19: 331–381. Doi: 10.1007/s10368-022-00546-5.
5. World Bank. *Russian Invasion to Shrink Ukraine Economy by 45 Percent This Year*, 10.04.2022. <https://doi.org/10/russian-invasion-to-shrink-ukraine-economy-by-45-percent-this-year> (dostęp: 30.09.2023).
6. Pinchuk I, Goto R, Kolodezhny O, Pimenova N, Skokauskas N. *Dynamics of hospitalizations and staffing of Ukraine's mental health services during the Russian invasion*. *Int. J. Ment. Health Syst.* 2023; 17(1): 20. <https://doi.org/10.1186/s13033-023-00589-4>.
7. Goto R, Pinchuk I, Kolodezhny O, Pimenova N, Skokauskas N. *Mental health services in Ukraine during the early phases of the 2022 Russian invasion*. *Br. J. Psychiatry* 2023; 222(2): 82–87.
8. Carta MG, Moro MF, Bass J. *War traumas in the Mediterranean area*. *Int. J. Soc. Psychiatry* 2015; 61(1): 33–38. Doi: 10.1177/0020764014535754. Epub 2014 May 27. PMID: 24869846.
9. Greenblatt-Kimron L, Shrira A, Rubinstein T, Palgi Y. *Event centrality and secondary traumatization among Holocaust survivors' offspring and grandchildren: A three-generation study*. *J. Anxiety Disord.* 2021; 81: 102401. Doi: 10.1016/j.janxdis.2021.102401.
10. Preiss M, Fňášková M, Nečasová M, Heissler R, Bob P, Prokopová A i wsp. *Wellbeing and national identity in three generations of Czech and Slovak Holocaust survivors*. *Front. Behav. Neurosci.* 2022; 16: 919217. Doi: 10.3389/fnbeh.2022.919217.
11. WHO. *Ukraine WHO Special Initiative for Mental Health Situational Assessment*, July 2020. https://www.who.int/docs/default-source/mental-health/special-initiative/who-special-initiative-country-report---ukraine---2020.pdf?sfvrsn=ad137e9_4 (dostęp: 30.11.2023).
12. Yale Institute for Global Health. *Case Competition. Mental Health in Ukraine*, 2021. https://medicine.yale.edu/yigh/students/case-competition/2021yighcase_final_407033_46325_v1.pdf (dostęp: 30.11.2023).
13. Osokina O, Silwal S, Bohdanova T, Hodes M, Sourander A, Skokauskas N. *Impact of the Russian Invasion on mental health of adolescents in Ukraine*. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 2023; 62(3): 335–343. Doi: 10.1016/j.jaac.2022.07.845. Epub 2022 Oct 29. PMID: 36441074.
14. Axinn WG, Bruffaerts R, Kessler TL, Frounfelker R, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J i wsp.; WHO World Mental Health Survey Collaborators. *Findings from the world mental health surveys of civil violence exposure and its association with subsequent onset and persistence of mental disorders*. *JAMA Netw. Open* 2023; 6(6): e2318919. Published 2023 Jun 1. Doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.18919.
15. Blackmore R, Boyle JA, Fazel M, Ranasinha S, Gray KM, Fitzgerald G i wsp. *The prevalence of mental illness in refugees and asylum seekers: A systematic review and meta-analysis*. *PLoS Med.* 2020; 17(9): e1003337. Doi: 10.1371/journal.pmed.1003337.

16. Morina N, Stam K, Pollet TV, Priebe S. *Prevalence of depression and posttraumatic stress disorder in adult civilian survivors of war who stay in war-afflicted regions. A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies.* J. Affect. Disord. 2018; 239: 328–338. Doi: 10.1016/j.jad.2018.07.027.
17. Stein J, Niemeyer H, Meyer C, Wirz C, Eiling A, Gruzman R i wsp. *Posttraumatic stress in adult civilians exposed to violent conflict, war and associated human rights abuses in the Eastern Mediterranean Region: A systematic review and meta-analysis.* J. Affect. Disord. 2021; 294: 605–627. Doi: 10.1016/j.jad.2021.06.042.
18. Hoppen TH, Morina N. *The prevalence of PTSD and major depression in the global population of adult war survivors: A meta-analytically informed estimate in absolute numbers.* Eur. J. Psychotraumatol. 2019; 10(1): 1578637. Doi: 10.1080/20008198.2019.1578637.
19. Charlson FJ, Flaxman A, Ferrari AJ, Vos T, Steel Z, Whiteford HA. *Post-traumatic stress disorder and major depression in conflict-affected populations: An epidemiological model and predictor analysis.* Glob. Ment. Health (Camb.) 2016; 3: e4. Doi: 10.1017/gmh.2015.26.
20. Goldstein RB, Smith SM, Chou SP, Saha TD, Jung J, Zhang H i wsp. *The epidemiology of DSM-5 posttraumatic stress disorder in the United States: Results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions-III.* Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol. 2016; 51(8): 1137–1148. Doi: 10.1007/s00127-016-1208-5.
21. Stevanović A, Frančišković T, Vermetten E. *Relationship of early-life trauma, war-related trauma, personality traits, and PTSD symptom severity: A retrospective study on female civilian victims of war.* Eur. J. Psychotraumatol. 2016; 6(7): 30964. Doi: 10.3402/ejpt.v7.30964.
22. Gil S, Weinberg M, Or-Chen K, Harel H. *Risk factors for DSM 5 PTSD symptoms in Israeli civilians during the Gaza war.* Brain Behav. 2015; 5(4): e00316. Doi: 10.1002/brb3.316.
23. Mitchell KS, Mazzeo SE, Schlesinger MR, Brewerton TD, Smith BN. *Comorbidity of partial and subthreshold PTSD among men and women with eating disorders in the national comorbidity survey-replication study.* Int. J. Eat. Disord. 2012; 45(3): 307–315. Doi: 10.1002/eat.20965.
24. Lancel M, Marle van HJF, Van Veen MM, Schagen van AM. *Disturbed sleep in PTSD: Thinking beyond nightmares.* Front. Psychiatry 2021; 12: 767760. Published 2021 Nov 24. Doi: 10.3389/fpsy.2021.767760.
25. Aoun A, Joundi J, El Gerges N. *Prevalence and correlates of a positive screen for eating disorders among Syrian refugees.* Eur. Eat. Disord. Rev. 2019; 27(3): 263–273. Doi: 10.1002/erv.2660.
26. Horyniak D, Melo JS, Farrell RM, Ojeda VD, Strathdee SA. *Epidemiology of substance use among forced migrants: A global systematic review.* PLoS One 2016; 11(7): e0159134. Doi: 10.1371/journal.pone.0159134.
27. Harris S, Dykxhoorn J, Hollander AC, Dalman C, Kirkbride JB. *Substance use disorders in refugee and migrant groups in Sweden: A nationwide cohort study of 1.2 million people.* PLoS Med. 2019; 16(11): e1002944. Doi: 10.1371/journal.pmed.1002944.
28. Ben-Ezra M, Goodwin R, Leshem E, Hamama-Raz Y. *PTSD symptoms among civilians being displaced inside and outside the Ukraine during the 2022 Russian invasion.* Psychiatry Res. 2023; 320: 115011. Doi: 10.1016/j.psychres.2022.115011. Epub 2022 Dec 17. PMID: 36566594.
29. Johnson RJ, Antonaccio O, Botchkovar E, Hobfoll SE. *War trauma and PTSD in Ukraine's civilian population: Comparing urban-dwelling to internally displaced persons.* Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol. 2022; 57(9): 1807–1816. Doi: 10.1007/s00127-021-02176-9.
30. Rizzi D, Ciuffo G, Sandoli G, Mangiagalli M, de Angelis P, Scavuzzo G i wsp., Nych M, Landoni M, Ionio C. *Running away from the war in Ukraine: The impact on mental health of Internally*

- Displaced Persons (IDPs) and refugees in transit in Poland.* Int. J. Environ. Res. Public Health 2022; 19(24): 16439. Doi: 10.3390/ijerph192416439. PMID: 36554321; PMCID: PMC9778520.
31. Kurapov A, Danyliuk I, Loboda A, Kalaitzaki A, Kowatsch T, Klimash T i wsp. *Six months into the war: A first-wave study of stress, anxiety, and depression among in Ukraine.* Front. Psychiatry 2023; 14: 1190465.
 32. Chudzicka-Czupała A, Hapon N, Chiang SK, Żywiołek-Szeja M, Karamushka L, Lee CT i wsp. *Depression, anxiety and post-traumatic stress during the 2022 Russo-Ukrainian war; a comparison between populations in Poland, Ukraine, and Taiwan.* Sci. Rep. 2023; 13(1): 3602. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28729-3>.
 33. Prins A, Bovin MJ, Smolenski DJ, Marx BP, Kimerling R, Jenkins-Guarnieri MA i wsp. *The primary care PTSD screen for DSM-5 (PC-PTSD-5): Development and evaluation within a veteran primary care sample.* J. Gen. Intern. Med. 2016; 31(10): 1206–1211. Doi: 10.1007/s11606-016-3703-5.
 34. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. *The PHQ-9: Validity of a brief depression severity measure.* J. Gen. Intern. Med. 2001; 16(9): 606–613.
 35. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Löwe B. *A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: The GAD-7.* Arch. Intern. Med. 2006; 166(10): 1092–1097.
 36. Morin CM, Belleville G, Bélanger L, Ivers H. *The Insomnia Severity Index: Psychometric indicators to detect insomnia cases and evaluate treatment response.* Sleep 2011; 34(5): 601–608. Doi: 10.1093/sleep/34.5.601.
 37. Morgan JF, Reid F, Lacey JH. *The SCOFF questionnaire: A new screening tool for eating disorders.* West. J. Med. 2000; 172(3): 164–165. Doi: 10.1136/ewjm.172.3.
 38. McKenna H, Treanor C, O'Reilly D, Donnelly M. *Evaluation of the psychometric properties of self-reported measures of alcohol consumption: A COSMIN systematic review.* Subst. Abuse Treat. Prev. Policy 2018; 13(1): 6. Doi: 10.1186/s13011-018-0143-8.
 39. Hawk K, D'Onofrio G. *Emergency department screening and interventions for substance use disorders.* Addict. Sci. Clin. Pract. 2018; 13(1): 18. Doi: 10.1186/s13722-018-0117-1. Erratum in: Addict. Sci. Clin. Pract. 2019; 14(1): 26.
 40. Li F, Xin H, Zhang J, Fu M, Zhou J, Lian Z. *Prediction model of in-hospital mortality in intensive care unit patients with heart failure: Machine learning-based, retrospective analysis of the MIMIC-III database.* BMJ Open 2021; 11(7): e044779. Doi: 10.1136/bmjopen-2020-044779.
 41. Chung J, Teo J. *Mental health prediction using machine learning: Taxonomy, applications, and challenges.* Appl. Comput. Intell. Soft Comput. 2022; 2022: Article ID 9970363, 19 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/9970363>.
 42. Pishel V, Polyvianaia M, Pinchuk I, Myshakivska O, Thornicroft G, Hanlon C. *Mental health of healthcare workers during covid-19 pandemic in Ukraine.* Proc. Shevchenko Sci. Soc. Med. Sci. 2022; 66(1): 124–132. <https://mspsss.org.ua/index.php/journal/article/view/646>.
 43. Dragioti E, Li H, Tsitsas G, Lee KH, Choi J, Kim J i wsp. *A large-scale meta-analytic atlas of mental health problems prevalence during the COVID-19 early pandemic.* J. Med. Virol. 2022; 94(5): 1935–1949. Doi: 10.1002/jmv.27549.
 44. Pinchuk IY, Pishel VY, Polyvianaia MY, Yachnik YV, Virchenko VV. *Occupational stress in healthcare workers during a COVID-19 pandemic.* Medicni Perspektivi 2021; 26(4): 196–204.
 45. Zhou Y, Sun Z, Wang Y, Xing C, Sun L, Shang Z i wsp. *The prevalence of PTSS under the influence of public health emergencies in last two decades: A systematic review and meta-analysis.* Clin. Psychol. Rev. 2021; 83: 101938. Doi: 10.1016/j.cpr.2020.101938.

46. Haghshomar M, Shobeiri P, Brand S, Rossell SL, Akhavan Malayeri A, Rezaei N. *Changes of symptoms of eating disorders (ED) and their related psychological health issues during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis*. J. Eat. Disord. 2022; 10(1): 51. Doi: 10.1186/s40337-022-00550-9.
47. Greene MC, Haddad S, Busse A, Ezard N, Ventevogel P, Demis L i wsp. *Priorities for addressing substance use disorder in humanitarian settings*. Confl. Health 2021; 15(1): 71. Doi: 10.1186/s13031-021-00407-z.
48. Carpinello B. *The mental health costs of armed conflicts-a review of systematic reviews conducted on refugees, asylum-seekers and people living in war zones*. Int. J. Environ. Res. Public Health 2023; 20(4): 2840. Doi: 10.3390/ijerph20042840.
49. Lim ICZY, Tam WWS, Chudzicka-Czupała A, McIntyre RS, Teopiz KM, Ho RC i wsp. *Prevalence of depression, anxiety and post-traumatic stress in war – and conflict-afflicted areas: A meta-analysis*. Front. Psychiatry 2022; 13: 978703. Doi: 10.3389/fpsy.2022.978703.
50. Charlson F, Ommeren van M, Flaxman A, Cornett J, Whiteford H, Saxena S. *New WHO prevalence estimates of mental disorders in conflict settings: A systematic review and meta-analysis*. Lancet 2019; 394(10194): 240–248. Doi: 10.1016/S0140-6736(19)30934-1.
51. Lo J, Patel P, Shultz JM, Ezard N, Roberts B. *A systematic review on harmful alcohol use among civilian populations affected by armed conflict in low – and middle-income countries*. Subst. Use Misuse 2017; 52(11): 1494–1510. Doi: 10.1080/10826084.2017.1289411.
52. Fujii S, Kunii Y, Nonaka S, Hamaie Y, Hino M, Egawa S i wsp. *Real-time prediction of medical demand and mental health status in Ukraine under Russian invasion using Tweet analysis*. Tohoku J. Exp. Med. 2023; 259(3): 177–188. Doi: 10.1620/tjem.2022.J111.
53. Steel Z, Chey T, Silove D, Marnane C, Bryant RA, Van Ommeren M. *Association of torture and other potentially traumatic events with mental health outcomes among populations exposed to mass conflict and displacement: A systematic review and meta-analysis*. JAMA 2009; 302(5): 537–549. Doi: 10.1001/jama.2009.1132.
54. Ba I, Bhopal RS. *Physical, mental and social consequences in civilians who have experienced war-related sexual violence: A systematic review (1981–2014)*. Public Health 2017; 142: 121–135. Doi: 10.1016/j.puhe.2016.07.019.
55. Acarturk C, McGrath M, Roberts B, Ilkkursun Z, Cuijpers P, Sijbrandij M i wsp.; STRENGTHS consortium. *Prevalence and predictors of common mental disorders among Syrian refugees in Istanbul, Turkey: A cross-sectional study*. Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol. 2021; 56(3): 475–484. Doi: 10.1007/s00127-020-01941-6.
56. Badri A, Crutzen R, Van den Borne HW. *Anxiety, depression and resilience among war-affected and non-war-affected Sudanese female university students: A comparative study*. Arch. Depress. Anxiety 2017; 3(2): 049–054. Doi: 10.17352/2455-5460.000023.
57. Neyazi A, Haidarzada A, Rangelova V, Erfan A, Bashiri B, Neyazi M i wsp. *Prevalence and predictors of depression among women in Afghanistan: A cross-sectional study*. Discov. Psychol. 2023; 3(1): 7. <https://doi.org/10.1007/s44202-023-00068-4>.
58. Farhood LF, Fares S, Sabbagh R, Hamady C. *PTSD and depression construct: Prevalence and predictors of co-occurrence in a South Lebanese civilian sample*. Eur. J. Psychotraumatol. 2016; 7: 31509. Doi: 10.3402/ejpt.v7.31509.
59. Hosseini Z, Bakdash T, Ahmad S, Awaad R. *Predictors of depression among Syrian refugee women: A socio-culturally relevant analysis*. Int. J. Soc. Psychiatry 2023; 69(5): 1223–1230. Doi: 10.1177/00207640231155810.
60. Brathwaite R, Rocha TB, Kieling C, Gautam K, Koirala S, Mondelli V i wsp. *Predicting the risk of depression among adolescents in Nepal using a model developed in Brazil: The*

- IDEA Project*. Eur. Child Adolesc. Psychiatry 2021; 30(2): 213–223. Doi: 10.1007/s00787-020-01505-8.
61. Bogic M, Njoku A, Priebe S. *Long-term mental health of war-refugees: A systematic literature review*. BMC Int. Health Hum. Rights 2015; 15: 29. Doi: 10.1186/s12914-015-0064-9.
 62. Hendricks Thomas K, Turner LW, Kaufman EM, Paschal A, Knowlden AP, Birch DA i wsp. *Predictors of depression diagnoses and symptoms in veterans: Results from a national survey*. Mil. Behav. Health 2015; 3(4): 255–265. Doi: 10.1080/21635781.2015.1085928.
 63. Pavlenko V, Kurapov A, Drozdov A, Korchakova N, Reznik A, Israelowitz R. *Mental health and substance use among Ukrainian “Help Profession” students during the COVID-19 pandemic*. Int. J. Ment. Health Addict. 2022: 1–4. Doi: 10.1007/s11469-022-00831-z.
 64. Ochnik D, Rogowska AM, Kuśnierz C, Jakubiak M, Wierzbik-Strońska M, Schütz A i wsp. *Exposure to COVID-19 during the first and the second wave of the pandemic and coronavirus-related PTSD risk among university students from six countries – A repeated cross-sectional study*. J. Clin. Med. 2021; 10(23): 5564. Published 2021 Nov 26. Doi: 10.3390/jcm10235564.
 65. Henkelmann JR, Best de S, Deckers C, Jensen K, Shahab M, Elzinga B i wsp. *Anxiety, depression and post-traumatic stress disorder in refugees resettling in high-income countries: Systematic review and meta-analysis*. BJPsych. Open 2020; 6(4): e68. Doi: 10.1192/bjo.2020.54.
 66. Seleznova V, Pinchuk I, Feldman I, Virchenko V, Wang B, Skokauskas N. *The battle for mental well-being in Ukraine: Mental health crisis and economic aspects of mental health services in wartime*. Int. J. Ment. Health Syst. 2023; 17(1): 28. Doi: 10.1186/s13033-023-00598-3.
 67. Pinchuk I, Goto R, Pimenova N, Kolodezhny O, Guerrero APS, Skokauskas N. *Mental health of helpline staff in Ukraine during the 2022 Russian invasion*. European Psychiatry 2022; 65(1): e45. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.2306>.

Deklaracje

Zgoda komisji bioetyki: Badanie uzyskało zgodę Komisji Etyki Instytutu Psychiatrii Państwowego Uniwersytetu im. Tarasa Szewczenki w Kijowie (Nr 4/A/21/03/2022).

Od wszystkich uczestników uzyskano elektroniczną świadomą zgodę na udział w badaniu.

Dostępność danych i materiałów: Aby chronić prywatność uczestników, zbiory danych wygenerowane i/lub przeanalizowane w trakcie niniejszego badania nie będą publicznie dostępne.

Konflikt interesów: Brak.

Finansowanie: W artykule wykorzystano dane zebrane w celu dokumentacji projektu badawczego, na który uzyskano grant the National Research Fund of Ukraine during 2023–2024 (0123U103503).

Podziękowania: Chcielibyśmy podziękować studentom za udział w badaniach.

Adres: Irina Pinchuk

Institute of Psychiatry, Taras Shevchenko National University of Kyiv

Zdanovska str., 36, Kyiv, Ukraine

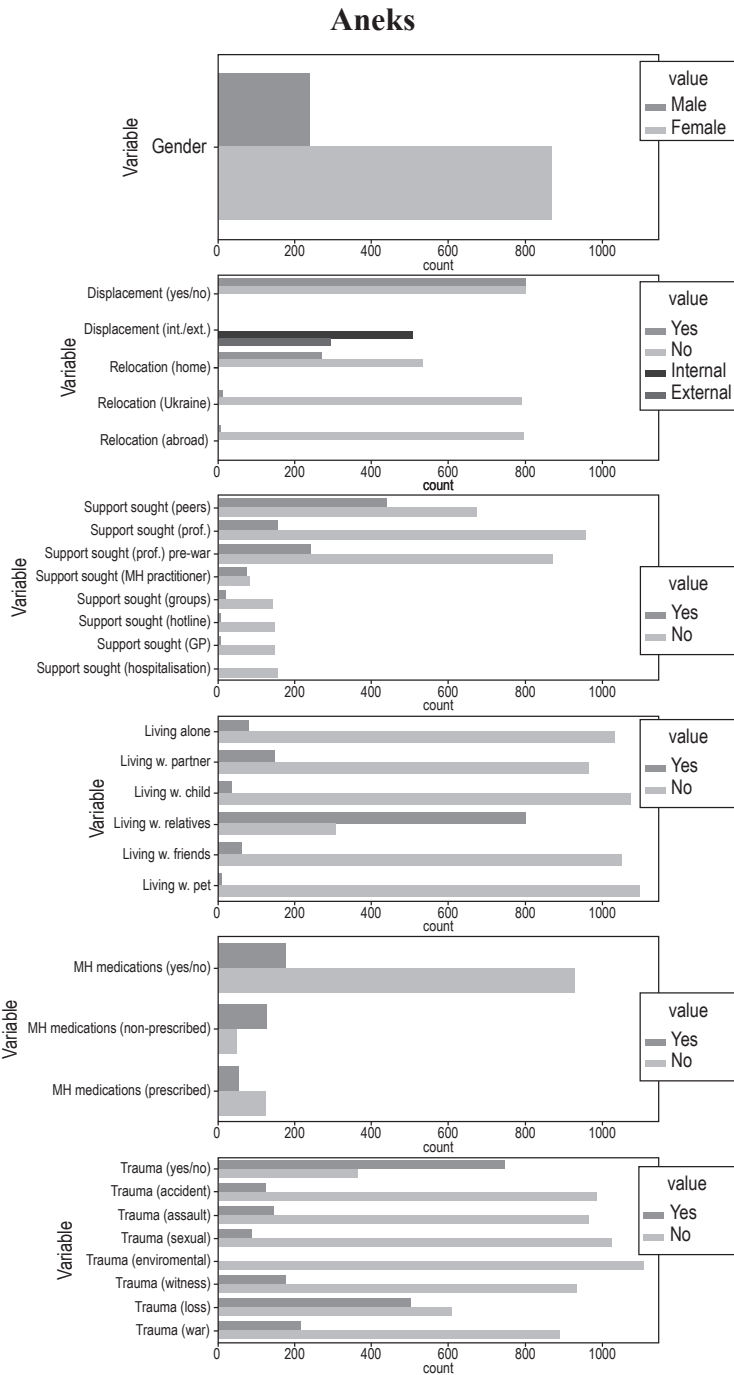
e-mail: irina.pinchuk@knu.ua

Otrzymano: 11.10.2023

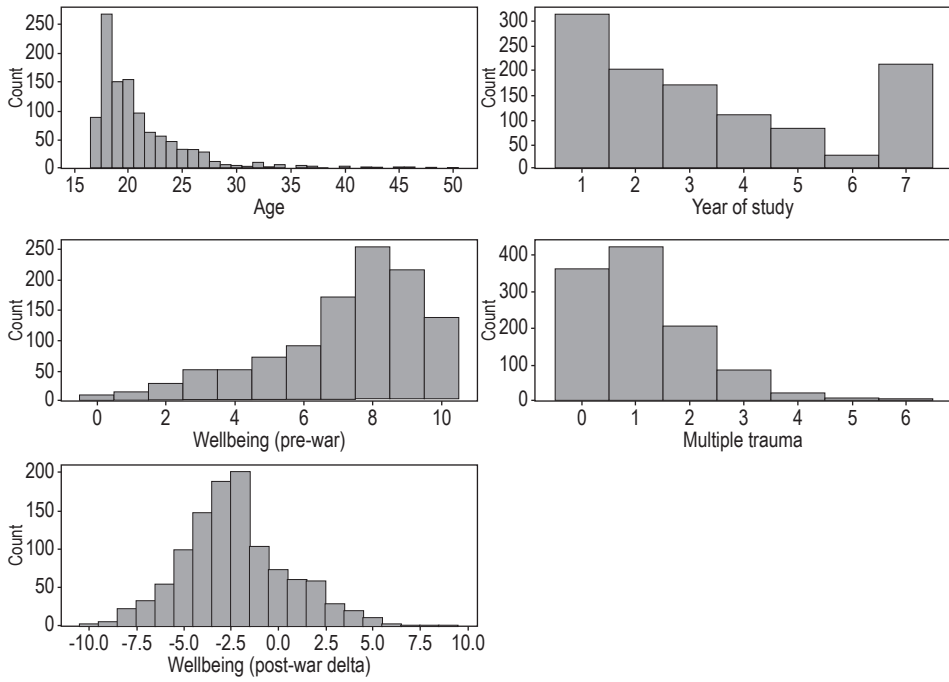
Zrecenzowano: 26.11.2023

Otrzymano po poprawie: 4.12.2023

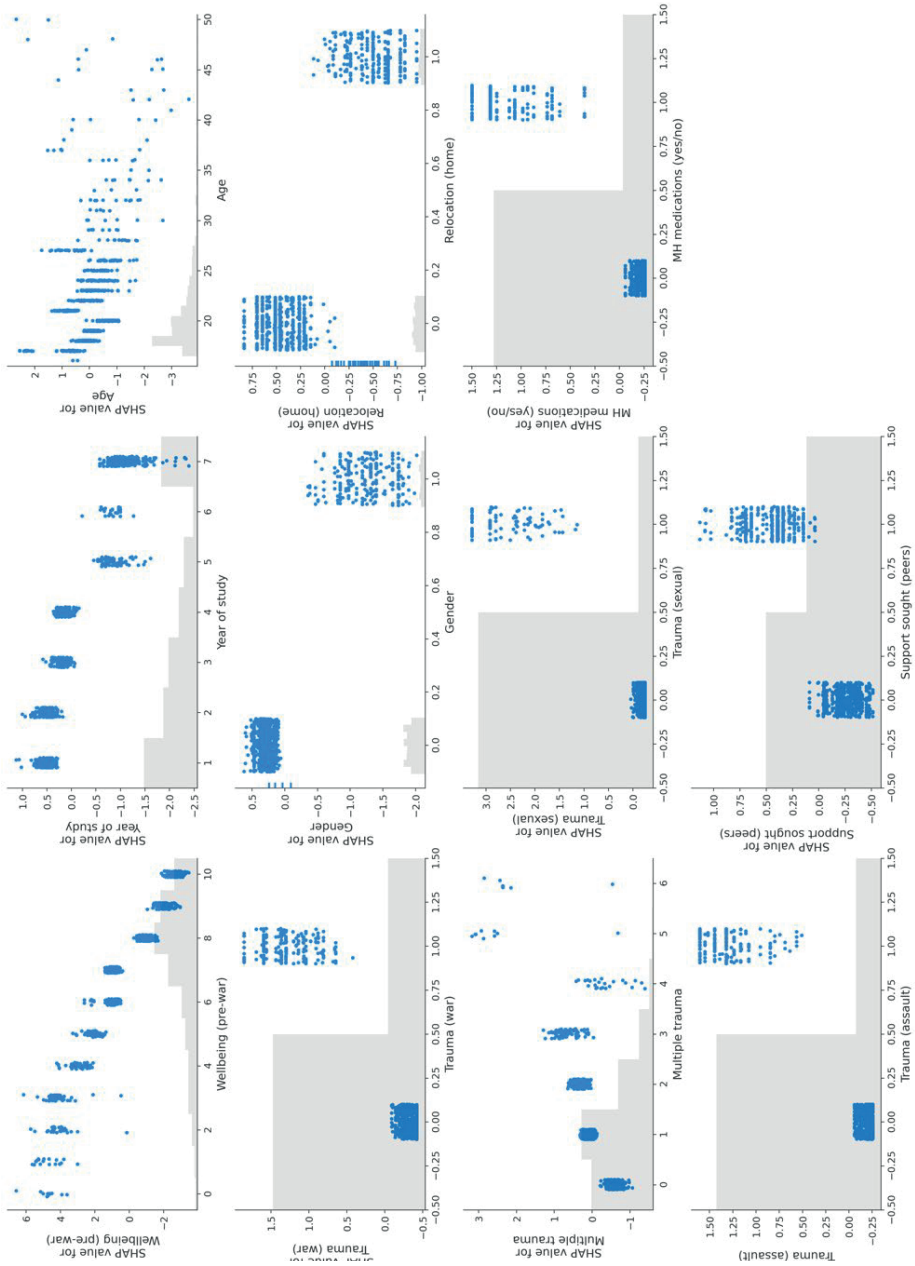
Przyjęto do druku: 15.12.2023



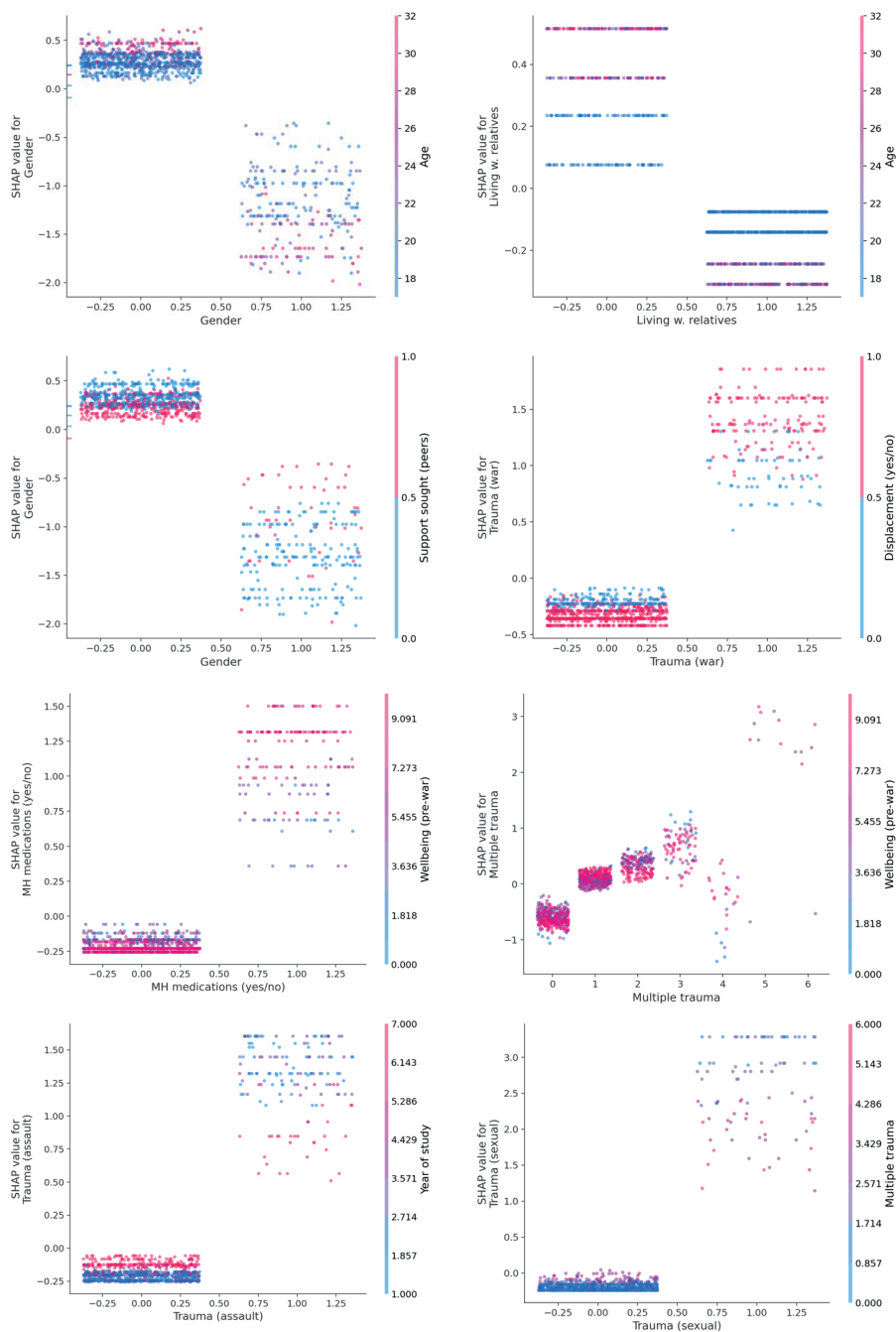
Rysunek 1. Rozkład binarnych zmiennych niezależnych w badanej próbie



Rysunek 2. Rozkład zmiennych skalarnych w badanej próbie



Rysunek 9. Związek między kluczowymi zmiennymi niezależnymi a wpływem na ważność SHAP, predykującą wynik modelu



Rysunek 10. Wykresy zależności SHAP pomagające wizualizować interakcję między dwiema niezależnymi zmiennymi na wartości SHAP, prognozując dane wyjściowe modelu