

Stanovení cut-off skóre v novém dotazníku stresové zátěže¹

Stresová zátěž je psychologický fenomén, který může mít zásadní dopad na psychické i fyzické zdraví jedince (Cohen et al., 1983). Správná diagnostika a měření stresu jsou klíčové pro jeho efektivní zvládnání a případnou terapeutickou intervenci. Mezi nejčastěji používané nástroje pro hodnocení stresu patří například **Perceived Stress Scale (PSS)** (Cohen et al., 1983), **Cohenova škála stresu** (Cohen & Williamson, 1988) či **Depression Anxiety Stress Scales (DASS-21/DASS-42)** (Lovibond & Lovibond, 1995). Současně s tím několik studií poukazuje na silnou korelaci mezi vnímaným stresem a úrovní úzkosti (Lau et al., 2020; Zhang et al., 2020; Chen et al., 2023). Prevalence úzkostných poruch se v České republice pohybuje kolem 15 % populace, přičemž úzkostné poruchy patří mezi nejčastější psychiatrické diagnózy (Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky, 2023). Tato zpráva se zaměřuje na analýzu výsledků testu stresové zátěže s cílem zjistit, zda lze na základě jeho skóre spolehlivě odlišit lidi s diagnostikovanou úzkostí od lidí bez této diagnózy.

Cílem této práce je určit optimální cut-off skóre pro novou škálu stresové zátěže, které umožní co nejpřesněji rozlišit jedince s diagnostikovanou úzkostnou poruchou od těch, kteří tuto diagnózu nemají. Správná identifikace úrovně stresu je zásadní pro včasnou intervenci a podporu duševního zdraví. K dosažení tohoto cíle byla použita ROC analýza, která je běžnou metodou pro hodnocení diagnostických testů. Pro zjednodušení interpretace lze ROC analýzu chápat jako metodu hledání nejlepšího skóre, při kterém test nejlépe rozpozná dvě skupiny respondentů. V našem případě sledujeme, jak dobře skóre testu stresové zátěže rozlišuje mezi jedinci s diagnostikovanou úzkostnou poruchou a těmi, kteří tuto diagnózu nemají. Metoda vyhodnocuje citlivost (senzitivitu) a specifitu testu při různých hodnotách tzv. cut-off skóre, tedy hranice, na jejímž základě se rozhodujeme, zda míra stresové zátěže může být prediktorem přítomnosti úzkostné poruchy.

Test použitý v této analýze je smyšlený a data pro ROC analýzu byla náhodně vygenerována umělou inteligencí za účelem této analýzy.

¹ Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese: <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4/zprava.php?id=528>

V ROC analýze jsme pracovali s těmito proměnnými:

- **Hrubý skór ověřované škály stresové zátěže**, ve kterém lze dosáhnout 0–100 bodů. V našem souboru respondenti dosahovali skóre v rozmezí 2–90 bodů.
- **Dichotomická proměnná** ukazující, zda danému respondentovi byla diagnostikována úzkostná porucha (1) nebo nebyla (0).

V rámci ROC analýzy jsme počítali Youdenův index J a statistiku I, pro které jsme stanovili několik pomocných ukazatelů:

- **True positive (TP)** ukazuje, v kolika případech při daném cut-off skóre test správně označil respondenta s diagnostikovanou úzkostnou poruchou.
- **True negative (TN)** naopak vypovídá o správném určení jedince, který úzkostnou poruchu diagnostikovanou nemá.
- **False positive (FP)** označuje počet případů, kdy respondent byl testem zařazen mezi jedince s úzkostnou poruchou, i přesto, že tuto diagnózu nemá.
- **False negative (FN)** označuje počet případů, kdy test nezachytil přítomnost úzkostné poruchy a jedinec s diagnózou tak nebyl identifikován.
- **Senzitivita** odpovídá přesnosti, se kterou test zachytí přítomnost zkoumaného jevu, v tomto případě úzkostné poruchy. Tedy v kolika procentech případů správně identifikuje jedince s touto diagnózou.
- **Specificita** vyjadřuje, jak přesně test identifikuje nepřítomnost úzkostné poruchy, tedy v kolika procentech správně určí, že respondent diagnózu nemá.

Díky těmto pomocným ukazatelům můžeme vypočítat Youdenův index (J). Čím vyšší je Youdenův index, tím vyšší je šance na správné zařazení člověka. Jeho hodnota ovšem odpovídá situaci, kdy by prevalence zkoumaného jevu byla přesně 50 %. V tomto případě však z úvodní textu víme, že prevalence úzkostných poruch je přibližně 15 %. Je proto vhodnější spočítat statistiku I, která bere v úvahu skutečnou prevalenci. V tabulce 1 lze vidět srovnání cut-off skórů.

Tabulka 1: *Cut-off skóre*

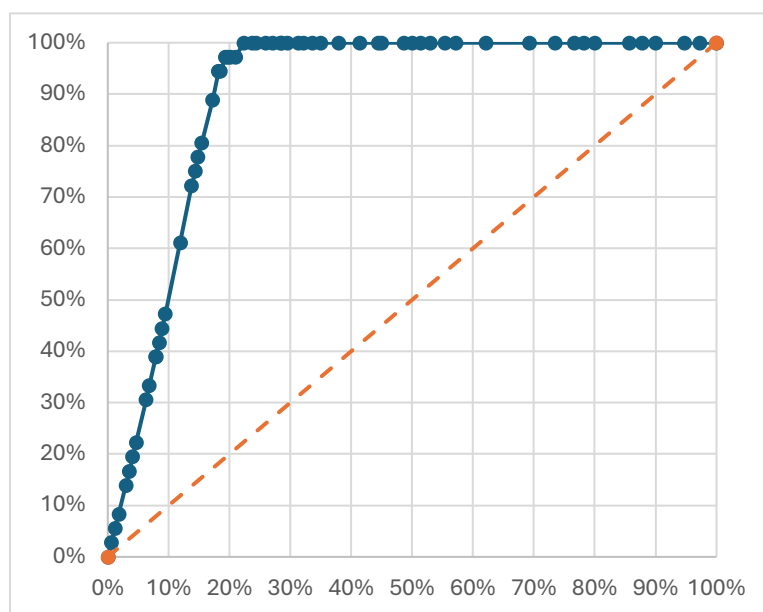
Cut-off	TP	FP	TN	FN	senzitivita	specificita	1-senz.	1-spec.	J	I
2	36	164	0	0	100%	0%	0%	100%	0,00	18,00%
11	36	163	1	0	100%	3%	0%	97%	0,03	20,22%
20	36	162	2	0	100%	5%	0%	95%	0,05	22,32%
22	36	160	4	0	100%	10%	0%	90%	0,10	26,20%
23	36	159	5	0	100%	12%	0%	88%	0,12	28,00%
26	36	158	6	0	100%	14%	0%	86%	0,14	29,71%
27	36	155	9	0	100%	20%	0%	80%	0,20	34,40%
28	36	154	10	0	100%	22%	0%	78%	0,22	35,83%
29	36	153	11	0	100%	23%	0%	77%	0,23	37,19%
30	36	151	13	0	100%	27%	0%	73%	0,27	39,76%
31	36	148	16	0	100%	31%	0%	69%	0,31	43,23%
32	36	142	22	0	100%	38%	0%	62%	0,38	49,10%
33	36	137	27	0	100%	43%	0%	57%	0,43	53,14%
34	36	135	29	0	100%	45%	0%	55%	0,45	54,58%
35	36	132	32	0	100%	47%	0%	53%	0,47	56,59%
36	36	130	34	0	100%	49%	0%	51%	0,49	57,83%
37	36	128	36	0	100%	50%	0%	50%	0,50	59,00%
38	36	126	38	0	100%	51%	0%	49%	0,51	60,11%
39	36	120	44	0	100%	55%	0%	45%	0,55	63,10%
40	36	119	45	0	100%	56%	0%	44%	0,56	63,56%
41	36	113	51	0	100%	59%	0%	41%	0,59	66,07%
42	36	105	59	0	100%	62%	0%	38%	0,62	68,93%
43	36	97	67	0	100%	65%	0%	35%	0,65	71,34%
44	36	93	71	0	100%	66%	0%	34%	0,66	72,41%
45	36	88	76	0	100%	68%	0%	32%	0,68	73,64%
46	36	85	79	0	100%	69%	0%	31%	0,69	74,33%
47	36	78	86	0	100%	70%	0%	30%	0,70	75,80%
48	36	74	90	0	100%	71%	0%	29%	0,71	76,57%
49	36	73	91	0	100%	72%	0%	28%	0,72	76,76%
50	36	67	97	0	100%	73%	0%	27%	0,73	77,80%
51	36	61	103	0	100%	74%	0%	26%	0,74	78,76%
52	36	52	112	0	100%	76%	0%	24%	0,76	80,05%
53	36	48	116	0	100%	76%	0%	24%	0,76	80,58%
54	36	39	125	0	100%	78%	0%	22%	0,78	81,66%
55	35	32	132	1	97%	79%	3%	21%	0,76	82,31%
56	35	25	139	1	97%	80%	3%	20%	0,77	83,01%
57	35	22	142	1	97%	80%	3%	20%	0,77	83,29%
58	35	18	146	1	97%	81%	3%	19%	0,78	83,64%
59	34	14	150	2	94%	82%	6%	18%	0,76	83,85%
60	34	11	153	2	94%	82%	6%	18%	0,76	84,09%
61	32	10	154	4	89%	83%	11%	17%	0,72	83,89%
62	29	5	159	7	81%	85%	19%	15%	0,65	83,85%
63	28	3	161	8	78%	85%	22%	15%	0,63	83,85%
64	27	3	161	9	75%	86%	25%	14%	0,61	83,72%
65	26	1	163	10	72%	86%	28%	14%	0,58	83,72%
66	22	1	163	14	61%	88%	39%	12%	0,49	83,25%
68	17	1	163	19	47%	91%	53%	9%	0,38	82,76%
69	16	1	163	20	44%	91%	56%	9%	0,36	82,67%
70	15	1	163	21	42%	92%	58%	8%	0,33	82,59%
71	14	1	163	22	39%	92%	61%	8%	0,31	82,51%
72	14	0	164	22	39%	92%	61%	8%	0,31	82,55%
73	12	0	164	24	33%	93%	67%	7%	0,27	82,41%

75	11	0	164	25	31%	94%	69%	6%	0,24	82,35%
76	8	0	164	28	22%	95%	78%	5%	0,18	82,19%
77	7	0	164	29	19%	96%	81%	4%	0,15	82,14%
79	6	0	164	30	17%	96%	83%	4%	0,13	82,11%
81	5	0	164	31	14%	97%	86%	3%	0,11	82,07%
82	3	0	164	33	8%	98%	92%	2%	0,07	82,03%
88	2	0	164	34	6%	99%	94%	1%	0,04	82,01%
90	1	0	164	35	3%	99%	97%	1%	0,02	82,00%
100	0	0	164	36	0%	100%	100%	0%	0,00	82,00%

Z tabulky 1 je patrné zvýraznění tří cut-off skóre. Oranžovou barvou jsou zvýrazněny hrubé skóre 54 a 58. Zde nejlépe vychází Youdenova statistika J, která dosahuje hodnoty 0,78, což je velmi uspokojivé. Tato hodnota nám značí, že dané cut-off skóre dokáží spolehlivě odlišit jedince s úzkostnou poruchou od těch, kteří jí netrpí o 78 % lépe, než by tomu bylo při náhodném odhadu. Modře je označený cut-off skóre s hodnotou 60, přičemž zde vychází nejlépe hodnota statistiky I zohledňující prevalenci úzkostných poruch v našem výběrovém souboru. Hodnota I zde dosahuje 84,09 %. To znamená, že při použití tohoto cut-off skóre dokážeme správně identifikovat jedince s úzkostnou poruchou ve více než 84 % případů.

ROC křivka v grafu níže ukazuje schopnost testu stresové zátěže rozlišovat mezi jedinci s diagnostikovanou úzkostnou poruchou a těmi, kteří tuto diagnózu nemají. To lze kvantifikovat pomocí ukazatele AUC (plocha pod křivkou). V ideálním případě by AUC mělo dosahovat hodnoty 1, což by znamenalo perfektní rozlišení mezi oběma skupinami. Naopak, pokud by test byl zcela náhodný, AUC by se rovnalo 0.5 (viz pomocná přímka v grafu).

Graf 1: ROC křivka



V našem případě AUC dosahuje hodnoty 0.82, což znamená, že test má dobrou schopnost rozlišovat mezi jedinci s úzkostnou poruchou a bez ní. Přestože se jedná o dotazník vytvořený umělou inteligencí, jeho výsledek naznačuje, že může být užitečný pro identifikaci jedinců se zvýšenou stresovou zátěží a potenciální diagnostiku úzkostné poruchy.

Závěr

Analýza ukázala, že optimální cut-off skóre pro rozlišení jedinců se zvýšenou stresovou zátěží se pohybuje mezi hodnotami 54, 58 a 60, kde test dosahuje nejlepších výsledků podle Youdenova indexu a statistiky I. Hodnota AUC 0.82 potvrzuje, že test má dobrou schopnost rozlišovat mezi skupinami. Je však nutné brát v úvahu několik limitů, zejména skutečnost, že jak test, tak vstupní data byla vytvořena umělou inteligencí, což může ovlivnit interpretaci výsledků. Další výzkum by mohl ověřit, zda se podobné vzorce projeví i v reálném populačním souboru. Zároveň by bylo zajímavé zjistit, zda by se cut-off skóre lišilo mezi různými věkovými nebo kulturními skupinami, což by mohlo přispět k hlubšímu pochopení faktorů související se stresovou zátěží.

Seznam literatury

- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385–396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Cohen, S., & Williamson, G. (1988). Perceived stress in a probability sample of the United States. In S. Spacapan & S. Oskamp (Eds.), *The social psychology of health* (pp. 31–67). Sage.
- Lovibond, P. F., & Lovibond, S. H. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33(3), 335–343. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)00075-U](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)00075-U)
- Lau, J. T. F., Yu, X., Cheung, J. C. K., Leung, M. T., & Leung, J. K. (2020). *Association between perceived stress and anxiety symptoms among university students: A cross-sectional study*. *BMC Psychiatry*, 20(1), 1–10. <https://bmcp psychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12888-020-02836-1>
- Zhang, Y., Wang, D., Zhao, J., & Zhang, H. (2020). *Perceived stress and anxiety among nursing students: A cross-sectional study in China*. *BMC Medical Education*, 20(1), 1–9. <https://bmcm ededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-020-02294-z>
- Chen, H., Wang, X., Li, X., & Zhou, J. (2023). *Psychological distress and anxiety symptoms among international students: The role of academic stress and social support*. *BMC Psychiatry*, 23(1), 1–12. <https://bmcp psychiatry.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12888-023-05046-7>
- Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. (2023). *Úzkostné poruchy - novelizace 2023*. Dostupné z: [uzkostne-poruchy-2023-2.pdf]