

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Smart oděvy

Zdeněk Kůs



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Komfort

Wind Chill

- Historie měření od třicátých let 19. století
- Polárníci - pocit chladu a vznik omrzlin při stálé teplotě roste při vyšší rychlosti proudění větru.
- Historicky mnoho druhů indexů (např. Siple P., Passel C., 1945).)
- Experiment s válcem vyhříváným vodou, různé teploty a rychlosti větru. Z dnešního pohledu nepříliš přesné, proto začátkem 21. století nová definice
- Empirická rovnice
- Pocitová teplota (*WCT – wind chill temperature*)
- Respektuje rychlost tepelných ztrát člověka za větrných podmínek k teplotě způsobující ekvivalentní rychlost tepelných ztrát za chůze při bezvětří. Vyšší rychlost vzduchu - objektu se rychleji ochladí na okolní teplotu

Wind Chill

- Venkovní teplota se nemění, pociťovaná je teplota kůže
- Větší chlad, proudící vzduch odstraňuje vrstvičku teplého vzduchu, který obklopuje pokožku.
- Sport (lyžování, cyklistika, běh, atd.)
- Doba do vzniku omrzlin - *time to frostbite*

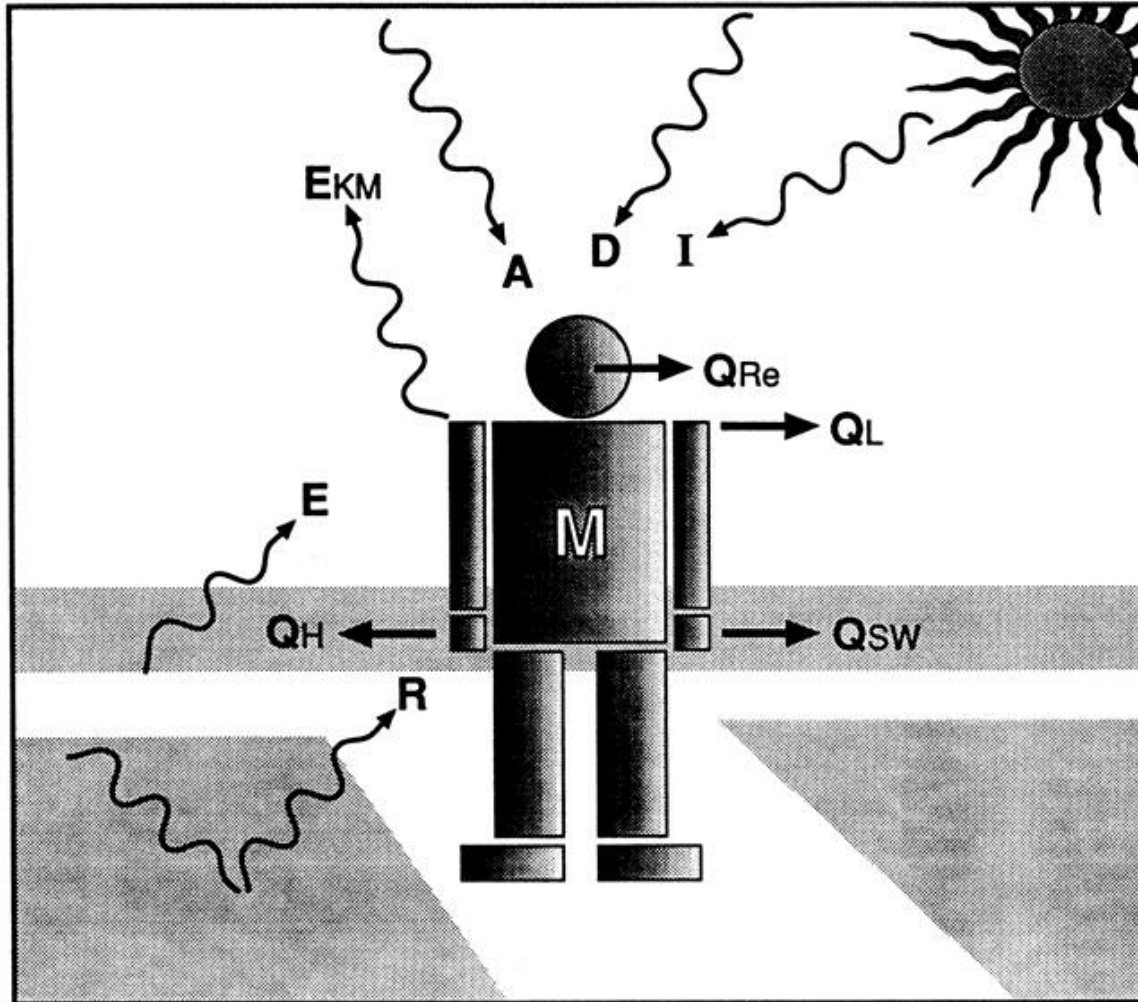
Osczevski index

- Model ochlazování obličeje, Kanada 1995
- Teplota vzduchu, rychlost větru, **sluneční záření**
- Experiment – model hlavy, ofukování v tunelu

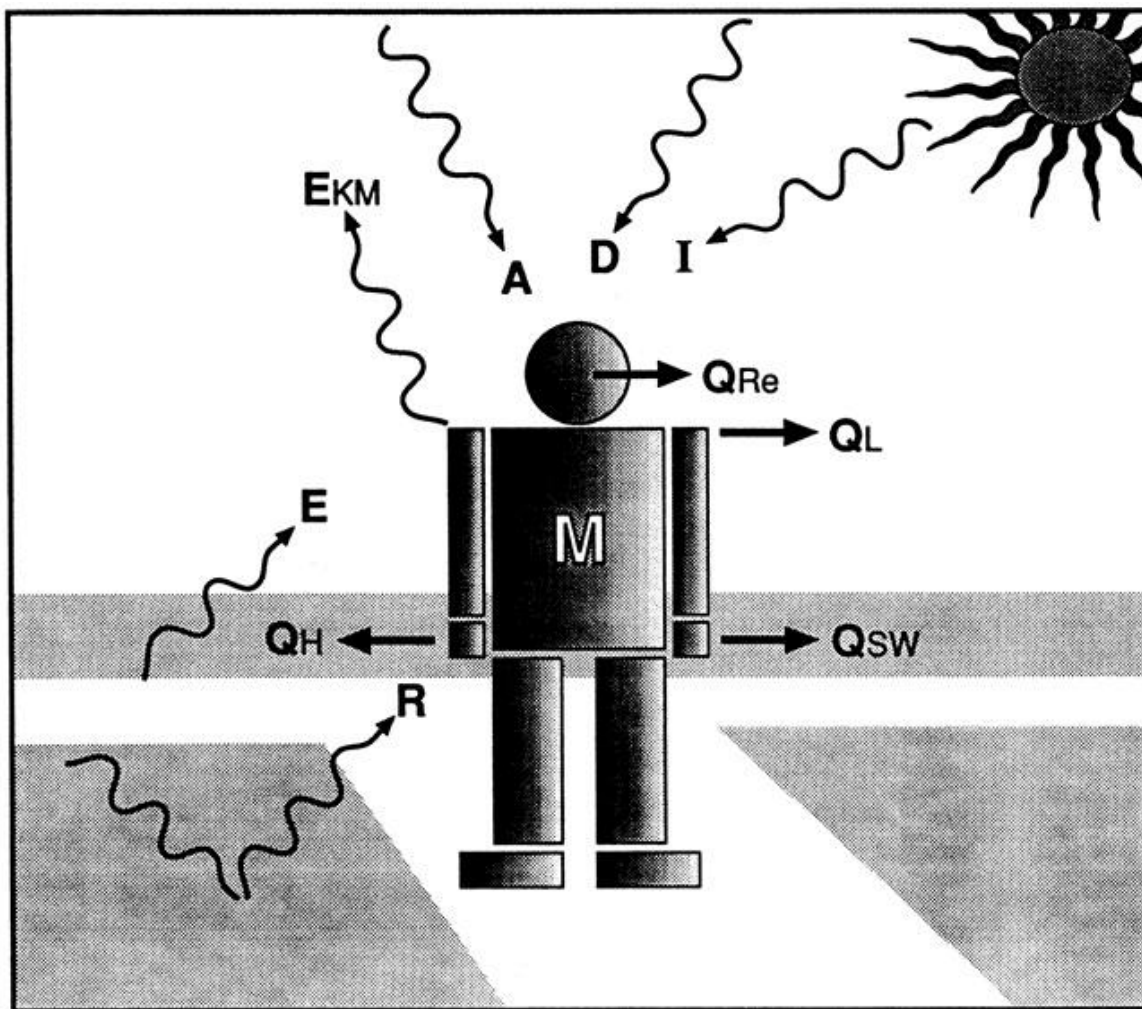
Bluestein - Zecher index

- Korekce modelu Siple P., Passel C.,

Steadman index



Obr. Quayle R. G., Steadman R. G.: The Steadman Wind Chill: An Improvement over Present Scales, Notes and Correspondence (December 1998), 1187 – 1193.



*M – metabolická tvorba tepla
záření*

A – záření z atmosféry

E – záření z okolí

D – rozptýlené sluneční záření

R – odražené záření

I – přímé sluneční záření

*QH – vnímatelný tepelný
tok*

QRe – tepelný tok dýcháním

*QL – vlhkostní tepelný
tok*

QSW – latentní tepelný tok

*EKM – záření z povrchu
lidského těla.*

Steadman index

- Okolní teplota a rychlost větru
 - Sluneční záření
 - Tepelné záření z okolí
 - Oblečení
 - Fyziologické faktory
 - Míra aktivity
-
- Oblečení - izolace vůči tepelným ztrátám

$$\text{Wind chill } [^{\circ}\text{C}] = 1.41 - 1.162V + 0.980T + 0.0124V^2 + 0.0185(V * T)$$

V je rychlost větru [m s⁻¹]

T je teplota vzduchu [°C]

Nový Wind Chill

- Tepelné ztráty z nechráněného obličeje
- Tunel, dobrovolníci

TABLE 2. The new Wind Chill Temperature (WCT) chart, with air temperature in °C and wind speed in km h⁻¹. Here, $WCT (°C) = 13.12 + 0.6215T - 11.37V^{0.16} + 0.3965TV^{0.16}$. Shading indicates temperatures at which frostbite can occur.

		Air Temperature (°C)												
		10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Wind Speed (km h ⁻¹)	Calm													
	10	9	3	-3	9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
	15	8	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
	20	7	1	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43	-49	-56	-62	-68
	25	7	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45	-51	-57	-64	-70
	30	7	0	-7	-13	-19	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
	35	6	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
	40	6	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
	45	6	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
	50	6	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-76
	55	5	-2	-9	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
	60	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-43	-50	-57	-64	-71	-78
	70	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-59	-66	-73	-80
80	4	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	

Nový Wind Chill

- $$WCTI = 13.12 + 0.6215T - 11.37V^{0.16} + 0.3965TV^{0.16}$$

TABLE 2. The new Wind Chill Temperature (WCT) chart, with air temperature in °C and wind speed in km h⁻¹. Here, $WCT (°C) = 13.12 + 0.6215T - 11.37V^{0.16} + 0.3965TV^{0.16}$. Shading indicates temperatures at which frostbite can occur.

		Air Temperature (°C)												
		10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Wind Speed (km h ⁻¹)	Calm													
	10	9	3	-3	9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
	15	8	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
	20	7	1	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43	-49	-56	-62	-68
	25	7	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45	-51	-57	-64	-70
	30	7	0	-7	-13	-19	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
	35	6	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
	40	6	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
	45	6	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
	50	6	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-76
	55	5	-2	-9	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
	60	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-43	-50	-57	-64	-71	-78
	70	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-59	-66	-73	-80
80	4	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	

Heat index

NOAA's National Weather Service Heat Index

Temperature °F (°C)

	80(27)	82(28)	84(29)	86(30)	88(31)	90(32)	92(34)	94(34)	96(36)	98(37)	100(38)	102(39)	104(40)	106(41)	108(43)	110(47)
40	80(27)	81(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	94(34)	97(36)	101(38)	105(41)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(54)	136(58)
45	80(27)	82(28)	84(29)	87(31)	89(32)	93(34)	96(36)	100(38)	104(40)	109(43)	114(46)	119(48)	124(51)	130(50)	137(58)	
50	80(27)	83(28)	85(29)	88(31)	91(33)	95(35)	99(37)	103(39)	108(42)	113(45)	118(48)	124(51)	131(55)	137(58)		
55	80(27)	84(29)	86(30)	89(32)	93(34)	97(36)	101(38)	106(41)	112(44)	117(47)	124(51)	130(54)	137(58)			
60	82(28)	84(29)	88(31)	91(33)	95(35)	100(38)	105(41)	110(43)	116(47)	123(51)	129(54)	137(58)				
65	82(28)	85(29)	89(32)	93(34)	98(37)	103(39)	108(43)	114(46)	121(49)	128(53)	136(58)					
70	82(28)	86(30)	90(32)	95(35)	100(38)	105(41)	112(46)	119(48)	126(52)	134(57)						
75	84(29)	88(31)	92(33)	97(36)	103(39)	109(43)	116(47)	124(51)	132(56)							
80	84(29)	89(32)	94(34)	100(38)	106(41)	113(45)	121(49)	129(54)								
85	84(29)	90(32)	96(36)	102(39)	110(43)	117(47)	126(52)	135(57)								
90	86(30)	91(33)	98(37)	105(41)	113(45)	122(50)	131(55)									
95	86(30)	93(34)	100(38)	108(42)	117(47)	127(53)										
100	87(31)	95(35)	103(39)	112(44)	121(49)	132(56)										

Likelihood of Heat Disorders with Prolonged Exposure or Strenuous Activity

Caution	Extreme Caution	Danger	Extreme Danger
---------	-----------------	--------	----------------

Literatura

FAST, KES

<http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/19308>

Wind Chill index

<https://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/BAMS-86-10-1453>

https://unidata.github.io/MetPy/dev/_static/

FCM-R19-2003-WindchillReport.pdf

Heat index

<https://www.weather.gov/safety/heat-index>

Blouestein M., Zecher J.: A New Approach to an Accurate Wind Chill Factor, Bull. Amer. Meteor. Soc. (1999), Vol. 80, 1893 – 1899

Quayle R. G., Steadman R. G.: The Steadman Wind Chill: An Improvement over Present Scales, Notes and Correspondence (December 1998), 1187 – 1193. (<https://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/1520-0434%281998%29013%3C1187%3ATSWCAI%3E2.0.CO%3B2>)

Konec