

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce: ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval: Václav Ženíšek	
Adresa: BUDOVA A - 120 (č.dveří 25)		Datum: 28.08.2023	
Učebny č.:			
Zadání učebny			
Typ školy		Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	49,5	m ³	
Počet dětí ve třídě	12	osob	
Vyučující	1	osob	
Produkce CO ₂			
Produkce CO ₂ od dětí	0,015	m ³ /h.os	
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os	
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500	ppm	
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm	
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm	
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%	
Produkce CO ₂ o vyučování	0,19	m ³ /h	
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,18	m ³ /h	
Větrání			
Množství vzduchu na žáka	18	m ³ /h.os	
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os	
Návrhový průtok větracího vzduchu	266	m ³ /h	
Intenzita větrání (orientačně)	5,37	h ⁻¹	
Tepelná ztráta větráním			
Teplota vzduchu v místnosti	22	°C	
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15	°C	
Účinnost ZZT	73	%	
Tepelná ztráta větráním	1048	W	
Větrání během vyučovací hodiny			
1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)			
od do Průtok m ³ /h			
8:00	8:05	210	
8:05	8:10	210	
8:10	8:15	210	
8:15	8:20	210	
8:20	8:25	210	
8:25	8:30	210	
8:30	8:35	210	
8:35	8:40	210	
8:40	8:45	210	
Větrání během malé přestávky			
10 min			
8:45	8:50	210	
8:50	8:55	210	
Větrání během velké přestávky			
20 min			
9:40	9:45	210	
9:45	9:50	210	
9:50	9:55	210	
9:55	10:00	210	
ZÁVĚR			
Návrhový průtok		266	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂		210	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂		1470	ppm
Navržené větrání		VYHOVUJE	

Koncentrace CO ₂ v učebně [ppm]								
400	1600							
8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00
— Průběh koncentrace CO2 — Limitní koncentrace								

Čas [h]	
---------	--

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce: ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval: Václav Ženíšek	
Adresa: BUDOVA A - 3.02 (č.dveří 29)		Datum: 28.08.2023	
Učebny č.:			

Zadání učebny		Větrání během vyučovací hodiny		
Typ školy	Základní škola 2. stupeň	od do Průtok m³/h		
Objem místnosti	174,5 m³	8:00	8:05	640
Počet dětí ve třídě	40 osob	8:05	8:10	640
Vyučující	1 osob	8:10	8:15	640
Produkce CO₂		8:15	8:20	640
Produkce CO₂ od dětí		8:20	8:25	640
Produkce CO₂ od učitele		8:25	8:30	640
Maximální koncentrace CO₂ v učebně		8:30	8:35	640
Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší		8:35	8:40	640
Počáteční koncentrace CO₂ ve třídě		8:40	8:45	640
Procento dětí o přestávkách ve třídě		Větrání během malé přestávky		
Produkce CO₂ o vyučování		8:45	8:50	640
Produkce CO₂ o přestávkách		8:50	8:55	640
Větrání		Větrání během velké přestávky		
Množství vzduchu na žáka		9:40	9:45	640
Množství vzduchu na vyučujícího		9:45	9:50	640
Návrhový průtok větracího vzduchu		9:50	9:55	640
Intenzita větrání (orientačně)		9:55	10:00	640
Tepelná ztráta větráním		ZÁVĚR		
Teplota vzduchu v místnosti		Návrhový průtok		770 m³/h
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831		Průtok pro dodržení CO₂		640 m³/h
Účinnost ZZT		Max. koncentrace CO₂		1496 ppm
Tepelná ztráta větráním		Navržené větrání		VYHOVUJE

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

Čas [h]

— Průběh koncentrace CO₂

— Limitní koncentrace

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce: ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval: Václav Ženíšek	
Adresa: BUDOVA A - 4.01 (č.dveří 46)		Datum: 28.08.2023	
Učebny č.:			
Zadání učebny			
Typ školy		Základní škola 2. stupeň	
Objem místnosti	96,5	m ³	
Počet dětí ve třídě	15	osob	
Vyučující	1	osob	
Produkce CO ₂			
Produkce CO ₂ od dětí	0,015	m ³ /h.os	
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os	
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500	ppm	
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm	
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm	
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%	
Produkce CO ₂ o vyučování	0,24	m ³ /h	
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,22	m ³ /h	
Větrání			
Množství vzduchu na žáka	18	m ³ /h.os	
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os	
Návrhový průtok větracího vzduchu	320	m ³ /h	
Intenzita větrání (orientačně)	3,32	h ⁻¹	
Tepelná ztráta větráním			
Teplota vzduchu v místnosti	22	°C	
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15	°C	
Účinnost ZZT	73	%	
Tepelná ztráta větráním	1260	W	
Větrání během vyučovací hodiny			
1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)			
od do Průtok m ³ /h			
8:00	8:05	250	
8:05	8:10	250	
8:10	8:15	250	
8:15	8:20	250	
8:20	8:25	250	
8:25	8:30	250	
8:30	8:35	250	
8:35	8:40	250	
8:40	8:45	250	
Větrání během malé přestávky			
10 min			
8:45	8:50	250	
8:50	8:55	250	
Větrání během velké přestávky			
20 min			
9:40	9:45	250	
9:45	9:50	250	
9:50	9:55	250	
9:55	10:00	250	
ZÁVĚR			
Návrhový průtok	320	m ³ /h	
Průtok pro dodržení CO ₂	250	m ³ /h	
Max. koncentrace CO ₂	1496	ppm	
Navržené větrání	VYHOVUJE		

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

Čas [h]

— Průběh koncentrace CO₂

— Limitní koncentrace

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce: ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval: Václav Ženíšek	
Adresa: BUDOVA A - 4.02 (č.dveří 47)		Datum: 28.08.2023	

Zadání učebny		Větrání během vyučovací hodiny			
Typ školy	Základní škola 2. stupeň	od do Průtok m³/h			
Objem místnosti	165,4 m³	8:00	8:05	250	
Počet dětí ve třídě	15 osob	8:05	8:10	250	
Vyučující	1 osob	8:10	8:15	250	
		8:15	8:20	250	
		8:20	8:25	250	
		8:25	8:30	250	
		8:30	8:35	250	
		8:35	8:40	250	
		8:40	8:45	250	

Produkce CO₂	
Produkce CO₂ od dětí	0,015 m³/h.os
Produkce CO₂ od učitele	0,017 m³/h.os
Maximální koncentrace CO₂ v učebně	1500 ppm
Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší	550 ppm
Počáteční koncentrace CO₂ ve třídě	550 ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100 %
Produkce CO₂ o vyučování	0,24 m³/h
Produkce CO₂ o přestávkách	0,22 m³/h

Větrání		Větrání během malé přestávky		
Množství vzduchu na žáka	18 m³/h.os	8:45	8:50	250
Množství vzduchu na vyučujícího	50 m³/h.os	8:50	8:55	250
Návrhový průtok větracího vzduchu	320 m³/h			
Intenzita větrání (orientačně)	1,93 h⁻¹	9:55	10:00	250

Tepelná ztráta větráním		ZÁVĚR	
Teplota vzduchu v místnosti	22 °C	Návrhový průtok	320 m³/h
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15 °C	Průtok pro dodržení CO₂	250 m³/h
Účinnost ZZT	73 %	Max. koncentrace CO₂	1489 ppm
Tepelná ztráta větráním	1260 W	Navržené větrání	VYHOVUJE

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

Čas [h]

— Průběh koncentrace CO₂

— Limitní koncentrace

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:		ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval:		Václav Ženíšek	
Adresa:				Datum:		28.08.2023	
Učebny č.:		BUDOVA A - 5.01 (č.dveří 60)					

Zadání učebny		Větrání během vyučovací hodiny			
Typ školy	Základní škola 2. stupeň	od do		Průtok m³/h	
Objem místnosti	102,2 m³	8:00	8:05	250	
Počet dětí ve třídě	15 osob	8:05	8:10	250	
Vyučující	1 osob	8:10	8:15	250	
		8:15	8:20	250	
		8:20	8:25	250	
		8:25	8:30	250	
		8:30	8:35	250	
		8:35	8:40	250	
		8:40	8:45	250	

Produkce CO ₂	
Produkce CO ₂ od dětí	0,015 m³/h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017 m³/h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500 ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550 ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550 ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100 %
Produkce CO ₂ o vyučování	0,24 m³/h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,22 m³/h

Větrání		Větrání během malé přestávky		
Množství vzduchu na žáka	18 m³/h.os	8:45	8:50	250
Množství vzduchu na vyučujícího	50 m³/h.os	8:50	8:55	250
Návrhový průtok větracího vzduchu	320 m³/h			
Intenzita větrání (orientačně)	3,13 h⁻¹	9:55	10:00	250

Tepelná ztráta větráním		ZÁVĚR	
Teplota vzduchu v místnosti	22 °C	Návrhový průtok	320 m³/h
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15 °C	Průtok pro dodržení CO ₂	250 m³/h
Účinnost ZZT	73 %	Max. koncentrace CO ₂	1496 ppm
Tepelná ztráta větráním	1260 W	Navržené větrání	VYHOVUJE

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

Čas [h]

— Průběh koncentrace CO₂

— Limitní koncentrace

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:

ZUŠ ROKYCANY

Adresa:

BUDOVA A - 5.02 (č.dveří 62)

Vypracoval:

Václav Ženišek

Datum:

28.08.2023

Učebny č.:

BUDOVA A - 5.02 (č.dveří 62)

Zadáni učebny

Typ školy

Základní škola 2. stupeň

Objem místnosti

167,2 m³

Počet dětí ve třídě

15 osob

Vyučující

1 osob

Průtoky CO₂

Produkcce CO₂ od dětí

0,015 m³/h.os

Produkcce CO₂ od učitele

0,017 m³/h.os

Maximální koncentrace CO₂ v učebně

1500 ppm

Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší

550 ppm

Počáteční koncentrace CO₂ ve třídě

550 ppm

Procento dětí o přestávkách ve třídě

100 %

Produkcce CO₂ o vyučování

0,24 m³/h

Produkcce CO₂ o přestávkách

0,22 m³/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka

18 m³/h.os

Množství vzduchu na vyučujícího

50 m³/h.os

Návhový průtok větracího vzduchu

320 m³/h

Intenzita větrání (orientačně)

1,91 h⁻¹

Větrání během vyučovací hodiny

od

do

Průtok m³/h

8:00

8:05

250

8:05

8:10

250

8:10

8:15

250

8:15

8:20

250

8:20

8:25

250

8:25

8:30

250

8:30

8:35

250

8:35

8:40

250

8:40

8:45

250

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

Větrání během malé přestávky

8:45

8:50

250

8:50

8:55

250

Větrání

Množství vzduchu na žáka

18 m³/h.os

Množství vzduchu na vyučujícího

50 m³/h.os

Návhový průtok větracího vzduchu

320 m³/h

Intenzita větrání (orientačně)

1,91 h⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místosti

22 °C

Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831

-15 °C

Účinnost ZZT

73 %

Tepelná ztráta větráním

1260 W

ZÁVĚR

Návhový průtok

320 m³/h

Průtok pro dodržení CO₂

250 m³/h

Max. koncentrace CO₂

1488 ppm

Navržené větrání

VYHOVUJE

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

8:00

8:30

9:00

9:30

10:00

10:30

11:00

11:30

12:00

Průběh koncentrace CO2

Limitní koncentrace

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:

ZUŠ ROKYCANY

Adresa:

BUDOVA A - 5.05 (č.dveří 56)

Vypracoval:

Václav Ženišek

Datum:

28.08.2023

Učebny č.:

BUDOVA A - 5.05 (č.dveří 56)

Zadáni učebny

Typ školy

Základní škola 2. stupeň

Objem místnosti

96,7 m³

Počet dětí ve třídě

20 osob

Vyučující

1 osob

Průtoky CO₂

Produkcce CO₂ od dětí

0,015 m³/h.os

Produkcce CO₂ od učitele

0,017 m³/h.os

Maximální koncentrace CO₂ v učebně

1500 ppm

Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší

550 ppm

Počáteční koncentrace CO₂ ve třídě

550 ppm

Procento dětí o přestávkách ve třídě

100 %

Produkcce CO₂ o vyučování

0,31 m³/h

Produkcce CO₂ o přestávkách

0,29 m³/h

Větrání

Množství vzduchu na žáka

18 m³/h.os

Množství vzduchu na vyučujícího

50 m³/h.os

Návhový průtok větracího vzduchu

410 m³/h

Intenzita větrání (orientačně)

4,24 h⁻¹

Větrání během vyučovací hodiny

od

do

Průtok m³/h

8:00

8:05

330

8:05

8:10

330

8:10

8:15

330

8:15

8:20

330

8:20

8:25

330

8:25

8:30

330

8:30

8:35

330

8:35

8:40

330

8:40

8:45

330

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)

Větrání během malé přestávky

8:45

8:50

330

8:50

8:55

330

Větrání

Množství vzduchu na žáka

18 m³/h.os

Množství vzduchu na vyučujícího

50 m³/h.os

Návhový průtok větracího vzduchu

410 m³/h

Intenzita větrání (orientačně)

4,24 h⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místosti

22 °C

Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831

-15 °C

Účinnost ZZT

73 %

Tepelná ztráta větráním

1615 W

ZÁVĚR

Návhový průtok

410 m³/h

Průtok pro dodržení CO₂

330 m³/h

Max. koncentrace CO₂

1491 ppm

Navržené větrání

VYHOVUJE

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

8:00

8:30

9:00

9:30

10:00

10:30

11:00

11:30

12:00

Průběh koncentrace CO2

Limitní koncentrace

ZUŠ ROKYCANY
Zodavatel:
Základní umělecká škola Rokycany
Jiráskova 181, 377 01

GREEN THERM
Zpracovatel:
GREENTHERM CAD s.r.o.
K Popimě 26, 312 00 Plzeň

ZUŠ Rokycany
ENERGETICKÉ ÚSPORY BUDOVY ZUŠ ROKYCANY

1.8.2023
BUDOVA A - 502, 505
PŘÍLOHA 2.4

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:		ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval:		Václav Ženíšek	
Adresa:				Datum:		28.08.2023	
Učebny č.:		BUDOVA B - 123					

Zadání učebny		Větrání během vyučovací hodiny		
Typ školy	Základní škola 2. stupeň	od do Průtok m³/h		
Objem místnosti	100,4 m³	8:00	8:05	250
Počet dětí ve třídě	15 osob	8:05	8:10	250
Vyučující	1 osob	8:10	8:15	250

Produkce CO₂		1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)		
Produkce CO₂ od dětí	0,015 m³/h.os	8:15	8:20	250
Produkce CO₂ od učitele	0,017 m³/h.os	8:20	8:25	250
Maximální koncentrace CO₂ v učebně	1500 ppm	8:25	8:30	250
Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší	550 ppm	8:30	8:35	250
Počáteční koncentrace CO₂ ve třídě	550 ppm	8:35	8:40	250
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100 %	8:40	8:45	250
Produkce CO₂ o vyučování	0,24 m³/h	Větrání během malé přestávky		
Produkce CO₂ o přestávkách	0,22 m³/h	8:45	8:50	250
		8:50	8:55	250

Větrání		Větrání během velké přestávky		
Množství vzduchu na žáka	18 m³/h.os	9:40	9:45	250
Množství vzduchu na vyučujícího	50 m³/h.os	9:45	9:50	250
Návrhový průtok větracího vzduchu	320 m³/h	9:50	9:55	250
Intenzita větrání (orientačně)	3,19 h⁻¹	9:55	10:00	250

Tepelná ztráta větráním		ZÁVĚR	
Teplota vzduchu v místnosti	22 °C	Návrhový průtok	320 m³/h
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-15 °C	Průtok pro dodržení CO₂	250 m³/h
Účinnost ZZT	73 %	Max. koncentrace CO₂	1496 ppm
Tepelná ztráta větráním	1260 W	Navržené větrání	VYHOVUJE

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

Čas [h]

— Průběh koncentrace CO₂

— Limitní koncentrace

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:		ZUŠ ROKYCANY		Vypracoval:		Václav Ženíšek	
Adresa:				Datum:		28.08.2023	
Učebny č.:		BUDOVA B - 123					

Zařadí učebny				Větrání během vyučovací hodiny			
Typ školy		Střední škola		od do Průtok m³/h			
Objem místnosti		1470,6 m³		8:00 8:05 3500			
Počet dětí ve třídě		200 osob		8:05 8:10 3500			
Vyučující		1 osob		8:10 8:15 3500			

Produkce CO₂				1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)			
Produkce CO₂ od dětí		0,016 m³/h.os		8:15 8:20 3500			
Produkce CO₂ od učitele		0,017 m³/h.os		8:20 8:25 3500			
Maximální koncentrace CO₂ v učebně		1500 ppm		8:25 8:30 3500			
Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší		550 ppm		8:30 8:35 3500			
Počáteční koncentrace CO₂ ve třídě		550 ppm		8:35 8:40 3500			
Procento dětí o přestávkách ve třídě		100 %		8:40 8:45 3500			
Produkce CO₂ o vyučování		3,27 m³/h		Větrání během malé přestávky			
Produkce CO₂ o přestávkách		3,26 m³/h		8:45 8:50 3500			
				8:50 8:55 3500			

Větrání				Větrání během velké přestávky			
Množství vzduchu na žáka		20 m³/h.os		9:40 9:45 3500			
Množství vzduchu na vyučujícího		50 m³/h.os		9:45 9:50 3500			
Návrhový průtok větracího vzduchu		4050 m³/h		9:50 9:55 3500			
Intenzita větrání (orientačně)		2,75 h⁻¹		9:55 10:00 3500			

Tepelná ztráta větráním				ZÁVĚR			
Teplota vzduchu v místnosti		22 °C		Návrhový průtok			
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831		-15 °C		Průtok pro dodržení CO₂			
Účinnost ZZT		73 %		Max. koncentrace CO₂			
Tepelná ztráta větráním		15953 W		Navržené větrání			
				VYHOVUJE			

Koncentrace CO₂ v učebně [ppm]

8:00

8:30

9:00

9:30

10:00

10:30

11:00

11:30

12:00

400

700

1000

1300

1600

Čas [h]

Průběh koncentrace CO₂

Limitní koncentrace