

REKUPERACJA · PN-83/B-03430

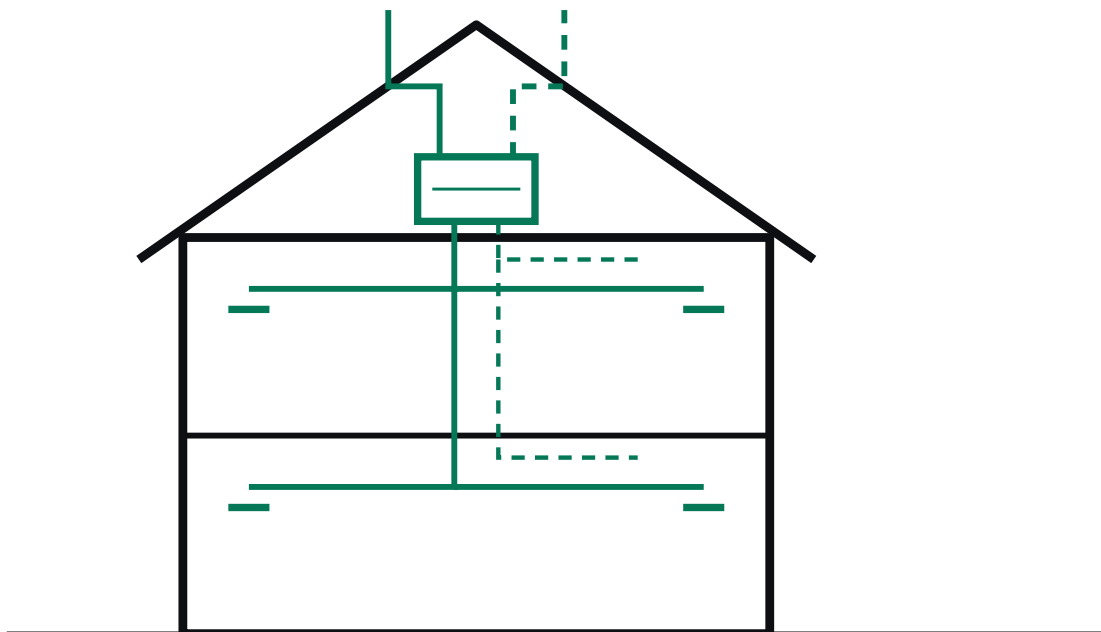
Projekt wentylacji mechanicznej

13 pomieszczeń · 18 odcinków · 2 kondygnacje

DLA

Agnieszka Lis

ul. Jarzębinowa 14, Wieliczka



Wydatek projektowy

258 m³/h

Q pomieszczenia

250 m³/h

Wymagany spręż dyspozycyjny

63 Pa

Bilans powietrza

Centrala pracuje przy **258 m³/h** - większej ze stron: nawiew 258, wywiew 216 m³/h.

258 m³/h

Wydatek projektowy - pokrywa go centrala

250 m³/h

Q pomieszczenia - od niego liczy się tryb obniżony [1]

Nawiew 258



Wywiew 216



m³/h · kreska = wydatek projektowy

Strumienie w pomieszczeniach

Trzy kryteria normy, przyjęta wartość i strumień po zrównoważeniu

Pomieszczenie	V m³	KRYTERIA NORMY M³/H			WYNIK M³/H		Punkt
		Minimum normowe	Osoby	Zalecenie	Przyjęto	Po bilansie	
Nawiewne						258	
Salon	60,1	0	0	60	60	60	-
Pokój gościnny	35,6	0	0	36	36	36	-
Pokój dziecięcy	40,4	30	20	40	40	40	2.1.2 + Az3 pt 2
Gabinet	21,0	30	0	21	30	30	2.1.2 + Az3 pt 2
Sypialnia główna	49,0	30	40	49	49	49	2.1.2 + Az3 pt 2
Sypialnia	43,2	30	20	43	43	43	2.1.2 + Az3 pt 2
Wywiewne						258	
Kuchnia z jadalnią	46,1	50	0	92	92	110	2.1.2
WC	8,9	30	0	18	30	36	2.1.2
Pomieszczenie gospodarcze	21,8	0	0	44	44	52	-
Łazienka	21,0	50	0	42	50	60	2.1.2
Przepływowe							
Wiatrołap	6,9	0	0	7	7	7	-
Hol	17,6	0	0	18	18	18	-
Hol na piętrze	24,1	0	0	24	24	24	-
Wydatek projektowy - większa ze stron						258	

Kolumna „Przyjęto” to największe z trzech kryteriów - minimum normowe, strumień na osoby i zalecenie z krotności wymian; pogrubiono to, które zdecydowało.

Liczba mieszkańców: 4 (wpisana przez projektanta). Z niej wynika strumień kuchni elektrycznej z oknem wg pkt 2.1.2.

DLA WYKONAWCY I INWESTORA

Do wykonania

Raport nie liczy tych wymagań - stwierdza je. Zaznacz każdy wiersz na budowie.

Otwory przepływowe w drzwiach

przekrój netto podcięcia lub kratki

Pomieszczenie	WYMAGANE			Otwór istniejący	Wykonano
	Min. cm ²	Szczelina, drzwi 80 cm	Podstawa		
Kuchnia z jadalnią	200	2,5 cm	2.1.7	-	☐
WC	220	2,8 cm	2.1.7 + WT § 79 ust. 1	-	☐
Salon	80	1,0 cm	2.1.6	-	☐
Pokój gościnny	80	1,0 cm	2.1.6	-	☐
Pokój dziecięcy	80	1,0 cm	2.1.6	-	☐
Łazienka	220	2,8 cm	2.1.7 + WT § 79 ust. 1	-	☐
Gabinet	80	1,0 cm	2.1.6	-	☐
Sypialnia główna	80	1,0 cm	2.1.6	-	☐
Sypialnia	80	1,0 cm	2.1.6	-	☐

Wymagany przekrój netto podcięcia drzwi lub kratki. Szczelina to przekrój podzielony przez szerokość drzwi 80 cm, zaokrąglony w górę. [2]

Zalecenie: przy wentylacji mechanicznej wszystkie drzwi wewnętrzne mają podcięcie wentylacyjne. Przekaż to inwestorowi przed zamówieniem drzwi (SPW 2024, pkt 3.10).

Warunki potwierdzone przez projektanta

- ☐ Czerpnia co najmniej 8 m w rzucie poziomym od ulic, parkingów powyżej 20 miejsc, miejsc gromadzenia odpadów i wywiewek kanalizacyjnych (WT § 152 ust. 3).
- ☐ Wyrzutnia w ścianie: przeciwległa ściana sąsiedniego budynku co najmniej 10 m z oknami albo 8 m bez okien (WT § 152 ust. 9 pkt 2).

Projektant potwierdził te warunki bez podania wymiaru. Raport nie zawiera pomiaru - sprawdź je przy montażu.

[2] PN-83/B-03430, pkt 2.1.6 i 2.1.7, WT § 79 ust. 1 - otwory przepływowe między pomieszczeniami.

Zestawienie kanałów

18 odcinków kanałów, razem 71,5 m.

Średnice dobrane dla prędkości projektowej 3,0 m/s; przewody elastyczne 2,5 m/s w każdej rurze

ODCINEK			PRACA		WYNIK		
Odcinek	Kondygnacja	Obsługuje	V m³/h	L m	DN mm	w m/s	Izolacja
Nawiew 9 odcinków				40,5			
R1	Parter	Salon	60	8,7	2×75	2,68	nie
R2	Parter	Pokój gościnny	36	4,7	2×75	1,59	nie
R3	Parter	-	162	1,9	160	2,24	nie
R4	Parter	-	162	2,9	160	2,24	nie
R5	Parter	-	258	1,3	200	2,28	nie
R6	Piętro	Pokój dziecięcy	40	6,8	2×75	1,80	nie
R7	Piętro	Gabinet	30	3,8	2×75	1,34	nie
R8	Piętro	Sypialnia główna	49	7,0	2×75	2,18	nie
R9	Piętro	Sypialnia	43	3,3	2×75	1,92	nie
Wywiew 7 odcinków				26,5			
R10	Parter	Kuchnia z jadalnią	110	10,0	2×90	3,56	nie
R11	Parter	WC	36	2,7	75	3,20	nie
R12	Parter	Pomieszczenie gospodarcze	52	1,2	75	4,65	nie
R13	Parter	-	60	4,0	100	2,12	nie
R14	Parter	-	60	2,9	100	2,12	nie
R15	Parter	-	258	1,4	200	2,28	nie
R16	Piętro	Łazienka	60	4,3	2×75	2,67	nie
Czerpnia 1 odcinek				2,8			
R17	Parter	-	258	2,8	200	2,28	nie
Wyrzutnia 1 odcinek				1,8			
R18	Parter	-	258	1,8	200	2,28	nie
Razem · 18 odcinków				71,5			

Gwiazdka (*) oznacza wartość podaną przez instalatora zamiast wyliczonej. „brak strefy” - kondygnacji na trasie odcinka nie przypisano jeszcze strefy ogrzewanej ani nieogrzewanej.

Oznaczenia odcinków są te same na rysunku, w oporach, w karcie regulacji i w uwagach.

Wymagania i centrala

Instalacja żąda **258 m³/h** przy **63 Pa**. Wybrana centrala: wydatek wykorzystany w 74 %.

Czego instalacja żąda

przed doбором centrali

258 m³/h

Wydatek projektowy

63 Pa

Wymagany spręż dyspozycyjny

Wywiew

Strona miarodajna

Strumień trybu obniżonego	181 m ³ /h	Strumień trybu intensywnego	284 m ³ /h
Zapas sprężu (założenie instalatora)	20 %		

Opory strony nawiewnej	40,3 Pa	Opory strony wywiewnej	52,4 Pa
Wymagany spręż dyspozycyjny	62,9 Pa		

Wartości skopiowane z sekcji, które je wyznaczają: bilansu, oporów instalacji, trybów pracy i danych deklarowanych centrali. Zapas sprężu jest założeniem projektowym instalatora, nie wymaganiem normy.

Co daje wybrana centrala

HRV 350 EC Wpisane z DTR

+ Wydatek pokryty

Wykorzystanie wydatku 74 %

 centrala daje | instalacja potrzebuje

+ Spręż pokryty

203 / 63 Pa

Zapas sprężu nad instalacją 140 Pa

Producent		Model	HRV 350 EC
Źródło danych	Wpisane z DTR	Sprawność katalogowa	88 %
Sprawność w obliczeniach cieplnych	82 %		

Sprawność katalogowa jest zmierzona w warunkach rozporządzenia 1253/2014 i nie opisuje tego budynku. Sprawność w obliczeniach cieplnych to wartość, przy której policzono straty ciepła.

Spręż dyspozycyjny centrali pokrywa opory narysowanej instalacji w punkcie pracy.

 Dane tej centrali zostały wpisane ręcznie z DTR i nie zostały sprawdzone w rejestrze EPREL - w raporcie zostanie to zaznaczone.

Opory instalacji

Miarodajny jest wywiew: **52,4 Pa**. Nawiew: 40,3 Pa.

40,3 Pa

Strona nawiewna

52,4 Pa

Strona wywiewna · miarodajna - to opory instalacji

Ścieżka krytyczna - nawiew

do: Salon · 12,8 m

Odcinek	Część	Długość m	Udział w stracie	Strata Pa
R5	gałąź	1,3		5,38
R1	gałąź	8,7		28,45
R17	czerpnia / wyrzutnia	2,8		6,45
Razem		12,8		40,28

Ścieżka krytyczna - wywiew

do: Pomieszczenie gospodarcze · 4,4 m

Odcinek	Część	Długość m	Udział w stracie	Strata Pa
R15	gałąź	1,4		5,41
R12	gałąź	1,2		42,03
R18	czerpnia / wyrzutnia	1,8		4,95
Razem		4,4		52,39

Odcinki od centrali na zewnątrz: najpierw gałąź do anemostatu, potem czerpnia albo wyrzutnia.

Straty odcinków obliczono tą samą funkcją oporu, którą wyznaczono ścieżkę krytyczną; suma odcinków jest oporem ścieżki.

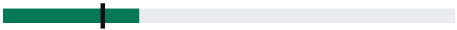
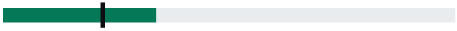
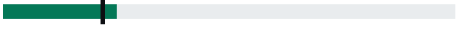
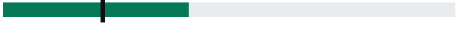
Tryby pracy

Każdy opisany tryb jest dopuszczalny.

Tryb	Kiedy	V m ³ /h	Udział %	Ocena
Nominalny	Nominalny · pora dzienna	258	100	+ Dopuszczalny
Nocny	Obniżony · pora nocna	181	70	+ Dopuszczalny
Intensywny	Intensywny · pora dzienna	284	110	+ Dopuszczalny

Tryb „Nocny” - strumienie z progiem normowym

m³/h

Pomieszczenie	Próg m ³ /h	W trybie m ³ /h	W trybie wobec progu
Kuchnia z jadalnią	30,0	77,2	
WC	18,0	25,1	
Pokój dziecięcy	18,0	28,3	
Łazienka	30,0	41,9	
Gabinet	18,0	21,0	
Sypialnia główna	18,0	34,3	
Sypialnia	18,0	30,2	

 strumień w trybie  poniżej progu | próg: 60 % minimum normowego

Obniżenie strumienia dopuszcza się wyłącznie w porze nocnej i najwyżej do 60 % wartości wymaganej dla danego pomieszczenia. Próg liczy się osobno dla każdego pomieszczenia, którego dotyczy tablica normowa - nie od sumy dla mieszkania.

DLA INSTALATORA · NA DRABINĘ

Karta regulacji

Ustaw każdy anemostat na nastawę, zmierz anemometrem, wpisz wynik i zaznacz kratkę.
Nocą nie schodź poniżej minimum nocnego.

PROJEKT			NASTAWA			NA BUDOWIE	
Pomieszczenie	Strumień m³/h	Anemostaty	Nastawa m³/h	Min. nocne m³/h	Przepustnica	Zmierzono m³/h	OK
Nawiewne							
Salon	60	N1	60,1	-	-	.....	☐
Pokój gościnny	36	N2	35,6	-	-	.....	☐
Pokój dziecięcy	40	N3	40,4	18,0	-	.....	☐
Gabinet	30	N4	30,0	18,0	-	.....	☐
Sypialnia główna	49	N5	49,0	18,0	-	.....	☐
Sypialnia	43	N6	43,2	18,0	-	.....	☐
Wywiewne							
Kuchnia z jadalnią	110	W1	110,3	30,0	-	.....	☐
WC	36	W2	35,9	18,0	-	.....	☐
Pomieszczenie gospodarcze	52	W3	52,2	-	-	.....	☐
Łazienka	60	W4	59,8	30,0	-	.....	☐
Przepływowe							
Wiatrołap	7	-	-	-	-	.....	☐
Hol	18	-	-	-	-	.....	☐
Hol na piętrze	24	-	-	-	-	.....	☐

Kolumna „Zmierzono” jest pusta - wypełnia ją instalator anemometrem przy regulacji. Nastawa to strumień pomieszczenia podzielony między jego anemostaty. Przepustnica oznacza, że kanał do tego anemostatu ma przepustnicę regulacyjną.

Data regulacji

Anemometr (model, nr)

Podpis

.....

.....

.....

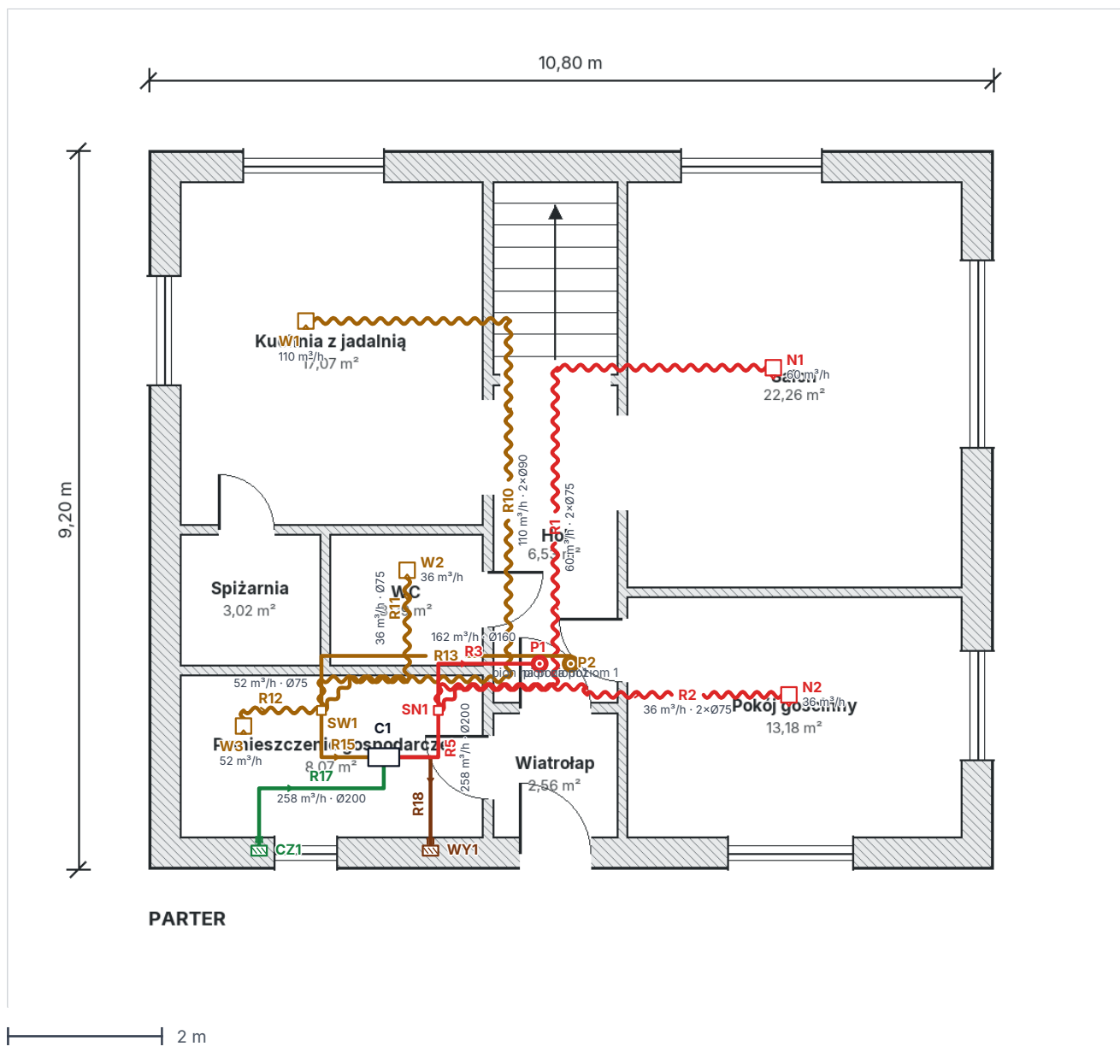
DO HURTOWNI

Zestawienie materiałów

Rodzaje i ilości, bez katalogu producenta - hurtownia dopasuje swoje indeksy. Wpisz, ile zamówiono, i zaznacz, co dojechało.

Element	DN	Ilość	j.m.	Zamówiono	Na budowie
Centrala i zakończenia					
Centrala wentylacyjna	-	1	szt.	.....	☐
Czerpnia	-	1	szt.	.....	☐
Wyrzutnia	-	1	szt.	.....	☐
Kanały i izolacja					
Rura spiro	Ø100	6,9	m	.....	☐
Rura spiro	Ø160	4,8	m	.....	☐
Rura spiro	Ø200	7,3	m	.....	☐
Przewód elastyczny	Ø75	81,2	m	.....	☐
Przewód elastyczny	Ø90	20,0	m	.....	☐
Skrzynki i anemostaty					
Anemostat	-	10	szt.	.....	☐
Skrzynka rozprężna	1×Ø75	2	szt.	.....	☐
Skrzynka rozprężna	2×Ø75	7	szt.	.....	☐
Skrzynka rozprężna	4×Ø75	1	szt.	.....	☐
Skrzynka rozprężna	8×Ø75	1	szt.	.....	☐
Skrzynka rozprężna	2×Ø90	1	szt.	.....	☐
Skrzynka rozprężna	-	1	szt.	.....	☐
Kształtki					
Kolano	-	8	szt.	.....	☐

Rysunek instalacji - Parter

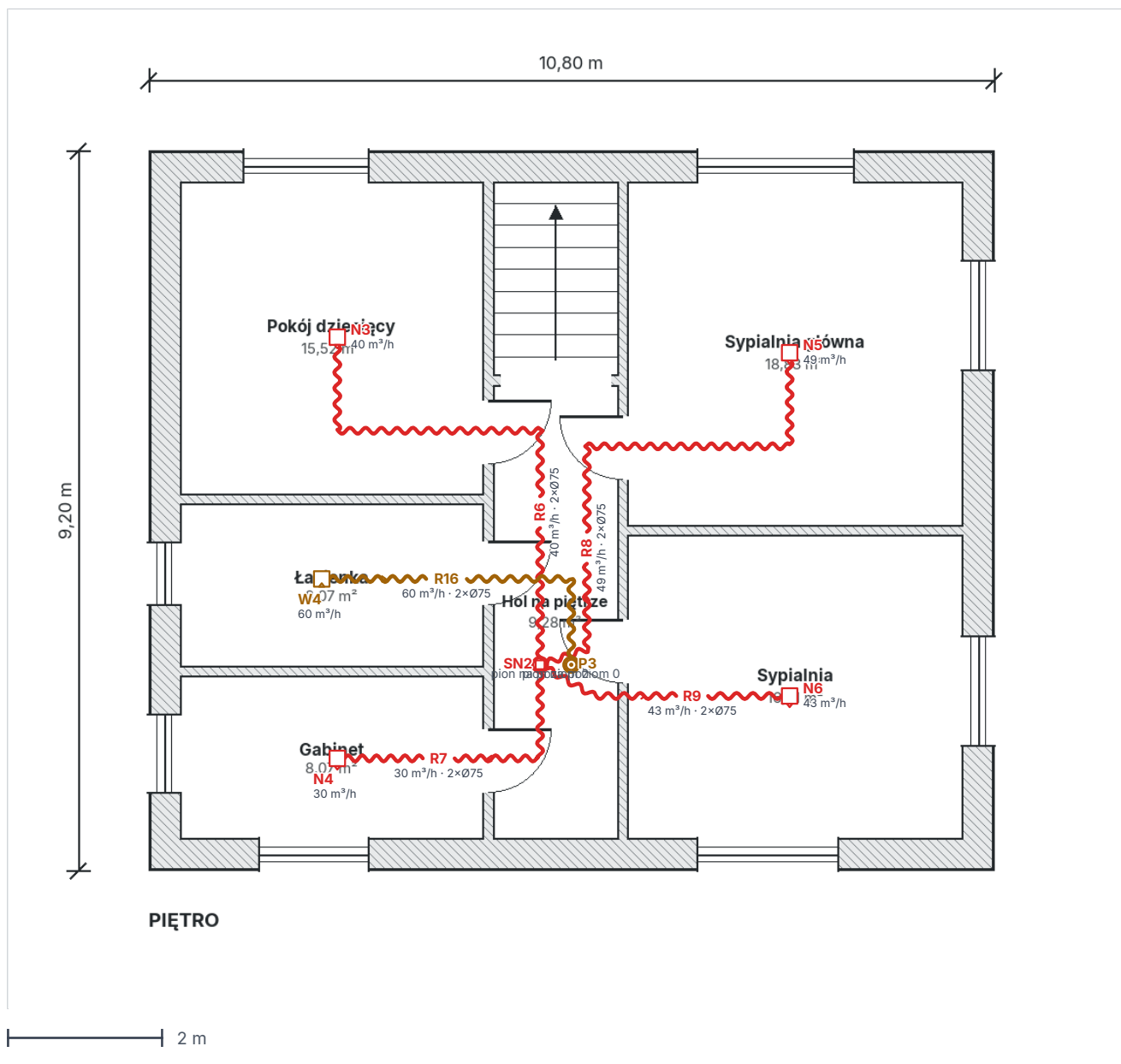


centrala *	anemostat nawiewny	anemostat wywiewny	anemostat ze skrzynką rozprężną *
czerpnia	wyrzutnia	rozdzielacz nawiewny *	rozdzielacz wywiewny *
tłumik	trójnik *	przepustnica	kierunek przepływu *
powietrze nawiewane	powietrze wywiewane	powietrze wyrzutowe	przewód elastyczny
pion - kanał zmienia kondygnację *			

Symbole i kolory strumieni powietrza według PN-EN 12792. * - symbol własny HeatAlgo, norma go nie przewiduje. Strzałki przy kratce czepni i wyrzutni też są własne.

oznaczenie odcinka na przewodzie, pod nim strumień w m³/h i średnica; przy anemostacie oznaczenie i strumień

Rysunek instalacji - Piętro



	centrala *		anemostat nawiewny		anemostat wywiewny		anemostat ze skrzynką rozprężną *
	czerpnia		wyrzutnia		rozdzielacz nawiewny *		rozdzielacz wywiewny *
	tłumik		trójnik *		przepustnica		kierunek przepływu *
	powietrze nawiewane		powietrze wywiewane		powietrze wyrzutowe		powietrze zewnętrzne
	o - pion - kanał zmienia kondygnację *		przewód elastyczny				

Symbole i kolory strumieni powietrza według PN-EN 12792. * - symbol własny HeatAlgo, norma go nie przewiduje. Strzałki przy kratce czepni i wyrzutni też są własne.

oznaczenie odcinka na przewodzie, pod nim strumień w m³/h i średnica; przy anemostacie oznaczenie i strumień

Uwagi do projektu

1 ostrzeżenie do rozważenia - niczego nie blokuje.

 błąd - blokuje projekt  ostrzeżenie - do rozważenia

Ostrzeżenia · 1

-  W trybie intensywnym powietrze płynie tym odcinkiem 5,12 m/s, powyżej 5 m/s - przy takiej prędkości kanał zaczyna być słyszalny w pomieszczeniu. Spręż jest policzony poprawnie; chodzi o komfort.
Tryb: Intensywny · Odcinek: R12 · zob. #07

Odmowy normy dla trybów pracy są na tej liście także w podglądzie.

Metoda obliczeń

Siedem wzorów, każdy z podstawą. Ten sam silnik liczy aplikację i ten raport.

$$V = \max(V_{\text{tab}}, n_{\text{os}} \cdot 20 \text{ m}^3/\text{h}, n \cdot V_{\text{pom}})$$

PN-83/B-03430 z Az3: pkt 2.1.2 (minimum normowe), pkt 3.1 przez analogię (20 m³/h na osobę, pokoje co najmniej 1/h); pomieszczenia wilgotne 2/h - założenie modułu

Strumień każdego pomieszczenia to największe z trzech kryteriów; w tabeli na #02 pogrubione to, które zdecydowało.

$$V_{\text{proj}} = \max(\sum V_{\text{nawiew}}, \sum V_{\text{wywiew}})$$

Bilans instalacji zrównoważonej

Mniejszą stronę podnosi się do większej. To wydatek, który musi pokryć centrala.

$$Q_{\text{pom}} = \sum V_{\text{tab}}$$

PN-83/B-03430 pkt 2.1.2

Suma minimów normowych. Od niej liczy się limit trybu obniżonego - nie od wydatku projektowego.

$$V_{\text{noc}} \geq 0,6 \cdot V_{\text{tab}}$$

PN-83/B-03430 pkt 2.1.4 (zmiana Az3, pkt 3) - tylko pora nocna

Próg sprawdzany osobno dla każdego pomieszczenia z tablicy normowej. W dzień obniżenia nie ma.

$$d = \sqrt{(4 \cdot V / (\pi \cdot w))}, w = 3,0 \text{ m/s}$$

Dobór wstępny, prędkość przyjęta w module; przewody elastyczne 2,5 m/s w każdej rurze

Średnica zaokrąglona w górę do handlowej; przewodów elastycznych tyle równoległych, ile trzeba.

$$\Delta p = \sum (\lambda \cdot L/d + \sum Z) \cdot \rho \cdot w^2 / 2, \rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

Darcy-Weisbach, λ z Colebrook-White'a; Z i chropowatość wg PN-76/M-34034

Opór odcinka; suma wzdłuż najgorszej trasy to opory strony. Wymagany spręż = opory strony miarodajnej · (1 + zapas instalatora).

$$A_{\text{otw}} = 80 / 200 / 220 \text{ cm}^2, s = A / 80 \text{ cm}$$

PN-83/B-03430 pkt 2.1.6 i 2.1.7, WT § 79 ust. 1

Otwór przepływowy według rodzaju pomieszczenia; szczelina to przekrój podzielony przez szerokość drzwi 80 cm, zaokrąglony w górę.

PN-83/B-03430 została wycofana przez PKN w 2015 r., ale pozostaje wiążąca: załącznik 1 do rozporządzenia w sprawie warunków technicznych przywołuje ją pod § 149 ust. 1, dlatego strumień wyznaczono według niej. Otwory przepływowe łazienek i WC sprawdzono względem § 79 ust. 1 WT (220 cm²), a usytuowanie czerpni i wyrzutni względem § 152 WT.

Zobacz metodę: dom referencyjny policzony w całości: heatalgo.com/zgodnosc

Na czym stoi **ten raport**

PN-83/B-03430 + Az3:2000	Strumienie powietrza (pkt 2.1.2, 3.1), otwory przepływowe (pkt 2.1.6, 2.1.7), obniżenie nocne (pkt 2.1.4 wg Az3).
WT, Dz.U. 2022 poz. 1225	§ 149 - przywołanie PN-83; § 79 ust. 1 - otwory 220 cm ² w łazience i WC; § 152 - usytuowanie czerpni i wyrzutni.
PN-76/M-34034	Współczynniki oporów miejscowych i chropowatość kanału - opory instalacji (#06).
Rejestr EPREL	Dane deklarowane centrali: wydatki, SFP, sprawność katalogowa.
SPW 2024, pkt 3.10	Podcięcie wszystkich drzwi wewnętrznych - zalecenie, nie wymóg.

Dobór średnic to obliczenie wstępne dla 3,0 m/s; opory liczone osobno. Wzory: strona #12.