

Wentyle wersja 6.2 PL

aplikacja AutoCADa/ZwCAD+ wspomagająca rysowanie i obliczenia
instalacji wentylacyjnych

Instrukcja użytkownika część 2

Obliczenia oporów przepływu

Spis treści:

Obliczenia - zasady podstawowe	1
Obliczenia - na szybko	2
Obliczenia - dodatkowe niezbędne informacje ...	3
Obliczenia – opis do filmów załączonych do tej instrukcji	
Obliczenia - przykład obliczenia instalacji	7
(sposób poznania możliwości obliczeniowych programu krok po kroku)	
Obliczenia - opis rozkazów	14
(wszystkie szczegóły)	
Obliczenia - problemy i uwagi praktyczne	20

Obliczenia – zasady podstawowe

Uwaga: w dalszym rozdziale **Obliczenia – opis do filmów załączonych do tej instrukcji** są opisy do załączonych do instrukcji filmów, które mimo, że dotyczą momentów bardziej zaawansowanych można prześledzić w każdym momencie.

Wersja bezpłatna Wentyli oblicza fragment do **25** elementów.

Aby obliczać większe fragmenty, można policzone mniejsze fragmenty odczytane rozkazem „Zestawienie spadków ciśnień” i exportowane do plików .txt, zestawić np. w Excelu i tam sumować gałęzie.

Zapraszamy jednak do zakupu płatnej wersji programu **WentylePLUS**, można tego dokonać na www.tomicad.pl w panelu „Płatna wersja WentylePLUS”. W wersji płatnej liczba liczonych hydraulicznie elementów jest **nieograniczona**.

Warunek podstawowy, aby program mógł obliczyć spadki ciśnień stworzonej instalacji lub jej wybranego fragmentu jest taki, żeby elementy wybrane do obliczeń stykały się ze sobą na linii osi (muszą łączyć się swoimi punktami styku – w punktach styku kształtek umieszczone są autocadowskie Punkty (*Point*)) do których można się np. przyciągać.

Program będzie liczył jeśli dostanie do tego informację gdzie są wloty i wyloty z obliczanego fragmentu oraz jakie mają być żądane wydajności na wlotach w wywiewnej lub na wylotach w nawiewnej instalacji. Wszystkie zakończenia liczonego fragmentu instalacji muszą być w ten sposób opisane, z pominięciem zaślepek.

Procedura obliczeniowa najpierw (po punktach styku) orientuje się w rozkładzie elementów wybranych do obliczeń, następnie z podanych wydajności na wlotach/wylotach oblicza prędkości w każdym z tych elementów, potem liczy spadki ciśnień w elementach i na koniec sumuje je w całych gałęziach.

Istnieją rozkazy umożliwiające wgląd w wyniki obliczeń.

Ponieważ program przy okazji obliczeń określa też gałąź najbardziej obciążoną, może podać projektantowi parametry instalacji potrzebne do doboru wentylatora (konieczne spiętrzenie i wydajność).

Ale wcześniej trzeba sprawdzić czy nie ma zerowych spadków na elementach po obliczeniach, gdyż mogłoby to pomniejszyć sumę spadków na gałęzi głównej – szczegół opisany dalej,

Można, też choć jest to bardziej pracochłonne, jeśli stwierdzi się niewyrównanie spadków w trójkach, wprowadzić zmiany do instalacji. Zmienia się wówczas domknięcia przepustnic, dodaje się jakieś elementy itp. i po tych zabiegach POWTARZA SIĘ OBLICZENIA DLA WSZYSTKICH WSKAZANYCH DO OBLICZEŃ ELEMENTÓW.

Zdarzyć się może, że celu nie osiągniemy od razu, wówczas cały cykl: zmiany w instalacji, obliczenia i sprawdzanie wyników powtarzamy, aż do skutku. Efektem jest uzyskanie domknięcia poszczególnych przepustnic, które w praktyce może jednak się znacznie różnić.

Obliczenia - na szybko

Bardziej szczegółowo obliczanie spadków ciśnień przedstawione jest w dalszych rozdziałach.

Również w dalszych rozdziałach są opisy do załączonych do instrukcji filmów, które mimo, że dotyczą momentów bardziej zaawansowanych można prześledzić w każdym momencie, patrz **Obliczenia – opis do filmów załączonych do tej instrukcji**.

Tutaj zaś znajdziecie Państwo maksymalnie zwięzły opis procesu obliczeń, na przykładzie rysunku szkoleniowego, znajdującego się w materiałach instalacyjnych programu, w katalogu RYSUNKI SZKOLENIOWE.

Przenieś rysunek **POZNAJ** na twardy dysk i otwórz go. Wskażmy instalację, którą chcemy obliczyć. Wybieramy ikonę "Instalacja do obliczeń" (opis ikony pokazuje się po przytrzymaniu nad nią kursora myszki). wybieramy opcję "Wskaż instalację" i wskazujemy jakikolwiek element z instalacji "Naw".

Następnie określamy wydajność na wylocie, na kratce Naw-2. Wybieramy ikonę "Zadeklaruj wylot/wydajność", wskazujemy obiekt Naw-2, zbliżamy się kursorem do kratki i kiedy podświetli się punkt wylotu klikamy lewym myszki. Teraz wpisujemy wartość wydajności: 200 i po wybraniu opcji „bez oznaczenia” wciskamy OK.

Podajemy następne wydajności:

na kratce Naw-6 wydajność również 200 [m³/h],

na nawiewniku Naw-10 wydajność 400 [m³/h].

Pozostało jeszcze określić wlot do instalacji na kominku Naw-19 (rozkaz "Zadeklaruj wlot/wydajność").

Obliczamy instalację: rozkaz-ikona „Obliczenia dPa”.

Pomijamy tutaj dla przejrzystości ważny etap sprawdzenia w tym momencie, po obliczeniu czy czasem nie ma gdzieś miejscowych spadków, które obliczyły się z wartości a 0Pa.

Rozkaz-ikona „Dane instalacji” podaje jeszcze pożądane dla obliczonego fragmentu instalacji, spiętrzenie i wydajność wentylatora. Wychodzimy z okienka przez OK.

Teraz zajrzyjmy do wyników: rozkaz-ikona „Zestawienie spadków ciśnień”. Jest tutaj lista elementarnych kierunków pogrupowanych w gałęzie (wyjaśnienie dalej), ale nas interesuje wyrównanie w trójkach więc wybieramy przycisk „Trójniki”.

Jak widać, na trójkniku Naw-9 różnica spadków ciśnienia w gałęziach z niego wychodzących wynosi ponad 30% (będziemy wyrównywać wprowadzając zmiany do instalacji).

Na kratce Naw-6 (jako trójkniku) różnicy praktycznie nie ma a kratki Naw-2 nie bierzemy pod uwagę, bo zawiera gałąź z zaślepką. Wychodzimy z okienek dialogowych wciskając OK.

Spróbujemy wyrównać spadki na trójkniku Naw-9: Edycją elementu (rozkaz-ikona „Edycja”) wchodzimy w przepustnicę Naw-20 i zmieniamy jej kąt nastawy na 40 stopni.

Przywracamy przepustnicę do zbioru obiektów liczonych rozkazem ikoną „Zaznacz/Odznacz” i POWTARZAMY OBLICZENIA – ikoną „Obliczenia dPa” (liczy od nowa całą instalację).

Sprawdźmy teraz czy wprowadzona zmiana była korzystna: zaglądamy w wyniki ikoną „Zestawienie spadków ciśnień” + przycisk „Trójniki”. Widać, że różnica na trójniku Naw-9 spadła poniżej 2% więc jest do przyjęcia. Wychodzimy z okienek wciskając OK.

Na koniec tego rozdziału przybliżymy sens używanego tu określenia „Elementarny kierunek”. Wybierzmy rozkaz „dPa w Elemencie” – rozkaz prosi o wskazanie obiektu, wskażmy kolano Naw-13 a teraz dowolny inny element. W linii komend pokazują się dane elementarnego kierunku, a po naciśnięciu prawego klawisza więcej danych w okienku. Wyjdź z okna przez OK.

Powtórz ten rozkaz i klikaj kolejno na różnych elementach z instalacji Naw-, na trójniku kliknij kilka razy obserwując efekt w linii komend, też na kanale zawierającym kratkę kliknij kilkakrotnie. Oznaczany za każdym razem błękitną strzałką kierunek jest to właśnie ELEMENTARNY KIERUNEK.

Podsumowując :

- W trójniku występują 2 kierunki elementarne.
- W kanale związanym z jedną kratką montowaną do jego bocznej ścianki są 2 kierunki elem.
- Jest możliwość zmiany elementarnemu kierunkowi jego spadku ciśnienia, w okienku szczegółowych danych rozkazu „dPa w Elemencie” .

Obliczenia - dodatkowe niezbędne informacje

Ponieważ zdarza się, że niektóre elementy nie mają zaprogramowanych danych o spadkach ciśnień, w tym rozdziale opiszemy jak wykryć takie elementy i jak przypisać im spadek ciśnienia „z ręki”. Informacje te dotyczą również sytuacji, kiedy element wprowadzicie posiada dane obliczeniowe, ale prędkość powietrza akurat w tym miejscu instalacji wychodzi poza zakres dostępnych dla niego danych obliczeniowych.

W obu przypadkach program przypisuje elementowi podczas obliczeń zerowy spadek ciśnienia, dlatego koniecznie należy po zaprojektowaniu instalacji i jej obliczeniu **SPRAWDZIĆ GDZIE SĄ ELEMENTY O ZEROWYM SPADKU CIŚNIEŃ I ZDECYDOWAĆ CZY POZOSTAWIĆ IM ZERO, CZY PODAĆ SPADEK „Z RĘKI”, CZY MOŻE ZMIENIĆ COŚ W INSTALACJI.**

Pamiętamy, że aby zmiany zostały uwzględnione w zestawieniu spadków powtarzamy obliczenia rozpatrywanego fragmentu lub całości instalacji.

Jeśli pozostały zerowe spadki ciśnień w istotnych miejscach instalacji, mogłoby to pomniejszyć sumę spadków na gałęzi głównej i zafałszować tym samym wygenerowane dane do doboru wentylatora.

Tak więc zasadnicza kolejność przy obliczeniach wygląda tak:

1. Tworzenie instalacji tak aby zachowane były punkty styku i pierwsze obliczenie wstępne instalacji lub jej wybranego fragmentu.
2. Sprawdzenie, czy w obliczonym fragmencie instalacji są elementy z zerowym spadkiem ciśnienia z przyczyn opisanych na początku rozdziału - rozkaz „Podświetl”, opcja „Elementy z zerowym dPa po obliczeniach”. Program podświetla żądane elementy na czerwono, można wówczas przypisać danemu elementowi spadek ciśnienia „z ręki” (patrz opis rozkazu „dPa w elemencie”), pozostawić zerowy spadek ciśnienia jeśli element jest małoistotny np. mufa lub wprowadzić zmiany do instalacji. Likwidacji czerwonych podświetleń globalnie dokonuje rozkaz „Podświetl” z naciśnięciem samego „OK”. Jeśli wprowadziliśmy jakiegokolwiek zmiany – powtarzamy obliczenia.
3. **Dobór wentylatora na podstawie wyników obliczeń – rozkaz „Dane instalacji”.**
4. Ewentualnie dodatkowo: sprawdzenie wyrównania w trójkach, wprowadzenie zmian do obliczanego fragmentu instalacji, powtórne obliczenia i sprawdzanie, aż do osiągnięcia wyrównania w trójkach.

Obliczenia – opis do filmów załączonych do tej instrukcji

Filmy pokazują akcję w AutoCADzie wykonaną przez użytkownika znającego już zasady przygotowania instalacji do obliczeń. Umieściliśmy ten rozdział przed proponowanymi praktycznymi ćwiczeniami

aby zobrazować czytelnikowi najczęściej spotykane i najtrudniejsze obliczeniowo konfiguracje kształtek w Wentylach.

Można zależnie od upodobań przejrzeć te filmy przed lub po zapoznaniu się z kolejnymi rozdziałami. Najlepiej w programie odtwarzającym filmy stosować Pauzę i jednocześnie przeglądać poniższe opisy.

Razem z filmami w formacie .avi znajduje się rysunek

Film01_wyjsciowy_Powiazania_i_wydajnosci_00.dwg jest to rysunek na którym tworzone były filmy, można go użyć do ćwiczeń.

Film01 Powiazania i wydajnosci 01.avi

Instalację możemy przeliczać fragmentami, dzięki temu łatwiej jest wychwycić np. błędy w połączeniach konkretnych elementów między sobą, łączyć obiekty na odległość i sprawdzać takie połączenia.

W ogóle w programie WENTYLE jeśli chcemy liczyć instalację hydraulicznie, musimy zadbać, żeby punkty styku sąsiednich elementów pokrywały się dokładnie, czyli należy wstawiać kształtki przy włączonym przyciąganiu.

Mamy tu do czynienia z ustalonymi zasadami powiązań przestrzennych obiektów na rzutach 2 wymiarowych.

Mamy w tym zestawie 4 elementy:

- 1.kolanko
- 2.pion (reprezentowany przez kółko ze skośną kreską)
- 3.następne kolanko
- 4.zawór wentylacyjny

Używając rozkazu/ikonki „Pokaż punkty wskazanego” badamy ile miejsc styku mają poszczególne elementy i gdzie te punkty styku się znajdują.

Kolanko w tym rzucie ma tylko jeden punkt styku w płaszczyźnie rysunku. Pion natomiast reprezentowany przez skośną kreskę ma komplet swoich punktów styku – dwa punkty na dwóch końcach skośnej kreski.

Kolanku dodajemy drugi punkt styku rozkazem „Powiąż na odległość”, punkt ten pokrywa się z jednym końcem skośnej kreski pionu.

Podobnie z drugim kolankiem, dodajemy mu rozkazem „Powiąż na odległość” drugi jego punkt styku, pokrywający się z drugim końcem skośnej kreski pionu.

W ten sposób połączyliśmy kolanko, pion i drugie kolanko, które łączy się z zaworem wentylacyjnym już bezpośrednio na tej samej płaszczyźnie.

Jeśli odpowiednie punkty styku sąsiednich obiektów się pokrywają, możemy przystąpić do oznaczenia wlotów i wylotów z instalacji.

Tak cała instalacja liczona hydraulicznie czy też tylko liczony fragment, zawsze musi mieć „opisane” wszystkie zakończenia, aby program mógł się zorientować gdzie jest wlot i gdzie są wyloty.

Oznaczamy wlot do liczonej instalacji, wybieramy opcję „Bez trwałego oznaczenia rysunkowego”, ponieważ jest to chwilowy wlot na liczonym fragmencie. Program nie przyjmuje w tym miejscu wydajności, gdyż wydajność [m³/h] w instalacji nawiewnej podajemy na wylotach.

Tutaj podając wydajność w okienku dialogowym wybraliśmy jak poprzednio opcję „Bez trwałego oznaczenia rysunkowego”, choć możnaby na tym zakończeniu trwale oznaczyć wydajność.

Do podejrzenia podanych wydajności używamy rozkazu „Pokaż wydajności na wlotach”.

Teraz możemy obliczyć spadki ciśnienia na tym fragmencie, ponieważ elementy są ze sobą połączone i zakończenia zostały zadeklarowane.

Liczymy rozkazem „Obliczenia dPa”. Jeśli obliczenia przebiegną poprawnie, w linii komend pojawi się „OK”.

Teraz możemy na przykład prześledzić miejscowe spadki ciśnienia rozkazem „dPa w elemencie”.

Film01 Powiazania i wydajnosci 02.avi

Zawór wentylacyjny widziany z przodu miałby swoje rzeczywiste punkty styku jeden nad drugim (pokrywałyby się w tym widoku zaworu). W programie Wentyle taka sytuacja nie może nastąpić, punkty styku jednego elementu nie mogą się pokrywać.

Pokrywają się tylko punkty styku sąsiednich (różnych) elementów, w ten sposób program orientuje się w budowie całej instalacji.

Tak więc jeśli tak jak w przypadku tego zaworu, w rzeczywistości, w danym rzucie punkty są jeden nad drugim, wówczas **w tym rzucie są one sztucznie rozsunięte, tak aby się nie pokrywały.**

Tutaj jeden punkt styku jest w środku zaworu, drugi, któremu deklarujemy wydajność [m³/h] znajduje się na jednym z końców krzyża osi zaworu.

Punkt środkowy styku zaworu będzie się stykał ze skośną kreską reprezentującą pion, tak więc do styku trójkąta z pionem wykorzystywać możemy tylko drugi punkt styku skośnej kreski pionu „zewnątrzny” – nie środkowy. Tam też umieszczamy ten trzeci punkt trójkąta rozkazem „Powiąż na odległość”.

Zaworowi nadajemy tu trwałe (rysunkowe) oznaczenie wydajności, nie jak w poprzednim przypadku logiczne, niewidoczne na rysunku. Oba sposoby są równorzędne ze względów obliczeniowych.

Film01 Powiazania i wydajnosci 03.avi

Rozkaz „Połącz 2 punkty” łączy logicznie do obliczeń dwa dowolne punkty na jednej płaszczyźnie, służy np. do połączenia instalacji przed i za centralą. Nie należy zapominać o zadeklarowaniu do obliczeń kreski tworzonej tym rozkazem.

Rozkaz „Powiąż na odległość”, używany w tych przykładach wielokrotnie, ma natomiast inny sens, służy bowiem w zasadzie do wiązania rzutów z przekrojami, często zdalnie. Konkretnie rozkaz „Powiąż na odległość” dodaje brakujące punkty określonym rzutom kolan lub trójników.

Film01 Powiazania i wydajnosci 04.avi

Zazwyczaj po udanym obliczeniu instalacji, pod kątem spadków ciśnienia, kiedy wszystkie połączenia elementów są prawidłowe, po przeliczeniu otrzymujemy w linii komend komunikat OK!

Dokonuje się wówczas sprawdzenia czy wszystkie istotne elementy instalacji mają policzony niezerowy spadek ciśnienia.

Dokonuje się tego rozkazem „**Podświetl**” z opcją „Zerowe spadki po obliczeniu dPa”. Jeśli takie elementy w obliczonej instalacji wystąpią, zostaną oznaczone innym kolorem.

Decydujemy wówczas czy pozostawiamy tam zera (w miejscach nieistotnych np. na mufach) czy też np. podajemy w tych miejscach miejscowe spadki ciśnienia własne.

Po ewentualnych tego typu zmianach i ponownym przeliczeniu instalacji **możemy już pobrać dane do doboru wentylatora**, ponieważ program WENTYLE określił gałąź najbardziej obciążoną. Gałąź główną można obejrzeć rozkazem „**Podświetl/Gałąź główna**”, a dane potrzebne do doboru wentylatora uzyskujemy poprzez polecenie/ikonkę „Dane instalacji”.

Aby dane dla wentylatora były wiarygodne należy jednak dokładnie zbadać istnienie wzmiankowanych wcześniej zerowych spadków w policzonej instalacji, decydując o ich ew. pozostawieniu, podaniu w tych miejscach własnych, np. gdy program nie ma danych dla poszczególnych elementów lub decydując o wprowadzeniu zmian do instalacji np. zmianę edycją przekrojów jeśli w jakichś miejscach zera są spowodowane przekroczeniem zakresu danych produkcyjnych dla jakiegoś elementu.

O pochodzeniu wykrytych zerowych spadków można się dowiedzieć z komentarzy pod ikonką „**Zestawienie spadków ciśnień**”.

Program WENTYLE może też podać w tym momencie w Pascalach niewyrównanie instalacji na każdym z trójników, uzyskujemy to wydając rozkaz „**Zestawienie spadków ciśnień**” i w okienku dialogowym wciskając przycisk „Trójniki”.

=====

Można też teraz, w kolejnym kroku (jakby realnie) wyrównywać instalację w trójnikach przymykając w Edycji elementów w Wentylach przepustnice lub również w Edycji zaworów wentylacyjnych dokręcając ich śrubę (zmieniając w ten sposób ustawienie domknięcia). Można też zmieniać Edycją instalację – przekroje, redukcje itd.

Wówczas po ponownym przeliczaniu spadków ciśnień, po wielu próbach, udaje się wyregulować instalację, **do tego otrzymujemy wyrównujące ustawienia przepustnic i zaworów.**

Jednak z powodu wysokiej prędoczłonności i niskiej (w opinii projektantów) wiarygodności danych dotyczących teoretycznego domknięcia elementów regulacyjnych, to rozwiązanie jest rzadko stosowane.

Film01 Powiazania i wydajnosci 05.avi

Po przesunięciu obiektu mocowanego z boku kanału (kratka, trójkąt siodłowy) względem kanału, z którym są związane, następuje utrata wirtualnych punktów styku tych obiektów z kanałem, ważnych ze względów obliczeniowych.

Aby naprawić tak utracone powiazania, lub stworzyć powiazania kanału np. z kratką skopiowaną, należy użyć zwykłej edycji elementów Wentyli:

- 1. Do edycji wybieramy kanał i wszystkie elementy mocowane do niego z boku, uwaga tylko obiekty tego typu (kratki, króćce, trójkąty siodłowe).**
- 2. Jeśli program odnajdzie we wskazaniu do edycji taki zestaw: kanał i dowolna liczba elementów „bocznych” to po naciśnięciu w edycji OK., bez dokonywania zmian, pokaże się dodatkowe okienko z opcją „Napraw powiazania”.**

Wydajność kratki bocznej na kanale, w jej widoku z przodu podajemy nie na środku kratki ale blisko jej krawędzi. Punkt podawania wydajności podświetli się kiedy po wydaniu rozkazu deklarowania wydajności na wlocie/wylocie, zbliżymy się do zewnętrznego zarysu kratki.

Obliczenia - przykład obliczenia instalacji (sposób poznania pełni możliwości obliczeniowych programu krok po kroku)

Zakładam, że potraficie już Państwo budować i edytować instalację, przy użyciu nakładki. Obliczenia przeprowadzimy w przykładowych rysunkach, znajdujących się w materiałach instalacyjnych programu, w katalogu RYSUNKI SZKOLENIOWE. Wygodnie jest przy tym korzystać z wydruku niniejszej instrukcji. Możliwe jest przerwanie szkolenia w dowolnym momencie, zachowujemy wtedy rysunek aby wrócić do niego później i kontynuować szkolenie.

Czasem tylko po takim powrocie trzeba będzie powtórzyć rozkaz (ikona) "Obliczenie dPa", zależy to od momentu, w którym przerwano.

Treści tu zawarte wyłożone są przystępnie, jeśli jednak perspektywa czytania tego i następnego rozdziału instrukcji odstrasza Państwa, ze względu na obszerność, proszę umówić się z autorem programu na bezpłatne szkolenie przez telefon.

Deklarowanie obiektów do obliczeń i obliczenia

Otwórzmy rysunek **POZNAJ00**, znajdują się tu dwie instalacje, nie mające wiele wspólnego z rzeczywistością, ale pozwalające łatwo poznać ideę samych obliczeń. Zajmiemy się instalacją nawiewną "Naw" i obliczymy najpierw mały fragment instalacji, w celach poglądowych.

Najpierw zbliżmy się z widokiem do elementów: Naw-8, 9, 10, 11, 12. Wskażemy je do obliczeń rozkazem (ikoną) "Zaznacz/Odznacz" (opis ikony, tutaj "Zaznacz/Odznacz" pokazuje się po przytrzymaniu nad nią kursora myszki). Obiekty powinny zmienić kolor .

Teraz musimy zaznaczyć wyloty i wlot do tego fragmentu instalacji.

Wybieramy ikonę "Zadeklaruj WYLOT/Wydajność" wskazujemy obiekt Naw-8 i przy podpowiedzi w linii komend "Wskaż punkt-wylot instalacji..." zbliżamy się kursorem do wylotu na tym elemencie i kiedy punkt zostanie podświetlony, klikamy myszką.

Na żądanie "Podaj wydajność [m³/h]:" wpisujemy jeszcze 400 . Jest to wartość wydajności w tym punkcie.

Podobnie na wylocie z Nawiewnika Naw-10 podajemy wydajność 300 .

Teraz wskazujemy jeszcze wlot na zakończeniu elementu Naw-12, rozkazem "Zadeklaruj WLOT/Wydajność". Zauważmy, że w tym punkcie program nie prosi o wydajność (będzie to suma wydajności podanych na wylotach wszystkich gałęzi).

Możemy podejrzeć podane wydajności rozkazem ikoną "Pokaż wydajności na wlotach".

Na wlocie do fragmentu pokazuje się zerowa wartość wydajności - to się zmieni po obliczeniach.

Na razie wyłączamy pokazane wydajności tym samym rozkazem "Pokaż wydajności na wlotach" (jest to przełącznik).

Liczony fragment jest zbudowany prawidłowo (sąsiednie elementy stykają się w linii osi), określiliśmy zakończenia i podaliśmy wydajności więc wszystko jest przygotowane aby przeprowadzić obliczenia spadków ciśnień tego fragmentu.

Wydajemy Rozkaz (ikona) "Obliczenia dPa"

(czasem pojawia się w tym momencie okienko przypominające - po przeczytaniu wciskamy OK).

Obliczenia są zakończone, gdy w linii komend pokaże się >OK!

Wgląd w wyniki obliczeń

Program obliczeniowo nie dzieli instalacji na klasyczne działki ale na elementarne kierunki (np.kolano ma jeden taki kierunek, trójnik dwa ...)

Rozkaz "dPa w Elemencie" umożliwia wgląd i ingerencję w pojedynczy elementarny kierunek. Wydajemy ten rozkaz i wskazujemy na dowolną kreskę obiektu Naw-12. Pojawiło się oznaczenie elementarnego kierunku, a w linii komend opis:

"Kanał Pa:2.14 Sum.Pa:26.80 DALEJ.."

Wartość 2.14 Pa jest to spadek ciśnienia na tym kierunku a 26.80 Pa to suma spadków w całej gałęzi do tego kierunku łącznie.

Procedura pracuje w pętli i czeka teraz na wskazanie kolejnego obiektu. Kliknijmy więc kolejno na pozostałe dwa kanały, obserwując reakcję. Teraz naciśnij prawy klawisz myszki, na ekranie pojawi się okienko dające komplet informacji o wskazywanym kierunku, wciśnij OK.

Wybermy jeszcze raz rozkaz "dPa w Elemencie" wskazując nawiewnik Naw-10. W linii komend pojawi się tekst: "Brak danych! Pa:0.00 Sum.Pa:0.00".

Zerowy miejscowy spadek ciśnienia występuje wtedy, gdy dany typ elementu nie posiada w programie danych obliczeniowych, został przekroczony zakres danych obliczeniowych albo (i tak jest w tym przypadku) jest to obiekt własny użytkownika, dodany wcześniej rozkazem "Element własny".

Wciskamy prawy myszki i w okienku szczegółów dopiszemy naszemu nawiewnikowi również własny (obliczony we własnym zakresie) spadek ciśnienia.

W polu przed przyciskiem "<ZmieńElem[Pa]" wpisujemy 50 i naciskamy ten przycisk. Podane 50 Pa wskazuje na odpowiednie miejsce na liście, wciskamy OK.

Pokazuje się jeszcze przypomnienie, że PO ZMIANACH W INSTALACJI NALEŻY POWTÓRZYĆ OBLICZENIA, wydajemy więc rozkaz (ikona) "Obliczenia dPa".

Cały oznaczony do obliczeń fragment został obliczony jeszcze raz.

Wybermy po raz kolejny "dPa w Elemencie" i wskaźmy górną kreskę trójnika kilkakrotnie. Procedura będzie pokazywała na przemian dwa kierunki trójnika, z odpowiednim opisem w linii komend.

Wciskamy prawy myszki i w okienku szczegółów możemy zbadać jak różnią się sumy spadków ciśnienia na obu kierunkach trójnika.

Aby nastąpiło wyrównanie, nie powinny się one znacząco różnić (z konsultacji wynika, że dopuszcza się tu różnicę 10%, ale o wartości tej tolerancji możecie już Państwo zdecydować sami).

Tutaj różnica jest znaczna i na razie tak to pozostawimy.

Obejrzyjmy teraz gałąź główną obliczonego fragmentu. Wybieramy ikonę "Podświetl" i włączamy opcję "Gałąź główna". Aby zlikwidować oznaczenie, powtarzamy "Podświetl" i odznaczamy wzmiankowaną opcję.

Teraz zajrzyjmy na listę, na której są wszystkie elementarne spadki ciśnienia pogrupowane w gałęzi - rozkaz ikona "Zestawienie spadków ciśnień" (na początku zawsze jest gałąź główna).

Sumy spadków ciśnień przedstawione są w gałęziach narastająco.

Są tutaj dwie krótkie gałęzie - dobrze jest prześledzić z jakich elementarnych kierunków się składają, czym się zaczynają i czym kończą.

Na końcu listy program podaje wytyczne do doboru wentylatora, mają one sens gdy obliczona jest cała instalacja, tutaj dotyczą tylko wybranego fragmentu.

Pozostawmy nasz ćwiczebny fragment i obliczmy całą instalację "Naw".

Najpierw odznaczamy wskazanie fragmentu - ikona "Instalacja do obliczeń" opcja "Anuluj oznaczenie".

Następnie wybieramy do obliczeń interesującą nas instalację "Naw" - rozkazem "Instalacja do obliczeń" z opcją "Wskaż instalację".

Teraz używając rozkazu "Zadeklaruj wylot/wydajność" dodajemy wylotom wydajność jak następuje:
na kratce Naw-2 wydajność 200 [m³/h],
na kratce Naw-6 wydajność również 200 [m³/h],
na nawiewniku Naw-10 wydajność 400 [m³/h].

Pozostało określić wlot do instalacji na kominku Naw-19 (rozkaz "Zadeklaruj wlot/wydajność") i powiązać dwa oddalone fragmenty instalacji.

Zauważ, że rzut instalacji kończy się rzutem kolana Naw-17 posiadającym jeden widoczny punkt styku (z kanałem Naw-16), drugi punkt styku jest dla tego rzutu kolana niewidoczny (nie leży w płaszczyźnie rysunku).

Wiązanie na odległość odbywa się w ten sposób, że dodaje się do takiego rzutu brakujący punkt, wskazując go na odległym przekroju instalacji.

Tutaj, po wydaniu rozkazu "Powiąż na odległość", wskazaniu kolana Naw-17 i wciśnięciu OK w otwierającym się oknie edycji, odpowiadamy na prośbę z linii komend

">> Wskaż punkt nr 2 [d1mm] elementu..." i wskazujemy odległe dolne zakończenie kanału Naw-18, na przekroju. Wskazywany punkt będzie się "przyciągał".

Zauważmy, że wentylator i niektóre elementy na przekroju, aby nie zostały wykazane w zestawieniu materiałowym podwójnie, mają wyłączoną zliczalność (świadczy o tym odmienny kolor). Zliczalność można wyłączyć Edycją lub Edycją grupową (patrz część pierwsza instrukcji).

Mamy instalację przygotowaną do obliczeń, więc obliczamy ją wydając rozkaz "Obliczenia dPa". (Sprawdźmy po tym w celach dydaktycznych wydajności na zakończeniach, rozkazem "Pokaż wydajności na wlotach". Na wlocie do instalacji powinno być 800 [m³/h]. Kliknij ponownie ostatni rozkaz, aby skasować chwilowe opisy wlotów.)

Obejrzymy gałąź główną instalacji - rozkaz "Podświetl" z opcją "Gałąź główna", aby zlikwidować oznaczenie, powtarzamy rozkaz i odznaczamy wzmiankowaną opcję.

Teraz zorientujemy się czy są w obliczonej instalacji obiekty o zerowym miejscowym spadku ciśnienia: rozkaz "Podświetl" opcja "Elementy z zerowym dPa po obliczeniach".

Oznaczyły się dwa elementy.

Pierwszy to wentylator Naw-15 (0.00Pa, ponieważ brakuje dla niego wytycznych obliczeniowych w programie). Wejdziemy do niego rozkazem "dPa w elemencie" i w znany już ze zmian w nawiewniku sposób, zmienimy mu spadek ciśnienia na własny: 10 Pa. Jeśli takich zmian byłoby więcej, obliczenia powtarzamy dopiero po dokonaniu wszystkich zmian.

(Tutaj nie powtarzamy jeszcze obliczeń, bo są podświetlone - czerwone elementy.)

Drugim elementem zawierającym wartość 0.00 Pa jest kanał Naw-3 z zaślepką Naw-1, tutaj zerowy spadek c. w jednym z elementarnych kierunków kanału wynika z zastosowania zaślepki, więc nic nie będziemy zmieniać.

Odznaczmy czerwone podświetlenie obiektów: wybierz "Podświetl" i wciśnij samo OK.

Powtórzmy obliczenia "Obliczenia dPa" i ponownie "Podświetl" / "Elementy z zerowym dPa po obliczeniach".

Nadal w jednym z kierunków w kanale oraz w zaślepce są zerowe wartości spadków c., ale ta zerowa wartość, ze względu na istotę zaślepki jest w pełni uzasadniona.

Zbliź się z widokiem do kanału Naw-3 i przyjrzyj się rozkazem "dPa w Elemencie" kierunkom w kanale, zaślepce i kratce (na kanale kliknij kilka razy - zainstalowana kratka powoduje, że w kanale są dwa kierunki elementarne).

Wróć do ogólnego widoku.

Jeśli kiedykolwiek chciałbyś sobie przypomnieć, gdzie podałeś własne spadki ciśnień, wybierz "Podświetl" z opcją ""Elementy z dPa podanym przez użytkownika". Wykonajmy to teraz.

Podświetliły się: wentylator i nawiewnik, któremu własną wartość 50 Pa podaliśmy dużo wcześniej.

Odnznaczamy podświetlenie: rozkaz "Podświetl" z naciśnięciem samego OK.

Zbadajmy jeszcze, jakie program poda parametry obliczonej instalacji do doboru wentylatora: wybieramy ikonę "Dane instalacji".

Na koniec tego podrozdziału zajrzemy na poznaną już listę spadków ciśnień - rozkaz ikona "Zestawienie spadków ciśnień".

Otwiera się znane okienko dialogowe.

Wyrównanie spadków ciśnień

W owym okienku znajduje się niezmiennie przydatny przycisk "Trójniki", tworzący ekstrakt wszystkich trójników z listy i ułatwiający w ten sposób ocenę wyrównania spadków ciśnień.

Wejdźmy w "Trójniki", dla wszystkich obiektów typu trójnik z obliczonej instalacji są tu wyszczególnione sumy spadków ciśnień po gałęziach na obu kierunkach. Jest też podana ich różnica i jej procentowe znaczenie.

Widać, że musimy zająć się trójnikiem Naw-9, bo różnica sum spadków wynosi ponad 50% (dostawimy jakąś przepustnicę w gałęzi kierunku trójnik przelot).

Kratkę Naw-2 (tuż przed zaślepką) pomijamy, natomiast kratkę Naw-6, która jest też elementem typu trójnik, spróbujemy tylko przestawić lamelki, żeby zejść z różnicą poniżej 10%, obecnie wynosi ona trochę ponad 10%.

Ciąg dalszy będzie już w innym rysunku.

Porzuć rysunek **POZNAJ00** i otwórz **POZNAJ01**, znajdujemy się tu w miejscu, w którym skończyliśmy pracę w rysunku poprzednim, wykonajmy tylko rozruchowo "Obliczenie dPa".

Zbliź się z widokiem do trójnika Naw-9, dostawiłem do niego przepustnicę Naw-20, ponieważ chcę sprawdzić na razie, jaki da mi ona spadek ciśnienia w tej gałęzi. Zetknąłem ją z punktem, z którego ściąganie wydajność (punkt wybrany na połączeniu trójnika z kanałem).

Rozkaz "dPa w elemencie" zadziała w tej sytuacji wyjątkowo na obiekt nie zadeklarowany do obliczeń, aby ułatwić i przyspieszyć dobór elementu korygującego instalację.

Sprawdźmy, ile musimy w tej gałęzi dodać paskali spadku ciśnienia (wchodzimy w "Zestawienie spadków ciśnień" / "Trójniki"). Różnica do zniwelowania dla Naw-9 wynosi trochę ponad 43 Pa.

Wchodzimy więc do dostawionej przepustnicy, aby sprawdzić ile ona daje.

Znanym rozkazem "dPa w Elemencie" wskazujemy przepustnicę i na odpowiedź

">Wskaż obiekt sąsiedni policzony .." wskazujemy trójnik Naw-9.

Dostajemy w linii komend informację, że przepustnica jest w tej chwili przymknięta na 30 stopni i daje spadek ciśnienia równy 16 Pa, a więc za mało.

(Wciskamy Prawy myszy i zamykamy niepotrzebne tu okienko szczegółów).

Teraz wchodzimy rozkazem-ikoną "Edycja" do przepustnicy i zmieniamy jej "Kąt nastawy" na 40 stopni. Sprawdzamy jak wyżej jaki da spadek ciśnienia. Przy tym ustawieniu daje 45 Pa i to będzie nam odpowiadać.

Przesuwamy przepustnicę autocadowskim Move (Przesuń) (najlepiej przy włączonym F8 - Ortho) mniej więcej na środek kanału Naw-8 (do przesunięcia wybieramy przepustnicę i odnośnik do jej opisu).

Teraz korygujemy długość kanału Naw-8 (rozkaz "Dopasowanie kanału" - wskazujemy najpierw kanał, potem przepustnicę) i dostawiamy brakujący odcinek kanału (opcja rozpięcia kanału między dwoma punktami), nowy kanał przybierze numer Naw-21.

Dodaj jeszcze nowowstawiony kanał i naszą przepustnicę do liczonej instalacji znany rozkazem "Zaznacz/Odznacz".

Oczywiście możnaby od razu umieścić przepustnicę na jej miejscu, będąc pewnym że ona tam będzie i potem zmieniać jej nastawy, powtarzając "Obliczenie dPa" i sprawdzając wyrównanie w "Zestawieniu spadków ciśnień"/"Trójniki".

Zanim powtórzymy rozkaz obliczeń, co jest po wszelkich zmianach w instalacji konieczne, skorygujemy jeszcze, jak zaplanowaliśmy, lamelki kratki Naw-6.

(Przywróć widok ogólny i zbliż się z widokiem do kanału z kratką Naw-6.)

Zmień rozkazem-ikoną "Edycja" ustawienie lamelki kratki na 90 stopni i przywróć kratkę do liczonej instalacji rozkazem "Zaznacz/Odznacz".

Generalnie na spadki ciśnień w elemencie będzie miało wpływ wszystko, co w rzeczywistości tzn. zmiana rozmiaru elementu, czy też zmiana regulacji elementu. Oczywiście po wprowadzonych zmianach nie zapominamy o powtórzeniu obliczeń wybranej instalacji.

Obliczamy więc instalację ponownie, rozkazem "Obliczenia dPa" i zajrzyjmy jak udało się wyrównać spadki ciśnień: rozkaz "Zestawienie spadków ciśnień" przycisk "Trójniki". Różnice nie przekraczają paru procent, więc jest w porządku.

Przekonamy się jeszcze na przykładzie kratki Naw-6, która traktowana jest jak trójnik, gdzie program umieszcza elementarny kierunek "trójnik przełot" pochodzący od kratki.

Otóż kratka dzieli kanał na dwa kierunki elementarne.

Kliknij rozkazem "dPa w Elemencie" na kratce a następnie kilka razy na kanale Naw-5, jeden z kierunków kanału daje w linii komend opis:

"Kanał,+Trójn.przełot Pa:2.36 Sum.Pa:35.59"

Oznacza to, że w tym elementarnym kierunku dodane są: spadek ciśnienia kanału na tym odcinku i spadek ciśnienia typu trójnik przełot, pochodzący od kratki.

Spadek ciśnienia na kratce (odejście) liczony jest wg wytycznych obliczeniowych kratki, natomiast spadek ciśnienia typu "trójnik przełot" pochodzący od kratki liczony jest wg wytycznych obliczeniowych trójnika.

Ciąg dalszy będzie już w innym rysunku.

Porzuć rysunek **POZNAJ01** i otwórz **POZNAJ02**, znajdujemy się tu w miejscu, w którym skończyliśmy pracę w rysunku poprzednim, wykonajmy tylko rozruchowo "Obliczenie dPa".

Aby zachowana była kolejność numerów, przenumerujemy instalację tak, aby móc nadać dodanym elementom - redukcja Naw-20 i kanał Naw-21 odpowiednio numery Naw-9 i Naw-10.

Wybieramy rozkaz ikoną "Renumeracja" z opcją "Wybierz obiekty z instalacji". Wskazujemy do przenumerowania elementy znajdujące się w instalacji za wiadomą redukcją i kanałem (najlepiej klikać na opisy),

uwaga wskazujemy również obiekty z odznaczonym zliczaniem np. zdublowany wentylator itp.

Teraz podajemy odległy numer najniższy np. 100

Po przenumerowaniu utworzyła się wolna przestrzeń w numeracji na numer redukcji i kanału.

Zmieniamy "Edycją" numery redukcji i kanału odpowiednio na Naw-9 i Naw-10 i przywracamy je do instalacji obliczanej, rozkazem "Zaznacz/Odznacz".

Teraz aby skasować lukę, przenumerujemy całą instalację: rozkaz "Renumeracja" z opcją "Wskaż instalację". Wskazujemy instalację i wpisujemy 1 jako numer najniższego. Instalacja jest przenumerowana.

Obliczenie instalacji fragmentami

Instalacja zawierająca wiele elementów może obliczać się długo.

Doświadczenie wskazuje, że dla przeciętnego sprzętu, instalacje zawierające więcej niż 100 elementów powinno się obliczać fragmentami, zawierającymi po mniej niż 100 elementów.

Oto przykład podziału instalacji obliczeniowej:

W naszej instalacji obliczymy najpierw gałąź nawiewnika. Oznaczamy oznaczenie do obliczeń (rozkaz "Instalacja do obliczeń" opcja "Anuluj oznaczenie").

Teraz rozkazem "Zaznacz/Odznacz" zaznaczamy fragment: obiekty Naw-12 i Naw-13.

Wykonujemy obliczenia rozkazem "Obliczenia dPa", wchodzimy rozkazem "dPa w Elemencie" w kanał Naw-13 i zastanę tam wartość "Sum.Pa:" równą 51.69 Pa zapamiętujemy.

Oznaczmy teraz do obliczeń resztę instalacji (rozkaz "Instalacja do obliczeń" opcja "Anuluj oznaczenie", potem "Instalacja do obliczeń" z opcją "Wskaż instalację", wskazujemy instalację "Naw" i na koniec odznaczamy już policzone obiekty: rozkaz "Zaznacz/Odznacz" wobec obiektów Naw-12 i Naw-13).

Pozostało dopisać sumę już obliczonej gałęzi do kierunku, z którego ta gałąź wyrasta i obliczyć instalację.

Wchodzimy rozkazem "dPa w Elemencie" w trójnik Naw-11, wciskamy Enter aby wejść do okienka szczegółów, w którym podświetlamy kierunek "Trójnik odejście" klikając go na liście.

W polu przed przyciskiem "<ZmieńElem[Pa]" jest liczba 34.11 Pa - jest to miejscowy spadek ciśnienia na kierunku "trójnik odejście".

Zastępujemy tą wartość sumą $34.11 + 51.69$ aby uwzględnić wcześniej obliczoną gałąź nawiewnika.

Tak więc wpisujemy tam 85.8 i naciskamy "<ZmieńElem[Pa]". Teraz wychodzimy z okienka przez OK i powtarzamy obliczenia "Obliczenia dPa".

Uzyskaliśmy taki sam efekt obliczeniowy, jak byśmy liczyli instalację w całości (można np. porównać wyrównanie w trójkach).

Uwaga: z dzieleniem instalacji trzeba uważać, bo gdybyśmy teraz zaznaczyli całą instalację i ją obliczyli otrzymamy fałszywy wynik, gdyż na "trójkach odejście" mamy powiększony spadek przez to, że podaliśmy tam własną wartość.

Najlepiej więc jeśli dzieliłbyśmy instalację, przed obliczeniami całej wyłapywać rozkazem "Podświetl" z opcją "Elementy z dPa podanym przez użytkownika" ręcznie zmieniane trójniki i rozkazem ""dPa w Elemencie" zmieniać im dane na domyślne (przycisk "Domyślne przywróć" w oknie szczegółów).

Na koniec odznaczmy instalację "Naw", zaznaczmy "Wyw" (rozkazem "Instalacja do obliczeń")

i ponieważ "Wyw" miała już wcześniej ustawione wydajności na wylotach, możemy od razu obliczyć ją rozkazem "Obliczenia dPa".

Obejrzymy gałąź główną, stan wyrównania ciśnień, parametry do doboru wentylatora itp.

Obliczenia - opis rozkazów - ikon (wszystkie szczegóły)

Zapoznanie się z poprzednim rozdziałem umożliwia policzenie spadków ciśnień praktycznie każdej instalacji. Niniejszy rozdział zawiera szczegółowy opis rozkazów.

Ważna uwaga:

Nie wszystkie obiekty z bazy elementów mają dane do policzenia spadków ciśnień.

Obiekty, których spadki ciśnień będą liczone automatycznie, oznaczone są w ten sposób, że w okienku ich wstawiania/edycji, na liście rozmiarów, na pierwszym miejscu znajduje się znak „>”.

Obiekty bez danych o spadkach lub te, których punkt pracy znalazł się poza wykresem spadków, będą po obliczeniach posiadać zerowy spadek ciśnienia.

Obiekty takie można łatwo namierzyć ("Podświetl") i na przykład zmienić im wartość spadku na obliczoną we własnym zakresie ("dPa w Elemencie").

Deklarowanie obiektów do obliczeń i obliczenia

"Instalacja do obliczeń"

Wskazuje całą instalację do obliczeń lub anuluje wskazanie obiektów.

Po wydaniu rozkazu i wyborze "Wskaż instalację", program poprosi o wskazanie instalacji do obliczeń przez wskazanie dowolnego jej elementu.

Wskazana instalacja zmienia kolor.

Ważne:

Rozkazu używa się często do ANULOWANIA wyboru obiektów do obliczeń.

"Zaznacz/Odznacz"

Wskazuje pojedyncze obiekty do obliczeń (umożliwia wybór dowolnego fragmentu instalacji).

Uwaga:

Działa jak przełącznik, wskazane wcześniej obiekty odznacza.

"Zadeklaruj WLOT/Wydajność"

Deklaruje wlot do instalacji. Najpierw prosi o wskazanie elementu, w którym jest wlot a potem o wskazanie samego punktu wlotu.

Na odpowiedź: ">Wskaż punkt/wlot instalacji..." należy zbliżyć kursor do wyznaczonego punktu wlotu i kiedy punkt się podświetli trzeba kliknąć lewym klawiszem myszy, wybierając go w ten sposób.

Jeśli element w którym wskazano punkt należy do instalacji WYWIEWNEJ, to program będzie oczekiwał także na wprowadzenie wydajności w tym punkcie.

Uwagi:

- W kratkach widzianych od przodu punktu podawania wydajności należy szukać blisko którejś z krawędzi kratki (nie w jej środku).

- Przy anulowaniu oznaczenia instalacji do obliczeń program zachowuje położenie i wydajność wlotów/wylotów, tak że gdy np. po obliczeniu innej instalacji w rysunku, wrócimy do pierwotnego wskazania - nie musimy ponownie wlotów/wylotów deklarować.
- Również jeśli wybierzemy do obliczeń fragment już wcześniej policzonej instalacji, nie musimy wlotów/wylotów podawać, ponieważ program sam odszuka zakończenia fragmentu i odczyta z nich wydajność.

W czasie podawania danych otwiera się okienko dialogowe, w którym wpisujemy wydajność w m³/h, możemy też podać tekst „Prefix”, który zostanie dodany do opisu wydajności. Następnie klikając na wybrany ikonogram określamy liczbę strzałek - „Rodzaj oznaczenia”. Ikonogram „Bez oznaczenia” wybiera się jeśli nie chcemy oznaczać wydajności na wlotach a podajemy ją tylko do obliczeń spadków ciśnień. W polu „Dodatkowe przeskalowanie” wprowadzamy współczynnik skali wstawianego oznaczenia wlotu.

Wstawiane oznaczenie wlotu możemy dowolnie umieścić i obrocić, na koniec operacji program czeka jeszcze tylko na wskazanie położenia opisu wlotu.

Oznaczenie wylotu można zamrozić rozkazem/ikonką „**Zamroź wlot**” i odmrozić z użyciem „**Odmroź wlot**”. Po zamrożeniu opisów wlotu pozostają na rysunku kropki reprezentujące zamrożony opis wlotu/wylotu, nie należy ich usuwać, bo nie będzie można opisów wylotów przywrócić.

Tekstowe opisy wydajności na wlocie np. „300 m³/h” można też przesuwac rozkazem „**Przesuń opis m³**”. Komenda pracuje w pętli, tak więc można przesuwac kolejno kilka tekstowych opisów wlotów.

„Zadeklaruj WYLOT/Wydajność”

Jak wyżej, deklaruje wylot z instalacji, jeśli jest to instalacja NAWIEWNA, pyta o wydajność.

„Powiąż na odległość”

Rozkaz wiąże w całość instalację, której części narysowane są na kilku rzutach płaskich w rysunku. Bazuje na pewnej odmianie rzutów elementów, chodzi o rzut kolana czy trójkąta zawierający „kółko”, czyli zmieniający płaszczyznę rysowania instalacji 2D.

Rzut taki kończący fragment instalacji zawiera niepełną liczbę punktów styku, np. rzut kolana „z kółkiem” ma tylko jeden punkt styku zamiast nominalnych dwóch.

Dalszy ciąg instalacji znajduje się w innym miejscu rysunku i właśnie rozkaz „Powiąż na odległość” dodaje odpowiedni punkt z dalszego ciągu instalacji do naszego kolana.

Łączy, innymi słowy, dwie części instalacji uzupełniając w kolanie brakujący punkt styku poprzez wskazanie tego punktu w innym fragmencie instalacji.

Po podpowiedzi „>Wskaż element do powiązania..” należy wskazać właśnie rzut elementu typu kolano czy trójkąt „z brakującymi punktami”.

Pokazuje się okno edycji tego elementu, które należy zamknąć przez OK (chyba, że chcemy do elementu jeszcze wprowadzić jakieś zmiany).

Następnie w linii komend program poprosi nas o wskazanie tylu punktów styku ile danemu rzutowi brakuje, punkty te powinny należeć do odległych fragmentów instalacji.

Przeważnie są to ZAKOŃCZENIA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH. Punkty powinny podświetlić się gdy się do nich zbliżymy kursorem, wówczas żeby wybrać - naciskamy lewy myszki.

Uwaga:

Jeśli rzut „z kółkiem” kończący fragment instalacji jest rzutem trójkąta, może zdarzyć się, że rozkaz „Powiąż na odległość” łączy aż 3 fragmenty instalacji w jednym elemencie.

O który rzut trójkąta chodzi - pozostawiam Państwu do zastanowienia się.

Uwaga: do powiązania na odległość można też użyć rzutu elementu stworzonego własnoręcznie, patrz opis rozkazu „Obcy element” (element własny) w pierwszej części instrukcji.

"Połącz 2 punkty"

Rozkaz umożliwia wstawienie między dwa dowolnie wskazane punkty instalacji symbolicznego połączenia. Dzięki wstawieniu tej pomocniczej kreski możliwe staje się obliczenie dzięki zlikwidowaniu nieciągłości w instalacji.

"Kasuj wlot/wylot"

Rozkaz kasuje we wskazanym obiekcie zadeklarowany wlot/wylot wraz z wydajnościami.

Uwaga:

Rozkaz rzadko używany, gdyż program w większości przypadków w odpowiednich momentach sam potrafi wloty/wyloty kasować np. przy zmianie zakresu wyboru obiektów do obliczeń.

"Pokaż wydajność na wlotach"

Przełącznik, pokazuje/kasuje oznaczenia kierunków wraz z wydajnością na wlotach/wylotach.

Przed wykonaniem obliczeń wydajność na wlocie do instalacji nawiewnej lub na wylocie z wywiewnej wynosi zero.

Po przeprowadzeniu obliczeń wydajność ta nie jest już zerowa, przybiera wartość sumy wydajności ze wszystkich gałęzi instalacji (jest to jeden z objawów przeprowadzenia obliczeń).

Uwaga:

Rozkaz powstał aby ułatwić projektantowi chwilowy wgląd w wartości wydajności na zakończeniach.

Generowane przez rozkaz oznaczenia wlotów/wylotów nie powinny w projekcie zostawać, przed wydrukiem należy je tym samym rozkazem odznaczyć.

"Obliczenia dPa"

Rozkaz kluczowy - PRZEPROWADZA OBLICZENIA wybranej instalacji lub jej fragmentu.

Przed użyciem tego rozkazu należy wskazać instalację lub jej fragment do obliczeń i zadeklarować wloty/wyloty z wydajnością.

Postęp obliczeń uwidacznia w linii komend komunikat: ">Trwają obliczenia dPa ||||".

Obliczenia są zakończone jeśli pojawi się tam ">OK!"

Obliczenia rozbudowanych instalacji mogą być długotrwałe, zależy to najbardziej od liczby wlotów/wylotów w instalacji.

Doświadczalnie stwierdzono, że na przeciętnym sprzęcie liczba elementów w wybranym do obliczeń fragmencie instalacji, dla których czas obliczeń jest do przyjęcia, wynosi ok. 100 elementów.

Dlatego większe instalacje należy obliczać fragmentami (w każdym nie więcej niż 100 elementów). Zaczynamy od najbardziej odległych gałęzi, wyłączając następnie policzoną gałąź z obliczeń i dopisując sumę spadków ciśnień z "pnia" tej gałęzi do elementarnego kierunku elementu, z którego ta gałąź wyrasta.

Wgląd w wyniki obliczeń umożliwiają przewidziane do tego rozkazy.

Uwagi:

- Przy pierwszym w sesji rysunkowej wydaniu rozkazu "Obliczenia dPa", pojawia się okienko przypominające o tym, że instalacji przeznaczonej do obliczeń nie powinno się przeskalowywać autocadowskim Skala(Scale), ponieważ zafałszuje to obliczenia (zmienia się dystanse w rozmieszczeniu instalacji). Nie znaczy to, że nie można zmieniać rozmiaru elementów, nakładkową edycją. Nakładkowych komend wobec instalacji można używać bez ograniczeń.

- Przy dzieleniu instalacji trzeba uważać, jeśli wcześniej dzieliliśmy instalację, a potem obliczamy całą. Najlepiej przed obliczeniami całej wyłączyć rozkazem "Podświetl" z opcją "Elementy z dPa podanym przez użytkownika" ręcznie zmieniane trójniki i rozkazem "dPa w Elemencie" zmieniać im dane na domyślne (przycisk "Domyślne przywróć" w oknie szczegółów).

Wgląd w wyniki obliczeń

"dPa w Elemencie"

Rozkaz wglądu w elementarne kierunki (po obliczeniach).

Przy obliczeniach program odchodzi od klasycznego podziału instalacji na "działki". Dzieli natomiast instalację na elementarne kierunki, które przechowują spadki ciśnień. W kolanie jest jeden taki elementarny kierunek, w trójniku dwa itp.

Opisywany rozkaz "dPa w Elemencie" umożliwia wgląd w ELEMENTARNY KIERUNEK. Procedura prosi o wskazanie obiektu, którego elementarny kierunek chcemy obejrzeć.

Po wskazaniu obiektu pokazuje się na nim rysunkowe oznaczenie elementarnego kierunku, a w linii komend tekst np. "Kanał Pa:1.12 Sum.Pa:36.71 DALEJ.."

Liczba za "Pa:" oznacza wyliczony spadek ciśnienia we wskazanym elementarnym kierunku (tu po prostu w kanale)

Liczba za "Sum.Pa:" to suma spadków ciśnień w gałęzi elementu licząc od końca gałęzi (od kratki) do wybranego elementu a właściwie elementarnego kierunku włącznie.

Zakończenie tekstu "DALEJ.." oznacza, że w tym momencie możemy kliknąć na innym (np.sąsiednim elemencie) i jeszcze na kolejnych elementach, w celu wglądu w ich elementarne kierunki.

(Drugie kliknięcie na elemencie posiadającym dwa lub więcej kierunków spowoduje przejście na inny kierunek tego elementu).

Naciśnięcie prawego klawisza myszki <Enter> zakończy tę pętlę i otworzy okienko pokazujące więcej szczegółów wybranego elementarnego kierunku.

Mamy tutaj: rozmiar przekroju [mm], pole przekroju [m²], wydajność [m³/h] oraz prędkość liniową [m/s] na WLOCIE i WYLOCIE każdego z elementarnych kierunków oraz oczywiście spadek ciśnienia na elementarnym kierunku "Elem[Pa]", sumę do tego miejsca gałęzi "Suma[Pa]" oraz "Opis kierunku".

Ważne jest to, że możemy miejscowy spadek ciśnienia RĘCZNIE ZMIENIĆ np. zmieniając z 0.00 na jakąś wartość jeśli ten typ elementu akurat nie ma wytycznych obliczeniowych lub jest to element dodany jako "Element Własny" użytkownika.

Podświetlamy jeden z elementarnych kierunków na liście w okienku, wpisujemy nową wartość spadku c. w pole obok przycisku "<ZmieńElem.[Pa]" i naciskamy ten przycisk.

Oprócz zmiany spadku c. akcja dodaje do opisu tekst "PodanoWłasne".

W podobny sposób można zmienić opis kierunku, w polu obok przycisku "<ZmieńOpis[Pa]".

Ewentualnego tekstu "...PodanoWłasne" nie powinno się z opisu usuwać gdyż program ma przydatną możliwość wskazać wszystkie obiekty którym podano własne dane, pod warunkiem, że ten tekst w opisach wykryje.

Ale np. tekst generowany przez własny element użytkownika "Brak danych.PodanoWłasne" można dla urozmaicenia, bez szwanku zamienić np. na "Nawiewnik.PodanoWłasne".

Domyślny spadek c. i opis przywracamy przyciskiem "Domyślne przywróć".

W okienku dostępny jest też prosty Kalkulator branżowy, opis tego rozkazu znajduje się dalej.

Ważne:

- Jednym ze sposobów sprawdzenia czy nastąpiło wyrównanie spadków c. w trójkącie jest wejście do niego opisywanym rozkazem "dPa w Elemencie" i sprawdzenie czy i o ile różnią się Sumy spadków ciśnień na dwóch elementarnych kierunkach (sprawdzamy w okienku lub w linii komend) . Jeśli brak wyrównania, należy wprowadzić zmiany w instalacji (np. przymknąć przepustnicę, dodać redukcję itp.), powtórzyć "Obliczenia dPa" (liczy powtórnie całą wskazaną instalację) i ponownie sprawdzić wyrównanie. Powtarzamy te kroki aż do skutku.
- Aby móc sprawdzić czy spadek ciśnienia na nowowstawionym elemencie korygującym instalację, będzie nam odpowiadał, rozkaz "dPa w Elemencie" przewiduje szczególny przypadek w którym wskaże miejscowy spadek ciśnienia w elemencie nie wziętym do obliczeń, nowodostawionym (nieoznaczonym na żółto). Należy zetknąć roboczo nowy element z odpowiednim punktem obliczonej już instalacji. Rozkaz "dPa w Elemencie" ściągnie wydajność z tego punktu i poda w linii komend spadek ciśnienia na dostawionym elemencie. W tym przypadku rozkaz działa trochę inaczej, prosząc najpierw o wskazanie dostawionego elementu a potem jeszcze elementu sąsiedniego, z którego ma ściągnąć wydajność ">Wskaż obiekt sąsiedni policzony .."
- Obiekt typu trójkąt siodłowy czy kratka mocowana do ścianki bocznej kanału również generuje 2 elementarne kierunki (odejście i przelot) z tym, że wartość spadku ciśnienia na przelocie dopisywana jest do najbliższego elementarnego kierunku KANAŁU, do którego trójkąt siodłowy czy kratka są przypięte. Towarzyszy temu opis tego kierunku np. "Kanał,+Trójn.przelot Pa:6.30 Sum.Pa:38.10"
- Wydanie rozkazu "dPa w Elemencie" i samo naciśnięcie <Enter> (prawy klawisz myszki), bez żadnej akcji spowoduje wyczyszczenie czyli usunięcie przypadkiem pozostawionych na rysunku oznaczeń kierunków, punktów styku itp.

"Vm/s w Elemencie"

Rozkaz działa podobnie jak wyżej opisany, służy do wglądu w prędkości [m/s] na wlocie i wylocie z elementarnego kierunku.

"Dane instalacji"

Rozkaz - ikona podaje wymagania dla wentylatora, zasilającego instalację złożoną z elementów wybranych do ostatnio przeprowadzonych obliczeń.

Te wymagania to: Wydajność [m³/h] i Spiętrzenie [Pa]

Program w trakcie obliczeń wyznacza (spośród obiektów wybranych do obliczeń) m.in. gałąź główną czyli gałąź o największym spadku ciśnień.

Uzyskane wyniki umożliwiają programowi określenie powyższych parametrów instalacji.

Obliczone wartości są przez program mnożone przez współczynniki bezpieczeństwa, które można w okienku rozkazu zmienić (po zmianie współczynnika naciskamy "Liczb=>").

Uwaga:

Jeśli ostatnio liczyliśmy tylko fragment instalacji, "Dane instalacji" będą danymi tylko tego fragmentu.

"Podświetl"

Czasem w trakcie obliczeń z braku danych obliczeniowych, program określa miejscowe spadki ciśnień niektórych typów elementów jako 0.00 Pa.

Opisywany rozkaz "Podświetl" umożliwia zmianę koloru takich elementów, w celu szybkiego ich wyłapania - opcja "Elementy z zerowym dPa po obliczeniach".

Jeśli zmienimy np. owe zerowe spadki ciśnień na jakiegokolwiek własne, to możemy później łatwo wyłapać elementy ze spadkami c."podanymi przez użytkownika", również przy pomocy opisywanego rozkazu - opcja "Elementy z dPa podanymi przez użytkownika"

Rozkaz może też pokazać przebieg gałęzi głównej (gałęzi o największym spadku ciśnień) użytej do określenia parametrów instalacji - wybór "Gałąź główna".

Aby usunąć oznaczenie gałęzi należy ten wybór odznaczyć).

Ważne :

Wciśnięcie samego OK spowoduje zlikwidowanie podświetlenia (zmiany koloru).

"Zestawienie spadków ciśnień"

zestawia na liście spadki ciśnień wszystkich elementarnych kierunków.

Rozkaz bazuje na ostatnio wykonanych obliczeniach.

Elementarne kierunki są pogrupowane w ten sposób, że najpierw przedstawiona jest gałąź główna i dalej kolejne gałęzie. Lista przedstawia też sumy spadków ciśnień, narastająco w gałęziach.

Na końcu listy pokazują się wytyczne do doboru wentylatora.

Przycisk "Do pliku textowego" wysyła prezentowaną listę do pliku textowego w katalogu rysunku.

Ważny przycisk "Trójniki" tworzy wyciąg trójkątów z prezentowanej listy.

Wyciąg ten służy do szybkiego wyciągnięcia informacji potrzebnych do wyrównania spadków ciśnień we wszystkich trójkątach.

Otrzymujemy dla każdego trójkąta:

różnicę sumarycznych spadków ciśnień na dwóch kierunkach trójkąta i procentową wartość tej różnicy.

Po sporządzeniu wyciągu trójkątów jego tekst dodaje się do listy gałęzi.

"Zestawienie Vm/s"

działa podobnie jak rozkaz powyższy, ale **zestawia** prędkości [m/s] w elementarnych kierunkach

Pozostałe rozkazy

"Kalkulator dPa"

Rozkaz (ikona) ułatwiający przeliczanie podstawowych wielkości branżowych.

Uwaga:

Nie korzysta z danych obliczeniowych elementów, zawiera tylko podstawowe podręczne wzory przeliczające podane przez użytkownika wartości.

Przelicza wartość podanej wydajności na inne jednostki (wpisz wartość wydajności w jednym z pól panelu "Wydajność" i wciśnij "Przelicz/Przenieś>")

W panelu "Oblicz puste", po naciśnięciu przycisku "Oblicz puste" program obliczy te wielkości, które będą do obliczenia możliwe z danych podanych w polach edycyjnych tego panelu.

Np. jeśli wpiszemy wartość wydajności i pola przekroju, naciśnięcie "Oblicz puste" spowoduje obliczenie prędkości liniowej. Jeśli do tego wpiszemy wartość dzeta, to zostanie obliczony spadek ciśnienia.

Oczywiście, można podać inne dane niż w powyższym opisie i naciskając "Oblicz puste" co innego obliczyć.

"Pokaż punkty wskazanego"

Rozkaz oznacza specjalnymi znacznikami punkty styku wskazanego elementu (kolano ma dwa, trójkąt trzy itd.).

Procedura dając odpowiedź "Wskaż obiekt lub <Enter>..." działa w pętli oznaczając punkty kolejno wskazanych elementów.

Enter (lub prawy klawisz myszki) kończy oznaczanie punktów.

P o w o d z e n i a !

Obliczenia – problemy i uwagi praktyczne

Program podczas obliczeń wskazuje element, któremu brak punktów styku z resztą instalacji.

Przed wszystkim wówczas, sprawdzamy czy wskazywany element prawidłowo (w linii osi) styka się z sąsiednimi, jeśli nie to przesuwamy go odpowiednio lub dopasowujemy sąsiednie kanały (rozkazem "Dopasowanie kanału"), tak żeby się stykał.

Zdarza się jednak, że na rysunku styk jest prawidłowy a program daje informacje o nieprawidłowym styku. Może się tak zdarzyć po wielokrotnych operacji autocadowskich typu stretch, kopiowanie, lustró itp.

Wówczas należy:

1. Wykonać edycję wskazywanego elementu, bez wprowadzania zmian, tylko z naciśnięciem samego OK, program wówczas przerysuje obiekt przywracając mu utracone deklaracje punktów kontaktowych – po zmianach powtarzamy obliczenia.
2. Jeśli komunikat się powtarza, stosujemy edycję z samym OK wobec wszystkich elementów stykających się bezpośrednio ze wskazywanym – po zmianach powtarzamy obliczenia.

Jeśli wskazywanym wadliwym elementem jest kratka/trójkąt siodłowy – mocowane z boku kanału, częstym komunikatem jest wtedy: „Punkt dołączenia trójkąta siodłowego ... nie może być zakończeniem”.

Dokonaj wówczas edycji grupowej, ze wskazaniem tego kanału i wszystkich jego elementów bocznych, takie wskazanie do edycji spowoduje, że program „domyśli się” że chodzi o odbudowanie powiązań kanału z dołączonymi kratkami i powiązania te odtworzy.

Dopiero jeśli wszystkie opisane przypadki zastosowania edycji do naprawy punktów styku elementu zawiodą, należy obiekt usunąć i wstawić jeszcze raz.

Program podczas obliczeń wskazuje na brak punktów styku i nie wskazuje miejsca wystąpienia problemu

Zdarzyć się może, że program nie jest w stanie wskazać miejsca w którym instalacja jest rozłączona czyli występuje brak punktów styku, wówczas daje ogólny komunikat o braku styku, lub w skrajnych przypadkach nawet nie daje komunikatu.

W poszukiwaniu miejsca wadliwego styku trzeba wtedy liczyć instalację fragmentami i drogą eliminowania fragmentów obliczających się prawidłowo, odnaleźć element z błędami na styku.

Generalnie jeśli obliczenia zakończą się prawidłowym przeliczeniem całego wybranego do obliczeń fragmentu instalacji, program na dole w linii komend pisze „OK!”

Program policzył spadki ciśnień w instalacji a potem po zapisaniu rysunku i otwarciu go nie chce liczyć.

W programie Wentyle 6.2 pobranym od 4.06.2013r. włącznie wprowadziliśmy usprawnienie eliminujące podobne błędy programu i/lub formatu DWG.

Jeśliby jednak przy użytkowaniu tej wersji występowały nadal opisane problemy, można dodatkowo "znieczulić"/naprawić procedurę. Aby to zrobić, po wydaniu jakiegokolwiek rozkazu Wentyli i przerwaniu go, wpisujemy w linii komend polecenie Podajzaokraglenie <Enter>

i następnie podajemy liczbę **od 0 do 5**, im mniejsza tym bardziej nieczuła procedura i może policzyć nawet średniოდokładnie narysowaną instalację akceptując styk tam gdzie o nim zapomniano.

Ale uwaga, trzeba tą wartość podawać ostrożnie, np. jak rysowaliśmy instalację z jednostką [metr] to podanie tutaj wartości 2 (dwa miejsca po przecinku) oznacza wykrywanie współrzędnych punktów z dokładnością 1cm.

Tak więc właściwie nie powinno się dla metra dawać tutaj mniej niż 2.

Reasumując aby znieczulić procedurę obliczeniową, dla jednostki rysowania instalacji równej:

>metr możemy dawać zwykle: 3, ekstremalnie: 2

>centymetr możemy dawać zwykle: 1, ekstremalnie: 0

>milimetr możemy dawać zwykle: 0.

Ustawiona w ten sposób wartość zaokraglenia przestaje działać w momencie zamknięcia rysunku i trzeba ją po otwarciu rysunku powtarzać.

Jeśli nadal problemy nie znikną, proszę przejrzeć połączenia elementów, gdyż opisane usprawnienie nie zwalnia z konieczności dbania o dokładne połączenie elementów instalacji przy włączonym przyciąganiu lub tradycyjnie zastosować liczenie fragmentami instalacji dla wykrycia miejsca błędu.