

REKUPERATORY – OD WYBORU JEDNOSTKI, PRZEZ MONTAŻ PO EKSPLOATACJĘ

PRZEMYSŁAW ADAMCZYK

Systemy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła stają się niejako standardem w budownictwie i obecnie coraz ciężiej jest wyobrazić sobie nowoczesny i energooszczędny budynek bez wymuszonej wentylacji z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego. Na ten fakt składają się coraz bardziej świadomi energetycznie inwestorzy, a także przepisy i standardy budowlane, które wymuszają na budynkach bardziej restrykcyjne parametry, np. zapotrzebowania na energię pierwotną (EP).

WYBÓR REKUPERATORA – TRUDNY WYBÓR ZARÓWNO DLA INWESTORA, JAK I INSTALATORA

Ogromny wzrost zainteresowania zagadnieniami rekuperacji w Polsce spowodował pojawienie się na rynku dużej liczby firm i marek oferujących rekuperatory. Obecnie na naszym rynku znajduje się powyżej 50 firm, które oferują jednostki, w różnych typach wykonania i systemy w przeróżnych przedziałach cenowych oraz bardzo różnej jakości wykonania. Przy takiej różnorodności jednostek na rynku wybór jednego, konkretnego urządzenia należy do trudnego wyzwania dla inwestora. Również firmy instalujące systemy rekuperacji stoją przed niełatwym wyborem rzetelnego i solidnego dostawcy.

Jaki wymiennik?

Jednakże istnieje kilka cech oraz funkcji central wentylacyjnych z odzyskiem ciepła, na które warto zwrócić uwagę przy zakupie urządzenia. Istotną sprawą jest sposób odzysku ciepła, ponieważ na tym elemencie odbywa się transfer energii (oraz w niektórych przypadkach wilgoci) z powietrza wywiewanego do nawiewanego do budynku. Nie można jednoznacznie powiedzieć, który typ odzysku ciepła jest najlepszy i dominujący. Zależy to w głównej mierze od potrzeb i zasobności portfela inwestora. Na rynku central rekuperacyjnych obecnie najbardziej popularne są jednostki z wymiennikami ciepła przeciwprądowymi, entalpicznymi bądź obrotowymi.

Wymiennik płytowy przeciwprądowy zapewnia najwyższą sprawność odzysku ciepła (około 95%). Wykonany jest ze zgrzanych ze sobą płyt aluminiowych bądź plastikowych, w których naprzemiennie przepływa powietrze nawiewane do pomieszczeń i powietrze wywiewane z budynku. Przy takiej konstrukcji wymiennika jest pewność,



że zanieczyszczone powietrze wywiewane nie przedostanie się do strumienia powietrza nawiewanego. Całkowite odseparowanie strumieni powietrza korzystne z jednej strony (higieniczne), z drugiej – uniemożliwia transfer wilgoci. W praktyce przy nieodpowiedniej eksploatacji rekuperatora w okresie zimowym istnieje niebezpieczeństwo przesuszenia pomieszczeń. Aby temu zapobiec, należy odpowiednio wyregulować instalację w okresie zimowym bądź zastosować centralny nawilżacz na nawiewie do pomieszczeń. Zestawiając zalety i wady, wymienniki przeciwprądowe są niewątpliwie najczęściej wybieranym typem odzysku ciepła, również ze względu na koszty inwestycyjne.

Coraz większym zainteresowaniem ze strony inwestorów cieszą się droższe rozwiązania **central z wymiennikami entalpicznymi**. Konstrukcyjnie podobne do wymienników przeciwprądowych, wykonane są ze specjalnych membran przepuszczających wilgoć, jednocześnie nie przepuszczając zapachów i zanieczyszczeń. Dzięki temu oprócz odzysku ciepła możliwy jest również odzysk wilgoci do powietrza nawiewanego. Wybierając centralę z wymiennikiem entalpicznym, warto zadać pytanie, czy w budynku, dla którego ma pracować taki wymiennik, w przyszłości występować będą zyski wilgoci wymagane dla poprawnej pracy tego rozwiązania. Innymi słowami, czy liczba osób przebywających w budynku i codzienne czynności dostarczą na tyle wilgoci do budynku, że będzie można odzyskać odpowiednią jej ilość i przetransportować z powrotem do pomieszczeń. Popularnym błędem jest stwierdzenie, że wymiennik entalpiczny „załatwi” problem wilgotności w budynku. Jeżeli nie występują odpowiednie zyski wilgoci, nie ma możliwości odzyskania odpowiedniej jej ilości.

Centrale wentylacyjne z wymiennikami obrotowymi również mają wielu zwolenników.

Obracająca się masa akumulacyjna będąca naprzemiennie w strumieniu powietrza nawiewanego oraz wywiewanego pozwala na odzysk zarówno ciepła, jak i wilgoci. Dodatkowo niewątpliwą zaletą wymiennika obrotowego jest brak konieczności zastosowania nagrzewnic wstępnych na wejściu świeżego powietrza do rekuperatora, ponieważ istnieje dużo mniejsze ryzyko zamarznięcia wymiennika. Aczkolwiek przy tego typu odzysku ciepła inwestor musi być świadomy niebezpieczeństwa przedostania się zanieczyszczeń z powietrza wywiewanego do nawiewanego. Wymienniki te charakteryzują się pewnym poziomem nieszczelności (5-10%) i część zanieczyszczeń wywiewanych np. z WC czy łazienki może przedostawać się do strumienia nawiewanego.

Wentylatory

Podczas wyboru rekuperatora należy również zwrócić uwagę na wentylatory zastosowane w urządzeniach oraz na sposób ich sterowania. Obecnie standardem na rynku polskim stały się wentylatory z silnikami EC (elektronicznie komutowanymi). Wyróżniają się wysoką sprawnością, elastyczną regulacją oraz niskim zużyciem energii. Ale czy producent podaje zużycie energii wentylatora w zależności od wydajności i ciśnienia dyspozycyjnego? Dzięki tym parametrom możliwe jest rzetelne porównanie zużycia energii wentylatorów i wybranie najbardziej optymalnego w stosunku do kosztów zakupu i zasobności portfela inwestora. Dodatkowy aspekt to typ sterowania samych wentylatorów. Najbardziej optymalnym rozwiązaniem jest sterowanie wentylatorów w funkcji stałej wydajności. W praktyce oznacza to, że nastawiona na rekuperatorze wydajność (np. 200 m³/h) będzie utrzymana przez wentylatory niezależnie od oporów na instalacji. Taki rodzaj sterowania niesie

za sobą szereg korzyści i jest coraz częściej spotykany w dobrej klasy rekuperatorach. Pozwala na dostarczanie zawsze stałej i wymaganej przez użytkownika ilości powietrza do budynku. Dodatkowo utrzymuje stałą równowagę wydajności na wentylatorze nawiewnym oraz wywiewnym zapewniając w trybie ciągłym najwyższy stopień odzysku ciepła oraz nie powoduje nadciśnienia bądź podciśnienia w budynku.

Dodatkowe funkcje

Wśród najważniejszych funkcji i cech warto wymienić sposób zabezpieczenia przeciwzamrożeniowego, tryb pracy obejścia wymiennika, łatwość wymiany filtrów oraz możliwości automatyki. Jeżeli jest to centrala w wymiennikiem płytowym, warto zwrócić uwagę na fakt, czy zamontowana w standardzie jest nagrzewnica wstępna, która jest najpopularniejszym i najbardziej efektywnym sposobem zabezpieczenia wymiennika ciepła przed zamarznięciem. Warto zapytać producenta, jaka jest moc nagrzewnicy oraz w jaki sposób odbywa się sterowanie. Najbardziej energooszczędnym sposobem sterowania jest praca grzałki w trybie modulacji mocy. Patrząc na obejście wymiennika, czyli popularny by-pass, należy sprawdzić, czy wykorzystywany jest wyłącznie w trybie letnim i na pewno nie bierze udziału w ochronie przeciwzamrożeniowej oraz czy jest w stu procentach szczelny. Dodatkowo ważnym elementem jest możliwość wysterowania trybu pracy by-passu w trybie automatycznym, zamkniętym lub otwartym. Istotnymi aspektami są dostępność do filtrów oraz możliwości automatyki. Centrala oprócz informacji o wymianie filtra, co jest obecnie wymogiem dla rekuperatorów, powinna pozwalać na łatwą ich wymianę lub konserwację. Najlepiej, jeśli filtry dostępne są od przodu urządzenia bez konieczności rozkręcania pokrywy centrali.

Dodatkowo warto sprawdzić możliwość stosowania w przyszłości „własnych” filtrów, co może przynieść oszczędności eksploatacyjne.

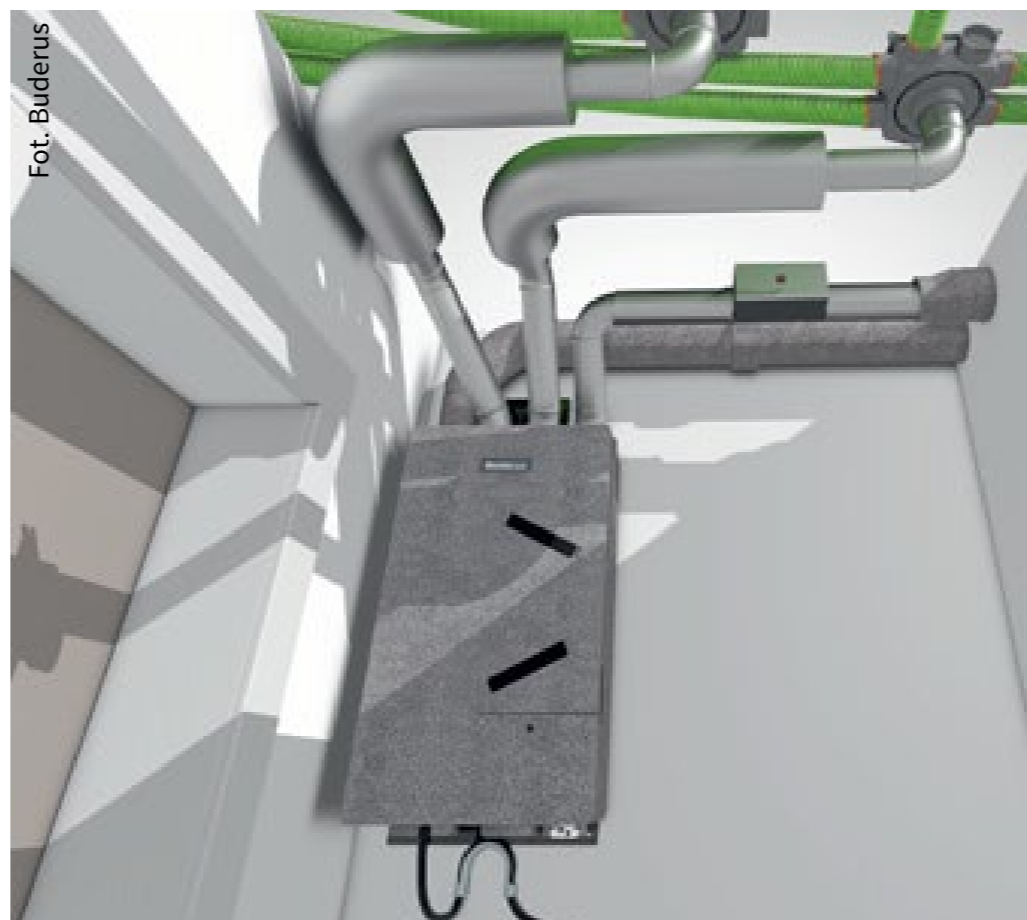
Ostatnim ważnym elementem jest możliwość rozbudowy automatyki i funkcji, które automatyka centrali dostarcza w standardzie. Należy zwrócić uwagę czy ewentualny dodatkowy osprzęt (np. w postaci czujników CO₂) jest kompatybilny z zainstalowaną automatyką i czy nie wymaga często kosztownych rozszerzeń.

INSTALACJA REKUPERACJI – NAJISTONIEJSZE ELEMENTY

Należy jasno powiedzieć, że wybór odpowiedniej centrali wentylacyjnej to tylko połowa sukcesu do posiadania sprawnej i komfortowej wentylacji w budynku. Nawet najlepszy i najdroższy rekuperator może nie być wystarczający, jeżeli instalacja, z którą współpracuje, nie będzie wykonana poprawnie. Niezależnie, jaki system rozprowadzenia powietrza (rozdzielaczowy czy trójnikowy) zostanie wybrany przez inwestora, warto zwrócić uwagę na kilka aspektów podczas montażu rekuperatora i wykonania samej instalacji. Prześledźmy całą instalację od czerpni/wyrzutni do rekuperatora oraz od rekuperatora do najdalejszego anemostatu nawiewnego bądź wywiewnego (opcjonalnie jeszcze poprzez rozdzielacze). Czerpnie dobrze jest zamontować w miejscu zacienionym, aby możliwe było pobieranie możliwie najchłodniejszego powietrza w okresie letnim. Dodatkowo dobrą praktyką jest zwiększenie średnicy czerpni i wyrzutni o jedną bądź dwie wielkości w stosunku do króćców centrali. Na elementach tych przeważnie znajdują się dodatkowe siatki lub lamele zabezpieczające, które zmniejszają efektywną powierzchnię przepływu powietrza, powodując wysokie straty ciśnienia. Zwiększenie średnicy umożliwia zniwelowanie tego efektu.



Montaż w suficie



Montaż na ścianie

Istotnym elementem jest również miejsce prowadzenia przewodów oraz montażu samego rekuperatora. W przypadku przewodów dystrybucji powietrza wszelkie przejścia przez strefy nieogrzewane powinny zostać dodatkowo zaizolowane. Samo miejsce montażu rekuperatora również powinno zostać starannie przemyślane. Coraz częściej wymogiem gwarancyjnym dla jednostek wentylacyjnych staje się zapewnienie temperatury otoczenia centrali powyżej 10°C (lub zwyczajnie temperatury dodatniej), aby wyeliminować ryzyko zamarznięcia kondensatu i dodatkowych strat ciepła. Dodatkowo miejsce montażu uzależnione jest od odległości od sypialni w budynku – warto wziąć to pod uwagę ze względu na hałas nocą. Aby mówić o wysokiej sprawności i poprawnej

pracy rekuperatora, należy również wyeliminować wszelkie straty ciepła instalacji pomiędzy rekuperatorem a punktami nawiewnymi i wiewnymi poprzez odpowiednią izolację w zależności od miejsca montażu. Wtedy można mówić, że energia, którą odzyska rekuperator, rzeczywiście trafia do pomieszczeń. Straty ciepła instalacji to jedno, natomiast istotnie ważne również są odpowiednie średnice przewodów oraz wyeliminowanie potencjalnych dodatkowych oporów na instalacji. Stosując odpowiednie przekroje przewodów zwymiarowane odpowiednio do wymaganej ilości powietrza (zachowując maks. 3 m/s prędkość powietrza w kanałach), mamy pewność, że rekuperator będzie zużywał mało energii oraz instalacja będzie działać niezauważalnie cicho.

EKSPLOATACJA REKUPERATORÓW

Gdy instalacja wentylacji mechanicznej jest już wykonana, inwestor może cieszyć się świeżym powietrzem. Jest to prawda, aczkolwiek nie oznacza to, że system rekuperacji jest bezobsługowy. Po zakończonych pracach instalatorskich oraz wykończeniu budynku następuje pierwsze uruchomienie urządzenia. Przy tej czynności osoba uprawniona do uruchomienia powinna wyregulować urządzenie, jak i całą instalację oraz przeszkolić użytkownika z podstawowych zasad eksploatacji i możliwości sterowania centralą. Jest to szczególnie istotne zagadnienie, ponieważ rzutuje na poprawną pracę urządzenia, niskie zużycie energii oraz, co najważniejsze, na satysfakcję klienta.

Również ściśle od sposobu eksploatacji urządzenia zależą koszty pracy rekuperatora. Należy pamiętać, że w trakcie pracy urządzenia w kolejnych latach ponosi się koszty energii elektrycznej pobieranej przez rekuperator, koszty wymiany filtrów oraz koszty przeglądów.

Na pytanie inwestora o koszt energii elektrycznej pobieranej przez rekuperator najczęściej nie ma jednoznacznej odpowiedzi. Koszt ten zależy w głównej mierze od jakości wykonanej instalacji oraz sposobu użytkowania rekuperatora. Należy przyjąć, że im mniejsze opory na instalacji, tym mniejsze zużycie energii przez wentylatory. Rekuperatory z funkcją stałej wydajności, dla tej samej ilości powietrza, pracujące dla dwóch różnych instalacji będą wymagały różnej mocy na wentylatorach. Średnio w standardowych warunkach moc jednego wentylatora wynosi ok. 30-50 W. Znając tę zależność, należy utrzymywać instalację w możliwie najlepszym stanie technicznym, czyli sprawdzać okresowo zabrudzenie czerpni, wyrzutni, rozdzielacza oraz stan zabrudzenia filtrów. Dodatkowe opory na tych elementach będą powodowały zwiększone zużycie energii wentylatorów. Również samo sterowanie pracą wentylatorów (np. obniżenia nocne za pomocą programu tygodniowego) może znacząco rzutować na mniejsze zużycie prądu przez rekuperator.

Jeszcze przed wyborem rekuperatora warto przedyskutować z inwestorem koszty eksploatacji jednostki. Oprócz zużycia energii na wentylatorach, znaczące mogą być koszty wymiany filtrów oraz serwisu. Koszt wymiany filtrów może oscylować w granicach 10-100 zł za komplet (np. filtrów G4), tańsze mogą być zamienniki. Dodatkowo w zakresie corocznego serwisu, który często jest wymagany do przedłużenia okresu gwarancji, warto sprawdzić, czy dany producent ma lokalnie serwis, który z góry będzie w stanie określić koszty usługi.