

BIULETYN



listopad 2001r

14

Zakład Energetyczny Tarnów Spółka Akcyjna

ul. Lwowska 72/96b, 33-100 Tarnów
tel. 21-36-81, fax 21-61-17
tłx 066403 ZSTA PL

Realizując swoją podstawową działalność statutową,
dodatkowo świadczy usługi w zakresie:

- montażu przyłączy do budynków mieszkalnych,
komunalnych i handlowych na terenie
woj. tarnowskiego,
- przeglądów i badań transformatorów grupy III,
- lokalizacji uszkodzeń w kablach energetycznych
i telefonicznych,
- badań i sprzedaży oleju transformatorowego,
- wykonawstwa specjalistycznych pomiarów
na urządzeniach elektroenergetycznych,
- badań sprzętu elektroizolacyjnego.



Zapraszamy także do korzystania z usług Spółek:

- "Energo-Market" B.H.U. Sp. z o.o. ul. Kryształowa 1/3, Tarnów
handel hurtowy i detaliczny artykułami branży elektrycznej
i pochodnymi
- "Autozet" B.U.M. Sp. z o.o. ul. Kryształowa 1/3, Tarnów,
obsługa pojazdów i usługi przewozowe,
- "Jaga" O.S.W. Sp. z o.o. ul. Jasna 5, Muszyna,
organizacja wypoczynku, imprez okolicznościowych i szkoleń.

Wysoka jakość - konkurencyjne ceny!

Biuletyn

Oddziału Tarnowskiego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Nr 14

Tarnów

listopad 2001

do użytku wewnętrznego



Wydawca:

Zarząd Oddziału

Tarnowskiego SEP

Tarnów ul. Rynek 10

tel. 621-55-29

KOLEGIUM

REDAKCYJNE:

Red. Nacz. mgr inż.

A. Wojtanowski,

Redaktorzy działów:

B. Kurowski

A. Liwo,

Zdjęcia wykonuje:

Za treść ogłoszeń Redakcja
nie ponosi żadnej
odpowiedzialności

Do czytelników

Obecny numer biuletynu zawiera streszczenia najciekawszych wystąpień, które odbyły się w ramach Tarnowskich Dni Elektryki i Telekomunikacji. Wysoka frekwencja w czasie prelekcji może świadczyć o dużym zainteresowaniu poruszanymi tematami.

Z głębokim żalem pragniemy poinformować, iż z dniem 28.06.2001 odeszła z naszego grona Koleżanka Alina Kłosowicz.

W biuletynie kontynuujemy cykl artykułów dotyczących przybliżenia zagadnień związanych z ochroną przeciwporażeniową i doborem urządzeń nn wewnątrz obiektów.

W dniach 29-30 czerwca oraz 4-6 października zarząd Koła nr 1 zorganizował wyjazdowe szkolenia mające na celu przybliżenie wiadomości związanych z energetyką jądrową oraz utylizacją odpadów. Szkolenia połączono ze zwiedzaniem elektrowni jądrowej w Mochovcach oraz zwiedzaniem spalarni odpadów Wiednja. Wrażeniami ze szkoleń dzielą się uczestnicy na łamach biuletynu.

Zyczymy Państwu ciekawej lektury
Zarząd Tarnowskiego Oddziału SEP
Kolegium Redakcyjne Biuletynu

Z ŻYCIA ODDZIAŁU

4-5.06.2001 r. jak co roku odbyły się Tarnowskie Dni Elektryki i Telekomunikacji, którego głównymi organizatorami byli koledzy Roman Szymkowiak i Adam Dychtoń. Impreza została przeprowadzona w Sali Błękitnej Zakładu Energetycznego Tarnów.

Przedstawiciele firm Hibernatus i Stiebel-Elektron reklamowali swoje pompy ciepła oraz zestawy współpracujące z kolektorami słonecznymi. Firma Sunflower Farm, prezentowała najnowsze osiągnięcia światowej techniki w zakresie bezpośredniej przemiany światła słonecznego na energię elektryczną, z równoczesnym pokazem zasady działania modułów fotowoltanicznych i ich wykorzystania w praktyce eksploatacyjnej. Firma Control Process z Tarnowa przedstawiła przykładowe instalacje i doświadczenia eksploatacyjne kolektorów słonecznych i fotoelektrycznych. Pracownicy Urzędów Gmin w Miechowie i Jodłowniku, w których eksploatowane są od kilku lat pompy ciepła w budynkach szkolnych, wyrazili pozytywną opinię o ich użytkowaniu i uzyskanych efektach ekonomicznych. Przedstawiciel ZET S.A. Grzegorz Marek przedstawił nowe taryfy energii elektrycznej do celów grzewczych.

W drugim dniu przedstawiciel Telekomunikacji Wiesław Szczupak prezentował nowoczesne techniki teletransmisji danych i dostęp do internetu, ISQL i SDI, oraz możliwość testowania urządzeń w działaniu na zainstalowanych stanowiskach.

- 28.06.2001 r. był dniem bardzo bolesnym dla wszystkich którzy związani są z działaniem naszego Oddziału. Odeszła od nas na zawsze nasza Koleżanka Alina Kłosowicz -Sekretarz Zarządu Oddziału.

- W dniach 29-30.06.2001 r odbyła się atrakcyjna wycieczka do elektrowni jądrowej w Makowcach (Słowacja). Więcej na ten temat wewnątrz numeru.

- W dniach 4,5 i 6.10.2001 r wspólnie z kolegami z Koła nr.1 uczestniczyliśmy w atrakcyjnej wycieczce na Słowację i do Austrii. Więcej na ten temat wewnątrz numeru.

- 7-8.09. 2001 kol. Antoni Maziarka -Prezes Oddziału uczestniczył w Jedlisku k. Radomia w posiedzeniu Prezesów Oddziałów SEP. Tematem wiodącym była problematyka organizacji w czerwcu 2002 r. XXXI Zjazdu SEP w Zielonej Górze, oraz dwa referaty dotyczące reformy szkolnictwa zawodowego i projektu opracowania na temat spółek multienergetycznych i multiinfrastrukturalnych.

- 11.09.2001 r. odbyło kolejne się posiedzenia Prezydium T/O SEP na którym dominującymi zagadnieniami były obchody 50-lecia Koła nr1 oraz organizacja seminarium jesiennego nt. ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych.

- W dniu .19.10.2001 r. koledzy z koła nr. 3 przy Zakładach Azotowych w Tarnowie zorganizowali uroczyste spotkanie z okazji Dnia Energetyka w którym, reprezentując Zarząd Oddziału uczestniczył kol. Waclaw Lis -ve Prezes Zarządu.



Pożegnanie dla kol. Anny Kłosowicz

Odeszła z naszego grona!

Z głębokim smutkiem informujemy, że w dniu 28-06-2001r. zmarła nasza Koleżanka Alina Kłosowicz.

Nieodżałowanej pamięci Ala urodziła się w Poznaniu w 1936r. Po ukończeniu technikum elektrycznego w 1955r. pracowała w ZB i P „Energopomiar” przy uruchamianiu m.in. EC Żerań, Stalowa Wola, Szczecin czy ZA Tarnów. Od 1959 pracuje w ZE Tarnów i RWSE Tarnów w 1996r. przechodzi na emeryturę. Ala była znakomitym pracownikiem technicznym.

Jej zdolności organizacyjne, uczciwość i wrażliwość dały wspaniałe efekty w ofiarnej pracy społecznej.

Dużo pracy włożyła w organizację Tarnowskiego Oddziału SEP. Od początku działalności TO SEP była sekretarzem - skarbnikiem. Była spiritus movens wielu poczynań naszego oddziału. Każde zadanie wykonywała wzorowo. Była naszym przyjacielem, kolegą i wsparciem w naszych działaniach. Jej niewątpliwe osiągnięcia zawodowe i społeczne zostały uhonorowane m.in. Złotym Krzyżem Zasługi oraz medalem im. prof. M. Pożaryskiego.

Ponadto praca ławnika, pomoc społeczna - zwłaszcza człowiekowi biednemu i cierpiącemu - uzupełniała Jej możliwości samorealizacji. Zawsze gotowa do pomocy, życzliwa i uśmiechnięta nawet wówczas, gdy śmiertelna choroba wyczerpywała jej siły fizyczne, do końca pozostawała w kondycji intelektualnej nie skarżąc się na cierpienie, które Ją dotknęło.

**Żegnają Cię Alu
Przyjaciele i Koledzy Tarnowskiego Oddziału SEP
Cześć Jej Pamięci.**

50 lat Koła Nr 1 SEP przy ZE Tarnów S.A.

Historia koła Nr 1 SEP rozpoczęła się w 1951r. Zostało założone z inicjatywy inżynierów i techników ówczesnego Zakładu Sieci Elektrycznych w Tarnowie. Pierwszym prezesem Zarządu Koła był mgr inż. Leon Jakus będący wówczas Dyrektorem Zakładu Sieci w Tarnowie. Działalność nowo powstałej jednostki odbywała się w strukturalach Oddziału Krakowskiego SEP, jako Koło Terenowe.

W 1951 r. Koło liczyło 26- członków. Z zachowanych materiałów można wymienić tylko kilka osób będących wtedy członkami koła. Są nimi nieżyjący już koledzy: Jan Niczyj, Zenon Motyliński, Henryk Składzień, Stanisław Koziol, Władysław Gala, Ludwik Jasnowski.

Ilość członków Koła wzrastała z upływem lat w wyniku popularyzacji Ruchu Stowarzyszeniowego oraz rozwoju Zakładu.

W ciągu pierwszego ćwierćwiecza kolejnymi prezesami Koła w ujęciu chronologicznym byli koledzy: inż. Leon Jakus, Wojciech Kluza, mgr inż. Henryk Ziemiński, inż. Zdzisław Liwo, inż. Kazimierz Danko, mgr inż. Stefan Chylak, inż. Tadeusz Malec, mgr inż. Anatol Wesołowski, inż. Zbigniew Bosowski.

Od czasu powstania działalność Koła była ściśle związana z działalnością Zakładu Sieci Elektrycznych, który po licznych reorganizacjach w 1958 r. przyjmuje ponownie nazwę Zakład Energetyczny Tarnów. Wynikało to przede wszystkim z faktu, że członkami Koła poza nielicznymi wyjątkami byli pracownicy w/w Zakładu. Działalność ta przejawiała się w różnych formach takich jak: szkolenia, prelekcje, odczyty, organizowanie wystaw technicznych.

Prowadzona tymi sposobami popularyzacja wiedzy i nowatorskich osiągnięć technicznych powodowała wzrost zainteresowania pracą Koła wśród pracowników Zakładu Energetycznego, co owocuje wzrostem liczebności członków Stowarzyszenia, a także integracją środowiska technicznego Zakładu.

W latach 50-tych i 60-tych powstają na terenie Tarnowa kolejne Koła SEP: przy Zakładach Mechanicznych, Zakładach Azotowych, Fabryce Silników Elektrycznych, Poczcie Polskiej.

Kiedy w 1970 r. zostaje utworzony Tarnowski Oddział SEP, Koło działające przy ZET otrzymuje jako najdłużej istniejąca jednostka organizacyjna numer kolejny 1 - Nr 1.

W 1976 r. Koło obchodziło uroczystie 25-lecie swej działalności.

Wśród zaproszonych gości znaleźli się prezesi wszystkich Kół SEP z terenu Tarnowa, Dyrekcja Zakładu oraz przedstawiciel Zarządu Głównego SEP mgr inż. Erazm Ciołczyk.

W następnym ćwierćwieczu kontynuowano działalność. Koła co skrzętnie odnotowywano w „Kronice Koła Nr 1” założonej w 1976 roku przez kol. inż. Jana Bystrzyckiego. Podczas tych lat prezesami Koła byli kolejno koledzy: inż. Józef Tabor, mgr inż. Jacek Sumera, mgr inż. Waław Lis, mgr inż. Andrzej Wojtanowski. Od 1998 roku do chwili obecnej funkcję tą pełni inż. Adam Dychtoń. Podczas całego okresu istnienia Koła celami jego działalności było propagowanie i ukazywanie najnowszych osiągnięć technicznych z różnych dziedzin elektryki, doskonalenie kwalifikacji zawodowych oraz integrowanie środowiska technicznego zakładu. Do realizacji 70 tych celów stosowano wymienione powyżej formy działalności, w ostatnich latach działalności poszerzone o organizację konferencji naukowo-technicznych, sympozjów i seminarium. Oprócz tego organizowano wycieczki techniczno-krajoznawcze, imprezy kulturalne i spotkania towarzyskie.

Członkowie Koła uhonorowani byli wielokrotnie za swoją działalność przez Zarząd Główny SEP, NOT. Wszystkie osiągnięcia Koła zawdzięczamy ofiarnej pracy kolegów działających w Stowarzyszeniu. Nie sposób teraz nie wspomnieć o pomocy kolejnych Dyrekcji i Zarządów Zakładu Energetycznego Tarnów. Dzięki tej pomocy Koło mogło wypełniać statutowo działalność, zyskując niniejszym nobilitację wśród tarnowskich energetyków. Trudno mówić o historii Koła istniejącego 50 lat w paru zdaniach, dlatego staraniem Zarządu Koła powstaje monografia opisująca jego losy. Obecnie przygotowując się do uroczystych obchodów 50-lecia, które odbędą się 23 listopada br. wybiegamy myślą w przyszłość. Przed Kołem stoją kolejne wyzwania, nowa rzeczywistość gospodarcza. Znając historię Koła Nr 1 należy przypuszczać, że Koło Nr 1 SEP przy Zakładzie Energetycznym Tarnów S.A. potrafi sprostać tymże wyzwaniom i dzięki pracy swych członków na rzecz Stowarzyszenia znajdziemy swoje miejsce na mapie regionu tarnowskiego.

Prezes Koła Nr 1 SEP
inż. Adam Dychtoń

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Wyłączniki różnicowoprądowe są produkowane na różne wartości wyzwalającego prądu różnicowego: 10, 30, 100, 300, 500 i 1000 mA. Wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyzwalającym I_{Δ} - 10 i 30 mA są wyłącznikami uważanymi za wysoko czułe. Wyłączniki o prądach wyzwalających 500 mA i większych nie są stosowane jako zabezpieczenia przeciwporażeniowe. Stanowią one dobre zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji elektrycznych. Wyłączniki różnicowoprądowe mogą być stosowane zarówno w obwodach trójfazowych, jak i jednofazowych. W niektórych przypadkach zachodzi potrzeba stosowania wyłączników różnicowoprądowych zarówno w obwodach odbiorczych, jak i w liniach zasilających. W takich przypadkach w obwodach rozdzielczych stosuje się tzw. wyłączniki selektywne o większym znamionowym prądzie wyzwalającym (0,1 lub 0,3 A) i dłuższym czasie działania, co zapewnia właściwe funkcjonowanie szeregowo połączonych wyłączników różnicowoprądowych.

Czas działania wyłączników selektywnych przy prądzie różnicowym większym od $2I_{\Delta n}$ nie może być dłuższy od 0,2 s.

Selektywne wyłączniki różnicowoprądowe odłączają, więc ze zwłoką czasową w stosunku do bardzo czułych „zwykłych” wyłączników różnicowoprądowych.

Pomyślane są one jako centralne wyłączniki różnicowoprądowe w instalacjach bardziej rozbudowanych; za nimi zainstalowane są czułe zwykle wyłączniki różnicowoprądowe przejmujące ochronę poszczególnych obwodów. Dzięki stopniowaniu znamionowych prądów różnicowych oraz zwłoce czasowej selektywnego wyłącznika centralnego, w przypadku uszkodzenia w jednym z chronionych obwodów następuje odłączenie tylko tego obwodu. Zasilanie pozostałych obwodów nie jest przerwane. W ten sposób selektywny wyłącznik różnicowoprądowy chroni instalację na odcinku między rozdzielnicą główną aż do podrozdzielnic z zamontowanymi wyłącznikami różnicowoprądowymi „zwykłymi”.

Najbardziej rozpowszechnionymi wyłącznikami różnicowoprądowymi są wyłączniki działające pod wpływem prądów sinusoidalnych oznaczone symbolem AC. Obecnie coraz częściej stosuje się układy prostownikowe do sterowania różnego rodzaju odbiorników i zasilania urządzeń teleinformatycznych.

Układy te wprowadzają do sieci elektrycznej różnego rodzaju zakłócenia, np. wyższe harmoniczne, składowe stałe. W szczególnych przypadkach wyłączniki

różnicowoprądowe typu AC mogą nie zareagować na prądy różnicowe o bardzo małej zawartości składowej sinusoidalnej lub o bardzo małej częstotliwości. W takiej sytuacji należy stosować wyłączniki typu A reagujące na prądy różnicowe sinusoidalne oraz na prądy pulsujące jednokierunkowe ze składową stałą lub typu B reagujące na prądy różnicowe sinusoidalne oraz na prądy jednokierunkowe pulsujące i prąd stały.

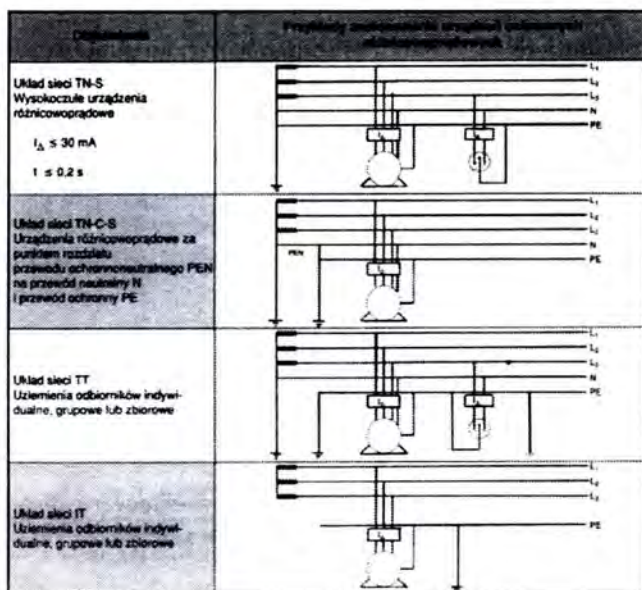
Niektóre typy wyłączników różnicowoprądowych są dodatkowo wyposażone w człony nadmiarowo prądowe o charakterystykach B lub C.

Urządzenia ochronne różnicowoprądowe mogą być stosowane w układzie sieci TN-S i TN-C-S, TT i IT. Nie mogą być stosowane w układzie sieci TN-C.

Jeżeli urządzenie ochronne różnicowoprądowe jest instalowane w układzie sieci TN-C-S, to przewód PEN nie może być używany po stronie odbioru. Połączenie przewodu ochronnego PE z przewodem PEN (rozdzielenie przewodu neutralno ochronnego na przewód ochronny PE i neutralny N) powinno być wykonane po stronie zasilania wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego.

W przypadku, gdy wyłącznik różnicowoprądowy jest stosowany w układzie TN do samoczynnego wyłączania obwodu poza strefą objętą połączeniami wyrównawczymi głównymi, to części przewodzące dostępne nie muszą być połączone z przewodem ochronnym PE, jednak pod warunkiem, że są przyłączone do uziomu o rezystancji dostosowanej do prądu wyzwającego wyłącznika różnicowoprądowego. Obwód zabezpieczony w ten sposób jest zaliczany do układu TT i musi spełniać wszelkie wymagania w stosunku do tego układu.

Przykłady zastosowań wyłączników różnicowoprądowych podane są poniżej.



OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM (ochrona dodatkowa)

Ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania

Samoczynne wyłączenie zasilania jest wymagane wtedy, kiedy ze względu na wartość i czas utrzymywania się napięcia dotykowego, w wyniku uszkodzenia izolacji części czynnych, mogą wystąpić niebezpieczne dla ludzi skutki patofizjologiczne. Dotyczy to urządzeń I klasy ochronności.

Urządzenie ochronne (przetężeniowe lub różnicowoprądowe) powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie chronionego przed dotykiem pośrednim obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią dostępną przewodząca (obudową, osłoną, korpusem) lub przewodem ochronnym tego obwodu lub urządzenia nie wystąpiło napięcie dotykowe przekraczające 50 V (25 V) wartości skutecznej prądu przemiennego lub 120 V (60 V) prądu stałego nietętniącego. Napięcie powinno być wyłączone tak szybko, aby przy jednoczesnym dotknięciu części przewodzących nie wystąpiły niebezpieczne skutki dla człowieka. Samoczynne wyłączenie zasilania może być stosowane we wszystkich typach sieci.

Urządzeniami ochronnymi mogą być:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (nadmiarowo prądowe),
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe (z wyjątkiem układu TN-C)

Obecnie układ TNC jest praktycznie w budownictwie nie stosowany. Jest natomiast używany na zasadach wyłączności w elektroenergetycznych sieciach zasilających.

Dostępne części przewodzące powinny być połączone z przewodem ochronnym zgodnie z wymaganiami określonymi dla każdego układu sieciowego.

Aby uniknąć wystąpienia różnicy potencjałów, części przewodzące jednocześnie dostępne powinny być połączone z tym samym uziemieniem - indywidualnie, grupowo lub zespołowo.

W każdym obiekcie budowlanym połączenia wyrównawcze główne powinny łączyć ze sobą wszelkie występujące w tym obiekcie masy metalowe (przewodzące), zwłaszcza:

<p>Układ sieci TN-C Przewód PEN wykorzystany jako przewód ochronny 1- urządzenia ochronne przetężeniowe</p>	
<p>Układ sieci TNS 1- urządzenia ochronne przetężeniowe</p>	
<p>Układ sieci TN-C-S 1- urządzenia ochronne przetężeniowe</p>	
<p>Układ sieci TT Uziemia odblomników indywidualne, grupowe lub zbiorowe. 1- urządzenia ochronne przetężeniowe</p>	
<p>Układ sieci IT a/ bez przewodu neutralnego, b/ z przewodem neutralnym, 1- urządzenia ochronne przetężeniowe, Uziemia indywidualne, grupowe lub zbiorowe</p>	

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego lub przewód PEN,
- przewód neutralny,
- główną szynę uziemiającą (zacisk),
- rury metalowe instalacji wodociagowych, gazowych, centralnego ogrzewania itp.,
- uziom instalacji piorunochronnej,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku.

Wymienione masy metalowe powinny być połączone jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.

Połączenia wyrównawcze kabli telekomunikacyjnych i instalacji gazowej powinny być wykonane w porozumieniu; z właścicielami tych instalacji.

Jeżeli w instalacji lub jej części nie mogą być spełnione warunki samoczynnego wyłączenia napięcia zasilającego, to powinny być wykonane miejscowe połączenia wyrównawcze dodatkowe.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą obejmować całą instalację, jej część, jedno urządzenie lub określone miejsce.

Układ TN

W układzie sieci TN wszystkie części przewodzące dostępne instalacji elektrycznej (obudowy, korpusy, osłony) powinny być połączone z uziemionym punktem neutralnym zasilania (transformatora) za pomocą przewodów ochronnych.

Wszędzie tam, gdzie jest to osiągalne przewód ochronny powinien być połączony z ziemią w możliwie regularnych odstępach. Takie połączenia w razie zwarcia zapewniają, że potencjał przewodu ochronnego będzie bliski potencjałowi ziemi. W instalacjach stałych ten sam przewód może jednocześnie służyć jako przewód neutralny i ochronny - PEN w układzie TN-C.

W przypadku zwarcia (o pomijalnej impedancji) między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną połączoną z tym przewodem w jakimkolwiek miejscu instalacji, charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń ochronnych i impedancje obwodów powinny zapewnić samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie.

Trzeba zwrócić uwagę, że podstawowym warunkiem samoczynnego wyłączenia napięcia zasilającego jest ciągłość przewodu ochronnego PE pomiędzy punktem neutralnym transformatora i punktem zwarcia. W przypadku przerwy w przewodzie PE i zwarcia za tą przerwą części czynnej z częścią przewodzącą dostępną połączoną z przewodem PE może nastąpić przeniesienie napięcia na wszystkie urządzenia połączone z tym przewodem ochronnym. W przewodzie ochronnym nie mogą, więc być instalowane żadne urządzenia (bezpieczniki, wyłączniki itp.) mogące przerwać jego ciągłość.

POMPY CIEPŁA

1. Zastosowania pomp ciepła

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wzrost zainteresowania pompami ciepła, które umożliwiają wykorzystanie ciepła niskotemperaturowego i odpadowego do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Zainteresowanie to jest spowodowane wzrostem cen surowców energetycznych, rozwojem konstrukcji różnych systemów pomp ciepła oraz koniecznością ograniczenia zanieczyszczenia środowiska produktami spalania.

Pompy ciepła, w których realizowany jest obieg identyczny z obiegiem chłodniczym (obieg taki zachodzi np. w lodówce domowej lub zamrażarce) umożliwiają wykorzystanie ciepła o niskiej temperaturze (praktycznie bezużytecznego) do wytwarzania ciepła o wyższej temperaturze, które można wykorzystać do ogrzewania i wentylacji pomieszczeń lub przygotowania ciepłej wody użytkowej. Oczywiście proces podnoszenia temperatury wymaga doprowadzenia do pompy ciepła energii napędowej. Może to być energia elektryczna, mechaniczna lub energia chemiczna zawarta w paliwie pierwotnym, przy czym rodzaj energii napędowej zależy od konstrukcji i systemu pompy ciepła.

O efektywności działania pompy ciepła decyduje jej jakość energetyczna zdefiniowana jako stosunek skutku jej działania, tj. ilości ciepła użytecznego uzyskanego w skraplaczu, do nakładu, który trzeba ponieść, aby ten skutek uzyskać, tj. do użycia energii napędowej. Jakość energetyczna działania pomp ciepła nazywana jest współczynnikiem wydajności grzejnej (cieplnej). Wartość tego współczynnika zależy głównie od wymaganej temperatury zasilania odbiornika ciepła (instalacji c.o., c.w.u. itp.) oraz temperatury źródła, z którego dostarczane jest ciepło do parowacza pompy ciepła.

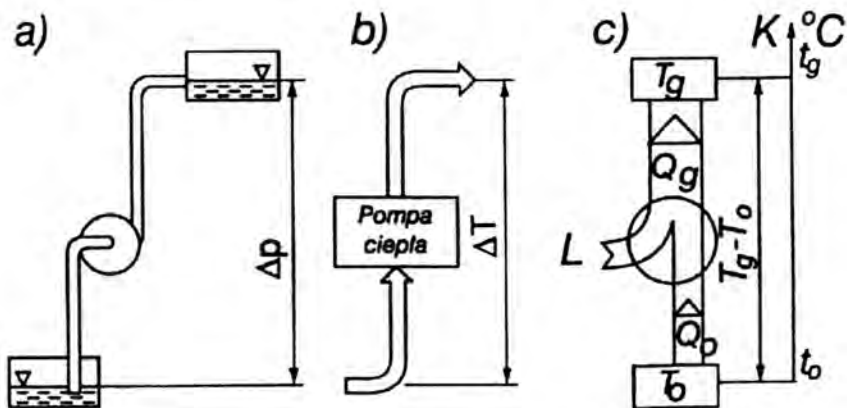
Wymagana temperatura zasilania zależy przede wszystkim od rodzaju instalacji c.o., który jest z kolei bezpośrednio związany z charakterystyką cieplną ogrzewanego budynku, gdyż szczególne warunki eksploatacji pompy ciepła wymuszają stosowanie określonych rozwiązań i to zarówno w odniesieniu do instalacji c.o., jak i parametrów cieplnych budynków.

Dotyczy to również instalacji pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego. Niepoprawnie zaprojektowana lub wykonana instalacja pozyskiwania tego ciepła, szczególnie w postaci tzw. wymiennika gruntowego, może niekiedy całkowicie uniemożliwić eksploatację pompy ciepła i narazić jej użytkownika na duże straty finansowe.

Obecnie, nowoczesne pompy ciepła dostarczane są jako zwarte i gotowe do pracy zespoły, wymagające jedynie przyłączenia do instalacji odbiorczych, pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego oraz zasilania w energię napędową. Projektantowi instalacji pozostaje jedynie dobór odpowiedniego, dostosowanego do warunków lokalnych, systemu pompy ciepła oraz jej mocy cieplnej zależnej od potrzeb cieplnych ogrzewanego obiektu i systemu pracy (układ mono- lub biwalentny).

1. Teoretyczne podstawy działania pomp ciepła

W pompie ciepła zachodzi proces podnoszenia potencjału cieplnego, tj. proces pobierania ciepła ze źródła o temperaturze niższej T_0 i przekazywania go do źródła o temperaturze wyższej T_g (rys. 1).

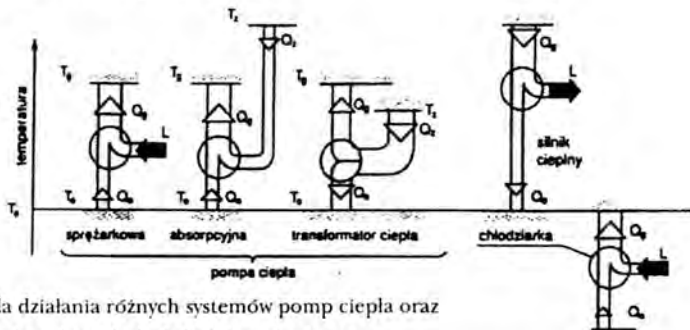


Rys. 1. Zasada działania pompy ciepła: a) pompa podnosząca ciecz, b) pompa ciepła, c) spiętrzenie temperatury czynnika roboczego w pompie ciepła

A zatem pompa ciepła jest urządzeniem, które przekształca wykonaną na jego korzyść pracę w ciepło, przy czym stosunek skutku działania urządzenia do nakładu, który trzeba ponieść doprowadzając energię napędową jest, zgodnie z prawem zachowania energii, zawsze większy niż jedność. Ponieważ stosunek ciepła przejętego z otoczenia do ciepła powstającego z przekształcenia energii napędowej jest tym większy im temperatura T_0 bliższa jest temperaturze T_g (odbiornika ciepła użytecznego - instalacji c.o., c.w.u.), to efektywność pompy ciepła jest tym wyższa, im mniejsze są wymagania co do wartości temperatury T_g .

Podstawowe zadanie pompy ciepła, tj. przenoszenie ciepła ze źródła dolnego o niższej temperaturze do źródła o wyższej temperaturze (p. rys. 1) może być urzeczywistnione różnymi sposobami (rys. 2).

$$\Delta S = -\frac{Q_0}{T_0} + \frac{Q_g}{T_g} = 0$$



Rys. 2. Zasada działania różnych systemów pomp ciepła oraz ich porównanie z chłodziarką i silnikiem cieplnym

Obecnie najczęściej w praktyce wykorzystywany jest do tego celu lewo-bieżny obieg parowy (identyczny z obiegiem chłodziarki parowej, lecz realizowany w innym przedziale temperatury).

Minimalne zużycie energii napędowej koniecznej do transformacji ciepła z poziomu temperatury T_0 na poziom T_g wystąpi wtedy, gdy zmiana entropii układu złożonego ze źródeł będzie równa zero.

Zmiana entropii wyniesie zatem (p. rys. 1c)

$$\Delta S = -\frac{Q_0}{T_0} + \frac{Q_g}{T_g} = 0 \quad (1)$$

ponieważ

$$Q_g = Q_0 + L_{\min} \quad (2)$$

i

$$Q_0 = Q_g - L_{\min} \quad (3)$$

zatem

$$-\frac{Q_g}{T_0} + \frac{L_{\min}}{T_0} + \frac{Q_g}{T_g} = 0 \quad (4)$$

Przekształcając równanie (4) otrzymuje się

$$L_{\min} = Q_g \frac{T_g - T_0}{T_g} \quad (5)$$

Wprowadzając pojęcie współczynnika wydajności grzewczej φ zdefiniowanego wzorem

$$\varphi = \frac{Q_g}{L} \quad (6) \quad \text{Gdy } L = L_{\min}, \text{ to } \varphi = \varphi_{\max}$$

$$\varphi_{\max} = \frac{Q_g}{L_{\min}} = \frac{T_g}{T_g - T_0} = \varphi_c \quad (7)$$

Wyrażenie (7) określa współczynnik wydajności grzewczej obiegu Carnota ϕ_c , tj. obiegu termodynamicznego złożonego z dwóch izoterm i dwóch adiabat, w którym wymiana ciepła ze źródłami zachodzi izotermicznie.

1.1. Sprężarkowe pompy ciepła

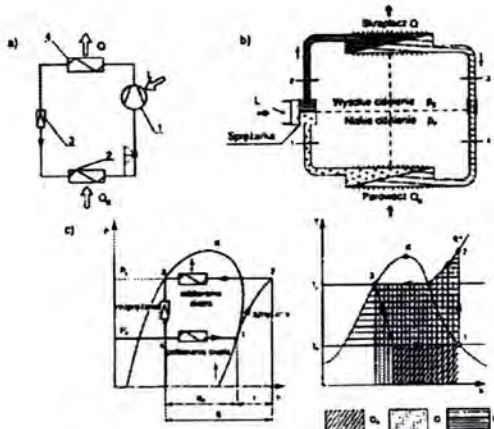
1.1.1. Zasada działania

W sprężarkowej pompie ciepła transformacja ciepła urzeczywistniona jest za pomocą czynnika roboczego, który krążąc w zespole urządzeń (rys. 3), wykonuje obieg Lindego.

Skutek działania pompy ciepła polega na wykorzystaniu ciepła przegrzania i ciepła skraplania pary czynnika roboczego do podgrzania wody lub powietrza w instalacji c.o. lub c.w.u.

Ciekły czynnik roboczy odpływający ze skraplacza zostaje następnie rozprężony od ciśnienia p_g panującego w skraplaczu do ciśnienia parowania p_0 .

W parowaczu czynnik odparowuje w warunkach obniżonej temperatury T_0 . Ciepło potrzebne do zmiany fazy czynnika roboczego pobierane jest z dolnego źródła, np. otoczenia (powietrze atmosferyczne, woda gruntowa lub powierzchniowa, grunt) lub powrotna woda sieciowa w systemie ciepłowniczym.



Rys. 3. Sprężarkowa pompa ciepła: a) ideowy schemat instalacji: 1- agregat sprężarkowy, 2- parowacz, 3- zawór rozprężny, 4- skraplacz, b) zmiany fazy czynnika roboczego w instalacji pompy ciepła, c) wykresy obiegu teoretycznego w układach współrzędnych: ciśnienie - entalpia właściwa p-h oraz temperatura - entropia właściwa T-s / (punkty oznaczają stan czynnika wg rys. b)



Tarnowskie Dni Elektryki - referaty 2001



Mgr inż. W. Lis rozpoczyna TDE '01



Prezentacja wyrobów firmy "Energatus"
- Jan Skupiński (TDE '01)



Elektrownia jądrowa w Mochowcach



Pod zamkiem Hofburg



Muzeum historii sztuk pięknych



Kolejka w Nowej Bystrzycy



Wiedeń - wycieczka naukowo - techniczna 2001

Para czynnika roboczego odpływająca z parowacza zostaje sprężona w sprężarce (tłokowej, śrubowej, spiralnej lub przepływowej) do ciśnienia skraplania p_g (ciśnienia nasycenia odpowiadającego wymaganej temperaturze T_g) kosztem energii doprowadzanej z zewnątrz.

Energetyczny bilans pompy ciepła ma postać

$$Q = Q_0 + L \quad (8)$$

a teoretyczny współczynnik wydajności grzewczej $\varphi_t = \varphi_L$ określa wzór

$$\varphi_t = \varphi_L = \frac{Q}{L} = \frac{Q_0 + L}{L} = 1 + \frac{Q_0}{L} \quad (9)$$

gdzie:

- Q - ilość ciepła uzyskanego w skraplaczu,
- Q_0 - ilość ciepła pobranego w parowacu,
- L - praca dostarczona do sprężarki.

W normie PN - EN 255 - 1:2000 współczynnik wydajności grzewczej φ określony jest jako efektywność grzewcza i oznaczony COP (skrót od Coefficient of Performance).

Odnosząc wielkości występujące w równaniu (9) do 1 kg czynnika roboczego krążącego w obiegu otrzymuje się:

$$q = q_0 + l \quad (10)$$

oraz

$$\varphi_t = \frac{q}{l} \quad (11)$$

gdzie:

- q - właściwa wydajność grzewcza obiegu, kJ/kg,
- l - właściwa praca sprężania w obiegu, kJ/kg,
- q_0 - jednostkowa ilość ciepła pobranego w parowacu z dolnego źródła, kJ/kg.

Wyrażając powyższe wielkości jako różnice entalpii właściwej czynnika roboczego otrzymuje się (rys. 3c)

$$q = h_2 - h_3 \quad (12)$$

$$l = h_2 - h_1 \quad (13)$$

$$q_0 = h_1 - h_4 = h_1 - h_3 \quad (14)$$

gdzie:

h - entalpia właściwa czynnika w węzłowych punktach obiegu (patrz rys. 3c)

Miarą doskonałości obiegu pompy ciepła jest stopień doskonałości (odwracalności) obiegu zdefiniowany wzorem

$$\eta_d = \frac{\varphi_t}{\varphi_c} \quad (15)$$

gdzie:

φ_c - współczynnik wydajności grzewczej obiegu Carnota - wzór (7)

Sprężarkowa pompa ciepła stanowi zespół złożony z następujących elementów:

- hermetycznego lub półhermetycznego agregatu sprężarkowego (sprężarka grzewcza) z elektrycznym silnikiem napędowym lub sprężarki dławnicowej napędzanej silnikiem gazowym lub spalinowym,
- wymienników ciepła: skraplacza, parowacza i ewentualnie wymiennika regeneracyjnego w układzie dochładzania ciekłego czynnika,
- sieci przewodów czynnika roboczego,
- urządzeń regulacyjno - zabezpieczających.

Rzeczywisty współczynnik wydajności grzewczej pompy ciepła jest mniejszy niż w obiegu Lindego (teoretyczny) z powodu strat występujących w poszczególnych elementach urządzenia. Główną przyczyną tych strat są nieodwracalne procesy wymiany ciepła zachodzące pomiędzy źródłami i czynnikiem roboczym, straty spowodowane oporami przepływu oraz straty zachodzące w rzeczywistym procesie sprężania .

Rzeczywisty współczynnik wydajności grzewczej jr pomp ciepła o małej i średniej mocy cieplnej wyposażonych w hermetyczne lub półhermetyczne agregaty sprężarkowe można obliczyć ze wzoru:

$$\varphi_t = [1 + \eta_i (\varphi_t - 1)] \eta_m \times \eta_s \quad (16)$$

gdzie:

φ_t - współczynnik wydajności grzewczej obiegu Lindego - wzór (11)

η_i ; η_m - odpowiednio: indukowana i mechaniczna sprawność sprężarki,

η_s - sprawność silnika elektrycznego.

Orientacyjną wartość współczynnika wydajności grzewczej sprężarkowych pomp ciepła można również wyznaczyć z przekształconego wzoru (15)

$$\varphi_r = \eta_d \cdot \varphi_c \quad (17)$$

gdzie:

η_d - stopień doskonałości rzeczywistego obiegu pompy ciepła:

$$\eta_d = 0,5 \text{ , } 0,6.$$

1.1.2. Czynniki robocze

Czynnikiem roboczym nazywany jest czynnik termodynamiczny, który znajdując się w obiegu pośredniczy w przekazywaniu ciepła ze źródła dolnego do źródła górnego (odbiornika). Od właściwości czynnika roboczego zależą: rodzaj konstrukcji pompy ciepła i zużycie energii napędowej. Obecnie stosowane są najczęściej tzw. freony, czyli chlorowcopochodne węglowodorów nasyconych i nienasyconych.

Na podstawie budowy chemicznej czynnika termodynamicznego Europejska Komisja Międzynarodowego Komitetu Chłodnictwa wprowadziła jednolity system nazewnictwa czynników chłodniczych, który później stał się standardem ISO. W praktyce stosowane są również indywidualne nazwy handlowe.

Oznaczenie czynnika chłodniczego składa się z kilku symboli, których znaczenie jest związane z ich wartością i pozycją w nazwie. Identyfikacyjny numer kodowy poprzedzony jest literą "R" (ang. refrigerant), po której następuje dwu- lub trzycyfrowa (dla węglowodorów nienasyconych czterocyfrowa) liczba, w niektórych przypadkach z dodatkowym oznaczeniem literowym. Kolejne cyfry symbolu Rxyz oznaczają:

- x - jest liczbą atomów węgla w cząsteczce zmniejszoną o jeden. Jeśli x równy jest zero wartość ta jest pomijana w oznaczeniu czynnika. Dla mieszanin zeotropowych x jest równy cztery, a dla mieszanin azeotropowych pięć. Dla poszczególnych związków organicznych wartość x jest równa sześć, dla związków nieorganicznych siedem.
- y - jeżeli x zawiera się pomiędzy zero i trzy to y oznacza liczbę atomów wodoru w cząsteczce powiększoną o jeden. Dla x równego cztery i pięć yz jest liczbą zmienną oznaczającą skład mieszaniny. Dla x równego sześć y przyjmuje wartość zero dla węglowodorów, jeden dla związków z tlenem, dwa dla związków z siarką i trzy dla związków azotu. Dla x równego siedem yz jest masą cząsteczkową czynnika.
- z - jeżeli x zawiera się pomiędzy zero i trzy to z oznacza liczbę atomów fluoru w cząsteczce.

c.d. w następnych numerach

EL B - EUROPEJSKA MAGISTRALA INSTALACYJNA

Wymagania w stosunku do instalacji elektrycznych nowoczesnych budynków stale rosną - nie tylko pod względem powielania funkcji oraz komfortu użytkowania. Szczególną wagę zwraca się na zapewnienie kompatybilności współpracujących elementów i bezawaryjnego funkcjonowania. Poza tym oczekuje się od instalacji zarówno spełniania funkcji kontrolnych, zdalnej sygnalizacji i wskazywania stanów pracy, jak i możliwości powiązania z nadrzędnymi systemami automatyzacji budynków. W tym momencie pomocne okazuje się zastosowanie nowoczesnej technologii EIB (European Installation Bus).

Wymogi współczesnego rynku oprowadziły do powstania wspólnej inicjatywy producentów osprzętu elektrycznego, której celem było ujednoczenie systemu sterowania i dystrybucji energii. Z tego powodu obecnie wytwarzane podzespoły różnych producentów w standardzie EIB są kompatybilne, przystosowane do współpracy ze sobą i do wzajemnego komunikowania się. Dalszy rozwój techniczny instalacji elektrycznych w wykonaniu konwencjonalnym został praktycznie wyczerpany. Koszty ich montażu są wysokie, a rozbudowa lub zmiany w zakresie użytkowania - pracochłonne i drogie. Układanie dużych ilości kabli w przypadku tradycyjnych instalacji staje się coraz bardziej skomplikowane - przy elewacji budynków stosuje się najczęściej szkło, aluminium i materiały z tworzyw sztucznych, a przy konstrukcji ścian i sufitów - materiały wpływające na oszczędność zajmowanych powierzchni.

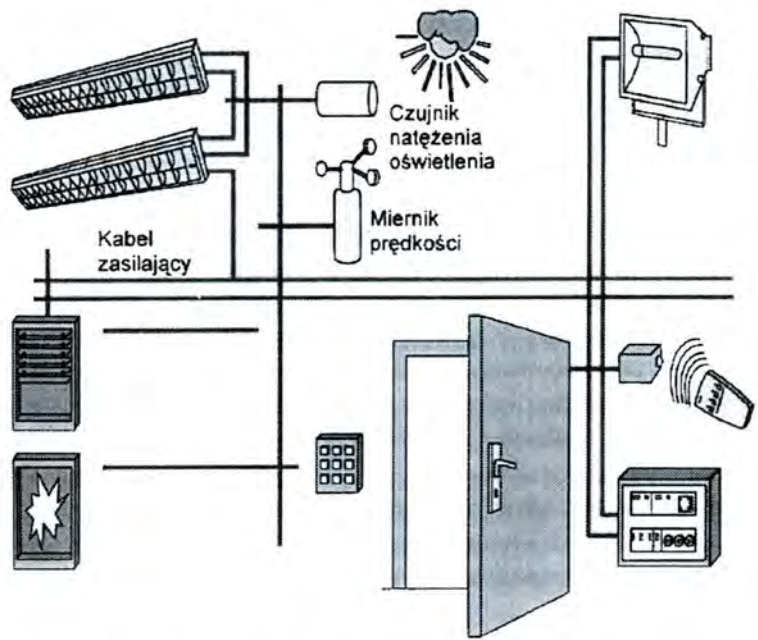
Wiele związanych z tym problemów rozwiązuje technika systemowa. Dwużyłowy przewód magistralny zastępuje wcześniej stosowaną dużą ilość kabli, zapewniając przenoszenie rozkazów łączeniowych i sterowniczych. Elementy systemu, które wytwarzają takie rozkazy, są programowalne, a tym samym używane w elastyczny sposób. Technika ta jest bardzo efektywna nie tylko w nowych budowlach, lecz również w remontowanych i eksploatowanych starych lub historycznych obiektach. W takich przypadkach zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w oparciu o tradycyjną instalację jest często niemożliwe bez głęboko sięgających zmian. Natomiast ułożenie jednego tylko przewodu biegnącego do wielu odbiorników rzadko natrafia na duże przeszkody.

Problemy występujące w konwencjonalnych instalacjach

- Duża ilość okablowania, duże zapotrzebowanie na materiały,
- Duże wymagania do powierzchni dla ułożenia przewodów,
- Zwiększone zagrożenie pożarowe,
- Skomplikowane i obciążone znacznymi kosztami projekty adaptacji i rozbudowy;
- Mała elastyczność przy zmianach sposobu użytkowania.



Obecnie wytwarzane podzespoły różnych producentów w standardzie EIB są kompatybilne, przystosowane do współpracy ze sobą i do wzajemnego komunikowania się



Zalety techniki systemowej w technice magistralnej

- Konieczność ułożenia tylko jednego przewodu,
- Oszczędność materiału i czasu pracy (montażu),
- Zmniejszenie zagrożenia pożarowego,
- Duża elastyczność przy rozbudowie i zmianach użytkowych,
- Oszczędność energii, obniżenie kosztów dzięki zarządzaniu mocą,
- Kompatybilność systemu z elementami EIB pochodzącymi od różnych producentów.

Jeszcze większa swoboda działania możliwa jest dzięki zastosowaniu techniki podczerwieni. Podłączenie do zdalnie kontrolowanego systemu podczerwieni pozwala osiągnąć dodatkową elastyczność i zwiększyć komfort. Zasilany bateryjnie aparat można zamocować w dowolnym miejscu i bez dodatkowego okablowania, i w zależności od potrzeb, korzystać z jego usługi.

Dzięki wykorzystaniu systemu uzyskujemy takie możliwości, jak:

- sterowanie oświetleniem i żaluzjami np. za pomocą funkcji oświetlenia zewnętrznego, jak i w obrębie klatek schodowych i korytarzy np. poprzez funkcję czasu i ruchu,
- ogrzewanie zaprogramowane zgodnie ze specyfiką pomieszczeń,
- kontrola bezpieczeństwa realizowana przy pomocy styków w drzwiach, oknach lub dzięki czujnikom mchu. Poza tym możliwe jest wskazywanie sygnalizacji zakłóceń,
- okresowe wyłączanie odbiorników dużej mocy, zainstalowanych w miejscach o mniejszym znaczeniu, realizowane przez zastosowanie czujnika "maksimum". Dzięki temu zapobiega się przekraczaniu zadanej wartości mocy,
- zdalna obsługa podczerwieni,
- zastosowanie interfejsu telefonicznego,
- o zastosowanie interfejsu komputerowego.

Ponieważ EIB jest systemem charakteryzującym się dużą elastycznością, nie jest konieczne podejmowanie ostatecznych decyzji o rodzaju wszystkich stosowanych funkcji już na etapie projektowania. Jeśli podstawowa instalacja systemu została już wykonana, łatwo można do niej dołączyć dodatkowe aplikacje. Ta sama zasada obowiązuje również dla zmian w już użytkowanych pomieszczeniach i budynkach.

Zakresy zastosowań techniki systemowej budynku są więc wielowymiarowe. Zarówno w dużych, jak i średnich obiektach przemysłowych, a także w np. w budownictwie jedno i wielorodzinnym, system EIB zapewnia bezpieczne i racjonalne działanie układu elektrycznego.

Technologia uzdatniania wody basenowej ozonem - - standard najwyższej jakości wody

Lata 1970-80 były latami bardzo dynamicznego rozwoju w świecie technologii uzdatniania wody pitnej i basenowej w oparciu o ozon eliminującej szkodliwe dla zdrowia produkty reakcji chlorowania.

Początek lat 90. Odziedziczone po poprzednim systemie polityczno-gospodarczym pływalnie to obiekty z technologiami uzdatniania wody gwarantujące jedynie akceptację władz sanitarnych, a nie komfort kąpiących się. Woda o kolorze zielonym, szczypiąca w oczy, intensywny zapach chloru to był standard w tamtych latach. Na terenie Polski nie było ani jednego basenu z technologią uzdatniania wody opartą o ozon z wyjątkiem kilku instalacji pilotowych i prototypowych.

Dlaczego ozon?

Prace badawcze nad technologiami ozonu i techniczne doświadczenia z jego wytwarzaniem w łuku elektrycznym rozpoczęto na początku naszego wieku. Pierwsze instalacje do wytwarzania ozonu wykonano w 1905 roku i zainstalowano w Petersburgu. Nie wiadomo, jak by się potoczyła kariera ozonu, gdyby nie wybuchła I wojna światowa i nie wyprodukowano tysięcy ton chloru jako gazu bojowego, i czy lata 20, i późniejsze nie byłyby latami ozonu, a nie chloru (jako spadku wojennego) w technologii uzdatniania wody.

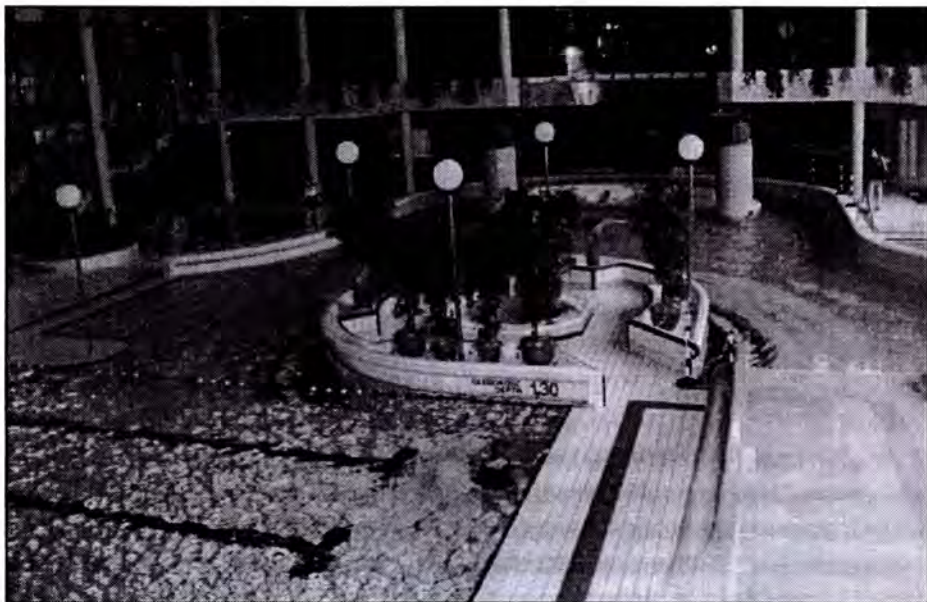
Wytwarzany ozon w łuku elektrycznym (plazma niskotemperaturowa) jest jednym z najsilniejszych utleniaczy znanych w przyrodzie i te właściwości są wykorzystywane do technologii uzdatniania wody.

Woda basenowa zawiera związki organiczne, wprowadzane przez ludzi kąpiących się, pochodzenia antropogennego - wielkocząsteczkowe związki organiczne. Nowoczesne obiekty sportowo-rekreacyjne mają przepustowość kilku tysięcy osób na dobę i ładunek wprowadzanych zanieczyszczeń jest olbrzymi. Nie wszystkie zanieczyszczenia udaje się usunąć przez chlorowanie i filtrację. Pozostają szczególnie wielkocząsteczkowe związki organiczne, które reagując z chlorem tworzą związki chlorowcopochodne niebezpieczne dla zdrowia.

Obieg wody basenowej jest w zasadzie obiegiem zamkniętym, (choć część wody jest dodawana jako norma na jednego kąpiącego się) i przy zastosowaniu technologii chlorowo - filtracyjnej zanieczyszczenia pochodzenia antropogennego stale podnoszą swój poziom.

W rozwiniętych państwach zachodnich zaczęto limitować poziom tych niebezpiecznych związków, co w końcu znalazło wyraz w znowelizowanej niemieckiej normie basenowej.

Przyczyniło się to do intensywnych prac nad nowymi technologiami, w tym ozonowej.



Opis technologii

Woda z basenu jest odbierana przez górny czynny przelew (należy tak projektować hydraulikę basenu, aby maksymalnie skrócić czas odprowadzenia górnej warstwy wody w basenie, gdyż w niej kumuluje się 80-90% zanieczyszczeń pochodzenia antropogennego) i grawitacyjnie spływa do zbiornika kontaktowo-przelewowego.

Zadaniem zbiornika wykonanego z żelbetu wodo- i gazoszczelnego jest zmagazynowanie wody wypartej przez kąpiących się i przeprowadzenie reakcji utleniania zanieczyszczeń przez ozon. Przez wodę przepuszczana jest mieszanina gazu składająca się z powietrza i ozonu. Dodatkową zaletą wprowadzenia ozonu do zbiornika kontaktowo-przelewowego jest to, że im wyższy poziom wody w zbiorniku (zależny od liczby osób jednorazowo kąpiących się), tym dłuższy czas kontaktu wody z ozonem i tlenem z powietrza oraz lepsze utlenianie zwiększonej ilości zanieczyszczeń. Woda po ozonowaniu podawana

jest na zespół pomp (ozonoodpornych), które tłoczą tak przygotowaną wodę na precyzyjny filtr wielowarstwowy, gdzie następuje doskonała filtracja. Dodatkowo ozon powoduje mikroflokulację, co poprawia skuteczność filtracji, a efektem tego jest krystalicznie przejrzysta woda. Woda wypływająca z filtrów jest wolna od nadmiarowych ilości ozonu, bo filtr posiada warstwę węgla aktywowanego absorpcyjnego. Na warstwie tego węgla następuje rozpad pozostałego ozonu.

Następne procesy to korekta pH, podgrzanie wody do żądanej temperatury i dodanie chloru jako dawki konserwującej, aby zapobiec zakażeniu wtórnemu.

Dawka chloru jest znacznie mniejsza, a chlor nie tworzy związków chlorowcopochodnych, bo woda została pozbawiona związków organicznych w procesie ozonowania i filtracji.

Uzasadnione stosowanie

Woda po takim uzdatnieniu charakteryzuje się wspaniałą przezroczystością, jest doskonale natleniona, ma przyjemny zapach, smak i cudownie niebieską barwę. Swoimi walorami zachęca ludzi do odpoczynku i rekreacji, a inwestorzy mogą liczyć na większą frekwencję i większe wpływy finansowe.

Znakomita jakość wody i odporność układu technologicznego na duże obciążenie basenu (duża ilość osób kąpiących się jednorazowo) jest uzasadnieniem podniesienia nakładów na tę technologię, gdyż jakość wody w basenie współdecyduje o jakości całego obiektu.

ENERGETYKA JĄDROWA

Szkolenie SEP połączone z wycieczką krajoznawczą

W dniach 29-30 czerwca br. Zakładowe Koło SEP zorganizowało wyjazdowe szkolenie mające na celu przybliżenie wiadomości związanych z energetyką jądrową i połączone z tym zwiedzanie elektrowni jądrowej w Mochovcach.

Obszerne materiały szkoleniowe wprowadzające w zagadnienia pozyskiwania paliwa jądrowego, opisanie elementów reaktora jądrowego, reakcje rozszczepiania jąder uranu przedstawił w swoich materiałach K. Mikulski.

Około godziny 13⁰⁰ znaleźliśmy się w Mochovcach. Elektrownia z daleka robi niesamowite wrażenie. Zwiedzanie rozpoczęliśmy po załatwieniu mocno zastrzonych formalności związanych z wejściem. Pokazano nam prawie wszystko, za wyjątkiem samych reaktorów, które jakoby miały być w remoncie.

Historia przedsięwzięcia w Mochovcach ma początek w 1970 r. Położenie nowej elektrowni określono po przeprowadzeniu badań geologicznych, tak aby elektrownia była położona na stabilnych sejsmicznie warstwach geologicznych oraz w bliskości dużego zbiornika wodnego, służącego do chłodzenia rdzenia i uzupełniania ubytków parującej wody. Ważnym czynnikiem przy wyborze lokalizacji było też znaczne oddalenie od dużych aglomeracji miejskich oraz przedsiębiorstw przemysłowych. Wybór padł na Mochowce, które "wymazano z mapy", przygotowując teren pod prace ziemne. Pozostała tylko ruina kościoła i cmentarz.

Pod koniec lat 80 zorientowano się, że zaprojektowane systemy bezpieczeństwa i sterowania nie odpowiadają światowym standardom. Podjęto decyzję o ich zastąpieniu sprawdzonymi na świecie rozwiązaniami. Wybór padł na aparaturę firmy Siemens, która od lat sprawdza się w elektrowniach niemieckich.

Po wielu perturbacjach związanych z brakiem funduszy, w 1998 roku podjął pracę pierwszy z czterech bloków elektrowni, drugi blok został uruchomiony rok później. W elektrowni zostały zastosowane reaktory typu WWER 440/213 PWR produkcji Skody o mocy 440 MWe każdy. Jeden reaktor pokrywa 10% zapotrzebowanie na energię elektryczną Słowacji.

Podstawowe dane reaktora w Mochovcach:

- Liczba jednostek - 4
- Typ reaktora - WWER 440A/-213 PWR
- Moc cieplna reaktora - 1375 MWt
- Moc elektryczna reaktora - 440 MWe
- Moc potrzeb własnych - 35 MW
- Sprawność - 32%
- Ciśnienie w obiegu pierwotnym - 12,26 MPa
- Temperatura obiegu pierwotnego - 297,3°C
- Liczba prętów paliwowych - 312
- Liczba prętów regulacyjnych - 37
- Całkowita masa paliwa rdzenia - 42t
- Typ paliwa - UO₂
- Procent wzbogacenia - 3,3 - 4,0% U₂₃₅
- Typ generatora - 2 x Skoda 220MWe/jednostkę
- Obroty - 3000 obr/min
- Napięcia generatora - 15,75 kV

Po zakończeniu zwiedzania wyruszyliśmy do Bojníc. Po zakwaterowaniu i zjedzeniu obiadowej wybraliśmy się do bojnickiego zamku na nocne spotkanie z duchami. Zamek w Bojnícach jest jednym z najpiękniejszych i najstarszych zamków na Słowacji. Jest pomnikiem kultury narodowej. Został wybudowany na trawersynowym wzgórzu nad miastem. Pierwsze wzmianki o istnieniu drewnianego grodu, powstałego w miejscu jeszcze starszego grodziska pochodzą z 1113 roku. W XIII wieku został postawiony zamek z kamienia, którego mury ściśle przylegały do nieregularnego zarysu skalnego podłoża. Zamek i należące do niego dobra zawsze były majątkiem królewskim, nadawanym kolejnym rodowi za zasługi. Jednym z pierwszych właścicieli był w końcu XIII wieku Mateusz Czak. Istnieje legenda, że sam król Maciej Korwin siadał w cieniu lipy naprzeciw bramy wjazdowej, skąd sprawował rządy. Kolejni właściciele przebudowywali zamek. W XVI wieku hrabia Thurzo przekształcił gotycki zamek w renesansową rezydencję. Od 1644 roku właścicielem zamku została rodzina Palffy za zasługi w bojach z Turkami Ostatni z Palffy - Jan Franciszek zmienił zarówno wygląd jak i rolę zamku. W latach 1889-1910 dokonano przebudowy zamku w duchu neogotyku na wzór zamków doliny Loary i wówczas zamek Bojníc nabral obecny bajkowy wygląd. Jan Franciszek Palffy był również zapalonym zbieraczem dzieł sztuki o nieprzeciętnych

ambicjach. Wolą jego było aby zamek i zgromadzona w nim kolekcja dzieł sztuki była udostępniona dla zwiedzających. Wola hrabiego została całkowicie wypełniona, gdy w 1950 roku powstało w zamku Bojnice Nitrzańskie Muzeum Narodowe. Te przepiękne, bogato wyposażone komnaty zwiedzaliśmy w nocnej scenerii oprowadzani przez dwa bardzo sympatyczne duszki. Narrator jak i znajdujące się w poszczególnych komnatkach postacie byłych władców przypominały nam bogatą historię zamku i okolic. Pełni wrażeń w późnych godzinach nocnych zakończyliśmy nocne "spotkanie z duchami". Na zwiedzanie znajdującej się pod zamkiem jaskini naciekowej zamieszkałej przez ludzi już w epoce lodowcowej zabrakło nam niestety czasu. Tylko najwytrwalsi wzięli udział w ognisku rozpoczynającym się około północy.

Rano po śniadaniu znów odwiedziliśmy centrum Bojnic. Tym razem kąpaliśmy się w pięknym basenie położonym u stóp zamku, w którym woda była o 1^oC cieplejsza niż otaczające nas powietrze (27^oC). Było tam przyjemnie, że aż żal było wychodzić z wody. Po obiedzie wyruszyliśmy w drogę powrotną do Tarnowa. Czekala nas jeszcze jedna niespodzianka. Przejeżdżając przez piękne okolice Słowacji zatrzymaliśmy się w Douovalach. Ta wspaniale położona miejscowość mieszcząca się u stóp Wielkiej Fatry stanowi doskonałą bazę wypadową dla amatorów sportów zimowych i letnich. My też podjechalśmy pod Chatę pod Magurą i stamtąd wyciągiem krzeselkowym o długości 1325 m pokonaliśmy wysokość 447 m, wyjeżdżając na Novą Hole (1360 m n.p.m.) - położoną u stóp Zwolenią - 1402m. Czas jednak nie pozwolił nam nawet na wyjście na Zwolen, więc po zrobieniu pamiątkowego zdjęcia zjechalśmy wyciągiem na dół i udaliśmy się w dalszą drogę powrotną do domu. Do Tarnowa zrelaksowani i zadowoleni dotarliśmy w późnych godzinach nocnych.

Wycieczka szkoleniowo-turystyczną Słowacja -Wiedeń

Koło SEP przy ZET S.A. zorganizowało w dniach 4-6 października 2001 wycieczkę szkoleniowo-turystyczną Słowacja -Wiedeń, której tematem była kontynuacja cyklu szkoleniowego "Niekonwencjonalne źródła energii" cz. IV Biopaliwa i Biomasa.

Głównym celem wycieczki było zwiedzanie spalarni odpadów komunalnych Spittelau, popularnie zwaną wiedeńską spalarnią Hundertwassera.

Zainstalowane na terenie Austrii instalacje termicznego unieszkodliwiania i wykorzystania odpadów funkcjonują wyłącznie jako ogniwa zintegrowanego systemu zagospodarowania odpadów. Termiczna utylizacja odpadów komunalnych spełnia rolę ogniwa zamykającego wiedeński system kompleksowego zagospodarowania odpadów. Spaleniu poddaje się tylko tę część odpadów komunalnych, która pozostaje po selektywnej zbiórce odpadów i nie przedstawia innej jak jedynie energetyczną wartość. Stanowi ona około 60% masy całego strumienia odpadów. Proces termicznej utylizacji odpadów realizowany jest poprzez oddzielną spółkę miejską, która jest największą w Austrii firmą w zakresie wytwarzania i dystrybucji energii cieplnej. Spalane odpady są cennym paliwem - około 1 surny wyprodukowanej energii cieplnej dostarczanej do mieszkań i budynków użyteczności publicznej głównie szpitali.

Spalarnia Spittelau, rozpoczęła swą pracę w 1971 roku. Obecnie jest jednym z bloków elektrociepłowni w skład, której wchodziły szczytowe kotły wodne opalane gazem naturalnym. Łączna moc cieplna elektrociepłowni wynosi 460MWth. Jest to jeden z największych dostawców ciepła w wiedeńskim systemie ogrzewania miasta.

Utylizacja odpadów realizowana jest w dwóch liniach, z których każda wyposażona jest w dwutorowy ruszt posuwowo - zwrotny firmy Martin o przepustowości 17-18 Mg/h, co pozwala rocznie termicznie utylizować około 250 tys. Mg odpadów. Komory paleniskowe obu bloków wyposażone są w automatyczne układy kontroli i sterowania. Kontrola strumienia pierwotnego poddawanego do spalania oraz wysoka intensywność turbulencji, realizowana poprzez napływ powietrza wtórnego pozwalają utrzymać optymalne warunki procesu spalania. W związku z tym już w pierwszym etapie prowadzenia procesu spalania realizowany jest jego ekologiczny przebieg i minimalizowana emisja zanieczyszczeń i dioksyn.

Energia spalania odpadów komunalnych o średniej wartości opałowej rzędu 9,2 tys. kJ/kg, odzyskiwana jest w dwóch kotłach, w których wytwarzane jest w sumie 90 Mg/h pary nasyconej o ciśnieniu 3,2 MPa, kierowanej 0% dalej do turbogeneratora i ostatecznie do grupy wymienników ciepła. Zainstalowana

moc elektryczna - 6 MWe pokrywa potrzeby własne instalacji (3 MWe), a nadwyżka odprowadzana jest do sieci publicznej. Moc cieplna (2x30 MWth) pozwala równocześnie wyprodukować rocznie około 450 GWh energii cieplnej. Spalarnia Spittelau stanowi architektoniczny ewenement wśród spalarni światowych a także wśród obiektów przemysłowych. Jej kolorowy, egzotyczny kształt architektoniczny, a także najwyższy stopień zaawansowania technicznego zastosowanych rozwiązań spowodował, że obiekt ten został powszechnie zaakceptowany, także przez przeciwników spalania odpadów. Stanowi ona niezwykle ciekawe rozwiązanie utylizacji odpadów i pozyskania energii cieplnej, które można by zastosować w naszym regionie.

Poza atrakcjami technicznymi nie zabrakło również atrakcji turystycznych.

Należało do nich;

- zwiedzanie niezwykle atrakcyjnego i pięknego Wiednia - największego
- ośrodka politycznego, gospodarczego i kulturalno - naukowego kraju,
- ulubionego miasta wielu artystów i muzyków (Beethovena i Mozarta).

Pełne niepowtarzalnego uroku jest stare średniowieczne miasto wraz z najsłynniejszą katedrą Św. Stefana. Tak pieszo jak i z okien autokaru podziwialiśmy: Hofburg, Plac Bohaterów, wzgórze Kahlenberg, z którego Jan III Sobieski zwycięsko atakował Turków, Ratusz, Muzeum Historii Sztuk Pięknych, Park Miejski wraz z pomnikiem Johanna Straussa syna, Operę Wiedeńską, Plac Św. Karola oraz inne zabytki.

- kąpiel w "gorących źródłach" w miejscowości Besenova na Słowacji, która miała niezwykle działanie relaksujące - odprężające po długiej podróży wypełnionej szkoleniem technicznym,
- zapoznanie się z historią zamku w Trenczynie nad Wagiem. Budowla ta pochodzi z XI w.,
- przejażdżka Kysucko - Orawską Koleją Leśną powstałą w 1926 r. przez połączenie dwóch samodzielnych kolei (kysuckiej i orawskiej). Wyjątkowość tego zabytku technicznego w skali światowej doprowadziła do podania wniosku na jej wpisanie do rejestru światowej spuścizny UNESCO,
- "ognisko" na świeżym powietrzu, przy kielbaskach, muzyce i tańcach.

Zainteresowanie, zadowolenie i piękna pogoda towarzyszyły wszystkim uczestnikom wycieczki.

Po tylu wrażeniach powróciliśmy do pracy, aby dalej zmagać się z wyzwaniami zawodowymi, które przed nami stają. Pozostały miłe wspomnienia i ciekawe fotografie po niezwykle interesującej wycieczce, za którą serdecznie dziękujemy organizatorom, myśląc, że kiedyś uda się po raz kolejny uczestniczyć w tak niezwykłym szkoleniu.

Oddział Tarnowski SEP

oferuje usługi w zakresie:

- organizacji konferencji i narad
- organizacji kursów przygotowawczych do egzaminów kwalifikacyjnych dla elektryków
- organizacji kursów przygotowawczych do egzaminu na uprawnienia budowlane
- organizacji szkoleń specjalistycznych (w tym na uprawnienia pomiarowe)
- przeprowadzanie egzaminów kwalifikacyjnych dla elektryków
- pośrednictwa w sprzedaży materiałów szkoleniowych
- działalności informacyjnej i doradztwa technicznego
- opiniowania wniosków o nadanie specjalizacji zawodowej dla inżynierów i techników
- opiniowania wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyrobów i usług w branży elektrycznej

Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP

33-100 Tarnów ul. Rynek 10, tel. 621-55-29

Świadczy usługi

we wszystkich dziedzinach elektryki:

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ekspertyzy i opinie | <input checked="" type="checkbox"/> Badania techniczne urządzeń elektrycznych i elektronicznych |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projekty techniczne i technologiczne | <input checked="" type="checkbox"/> Opinie rekomendacyjne |
| <input checked="" type="checkbox"/> Badania eksploatacyjne | <input checked="" type="checkbox"/> Instrukcje eksploatacyjne |

Oddział Tarnowski Stowarzyszenia Elektryków Polskich

organizuje

kursy przygotowawcze

do egzaminu na uprawnienia budowlane

we wszystkich specjalnościach i branżach zawodowych.

Szkolenie przeznaczone jest dla: inżynierów, techników, mistrzów

Tematyka szkolenia obejmuje wszystkie rozporządzenia i zarządzenia Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego wymagane na egzaminach.

Wykłady prowadzone są przez doświadczonych fachowców.

Czas trwania kursu wynosi 100 godz. wykładów.

Dokładnych informacji na temat wymaganej praktyki udziela UW Wydział Nadzoru Budowlanego Tarnów, ul. Narutowicza

**Informacje, zgłoszenia: w biurze oddziału SEP
w Tarnowie Rynek 10, tel.: 621-55-29, 621-60-11**

IRSEP

IZBA RZECZOZNAWCÓW

OŚRODEK RZECZOZNAWSTWA W TARNOWIE

33-100 Tarnów pl. Rynek 10 tel. / fax (014) 21 68 13

Ośrodek Rzeczoznawstwa świadczy
usługi we wszystkich dziedzinach
elektryki

- Ekspertyzy i opinie
- Doradztwo i konsultacje
- Prace naukowe, prognostyczne i studialne
- Projekty techniczne, technologiczne, normalizacyjne i organizacyjne
- Nadzory inwestorskie i autorskie
- Obsługa techniczna i serwisowa
- Pomiary i badania laboratoryjne
- Badania techniczne wyrobów i urządzeń
- Badania eksploatacyjne
- Działalność badawcza i wdrożeniowa
- Pośrednictwo handlowe
- Działalność wystawiennicza i reklamowa
- Usługi w zakresie tłumaczeń technicznych
- Szkolenie i doskonalenie zawodowe