

BIULETYN



grudzień 1998 r.

8

Zakład Energetyczny Tarnów Spółka Akcyjna

ul. Lwowska 72/96b, 33-100 Tarnów
tel. 21-36-81, fax 21-61-17
tlx 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.Ś.W. Sp. z o.o. ul. Jasna 5, Muszyna,
organizacja wypoczynku, imprez okolicznościowych i szkoleń.

Wysoka jakość - konkurencyjne ceny!

Biuletyn

Oddział Tarnowskiego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 8

Tarnów

grudzień 1998

do użytku wewnętrznego



Wydawca:
Zarząd Oddziału
Tarnowskiego SEP
Tarnów ul. Rynek 10
tel.21-55-29

**KOLEGIUM
REDAKCYJNE:**

red. nacz.
mgr inż. A. Wojtanowski,
redaktorzy działów:
A. Kłosowicz, A. Liwo,

Zdjęcia wykonuje:
St. Gala

Autorzy współpracujący:
mgr inż. B. Kurowski,
mgr inż. T. Wahtl,

Za treść ogłoszeń Redakcja nie
ponosi żadnej odpowiedzialno-
ści.

Do czytelników

W niniejszym numerze pragniemy podzielić się z Państwem informacjami dotyczącymi bieżącego życia Oddziału Tarnowskiego SEP. Prezentujemy ciekawe artykuły związane z kodami kreskowymi i małą energetyką.

Biuletyn ukazuje się tuż przed Świętami Bożego Narodzenia i Nowym Rokiem. W tym miejscu całe Kolegium Redakcyjne Biuletynu na Państwa ręce chciało złożyć najserdeczniejsze życzenia płynące ze stajenki Betlejemskiej od nowo narodzonego Dzieciątka oraz wszelkiej pomyślności w Nowym Roku.

*Zarząd Tarnowskiego Oddziału SEP
Kolegium Redakcyjne Biuletynu*

Z życia Tarnowskiego Oddziału SEP

W dniach 26 - 29 maja b.r. trwały Tarnowskie Dni Elektryki, w ramach których odbyły się interesujące imprezy m. in. wykład prof. M. Nogi nt. „Miejskich Sieci Komputerowych”, wykład D. Kościelnika (AGH) - „ISDN - platforma dla urządzeń komutacyjnych i sieci komputerowych”, połączony z pokazem możliwości i prezentacją sprzętu.

W czasie TDE - 98 zaprezentowano nowoczesne systemy ogrzewania elektrycznego, jako ekologicznego, bezpiecznego i oszczędnego.

W ramach TDE - 98 Zakład Energetyczny Tarnów wspólnie z Tarnowskim Oddziałem SEP, zorganizował wystawę prac plastycznych na temat: „Prąd - przyjaciel czy wróg”. Autorami prac były dzieci z początkujących klas szkoły podstawowej. O atrakcyjności tego przedsięwzięcia świadczy fakt, że na konkurs wpłynęło ponad 1000 prac. Najlepsze prace zostały nagrodzone (m. in. rower górski).

Po raz pierwszy Tarnowski Oddział SEP zorganizował konkurs na najlepszą pracę dyplomową Szkół Technicznych i Elektrycznych w tarnowskim. Spośród zgłoszonych na konkurs prac nagrodzono trzy. Pierwsze zajęła praca p.t. „Mikroprocesorowy System Edukacyjny” z Zespołu Szkół Mechaniczno - Elektrycznych przy ul. Szujskiego w Tarnowie (nagroda 500 zł). Drugie miejsce przyznano pracy p.t. „Tablica świetlna informacyjna o temperaturze, ciśnieniu i wilgotności” z Zespołu Szkół Technicznych w Mościcach (nagroda 300 zł). Trzecie miejsce otrzymała praca również z Zespołu Szkół Technicznych w Mościcach nt. „Elektronowy lokalizator uszkodzeń w kablu energetycznym”(nagroda 200zł).

W dniach 3 - 5 lipca b.r. odbył się w Krakowie XXIX Walny Zjazd Delegatów. Zjazd wybrał nowego Prezesa , którym został prof. Stanisław Bolkowski.

W bieżącym roku T/O SEP zorganizował dwie wycieczki techniczno turystyczne do Zespołu Elektrowni Wodnych Czorsztyn - Sromowce. Wycieczki cieszyły się dużym powodzeniem. Uczestnicy wycieczki podkreślali dobrą organizację i program. Było to niewątpliwą zasługą naszego Kolegi a zarazem przewodnika PTTK Stanisława Kaczówki.

Staraniem Tarnowskiego Oddziału SEP oraz Zakładu Energetycznego Tarnów odbyło się w Kopalni Soli w Bochni seminarium n.t. „Wpływ linii wysokiego napięcia i pól elektromagnetycznych na organizmy żywe”. Autorem wykładu był prof. Zbigniew Ciok z Politechniki Warszawskiej. Ponadto gł. energetyk kopalni inż. Zdzisław Lisak wygłosił odczyt na temat „Planowane wykorzystanie wyrobisk kopalni soli Siedlec dla elektrowni szczytowej”. Wykład odbywał się w niezwyklej scenerii kopalnianych wyrobisk, na poziomie minus 223m.

XXIX Walny Zjazd Delegatów SEP

W dniach 3-5 lipca 1998 r na terenie krakowskiej AWF odbył się XXIX Walny Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Zjazd miał za zadanie określić podstawowe kierunki dalszego funkcjonowania SEP a także dokonać wyboru nowych władz Stowarzyszenia.

Zjazd rozpoczął się 3 lipca od wyboru przewodniczącego Zjazdu, którym został profesor Politechniki Poznańskiej Czesław Królikowski. Sprawozdanie ustępującego zarządu przedstawił prezes SEP Cyprian Brudkowski, które zawierało w sposób syntetyczny omówienie wszystkich obszarów działania Stowarzyszenia. W swoim wystąpieniu zaprezentował także główne tezy do dyskusji zatytułowane "SEP stowarzyszeniem XXI wieku".

W trakcie dalszych obrad swoje sprawozdania przedstawili: przewodniczący Głównego Sądu Koleżeńskiego kol. Janusz Raszewski oraz przewodniczący Głównej Komisji Rewizyjnej kol. Ryszard Chojak. Zdaniem GKR Zarząd Główny realizował uchwały i wnioski zjazdowe a działalność merytoryczną, gospodarczą i finansową SEP Komisja oceniła pozytywnie.

W dyskusji podnoszono przede wszystkim sprawy upadającego prestiżu inżyniera, opiniotwórczej roli SEP, usprawnienia przepływu informacji do członków SEP, promowania rodzimej produkcji oraz popularyzowania elektryki szczególnie wśród młodzieży.

Następnie zabrali głos zaproszeni na Zjazd goście:

- Hermann Wolters - prezes Stowarzyszenia Elektryków Niemieckich /VDE/,
- Krzysztof Adamczyk - wiceprezydent Miasta Krakowa /członek SEP/,
- Andrzej Zieliński - prezes FSNT NOT,
- Franciszek Krawczyński - dyrektor departamentu w Ministerstwie Gospodarki,
- Paweł Rzepka - prezes Zarządu Telekomunikacji Polskiej S.A.
- Leszek Juchniewicz - prezes Urzędu Regulacji Energetyki.

Po tej części obrad delegaci przyjęli sprawozdanie Zarządu Głównego, Głównej Komisji Rewizyjnej i Głównego Sądu Koleżeńskiego, a prezesowi

Cyprianowi Brudkowskiemu wyrazili uznanie i podziękowanie za Jego działalność i kierowanie pracami Zarządu Głównego. Na wniosek GKR delegaci udzielili absolutorium ustępującemu Zarządowi Głównemu.

Podniosłą częścią Zjazdu było nadanie członkostwa honorowego SEP oraz odznaczenie przez Prezydenta RP orderami i odznaczeniami państwowymi aktywnych i zasłużonych członków SEP.

W części wyborczej Zjazdu delegaci dokonali wyboru nowych władz Stowarzyszenia. Jedynym kandydatem na prezesa SEP był profesor Stanisław Bolkowski prorektor Politechniki Warszawskiej, znany i ceniony naukowiec, wieloletni działacz SEP.

Do Zarządu Głównego wybrano 15 członków. Są to: Ryszard Chojek - wiceprezes /Warszawa/, Mieczysław Frącki - wiceprezes /Warszawa/, Zbigniew Lange - wiceprezes /Gdańsk/, Lech Nowosad - skarbnik /Radom/ oraz członkowie Zarządu Julian Ignaczak /Warszawa/, Tomasz Kołakowski /Zagłębie Węglowe/, Stefan Koszorek /Łódź/, Wojciech Kramarz /Szczecin/, Dominik Kuźmiński /Opole/, Tadeusz Lipiński /Gliwice/, Zbigniew Lubczyński /Wrocław/, Tadeusz Malinowski /Piotrków Trybunalski/, Zygmunt Rozewicz /Gliwice/, Mirosław Sosnowski /Białystok/ i Jan Strzałka /Kraków/. Sekretarzem Generalnym ponownie został ustanowiony Jan Grzybowski.

Ponadto zgodnie z nowym statutem rozpoczęła działalność Rada Prezesów, która jest organem opiniotwórczym SEP.



Stanowisko Normalizacyjnej Komisji Problemowej dotyczące szczegółowego opracowania zagadnienia potrzeb stosowania połączeń wyrównawczych dodatkowych / miejscowych /.

1. Instalowanie rur z tworzywa sztucznego zamiast rur metalowych w instalacjach wodno-kanalizacyjnych i centralnego lub lokalnego ogrzewania , nie zwalnia z obowiązku stosowania w łazienkach połączeń wyrównawczych dodatkowych / miejscowych /.
Połączeniami tymi powinny być objęte wszystkie części przewodzące mogące mieć styczność z wodą w tych rurach , takie jak wanny, brodziki, baterie, krany, grzejniki wodne, podgrzewacze wody, armatura itp.
 2. Wymiana rur metalowych na tworzywowe , musi być każdorazowo poprzedzona przeanalizowaniem wpływu tej wymiany na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
 3. Po przeprowadzeniu powyższej analizy, w razie potrzeby, wszystkie części przewodzące łącznie ze stykami ochronnymi gniazd wtyczkowych muszą być połączone za pośrednictwem przewodu ochronnego PE z główną szyną uziemiającą.
 4. Powyższa interpretacja normy powinna być rozesłana do wszystkich instytucji zajmujących się projektowaniem, wykonawstwem i eksploatacją instalacji wodno-kanalizacyjnych centralnego lub lokalnego ogrzewania oraz elektrycznych.
- Uwaga: Powyższe wymagania dotyczą instalacji nowych i modernizowanych.

Kody Kreskowe

Swój początek kody kreskowe biorą na stacji kolejowej w USA. Tam po raz pierwszy zastosowano automatyczny system tworzenia składów pociągów w oparciu o pierwowzór kodów kreskowych.

Rozpędzone do 30 km/h wagony, zaopatrzone w tabliczkę z kodem kreskowym zawierającym informację o stacji docelowej, co kilkadziesiąt sekund przejeżdżało obok nieruchomego czytnika laserowego. Na podstawie informacji odczytanej przez czytnik, mikrokontroler odpowiednio przełączał rozjazd. Stosując tę technikę kaskadowo możliwe była złożenie kilku składów wagonów, z których każdy jechał w innym kierunku.

Opracowanie takiego systemu wynikało z kilku powodów:

- Eliminacji błędów. W przypadku artykułów szybkopsujących się pomyłka w wysyłce wiązała się z utratą ładunku, a w przypadku innych artykułów pojawiały się koszty kilkustodniowych opóźnień (duży obszar USA).
- Zwiększenia szybkości tworzenia składów. Zwiększenie ilości przesyłek kontenerowych prowadziło do powstawania zatorów na stacjach magistralnych.
- Ewidencji i śledzenia trasy przesyłek. Raz oznaczony wagon posiadał elektroniczny zapis trasy w komputerowej bazie danych kolei, co pozwalało wykryć miejsca zaginięć przesyłek, opóźnień w przewozie oraz ustalić, w takich sytuacjach, przybliżony czas dotarcia do stacji docelowej.
- Obniżenia kosztów osiągnięcia powyższych wymagań.

Wyżej wymienione cechy kodów kreskowych stały się przyczyną olbrzymiego zainteresowania kodami kreskowymi przez handel, przemysł, wojsko, szpitale i wiele innych.

W technologii kodów kreskowych każdy element (w naszym przypadku wagon, lecz może to być: pracownik, narzędzie, miejsce, część urządzenia) jest reprezentowany przez unikalny numer identyfikacyjny zapisany w kodzie kreskowym. Numer ten może być łatwo czytany i przetwarzany w systemach komputerowych. Ponieważ jest on unikalny dla danego elementu, w systemie komputerowym powiązane są z nim wszystkie informacje o tym elemencie, takie jak: nazwa elementu, kolor, waga, cena, itp.

Teoria kodów kreskowych oparta jest na graficznym reprezentowaniu każdej informacji za pomocą czarnych i białych pasków. W momencie odczytu czytnik oświetla kod kreskowy; dzięki różnemu współczynnikowi odbicia białych i czarnych pasków kod kreskowy odpowiednio moduluje światło odbite, które powraca do czytnika (białe paski lepiej odbijają światło, niż czarne, pochodzi od nich silniejszy sygnał). Następnie sygnał odbity jest dekodowany przez czytnik. Ponieważ szerokość prążków białych i czarnych może być różna; wykorzystując ten fakt można zapisać kodem kreskowym każdą informację.



ABC123G

Najczęstszym zastosowaniem, z jakim można się zetknąć w życiu codziennym, jest sprzedaż w handlu detalicznym (sklepie), gdzie w momencie dokonywania zakupów, sprzedawca skanuje kod kreskowy na każdym z produktów. Jest to o wiele szybsze i pewniejsze niż ręczna rejestracja zakupu. Informacja zawarta w kodzie kreskowym zeskanowana z produktu jest przesyłana do komputera, stanowiąc swego rodzaju klucz umożliwiający zidentyfikowanie towaru oraz odszukanie w bazie danych nazwy produktu wraz z ceną.

Nie jest to jedyna korzyść, gdyż w momencie zakupu, jest rejestrowana w bazie danych informacja o dokonaniu transakcji. Pozwala to kierownictwu sklepu na zorientowanie się, kiedy występuje szczyt zakupów, a kiedy jest najmniejszy ruch, tzn. możliwe jest dokładne określenie godziny, dnia tygodnia, miesiąca, pory roku. System kodów kreskowych daje możliwość kontroli wydajności sprzedawców, pozwalając zidentyfikować pracowników mniej wydajnych oraz podjąć działania mające za zadanie poprawić ich wyniki pracy.

Niemniej najważniejsza korzyść wynika z możliwości kontroli ilości towaru na stoiskach oraz w magazynie. Dzięki temu staje się możliwe określenie towarów najlepiej sprzedających się, jak też praca sklepu w systemie „Just-In-Time”(dostawa dokładnie na czas). Daje to możliwość podjęcia decyzji strategicznych odpowiednio wcześniej, zwiększenia obrotu i zysków osiągniętych przez sklep oraz najważniejsze zwiększenia zadowolenia klientów.

W celu zapewnienia prawidłowości pracy tego systemu konieczne jest zagwarantowanie unikalności kodu produktu oraz unifikacja typu kodu. Aby to osiągnąć wprowadzono międzynarodowy system znakowania EAN (European Article Numbering), którego zasady stosowania określa stowarzyszenie IANA (International Article Numbering Association) z siedzibą w Brukseli.

Warunkiem stosowania kodu kreskowego EAN jest członkostwo w stowarzyszeniu, przy czym w Polsce członkiem IANA jest Polska Izba Handlu Zagranicznego. PIHZ przekazała swoje uprawnienia Centrum Kodów Kreskowych mające swoją siedzibę w Poznaniu. CKK jest jedyną instytucją nadającą numery w kodzie kreskowym EAN.

W Polsce obowiązują dwa rodzaje kodu EAN, mianowicie EAN-13 i EAN-8.

Kod EAN-13 jest kodem zawierającym numer towaru o pełnej długości, natomiast kod EAN-8 jest kodem o skróconej długości. Najczęściej stosuje się kod EAN-13, lecz w uzasadnionych przypadkach, tzn. gdy towar jest tak mały, że nie można stosować kodu o pełnej długości, można ubiegać się o przyznanie numeru towaru w kodzie EAN-8.

Struktura kodu EAN-13 składa się z trzycyfrowego prefiksu kraju (Polska - 590), po którym znajduje się czterocyfrowy numer wytwórcy, a następnie pięciocyfrowy numer towaru oraz cyfra kontrolna.

Nieco inaczej wygląda struktura kodu EAN-8, bowiem w tym przypadku po trzycyfrowym prefiksie kraju występuje czterocyfrowy numer towaru i cyfra kontrolna.



5 902000 062000

O numer wytwórcy może ubiegać się każdy podmiot gospodarczy należący do systemu REGON. W tym celu musi złożyć „Wniosek o przydzielenie numeru jednostki w kodzie kreskowym EAN-13” w CKK. Złożenie tego wniosku jest jednocześnie deklaracją wypełniania zobowiązań wynikających ze współpracy z CKK oraz przestrzegania warunków stosowania kodu.

W terminie do 14 dni CKK decyduje o przyznaniu numeru jednostki wydając „Potwierdzenie przydzielenia numeru jednostki w kodzie kreskowym EAN-13”, które jest jednocześnie zobowiązaniem CKK do wypełniania obowiązków wobec jednostki kodującej. Od tego momentu jednostka ubiegająca się o numer zostaje uznana za jednostkę kodującą ze wszystkimi prawami i obowiązkami wynikającymi z przynależności do systemu EAN, oraz wpisana do „Rejestru jednostek kodujących”.

Kod EAN nie jest jedyny z jakim można się zetknąć, szczególnie na opakowaniach takich firm jak Sony, Philips i innych. Istnieje wiele różnych typów kodów, ale o tym innym razem.

Adam Bodurka

“PRĄD - PRZYJACIEL CZY WRÓG?” NASZ PIERWSZY KONKURS PLASTYCZNY

1160 nadesłanych prac, ponad 70 szkół z województwa tarnowskiego, które odpowiedziały na ogłoszenie o konkursie plastycznym, sukces pedagogiczny i pochwały pod naszym adresem. A także wiele cennych nagród, wyróżnienia, dyplomy oraz uśmiechnięte dzieci - tak upłynął maj 1998 - kiedy debiutowaliśmy w roli organizatora konkursu plastycznego.

Po raz pierwszy Zakład Energetyczny Tarnów S.A. i Oddział Tarnowski SEP wystąpili w roli organizatora konkursu plastycznego. Podobne konkursy są organizowane przez kilka zakładów energetycznych, ale nasza spółka wspólnie z tarnowskim oddziałem Stowarzyszenia Elektryków Polskich zdobywała pierwsze doświadczenia w takiej, nietypowej dla energetyków, dziedzinie.

Pomysł konkursu narodził się wiosną po przeanalizowaniu informacji o wypadkach na obiektach elektroenergetycznych, spowodowanych niedostateczną wiedzą dzieci i młodzieży na temat podstawowych zasad bezpieczeństwa, których należy przestrzegać, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym. Warto podkreślić, że okresem znacznego wzrostu liczby porażań oraz wspomnianych wypadków są miesiące letnie czyli okres wakacji. Śmierć lub ciężkie kalectwo bywa wynikiem zakładu np: o to kto wyżej wejdzie na słup linii wysokiego napięcia.

Temat konkursu: “PRĄD - PRZYJACIEL CZY WRÓG?” był więc sformułowany w taki sposób, by z jednej strony promować energię elektryczną i docenić jej znaczenie w naszym codziennym życiu, z drugiej zaś przypomnieć podstawowe zasady korzystania z urządzeń elektrycznych dostępnych w gospodarstwach domowych.

Konkurs był adresowany do uczniów szkół podstawowych klas I-IV województwa tarnowskiego. Z informacji uzyskanych w tarnowskim Kuratorium Oświaty wynikało, że szkół podstawowych jest **ponad 500**. I właśnie Kuratorium Oświaty w osobie **Pana Józefa Kosteckiego** - Dyrektora Wydziału Kształcenia Podstawowego, Wychowania i Opieki udzie-

liło nam nieocenionej pomocy w pierwszym etapie konkursu, przekazując materiały informacyjne do dyrektorów wszystkich szkół podstawowych.

Uznaliśmy, że w konkursie można wziąć udział indywidualnie bądź grupowo, a uznawać będziemy prace wykonane dowolną techniką w formacie A3 lub A4. Konkurs trwał od 1 do 31 maja '98. Pierwsze prace otrzymaliśmy ze Szkoły Podstawowej w Brzeźnicy. Pamiętam jaką radość nam sprawiły, ponieważ wtedy, w pierwszych dniach maja, nawet nie przypuszczaliśmy, że konkurs zakończy się tak ogromnym sukcesem. Liczyliśmy na około 100 prac, a otrzymaliśmy ich aż **1160**. Większość nadeszła pocztą, ale odwiedzali nas też rodzice, dzieci: pojedynczo i całymi klasami oraz nauczyciele.

Na konkurs odpowiedziało 11 szkół podstawowych z Tarnowa i ponad 60 szkół z terenu województwa. Absolutnymi rekordzistami okazali się uczniowie Szkoły Podstawowej nr 23 w Tarnowie, którzy nadesłali 229 prac.

Tak więc odzew był ogromny i trzeba przyznać, że cel konkursu został osiągnięty. Jego temat wymagał pedagogicznego wprowadzenia, a prace pokazywały wyraźnie, że nauczyciele i rodzice zadali sobie trud przypomnienia dzieciom w jakim stanie powinny być domowe urządzenia elektryczne, dlaczego nie należy wrywać wtyczek z gniazdek, suszyć włosów w wannie, zostawiać włączonego żelazka. Wiele dzieci pokazywało w swoich pracach wyraźnie w jakich sytuacjach prąd może być przyjacielem, a w jakich wrogiem człowieka. Malowano pogotowie energetyczne w akcji, aparaturę medyczną ratującą życie na sali operacyjnej, jasno oświetlone miasta i domy. Prace pokazały też, że dzieci zapamiętały jaką drogę przebywa prąd nim dotrze do ich domów i na jaki numer dzwonić w razie awarii energetycznej.

Dla wyrażenia swoich pomysłów dzieci sięgały po rozmaite techniki plastyczne. Najwięcej prac jest malowanych i rysowanych, są wydzieranki, witraż, wyklejanki (materiałem był nie tylko papier, ale kulki bibuły, patyki, ryż, makaron, cukier, suszone kwiaty /pięknie pachnący jaśmin/, liście ... Niektóre miały wmontowane baterie, żarówki, diody, inne były np. w całości haftowane. Pojawiło się więc wiele technik plastycznych, które nas zaskakiwały.

2 czerwca zebrała się 10-osobowa komisja konkursowa w składzie: P.Wardzała /RE 1/, St.Lis /RE 2/, K.Pasierb /RE 3/, L.Knapik /RE 4/, J.Prorok /RE 5/, M.Orłowska /RE6/, J.Sznajder /TE/, R.Szymkowiak /TN/, A.Wesołowski /TR/, B.Boryczko /NO/, która spędziła w "Sali Błękitnej" ponad trzy godziny, wybierając najciekawsze prace i przyznając następujące nagrody:

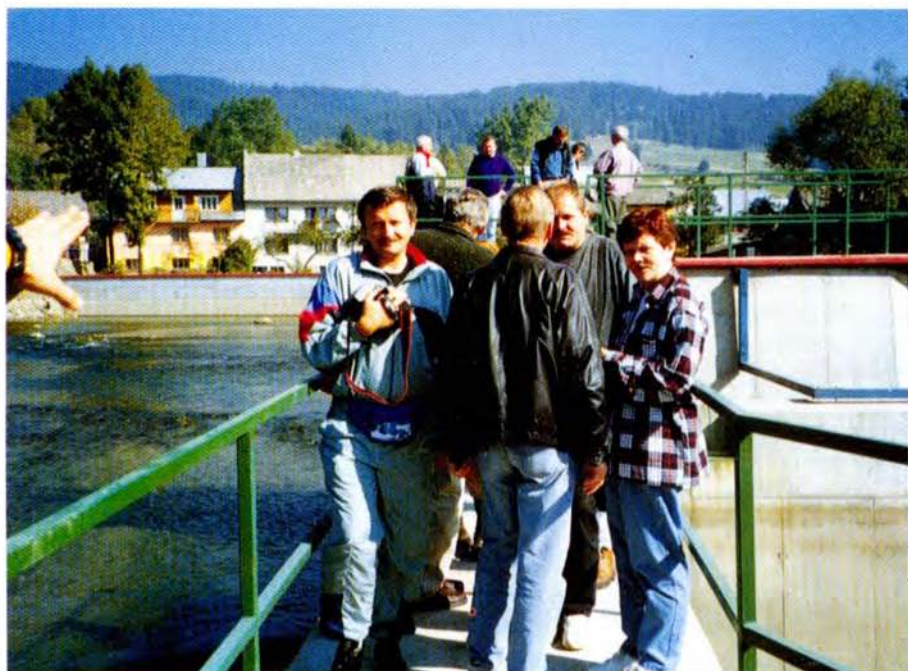
I miejsce - Joanna Trojak /Radomyśl Wlk./ - rower górski



Uroczyste ogłoszenie wyników konkursu .



Praca, która zajęła I miejsce.



Zwiedzanie
elektrowni
wodnej
w Waksmundzie
k/ Nowego Targu
i w Olczy
k/Zakopanego





Pamiętkowe zdjęcie uczestników wycieczki w Dolinie Demianowskiej

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 wyrobowi usług w branży elektrycznej.

Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP

33-100 Tarnów ul. Rynek 10 tel. 21-55-29

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.: 21-55-29 21-60-11

- II miejsce - Krzysztof Skałoń /Tuchów/ - łyżworolki
- III miejsce - Aleksandra Przywara /Jażwiny/ - walkman
- IV miejsce - Maciej Migdał /Łapczyca/ - walkman

Nagrody Stowarzyszenia Elektryków Polskich:

- Kamila Przybyłek /Tarnów/ nagroda główna - walkman
- Daria Kwater /Tarnów/ - aparat fotograficzny

Nagroda zbiorowa za najciekawsze prace - Szkoła Podstawowa w Dębnie, kl. IV - wycieczka autokarowa do 100 km

Nagrody specjalne - książki popularnonaukowe

Łukasz Skowyra /Samocice/, nagroda Dyrektora Ekonomiczno - Handlowego
Aneta Golonka /Pilcza Żelichowska/, nagroda Rejonu Energetycznego Tarnów - Teren

Anna Imioło /Dębno/, nagroda Rejonu Energetycznego Bochnia

Magdalena Jaśkiewicz /Jażwiny/, nagroda Rejonu Energetycznego Dębica
Agata Kądzielawa /Olesno/, nagroda Rejonu Energetycznego Najwyższych
Napięć

Katarzyna Mosior /Dębica/, nagroda Rejonu Energetycznego Dębica

Katarzyna Pyka /Tarnów/, nagroda Rejonu Energetycznego Tarnów - Miasto
Agnieszka Tracz /Samocice/, nagroda Rejonu Energetycznego Dąbrowa
Tarnowska

Maria Gniadek /Tarnów/

80 wyróżnień indywidualnych

Uroczyste wręczenie nagród odbyło się 16 czerwca w siedzibie Spółki. Nagrody wręczali: D.Lubera /ZET S.A./, A.Maziarka /SEP/, Cz.Kuta, St.Lis /RE/. Było to bardzo sympatyczne spotkanie, ponieważ dzieci wychodziły po odbiór swoich dyplomów i nagród niezwykle przejęte i stremowane, chociaż uśmiechnięte. Wręczeniu nagród towarzyszyła wystawa a R.Szymkowiak i W.Wojtarowicz byli autorami ciekawej prezentacji Zakładu Energetycznego Tarnów S.A.

Z satysfakcją możemy przyznać, że nasz konkurs, o czym świadczyło również zainteresowanie lokalnych stacji radiowych i gazet, odniósł nieoczekiwany sukces .

Serdecznie dziękuję Wszystkim, którzy pomagali nam w zorganizowaniu konkursu plastycznego: "PRAŁD - PRZYJACIEL CZY WRÓG?", wspierając organizatorów wiedzą fachową oraz życzliwym zainteresowaniem.

Szkolenie i wycieczka

Koło Nr 1 SEP przy ZE Tarnów zorganizowało w dniach 25-26. 09 br. szkolenie i wycieczkę. Temat szkolenia brzmiał: "Małe elektrownie wodne Waksmund-Zakopane, Olcza" . Rozpoczęto tym samym cykl szkoleń w zakresie: " Niekonwencjonalne źródła energii". Szkolenie teoretyczne odbywało się podczas jazdy autobusem. Prowadzili je kol. B. Chmura i kol. R. Szymkowiak . Następnie uczestnicy szkolenia zwiedzili kolejno dwie małe elektrownie wodne (MEW) . Pierwszą z nich była MEW na rzece Dunajec w m. Waksmund k. Nowego Targu. Jest to elektrownia niskospadowa przyzaporowa, wyposażona w dwie turbiny Kaplana napędzające generatory asynchroniczne o łącznej mocy 350 kW. Drugą elektrownią była MEW zbudowana przy Potoku Olczyskim w m Zakopane-Olcza. Posiada dwie turbiny Francisa, które napędzają generatory asynchroniczne o łącznej mocy 135 kW. Elektrownia ta nie posiada zapory a woda do turbin jest doprowadzana rurociągiem z ujęcia oddalonego o 1 km od elektrowni. Zainteresowanych tematyką MEW odsyłamy do materiałów pomocniczych wydanych dla potrzeb szkolenia.

Po zakończeniu szkolenia wszyscy wzięli udział w wycieczce do Demianowskiej Doliny położonej w Słowacji. W programie wycieczki przewidziano spotkanie koleżeńskie przy ognisku, nocleg w schronisku "Kamienna Chata". W drugim dniu zwiedzanie Demianowskiej Jaskini Wolności oraz wyjazd wyciągiem krzeselkowym na szczyt Chopok (2024 m).

W opinii uczestników szkolenie i wycieczka dostarczyły zarówno nowej wiedzy jak i niezapomnianych wrażeń, a organizatorzy mają nadzieję, że tak ciekawie rozpoczęty cykl szkoleń będzie kontynuowany w roku następnym.

Adam Dychtoń

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH

Mała elektrownia wodna (MEW) wykorzystując pośrednio najbogatsze na Ziemi źródło energii jakim jest Słońce, zapewnia podczas swej eksploatacji wielorakie korzyści. Niemal każdy rodzaj aktywności przemysłowej powoduje powstawanie mniej lub bardziej szkodliwych substancji, które powodują degradację środowiska. Niewiele dziedzin ludzkiej działalności jest tak przychylnie przyjęte w przyrodzie jak produkcja energii w małych elektrowniach wodnych a praktycznie nie ma dziedzin, które oprócz korzyści dla producenta przynoszą również pożytek dla środowiska. Zagospodarowanie każdego dobra na Ziemi, bez szkody dla niej samej, wydaje się obowiązkiem człowieka, dziś, a tym bardziej w przyszłości. Dlatego też, ważne są wszelkie wysiłki mające na celu upowszechnianie tej działalności.

Mikroretencja, powstająca jako efekt spiętrzenia wody przez MEW, nie wywołuje szkód ekologicznych, jakie powstają przy wielkich obiektach piętrzących, a wręcz przeciwnie pozwala na osiedlenie się nowych, niekiedy rzadkich, gatunków w zbiornikach przed elektrowniami. Powstanie niewielkiego nawet zbiornika powoduje wyrównanie przepływów i w stopniu zależnym od jego wielkości obniża wielkość fali powodziowej a jednocześnie spowalnia spływ wody co nie jest bez znaczenia w kraju o tak złych warunkach hydrologicznych jak Polska. Przy niskiej świadomości ekologicznej, rzeki często traktowane są jak śmietniska - widać to przy kratkach przed turbinami elektrowni wodnych - przynajmniej ta część zanieczyszczeń jest z rzeki usuwana. Woda przepływając przez turbiny natlenia się co pozwala na łatwiejszy rozkład zanieczyszczeń i umożliwia egzystencję organizmom wodnym. Duże, często zupełnie niedoceniane, korzyści przynosi spiętrzenie wody rolnictwu i leśnictwu powodując wzrost plonów i przyrostu drewna.

Ponieważ podstawową dziedziną działalności elektrowni jest produkcja energii elektrycznej istotne jest porównanie jej wpływu na środowisko z oddziaływaniem innych źródeł energii. W chwili obecnej w Polsce dominują elektrownie ciepłe, opalane węglem kamiennym. Dla wyprodukowania 1 MWh energii elektrycznej elektrownia ta musi zużyć ok. 650 kg węgla co spowoduje wydzielenie się do atmosfery :

- 14,5 kg pyłu
- 26,7 kg dwutlenku siarki (kwaśne deszcze)
- 10,9 kg tlenków azotu

- 860 kg dwutlenku węgla (efekt cieplarniany)
- 12,1 kg węglowodorów
- ogromne ilości ciepła - sprawność procesu od kopalni do odbiorcy jest bardzo mała

Turbina pracująca w elektrowni z pewnością mniej zanieczyszcza rzekę niż każdy z tysięcy samochodów poruszających się w jej zlewni.

Dodatkową korzyścią jest fakt, iż energia wyprodukowana w MEW jest zużywana przez lokalnych odbiorców co eliminuje straty powstające podczas przesyłu energii z odległych elektrowni.

1. Klasyfikacja elektrowni wodnych

1.1. Pod względem mocy

Kryterium mocy zainstalowanej elektrowni jest bardzo umowne. Jednak dla ekonomii elektrowni wodnych jest ono bardzo istotne, gdyż powoduje określone konsekwencje prawne i ekonomiczne. Większość państw chroni małe elektrownie wodne ustanawiając obowiązek zakupu energii w nich wyprodukowanych przez lokalnych dystrybutorów oraz ustalając cenę na poziomie, którego te elektrownie nie byłyby w stanie wynegocjować. Za małe elektrownie wodne uznaje się najczęściej elektrownie o mocy poniżej 1000 do 12000 kW.

W Polsce elektrownie wodne są uznawane za małe przy mocy do 5000 kW. Wielkość elektrowni a co za tym idzie ilość wyprodukowanej w niej energii, wymusza również rozwiązania techniczne. W elektrowniach o najmniejszych mocach konieczne jest stosowanie uproszczonych rozwiązań obniżających koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Bariera ekonomiczna ustala minimalny spadek i moc poniżej których nie opłaca się budowa elektrowni.

W grudniu 1996 r pracowało w Polsce 278 prywatnych M.E.W. (bez M.E.W. będących w posiadaniu Zakładów Energetycznych). Ich moc zainstalowana wynosiła 27,23 MW.

Roczna produkcja tych M.E.W. wyniosła 100 737 000 kWh co oznacza średnią roczną moc ok. 11,5 MW.

1.2. Pod względem spadu

Najczęściej przytaczany podział zakłada, iż elektrownie niskospadowe wykorzystują spadek do 15 m, średniospadowe od 15 do 50 m a wysokospadowe powyżej 50 m. Podział ten, pomimo swej umowności, ustala rozwiązanie części hydrotechnicznej i budowlanej elektrowni. Prace projektantów turbin przesuwają jego granice, gdyż konstruowane są coraz bardziej szybkoobrotowe turbiny pracujące pod coraz wyższymi spadami.

1.3. Pod względem charakteru pracy

W zależności od wielkości i sposobu wykorzystania zbiornika retencyjnego możliwe są różne sposoby współpracy elektrowni z siecią energetyczną. Przy zbiornikach o długookresowym wyrównaniu przepływów (wodę można magazynować na okres kilku miesięcy i dłużej) z reguły buduje się elektrownie szczytowe, gdyż ten rodzaj energii elektrycznej jest najbardziej pożądanym i najdroższym w każdym systemie elektroenergetycznym. Również przy zbiornikach o wyrównaniu krótkookresowym (od kilku dni do kilku tygodni) są budowane tego typu elektrownie. Często aby zwiększyć efekty ekonomiczne są budowane człony pompowe lub instalowane pompy-turbiny. Umożliwia to pompowanie wody do zbiorników elektrowni w godzinach pozaszczytowych gdy w systemie elektroenergetycznym występuje nadmiar energii zużytej na pompowanie wody (pomniejszone o straty) w godzinach szczytu. Ze względu na korzyści dla systemu elektroenergetycznego konstruowane są również elektrownie szczytowo-pompowe gdzie zbiornik górny nie ma naturalnego dopływu (np. Porąbka-Żar czy Żarnowiec) i jest napełniany tylko przez pompowanie wody ze zbiornika dolnego. Są to z reguły elektrownie na spadach średnich i wysokich.

Pojemność zbiorników w stosunku do przepływu przy spiętrzeniach niskich jest z reguły tak mała, iż budowane przy nich elektrownie są elektrowniami przepływowymi - przepływ przez turbiny elektrowni jest równy aktualnemu dopływowi do zbiornika górnego.

1.4. Pod względem usytuowania elektrowni

Występują tutaj dwa rozwiązania: elektrownie przyzaporowe (przyjazowe, przystopniowe) oraz derywacyjne. Elektrownie przystopniowe wykorzystują różnicę poziomów wody jaka uzyskana jest dzięki piętrzeniu na zaporze natomiast elektrownie derywacyjne oprócz piętrzenia zapory wykorzystują dodatkowo spadek rzeki, gdyż woda z nich jest odprowadzana poniżej jazu. Istnieją elektrownie w których woda jest pobierana z jednej rzeki i po przejściu przez turbiny przerzucana do drugiej. Derywację mogą stanowić kanały bezciśnieniowe otwarte lub zamknięte, rurociągi oraz sztolnie kute w skale.

2. Typy turbin stosowanych w elektrowniach wodnych

Ze względu na ogromną rozpiętość spadów (od kilkudziesięciu centymetrów do 2000 m) i przepływów (od kilkunastu l/s do kilkuset m³/s) konieczne jest wykorzystanie wielu typów turbin. Każdą z obecnie produkowanych turbin można zaliczyć do turbin akcyjnych (turbiny Peltona i Turga) lub reakcyjnych (Franci-

sa, Deriaza, Banki-Mitchell'a, Kaplana i śmigłowe). Turbiny akcyjne (natryskowe) wykorzystują energię kinetyczną wody, której ciśnienie przy wlocie na wirnik jest równe atmosferycznemu. Turbiny reakcyjne (naporowe) oprócz energii kinetycznej wykorzystują energię ciśnienia (naporu) wody. Zakresy spadów i przepływów dla poszczególnych typów turbin są pokazane na rys. nr 1.

Każdy typ turbin w swoim zakresie spadów proponuje wirniki wolno-, średnio-, i szybkoobrotowe. Jak wynika z rys. nr 1 zakresy wykorzystania poszczególnych typów turbin zachodzą na siebie. Zadaniem projektantów jest w danych warunkach dobór typu i liczby turbin umożliwiający optymalne wykorzystanie potencjału energetycznego rzeki przy jak najniższych kosztach zarówno wyposażenia mechanicznego, elektrycznego jak i części hydrotechniczno-budowlanej elektrowni.

W chwili obecnej niektóre firmy oferują koła wodne. Mogą one być instalowane na spadach od 2,5 do 6 m i zużywać od 0,03 do 0,5 m³/s (moc do kilkunastu kW). Ich wady to niskie obroty i przeciętna sprawność, zalety, to łatwy montaż i niska cena.

2.1. Turbiny Peltona i Turgo

Są to turbiny akcyjne. Turbiny Peltona są silnikami wodnymi wykorzystującymi najwyższe spady. Przy poziomym położeniu wałów wirniki najczęściej są natryskiwane z jednej lub dwóch dysz. Możliwa jest instalacja dwóch lub więcej wirników na jednym wale co zwiększa obroty turbiny. Przy turbinach o wałach pionowych (zawsze jednowirnikowych) możliwa jest instalacja nawet do sześciu dysz. W chwili obecnej trwa budowa elektrowni Bieudron w Szwajcarii gdzie będą zainstalowane trzy pięciodyszowe turbiny Peltona o największej jak dotąd mocy. Spad pod którym będą pracowały wyniesie 1869 m średnice wirników 4630 mm, ich obroty 428,6 1/min a ciężar wirnika 28 t. Turbiny będą miały po 423 MW mocy.

Uruchomienie pierwszego turbozespołu jest planowane w 1988 r.

Jednocześnie są wykonywane turbiny Peltona dla tzw. elektrowni „wodociągowych” (często wykorzystujących ujęcia wody pitnej dla miejscowości górskich), których wirniki mają średnice od kilkunastu centymetrów a moce rozpoczynają się od 50 W przy spadzie 10 m. Turbiny Turgo nie instalowane jak dotąd w Polsce mają inaczej ukształtowany wirnik niż turbiny Peltona. Natryskiwane są z podobnych dysz które są ustawione ukośnie do osi wału (a nie prostopadle jak w turbinach Peltona). Zakres ich spadów wynosi od 10 do 300m a osiągnane moce do 8000 kW.

2.2 Turbiny Banki-Mitchell'a

Turbiny Banki-Mitchell'a zwane również turbinami o przepływie poprzecznym są stosowane przy spadach od kilku do 100 m. Są one proste w konstrukcji a więc stosunkowo tanie. Ich wady to konieczność umieszczenia wirnika nad lustrem dolnej wody (strata spadu istotna przy małych spiętrzeniach) mniejsza sprawność i szybkobieżność od konkurencyjnych turbin Francisa i Kaplana. Turbiny te są stosowane wyłącznie w małych elektrowniach wodnych

2.3. Turbiny Francisa i Deriaza

Turbiny Francisa mogą być instalowane na spadach od kilku do kilkuset metrów. Mają one większy wyróżnik szybkobieżności od turbin Peltona a więc w tych samych warunkach osiągają wyższe obroty. Ich wirniki są zasilane z promieniowych kierownic (typu Finka).

Niegdyś były stosowane również dla spadów niskich ale obecnie są wyparte przez bardziej szybkobieżne turbiny Kaplana. Dlatego też nie buduje się już, zwiększających szybkobieżność turbin, rozwiązań dwu lub trzy wirnikowych z wałem poziomym w komorach otwartych, niegdyś dość popularnych. Turbiny Francisa o największej mocy są zainstalowane w elektrowni Itaipu (moc zainstalowana 12600 MW) na granicy Brazylii i Paragwaju (rzeka Parana). Moc każdej turbiny wynosi 750 MW, spadek 118 m, ciężar wirnika 300 t. Turbina Deriaza jest znacznie bardziej skomplikowana niż turbina Francisa, gdyż łopatki jej wirnika są przestawialne. Stosuje się w niej kierownice promieniowe jak również ukośne. Zakres spadów przewyższa turbiny Kaplana i przekracza 100 m.

Obydwa typy turbin są odwracalne i przy odpowiedniej konstrukcji mogą pracować jako pompy co często jest wykorzystywane w elektrowniach szczytowo pompowych. Przykładem mogą być pompo-turbiny Deriaza w elektrowni Czorsztyn -Niedzica lub Francisa w elektrowni Porąbka - Żar.

2.4. Turbiny Kaplana i śmigłowe

Turbiny Kaplana i śmigłowe charakteryzują się najwyższym wyróżnikiem szybkobieżności.

Ich rozwój umożliwił wykorzystanie niskich spiętrzeń przy których budowa elektrowni z innymi typami turbin nie byłaby opłacalna. Możliwość jednoczesnej regulacji łopatek wirnika i kierownicy zapewnia wysoką sprawność przy mocach od 20 do 100% mocy turbiny. Podobne parametry mają jedynie turbiny Peltona. Największe turbiny Kaplana mają wirniki o średnicy przekraczającej 9 m i osiągają ponad 100 MW mocy.

Przykładem mogą być turbiny elektrowni Gezhouba w Chinach na rzece Yang Tse, które pod spadem 18,6 m przetykają ponad 800 m³/s wody osiągając 129 MW mocy a ciężar ich wirników wynosi 420 t.

Turbiny śmigłowe w zależności od stopnia regulacji można podzielić na :

- turbiny o stałych (nieregulowanych) łopatkach wirnika i kierownicy
- turbiny o stałych łopatkach wirnika i regulowanych łopatkach kierownicy
- turbiny o stałych łopatkach kierownicy i regulowanych łopatkach wirnika

Uzasadnieniem dla budowy turbin śmigłowych jest oczywiście obniżenie ceny w stosunku do turbin Kaplana z podwójną regulacją. Turbiny o stałych łopatkach wirnika i kierownicy zapewniają równie wysoką sprawność jak turbiny Kaplana. Trudniejsza jest natomiast eksploatacja elektrowni (szczególnie przepływowej) z takimi turbinami, gdyż ich przetyk jest stały. Turbiny o regulacji pojedynczej mają wysoką sprawność tylko w jednym punkcie pracy. Przy pracy z inną mocą ich sprawność gwałtownie spada, szczególnie dla turbin z regulowanymi łopatkami kierownicy i stałymi łopatkami wirnika.

3. Rozwiązania małych elektrowni wodnych

3.1. Małe elektrownie wodne wysokospadowe

W Polsce, w chwili obecnej, pracuje jedna M.E.W. z turbiną Peltona wykorzystującą spad powyżej 60 m. Zainstalowanych jest kilka turbin Peltona pracujących pod nieco niższymi spadami. Elektrownie takie z reguły posiadają ujęcie wody z niewielkim jazem kierującym wodę do kanału gdzie znajduje się krata i odstojnik. Odstojnik spełnia przy wysokich spadach bardzo istotną rolę ponieważ części mineralne zawarte w wodzie powodują szybką erozję iglic, dysz i łopatek turbin Peltona. Następnie woda jest doprowadzana do rurociągu którym dopływa do elektrowni. W celu skrócenia rurociągu (jeśli to jest możliwe) budowane są kanały otwarte lub zamknięte bezciśnieniowe rurociągi betonowe prowadzone z minimalnym spadkiem po zboczu. Rurociąg w górnym odcinku ma większą średnicę i oczywiście mniejszą grubość ścianki a w odcinku przed elektrownią średnica się zmniejsza a grubość ścianki się zwiększa. Dobór przekroju rurociągu a co z tym się wiąże prędkość wody jest bardzo ważny ze względów ekonomicznych. Zmniejszenie średnicy powoduje obniżenie kosztów budowy ale zwiększa straty co w konsekwencji i prowadzi do zmniejszenia mocy elektrowni. Spady do 400m (a w specjalnych wykonaniach nawet do 600 m) mogą być wykorzystane przez turbiny Francisca. Turbozespół z turbiną Francisca jest z reguły tańszy od Peltona dla takich samych parametrów gdyż obroty turbiny Francisca są wyższe a więc generator tańszy.

W małych elektrowniach wodnych w Polsce jak dotąd rzadko wykorzystuje się spady wysokie choć istnieją możliwości wykorzystania ujęć wody

pitnej w miejscowościach górskich dla budowy elektrowni „wodociągowych” (niem. Trinkwasser, ang. drinking-water). Montowane są w nich turbiny Peltona pracujące pod spadami od 5 do 500 m przy przepływie od kilku do kilkudziesięciu l/s. Rurociągi prowadzące wodę pitną z ujęć położonych wysoko w górach są wyposażone w stacje redukcyjne czyli otwarte komory dzielące rurociąg na odcinki w których ciśnienie nie przekracza kilku atmosfer. Zlikwidowanie stacji redukcyjnych i ewentualna wymiana rur na takie które wytrzymają podwyższone ciśnienie, umożliwi budowę małej elektrowni wodnej.

3.2. Małe elektrownie wodne średnispadowe

Elektrownie te, niezbyt zresztą w Polsce liczne, są usytuowane w terenie górskim lub podgórskim. Rzadko spotyka się rozwiązania przyjazowe najczęściej są to elektrownie derywacyjne zasilane rurociągiem. Rozwiązania doprowadzenia wody są podobne jak omówione wyżej. Spotyka się też ujęcia w dnie potoku z kratą poziomą spłukiwaną przez wodę. Montowane są w nich turbiny Peltona, dla których ten zakres spadów jest najniższym możliwym do wykorzystania, oraz turbiny Francisca w spiralach spawanych lub odlewanych. Trudnym do rozwiązania problemem w elektrowniach średnio- i wysokospadowych jest awaryjne odstawienie generatora. Gwałtowne zamknięcie dopływu wody przy nieraz znacznej długości rurociągu może spowodować powstanie uderzenia hydraulicznego, które może zniszczyć zawory lub rurociąg. W tym celu są budowane komory wyrównawcze lub szybkodziałające zawory zrzucające wodę jałowo po awaryjnym wzroście ciśnienia. Prościej można rozwiązać ten problem w turbinach Peltona gdzie jest zamontowany tzw. Odchylacz strugi który szybko odcina dopływ wody na wirnik umożliwiając powolne zamknięcie iglicy i zatrzymanie przepływu wody w rurociągu.

3.2. Małe elektrownie wodne niskospadowe

Są to najbardziej rozpowszechnione w Polsce elektrownie. Wymagają więc szczegółowego omówienia. Większość z nich powstała przez odbudowanie istniejących siłowni wodnych takich jak młyny, tartaki, folusze, kuźnie itp. Niektóre to odbudowane elektrownie. Dużą grupę stanowią elektrownie wybudowane przy istniejących spiętrzeniach wcześniej nie wykorzystywanych energetycznie. Coraz liczniejsze są elektrownie wybudowane od podstaw wraz z urządzeniami piętrzącymi. Najliczniejszą grupę stanowią elektrownie w których turbiny pracują w komorach otwartych.

Wykorzystują one spady od najniższych do ok. 7 m. Stosowane są zarówno rozwiązania przyjazowe jak i derywacyjne (z kanałami otwartymi). Pracują w nich turbiny Francisca z wałami pionowymi lub poziomymi. Turbiny z wałami

pionowymi wykorzystują spadki niższe gdzie konieczne jest uzyskanie dużych przełyków. Ze względu na niskie obroty są wyposażone w przekładnie kilkostopniowe. Nierzadko spotyka się jeszcze dwustopniowe przekładnie gdzie pierwszy stopień stanowi przekładnia kątowna z drewnianymi (najczęściej grabowymi) zębami i w kole zdawczym o dużej średnicy (nieraz do 3 m) i stalowym kole odbiorczym. Drugi stopień stanowi przekładnia pasowa z pasem płaskim. Turbin Francisca dla tych parametrów są drogie i w ostatnich latach zainstalowano jedynie kilka sztuk nowych turbin z wałami pionowymi a ich właściciele borykają się z trudnościami finansowymi. Turbiny z wałami poziomymi najczęściej mają mniejsze średnice i pracują pod wyższymi spadami toteż ich obroty są wyższe i często starcza instalacja jednostopniowej przekładni z pasem płaskim lub paskami klinowymi. Spotyka się też rozwiązania dwuwirnikowe (turbiny bliźniacze lub podwójne). Obroty takiej turbiny są o tej samej mocy.

Spotykane są turbiny Francisca zamknięte w stalowych lub żeliwnych bębnach i zasilane wodą z rurociągu. Spady na które były budowane wynoszą od 5 do 15 m.

Dla spadów niskich nie instaluje się obecnie turbin Francisca. Decydują o tym przyczyny ekonomiczne gdyż turbiny Kaplana i śmigłowe mają znacznie wyższy wyróżnik szybkobieżność co oznacza mniejsze gabaryty wirnika i wyższe obroty dla tej samej mocy.

Turbiny Kaplana i śmigłowe mogą być zasilane wodą z kierownic promieniowej, której budowa i zasada działania jest taka sama jak w turbinach Francisca lub z kierownicy ukośnej. Konstrukcja kierownicy ukośnej wprowadziła rewolucję w zastosowaniu wirnika Kaplana, gdyż umożliwiła bezpośrednie zasilanie wirnika z przewodu hydraulicznego co znacznie zmniejszyło gabaryty fundamentów elektrowni i umożliwiło zastosowanie wirników o większej szybkobieżności. Turbiny o przepływie osiowym mogą przelknąć nawet o 30% więcej wody niż turbiny o przepływie promieniowym. Wynika stąd możliwość zastosowania turbin o mniejszych średnicach lub zmniejszenia ich liczby w elektrowni. Kierownice ukośne stosuje się również w komorach otwartych. Turbiny śmigłowe ze stałymi kierownicami ukośnymi są najbardziej rozpowszechnione w małych elektrowniach wodnych.

Literatura :

1. Water Power & Dam Construction, may 1997
2. Funke A. : Neuerungen bei kleinen Kaplan-turbinen im Bereich niedriger Fallhohen ,
Wasserkraft & Energie, Detmold 199b .
3. Hydropower & Dams, Issue Two, 1997

WYDAWNICTWA SZKOLENIOWE COSiW SEP

- 1. Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych,
wyd. II, W-wa 1994.**
- 2. J. Laskowski: Poradnik elektroenergetyka przemysłowego,
wyd. III, W-wa 1994.**
- 3. A. Rogoń: Ochrona od porażzeń w instalacjach elektrycznych
(poradnik), W-wa 1996.**
- 4. T. Uczciwek: Skrypt do szkolenia osób dozoru i eksploatacji instalacji oraz urządzeń elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych i innych jednostkach gospodarczych , wyd.II, W-wa 1994.**
- 5. Z. Konopacki, Z.Gryzewski: Prace pomiarowo-kontrolne przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, wyd.II W-wa 1994.**
- 6. Z. Konopacki, Z.Gryzewski: Prace pomiarowo-kontrolne przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV wyd.II W-wa 1994.**

**Wydawnictwa te można nabyć (odpłatnie)
w biurze O/Tarnowskiego SEP - Tarnów,
Rynek 10 w godz. 9-15**



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
"Eltar" Sp. z o.o.
33-100 Tarnów ul. Starodąbrowska 20
tel. (014) 22-49-51 fax (014) 26-21-99

Konto bankowe:
Bank Gospodarki Żywnościowej o/Tarnów Nr 885001-1036-2701-11

WYKONAWSTWO

elektrycznych sieci
napowietrznych i kablowych
wysokiego i niskiego napięcia

BETONIARNIA

Tarnów ul. Sadowa 64
tel. (014) 22-49-53

Dąbrówka Tarnowska
ul. Zabińska 10

- beton klasy od B-7.5 do B-25
- transport betonu
- prefabrykaty betonowe
tj. np.: kręgi, obrzeża,
płytki chodnikowe i inne
- elementy betonowe sieci
elektroenergetycznych
- inne prefabrykaty
na zamówienie
- cement workowany i luzem

Przedstawiciel
Cementowni Nowiny k/Kielc

ZARZĄD TRANSPORT

tel. (014) 22-49-51 lub 52
fax (014) 26-21-99

- towarów ciągnikami siodłowymi
wraz z naczepe
- wynajem:
 - dźwigów
 - koparko-ladowarek
 - stawiaczo-świdrów
 - spychaczy DT

WARSZTATY MECHANICZNO- ELEKTRYCZNE

Tarnów ul. Sadowa 64
tel. (014) 22-49-53

- prace ślusarsko-spawalnicze,
tokarskie
- konstrukcje do sieci
elektroenergetycznych
- złącza kablowe
- ogrodzenia metalowe
- bramy
- różne konstrukcje metalowe,
wg. dostarczonych projektów