Krzysztof Ligęza, Andrzej Ziemianek

# POZOSTAŁOŚCI PO DAWNYCH SIŁOWNIACH WODNYCH NA TLE ZMIAN MORFOLOGII POTOKU OCHOTNICA

## STRESZCZENIE

Potok Ochotnica, będący lewym dopływem Dunajca zaliczany jest do rzek karpackich charakteryzujących się częstą zmianą stanów wód. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie zmian jakie zachodziły w morfologii koryta potoku Ochotnica, ustalonych na podstawie obserwacji siłowni wodnych wraz z urządzeniami i obiektami towarzyszącymi. Od początków osadnictwa na terenie zlewni potoku Ochotnica, odgrywał on istotną rolę w życiu mieszkańców wsi Ochotnica. Wraz z rozwojem społeczno-gospodarczym jego wody wykorzystywane były w wiejskim przemyśle jako siła napędowa różnego rodzaju urządzeń wodnych. Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji obiektów wodnych stwierdzono, że do początku lat 70 XX w., wzdłuż potoku Ochotnica istniały 24 zespoły wodne, do których należały elektrownie, młyny, tartaki i folusze. Po przeprowadzeniu elektryfikacji na początku lat 70 XX w. wszystkie zakłady przestały funkcjonować a ich stan techniczny z roku na rok stawał się coraz gorszy. Sytuację dodatkowo pogarszał fakt występowania częstych wezbrań i powodzi, które niszczyły infrastrukturę hydrotechniczną obiektów wodnych. Z dokonanej oceny stanu zachowania tych obiektów można zauważyć, że do dnia dzisiejszego nie zachowały się praktycznie żadne jazy, łotoki, czy też koła wodne, natomiast ślady młynówek są w większości słabo czytelne w terenie. Zachowało się tylko kilka budynków dawnych zakładów wodnych, jednak ich wyposażenie uległo zniszczeniu, bądź zostało zdekompletowane. Funkcjonowanie zakładów wodnych było ściśle związane z potokiem Ochotnica. W pewnym stopniu wpływało również na kształtowanie parametrów hydrodynamicznych potoku, zwiększało retencję i parowanie wody. Zachodzące w korycie procesy naturalne w szczególności powodzie i erozja wgłębna koryta skutkująca unoszeniem się rumowiska jak również procesy antropogeniczne m.in. rabunkowa eksploatacja kruszyw, zawężanie koryta czy zmiany użytkowania gruntów doprowadziły do przekształceń w morfologii potoku Ochotnica. Procesy te powodowały konieczność licznych napraw i przebudów infrastruktury towarzyszącej zakładom hydrotechnicznym i samych zakładów. Obecnie nie jest możliwe odtworzenie w pierwotnym kształcie i pierwotnej lokalizacji infrastruktury hydrotechnicznej tych obiektów ponieważ zmiany morfologii koryta doprowadziły do znacznego obniżenia rzędnej dna i wód potoku w stosunku do rzędnej dna dawnych młynówek.

**Słowa kluczowe**: siłownie wodne, obiekty hydrotechniczne, młynówka, potok Ochotnica, erozja denna, eksploatacja kruszyw

## WPROWADZENIE

mgr inż. Krzysztof Ligęza – „Eco.Geo.Invest" os. Dłubacze 162B, 34-452 Ochotnica Dolna
mgr inż. Andrzej Ziemianek – „Eco.Geo.Invest" os. Dłubacze 162B, 34-452 Ochotnica Dolna

Koncepcja niniejszego opracowania zrodziła się podczas wykonywania prac terenowych i kameralnych dotyczących przygotowania pracy pt. "Oddziaływanie niekoncesjonowanej gospodarki materiałem aluwialnym z koryta potoku Ochotnica na środowisko naturalne i lokalną infrastrukturę".

Duża liczba obiektów wodnych, jaka niegdyś czerpała z siły wód potoku Ochotnica w konfrontacji z aktualnym stanem technicznym tych obiektów niejako wymusza konieczność utrwalenia wiedzy o zabytkach inżynierii wodnej na tym terenie. Skłoniło nas to do przeprowadzenia inwentaryzacji tych obiektów i napisania niniejszego artykułu, który pomógłby je uchronić od dalszej dewastacji, a zarazem wyeksponował zmiany zachodzące w środowisku.

Potok Ochotnica już od początków osadnictwa na terenach obecnej Ochotnicy miał istotne znaczenie dla rozwoju tego regionu. Początki tradycyjnego przemysłu związanego z obiektami napędzanymi kołem wodnym na tym terenie sięgają XVIII w. Potok Ochotnica ze swym znacznym spadkiem w przekroju podłużnym wraz z licznymi dopływami górskich potoków stwarzał dogodne warunki do tworzenia takich obiektów. Zalety potoku Ochotnica były jednocześnie jego największym problemem z jakim musieli borykać się kolejni inwestorzy i właściciele zespołów wodnych. Górski charakter potoku podczas obfitych opadów deszczu i wiosennych roztopów śniegu często prowadził do wezbrań wody, a niejednokrotnie do powodzi. Wskutek tego, na przełomie lat obserwowano zmiany głębokości koryta, przesunięcia brzegów, wielkości i miejsca deponowanego materiału aluwialnego.

Celem artykułu jest przedstawienie zmian jakie zachodziły w morfologii koryta potoku Ochotnica, ustalonych na podstawie obserwacji siłowni wodnych wraz z urządzeniami i obiektami towarzyszącymi.

Opracowanie wykonano na podstawie badań terenowych, analizy literatury oraz danych dotyczących przeznaczenia i parametrów często już nieistniejących zakładów wodnych - uzyskanych od właścicieli bądź użytkowników obiektów.

## CHARAKTERYSTYKA POTOKU OCHOTNICA

Potok Ochotnica jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Dunajec. Przepływa przez terytorium gminy Ochotnica Dolna przez wsie Ochotnica Górna, Ochotnica Dolna i Tylmanowa. Swój początek bierze z połączenia dwóch potoków: Furcowskiego i Forendowskiego, mających swe źródła na wysokości ok 1.200 m pod Kiczorą. Różnica wysokości pomiędzy źródłami potoku Ochotnica a jego ujściem do rzeki Dunajec wynosi 815 m. Średni spadek wynosi 3,61% [1].

Powierzchnia całej zlewni potoku Ochotnica wynosi 108 $km^2$[2]. Obszar zlewni należy do wschodniej części Gorców, zaliczanych do Zewnętrznych Karpat Zachodnich [3]. Dolina Ochotnicy, będąc drugą co do wielkości po Kamienicy, jest zarazem najobszerniejszą i najbardziej rozbudowaną doliną gorczańską [4]. Na całej długości przyjmuje kilkanaście dopływów górskich potoków. Główne dopływy Ochotnicy to potoki: Furcowski, Forendowski, Jaszcze, Jamne, Skrodne,

Potok Gorcowy, Młynne, Potok Jurkowski, Potok Kudowski, Potok Szymanowski, Potok Lubański, Potok Rolnicki.

Potoki te tworzą boczne doliny. Charakterystyczną cechą jest, że doliny potoków lewobrzeżnych pod Pasmem Gorca są głębsze. Mają średnią głębokość 200-300 m. Natomiast doliny prawobrzeżnych potoków pod Pasmem Lubania mają średnią głębokość 150-200 m[4].

Gorce zbudowane są z naprzemianległych warstw piaskowców, zlepieńców, mułowców i iłowców tzw. fliszu karpackiego (Rys. 1) [5]. Cechą szczególną omawianego obszaru jest występowanie licznych wypływów wód podziemnych, wysięków, młak i źródeł o zmiennej wydajności w cyklu rocznym [6]. Ze względu na to, że większość źródeł i obszarów źródliskowych znajduje sie na terenach chronionych, jakość wód potoku Ochotnica jest na poziomie dobrym i powyżej dobrego oraz spełnia wymagania dla obszarów chronionych [7]. Wody podziemne na terenie Ochotnicy zaliczane są do II klasy oraz spełniają wymagania określone dla wód przeznaczonych do spożycia [7].

Potok Ochotnica typologicznie zaliczany jest do rzek karpackich, których zasoby wodne są nierównomiernie rozłożone w czasie i przestrzeni. Charakteryzuje się częstą zmianą stanów wód, znacznym potencjałem powodziowym oraz intensywnymi procesami erozyjnymi brzegów i dna rzecznego. Z tego też powodu na przestrzeni lat obserwowano liczne wezbrania i powodzie, które powodowały osuwanie się zboczy czy spłukiwanie upraw z pól, niszczyły mosty i drogi zlokalizowane wzdłuż doliny potoku oraz zabudowania mieszkalne, gospodarskie i obiekty wodne. Ze statystyki wezbrań powodziowych wynika, że w XX w. w dorzeczu Wisły wystąpiło ponad 30 wielkich powodzi letnich i zimowych. Największe z nich wystąpiły w latach: 1903, 1924, 1927, 1934, 1938, 1948, 1958, 1960, 1962, 1964, 1970, 1972, 1974, 1979, 1980, 1982, 1983, 1997[8]. Najbardziej niszczące powodzie na terenie Ochotnicy miały miejsce w 1913, 1934, 1948, 1958, 1970, 1973, 1974, 1997i 2010 [8-10]

Górny odcinek Ochotnicy, począwszy od punktu, w którym potok Furcowski łączy się z potokiem Fordowskim km 16+630 do os. Majdówka km 11+000, posiada cechy rzeki krętej jednokanałowej [11]. Cechuje się typowo erozyjnym reżimem i nie posiada wyraźnej obudowy żwirowej. Wartki nurt wcina się w fliszową formację skalną, tworząc liczne bystrza i progi skalne.

W środkowym i dolnym biegu potoku Ochotnica występują kamieńce stanowiące systemy łach głazowo-żwirowych w obrębie koryta. Powstają one wskutek zmniejszania spadku potoku i rozszerzania koryta, co ma miejsce na odcinku od os. Majdówka (km 11+000) w Ochotnicy Górnej aż do ujścia do Dunajca w Tylmanowej (km 0+000). Największą szerokość kamieńce osiągają w Ochotnicy Dolnej na odcinku od os. Kwaleńce (km 8+500) do os. Janczury (km 3+000), gdzie potok przyjmuje typowy układ koryta rzeki roztokowej wielokanałowej z licznymi łachami i wyspami [12]. W kilku miejscach w dolnym biegu koryta procesy akumulacji ustępują procesom erozyjnym, tworząc podcięcia erozyjne brzegów i usuwając obudowę koryta. Powstają w ten sposób

charakterystyczne podłogi skalne. Przykład takiego procesu występuję na odcinku koło os. Janczury w Ochotnicy Dolnej w km 2+750 (Fig. 1.).

W obrębie doliny potoku Ochotnica Olszak [13] wyróżnił 6 poziomów teras różniących się między sobą wiekiem, miąższością i budową. Wiek teras związany jest z okresami zlodowaceń na Niżu Polskim. Najstarsza terasa wysokości 60-70 m odpowiada zlodowaceniu Nidy, kolejne Odry, Warty i Wisły, najmłodsza terasa wysokości 1-3 m odpowiada holoceńskiemu piętru klimatostratygraficznemu w dolinie Dunajca [14]. Najstarsze terasy zaznaczają się tylko na odcinku doliny od Tylmanowej do Ochotnicy Dolnej, z kolei trzy najmłodsze poziomy teras obserwowane są na całym odcinku doliny Ochotnicy tj. do ujścia potoku Furcowskiego [13].

Omawiane w niniejszym opracowaniu budowle hydrotechniczne powstawały najczęściej w obrębie najmłodszej i najniższej terasy holoceńskiej, zbudowanej z dobrze obtoczonych, słabo zwietrzałych i niewysortowanych klastów drobno i średnioziarnistych piaskowców.



Rys. 1. Utwory fliszu karpackiego na prawym brzegu potoku(po lewej stronie fotografii) i w jego dnie tworzące podłogę skalną. Po prawej stronie widoczne szczątkowe kamieńce.

Fig. 1. Carpathian flysch on the right bank of the stream (left side photo) and forming the bottom floor of the rock. On the right side the residual gravel.

W swym dolnym i środkowym biegu (od ujścia do mostu w os. Czuby) potok Ochotnica wraz z kamieńcami objęty został ochroną w ramach programu Natura 2000 - PLH120088 Środkowy Dunajec z dopływami i stanowi ważny obszar ochrony siedliskowej wielu gatunków ryb oraz bardzo dobrze rozwiniętych siedlisk kamieńcowych z roślinnością pionierską (rys. 2.) [15].



Rys. 2. Września pobrzeżna (*Myricaria germanica*) - roślina pionierska, stanowiąca obiekt ochrony na kamieńcach.

Fig. 2. *Myricaria germanica* - pioneer plant, which is a protection object on the gravel.

## ROZWÓJ SPOŁECZNO-GOSPODARCZY W DOLINIE POTOKU OCHOTNICA

Pierwszymi osadnikami na terenie Ochotnicy były ludy wołoskie, pasterskie pochodzenia bałkańskiego. Tereny niegdyś porośnięte puszczą gorczańską zaczęto przekształcać na polany służące do wypasu owiec, kóz i krów, który odbywał się od wiosny do późnej jesieni. Na zimę pasterze schodzili w doliny, aby tam w łagodniejszych warunkach przeczekać mroźną i śnieżną porę roku. W dolinach potoków, na terasach, gdzie teren był bardziej płaski i posiadał lepszą dostępność komunikacyjną, zaczęto zakładać osady i uprawiać rolę [9]. Z biegiem czasu osady powiększały sie, a ludność potrzebowała nowych terenów pod uprawy, przez co zaczęto prowadzić w tamtym czasie intensywny proces wylesiania poprzez wypalanie bądź karczowanie lasów [4].

Gorczańskie potoki zaopatrywały osady zlokalizowane wzdłuż ich biegu w wodę służącą do celów pitnych i gospodarczych. W XVIII w. zaczęto je wykorzystywać również do celów przemysłowych, a później także energetycznych. Sprzyjała temu lokalizacja osad, a także ukształtowanie terenu i górski charakter potoków.

Pierwszymi budowlami hydrotechnicznymi, które czerpały energię z wód potoku Ochotnica, były młyny, tartaki i folusze. Początkowo budowane obiekty służyły do mielenia mąki stanowiącej podstawowy produkt żywnościowy mieszkańców Ochotnicy, a także do produkcji kasz oraz otrąb i śruty stanowiącej dodatek do pożywienia dla zwierząt inwentarskich. W foluszach folowano sukno przeznaczone do wyrobu ubrań. Tartaki służyły do przecierania drewna, z którego budowano wiejskie budynki mieszkalne i gospodarskie, charakterystyczne dla budownictwa podhalańskiego.

Na terenie Ochotnicy na przełomie XVIII i XIX w. istniały trzy folusze: na os. Bełk i Dłubacze w Ochotnicy Dolnej oraz na os. Piszczkówka w Ochotnicy Górnej [9]. W wielu przypadkach istniejące urządzenia hydrotechniczne stanowiły napęd dla innych urządzeń, przez co wiele obiektów funkcjonowało jako złożone zespoły, w których pracowało kilka kół wodnych bądź tylko jedno, które poprzez przekładnie napędzało inne urządzenia. Tak np. funkcjonowały międlarnie lnu i konopi, dębiarnie i gonciarnie zlokalizowane najczęściej przy istniejących tartakach.

Dębiarnie służyły do rozdrabniania kory, która następnie wykorzystywana była do garbowania skór. W gonciarniach wytwarzano gont, którym pokrywano dachy i niekiedy elewacje budynków. Z początkiem XX w. zespoły wodne zaadaptowano do produkcji energii elektrycznej dzięki zastosowaniu między innymi turbiny Francisa [16]. W zależności od ilości płynącej wody, osiąganej mocy i zaawansowania technicznego wytwarzano prąd zmienny bądź stały. Wytwarzana energia elektryczna służyła do napędu bardziej zaawansowanych technicznie urządzeń, które wprowadzono w miejsce prostych rozwiązań technicznych. Wytwarzana energia służyła również do oświetlania gospodarstwa, a często również kilku bądź kilkunastu gospodarstw w sąsiedztwie. W 1970 r. na terenie Ochotnicy istniało 38 prywatnych elektrowni wodnych, z których większość dostarczała prąd właścicielom obiektów oraz ich sąsiadom [9].

W latach 50–70 XX w. Ochotnica była w stanie zaspokoić własne potrzeby jeśli chodzi o pożywienie, ubiór, schronienie i oświetlenie. Sytuacja taka trwała do początku lat 70 XX w. kiedy wraz z nadejściem elektryfikacji właściciele zakładów wodnych, nękani kolejnymi powodziami oraz kłopotliwym utrzymywaniem urządzeń hydrotechnicznych jak również sugestiami ówczesnych władz (informacje uzyskane od właścicieli), zaczęli odchodzić od produkcji energii za pomocą kół wodnych i likwidować obiekty.

W latach 70 i 80 XX w., w związku z rozwojem murowanego budownictwa mieszkaniowego zaczęła się intensywna eksploatacja kruszyw z koryta potoku Ochotnica. Początkowo w myśl powszechnego korzystania z wód, mieszkańcy, po uzyskaniu stosownych zezwoleń, mogli w sposób ręczny wydobyć

niewielką ilość żwiru bądź kruszywa na własny użytek. Z czasem jednak zaczęto nadużywać tego uprawnienia. Wraz z rozwojem techniki oraz większą dostępnością maszyn budowlanych w latach 80–90 XX w. intensywna eksploatacja kruszywa z koryta potoku przybrała charakter rabunkowy. Eksploatację zaczęto prowadzić przy pomocy ciężkiego sprzętu: koparek, ciągników i samochodów ciężarowych. Doprowadziło to do gwałtownych przemian w morfologii koryta oraz do istotnych zmian funkcjonowania całego ekosystemu.

## WYKAZ I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH NA POTOKU OCHOTNICA PRZED ELEKTRYFIKACJĄ WSI

Do początku lat 70 XX w. wzdłuż potoku Ochotnica istniało ponad 20 zespołów wodnych. Na podstawie prowadzonych badań i wywiadów w terenie zinwentaryzowano 24 zespoły obiektów bądź pojedyncze obiekty o różnym przeznaczeniu na przestrzeni lat (rys. 3, tab. 1).

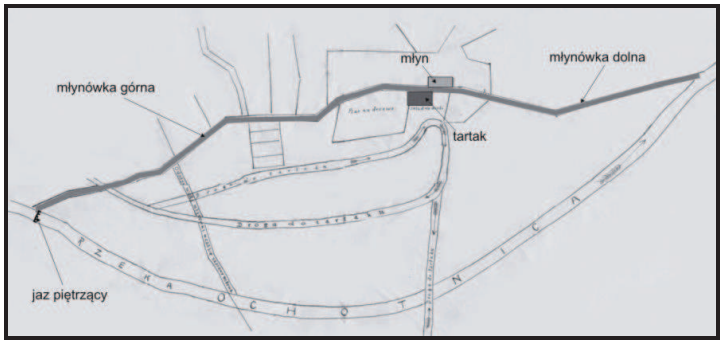



Rys. 3. Lokalizacja siłowni wodnych wzdłuż potoku Ochotnica [17]
Fig. 3. Location of hydropower stations along the Ochotnica stream [17]

Tab. 1. Obiekty wodne czerpiące wodę z potoku Ochotnica (badania własne)
Tab. 1. Water objects drawing on water from the Ochotnica stream (own research)

| Lp | Miejscowość | Osiedle | Przeznaczenie obiektu | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Młyn | Tartak | Elektrownia | Gonciarnia | Folusz | Dębiarnia |
| 1 | Tylmanowa | Rzeka | • | | | | | |
| 2 | Tylmanowa | Zabaście | • | • | • | | | |
| 3 | Tylmanowa | Rzeka | • | • | | | | |
| 4 | Ochotnica Dolna | Bełk | • | | • | | • | • |
| 5 | Ochotnica Dolna | Janczury | • | • | • | | | |
| 6 | Ochotnica Dolna | Rola | • | • | • | | | • |
| 7 | Ochotnica Dolna | Pitki | • | • | • | • | | |
| 8 | Ochotnica Dolna | Leskówka | | | • | | | |
| 9 | Ochotnica Dolna | Młynne | • | • | • | | | |
| 10 | Ochotnica Dolna | Dłubacze | • | • | • | | • | |
| 11 | Ochotnica Dolna | Dutkówka | • | | | | | |
| 12 | Ochotnica Dolna | Kudowe | | • | | | | |
| 13 | Ochotnica Dolna | Rusnaki | • | • | • | | | |
| 14 | Ochotnica Dolna | Kapłony | | | • | | | |
| 15 | Ochotnica Dolna | Kapłony | | | • | | | |
| 16 | Ochotnica Dolna | Pod Kosinami | • | | | | | |
| 17 | Ochotnica Górna | Piszczkówka | • | • | • | • | • | |
| 18 | Ochotnica Górna | Kołodziejówka | | • | • | | | |
| 19 | Ochotnica Górna | Bielskie | • | • | | | | |
| 20 | Ochotnica Górna | Zawady | | • | | | | |
| 21 | Ochotnica Górna | Zawady | | | • | | | |
| 22 | Ochotnica Górna | Iwanki | • | • | • | • | | |
| 23 | Ochotnica Górna | Puchry | | • | • | | | |
| 24 | Ochotnica Górna | Ustrzyk | • | | | | | |

Woda do napędu kół wodnych pozyskiwana była z potoku Ochotnica przy pomocy prowizorycznych jazów drewniano-kamiennych, którymi przegradzano cały potok Ochotnica, bądź jego część (rys. 4.). Jazy służyły do spiętrzania wody w potoku. Następnie woda prowadzona była tzw. "przykopą" (młynówką) w postaci kanału ziemnego o zmiennej szerokości od 1,2 m do 3,0 m i głębokości najczęściej do ok. 1,5 m (rys. 5.). W rozpatrywanych przypadkach przykopa miała długość od kilkuset metrów do prawie kilometra.




Rys. 4. Plan zakładu wodnego Mazurka (obiekt nr 9) z zaznaczonymi budynkami zakładu i przebiegiem młynówki [18]

Fig. 4. Mazurek water object plan (object no 9) with marked buildings and the course millrace [18]

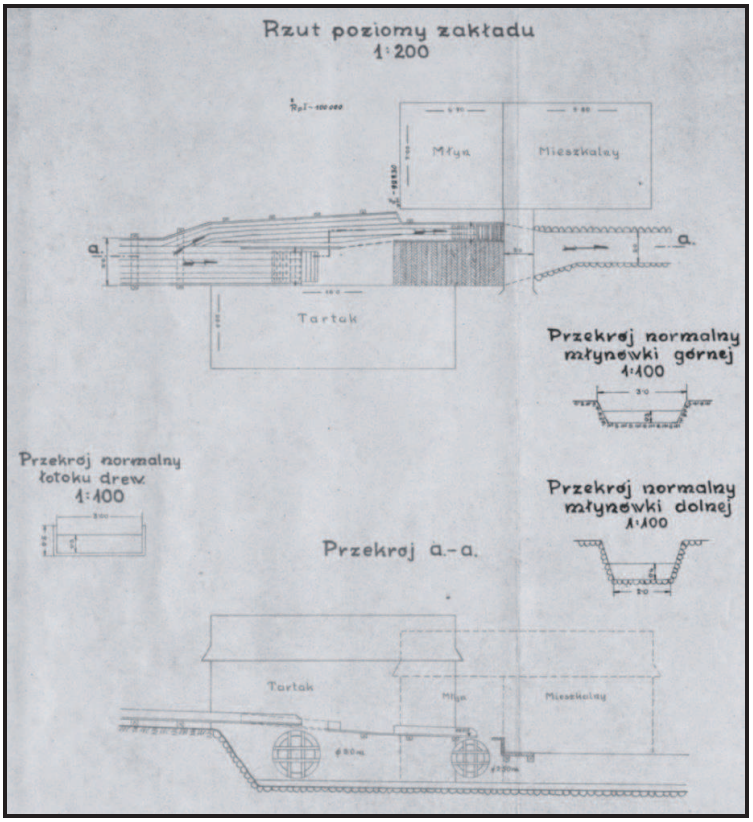



Rys. 5. Aktualny stan zakładu wodnego Mazurka z przebiegiem młynówki w terenie [17].

Fig. 5. The current state of the Mazurek water object with the course millrace in the field [17].

Kilkadziesiąt metrów przed zakładem wodnym kanał ziemny przechodził w tzw. łotok drewniany wykonany z desek. Był on wsparty na kobylicach drewnianych, a w późniejszym okresie murowanych. W przypadku kilku kół wodnych łotok rozdzielał płynącą wodę na kilka "strug" i kierował na odpowiednie koło wodne lub turbinę (rys. 6.). Koło wodne umieszczone było w wymurowanym kanale (tzw. komorze koła wodnego).

Na terenie Ochotnicy pracowały trzy rodzaje kół wodnych. Tradycyjne nasiębierne (korcowe) i podsiębierne (łopatkowe) oraz koło wodne typu natryskowego tzw. wałaska o małej średnicy z prostymi łopatkami [19].




Rys. 6. Schemat funkcjonowania zakładu wodnego na przykładzie Mazurka (obiekt nr 9) [18] – skala skażona
Fig. 6. Scheme of the operation water object on the example of Mazurek (object no 9) [18] – the scale tainted

Zasada działania koła nasiębiernego polegała na tym, że spadająca woda wypełniała podłużne drewniane bądź metalowe rynienki zwane korcówkami, które pod ciężarem wody spadały na dół, wymuszając obrót koła. U dołu korcówki opróżniały się i unoszone były do góry, aby ponownie napełnić się woda i opaść na dół. Ruch koła mógł odbywać się zgodnie lub przeciwnie do kierunku płynącej wody. Koła te były najczęściej stosowane ze względu na najwyższą wydajność. Natomiast w przypadku koła podsiębiernego płynąca kanałem woda uderzała w zanurzone w niej łopatki, które pod wpływem uderzenia obracały się wraz z kołem wodnym. Koło takie posiadało najniższą wydajność, która zależała ściśle od ilości płynącej wody. Koła wodne typu natryskowego (wałaski) posiadały postać wału z łopatkami o małej średnicy. Strumień wody spadał z wysokości wielokrotnie przekraczającej średnicę koła bezpośrednio na łopatki, powodując szybki obrót wokół własnej osi. Wałaski stosowano głównie do napędu traków w tartakach [16].

Woda po opuszczeniu koła wodnego odprowadzana była młynówką dolną z powrotem do potoku Ochotnica. Obracające się w ten sposób koło wodne za pomocą przekładni pasów i kół dostarczało napęd do wszelakich urządzeń mechanicznych jak mlewniki kamienne, odsiewacze pytlowe, obłuskiwacze do kasz, gatry, piły tarczowe, gonciarnie, wiórownicei wiele innych.

Jest prawdopodobne, że w zestawieniu nie ujęto niektórych spośród obiektów istniejących od XVIII i XIX w, a także jeszcze na początku XX w na terenie Ochotnicy z uwagi na brak widocznych śladów w terenie - zostały doszczętnie zniszczone przez żywioły (powodzie, pożary) lub wskutek działań wojennych. W Katalogu Zabytków Budownictwa Przemysłowego w Polsce [20] można znaleźć wzmianki o takich obiektach i są to: młyn wł. Jan Sobania, Ochotnica Górna – Błaszczaki lub tartak wł. Kędzierski, Ochotnica Górna. Należy w tym miejscu nadmienić, że znaczna część obiektów wielokrotnie była odbudowywana, przebudowywana, zmieniała przeznaczenie, technologię, w oparciu o którą odbywała się ich praca oraz właścicieli i dzierżawców.

W opracowaniu nie uwzględniano również obiektów położonych na terenie zlewni potoku Ochotnica, a zasilanych wodami potoków będących jego dopływami jak np. potok: Młynne, Jamne, Jaszcze, Forendowski, itp., z uwagi na fakt, iż zlokalizowane są one poza korytem pot. Ochotnica.

## AKTUALNY STAN TECHNICZNY OBIEKTÓW

Wraz z przeprowadzoną w latach 70 XX w. elektryfikacją wsi Ochotnica Dolna (1973) i Górna (1974) w przeciągu bardzo krótkiego czasu praktycznie wszystkie obiekty wodne zostały wyłączone z użytku [9]. Nie bez znaczenia pozostaje także fakt, że w latach 1970 i 1973 miały miejsce kolejne z wielkich powodzi [10]. Wówczas właściciele obiektów zaprzestali kłopotliwego a zarazem niezmiernie pracochłonnego utrzymywania i remontu (szczególnie po wezbraniach potoku i powodziach) budowli hydrotechnicznych doprowadzających wodę na koła wodne. Wskutek powszechnej dostępności energii elektrycznej blisko trzywiekowa tradycja i spuścizna przodków obecnych ochotniczan, którzy będąc samoukami i pionierami innowacyjności pośród innych mieszkańców Ochotnicy wytrwale i z uporem rozwijali wiejski przemysł tego regionu, została zapomniana i zmarnotrawiona. W tabeli 2 scharakteryzowano pozostałości po obiektach hydrotechnicznych i wyposażeniu, które można jeszcze zaobserwować w terenie (aktualne na XII.2014 r.).

Tab. 2. Obiekty hydrotechniczne na potoku Ochotnica – stan na XII.2014 r.
Tab. 2. Hydrotechnical objects on Ochotnica stream – as at 2014 XII

| Lp | Miejscowość | Osiedle | Stan zachowania |
|---|---|---|---|
| 1 | Tylmanowa | Rzeka | Zachowane fundamenty z kamienia i część młynówki dolnej |
| 2 | Tylmanowa | Zabaście | Bardzo słabo czytelny fragment młynówki górnej i część fundamentów młyna |
| 3 | Tylmanowa | Rzeka | Zachowany niewielki fragment młynówki górnej |
| 4 | Ochotnica Dolna | Bełk | Dobrze zachowany budynek wraz z częścią wyposażenia |
| 5 | Ochotnica Dolna | Janczury | Brak śladów obiektu i młynówki |
| 6 | Ochotnica Dolna | Rola | Dobrze zachowany budynek z częścią wyposażenia oraz część młynówki górnej |
| 7 | Ochotnica Dolna | Pitki | Budynek w złym stanie technicznym z zachowana częściowo komora koła wodnego i częścią zdekompletowanego wyposażenia. Widoczna górna i dolna młynówka |
| 8 | Ochotnica Dolna | Leskówka | Zachowane fundamenty budynku oraz ślady po młynówce górnej |
| 9 | Ochotnica Dolna | Młynne | Dobrze zachowana część młynówki, komora koła wodnego i budynek wraz ze częścią wyposażenia. Widoczna górna i dolna młynówka |
| 10 | Ochotnica Dolna | Dłubacze | Dobrze zachowany budynek wraz z komorą koła wodnego i częścią wyposażenia. Dobrze zachowana młynówka dolna (przepust i kamienna obudowa) |
| 11 | Ochotnica Dolna | Dutkówka | Widoczny niewielki fragment młynówki górnej |
| 12 | Ochotnica Dolna | Kudowe | Istniejący tartak (zmodernizowany i przekształcony) |
| 13 | Ochotnica Dolna | Rusnaki | Na miejscu budynku młyna budynek mieszkalny z zachowaną częścią wyposażenia oraz komorami kół wodnych, widoczny zarys młynówki górnej |
| 14 | Ochotnica Dolna | Kapłony | Brak śladów elektrowni i przykopy |
| 15 | Ochotnica Dolna | Kapłony | Zachowane tylko fundamenty elektrowni gdzie znajdowała się turbina |
| 16 | Ochotnica Dolna | Pod Kosinami | Bardzo słabo czytelny fragment młynówki górnej i część fundamentów tartaku |
| 17 | Ochotnica Górna | Piszczkówka | Na miejscu budynku młyna budynek mieszkalny, słabo widoczna młynówka górna (odcinkami) |
| 18 | Ochotnica Górna | Kołodziejówka | Istniejący tartak (zmodernizowany i przekształcony) |
| 19 | Ochotnica Górna | Bielskie | Pozostały tylko fragmenty fundamentów |
| 20 | Ochotnica Górna | Zawady | Brak śladów obiektu i młynówki |
| 21 | Ochotnica Górna | Zawady | Pozostał zasypany, murowany kanał młynówki z komorą turbiny |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 22 | Ochotnica Górna | Iwanki | Istnieje budynek z częścią starego wyposażenia, brak śladów młynówki |
| 23 | Ochotnica Górna | Puchry | Budynek istnieje wraz z dobrze zachowanymi kołami pasowymi, przekładniami i częścią wyposażenia |
| 24 | Ochotnica Górna | Ustrzyk | Brak śladów obiektu i młynówki |

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji uzyskane informacje pozwoliły określić stan w jakim obecnie znajdują się opisywane zespoły obiektów. W oparciu o te dane dokonano analizy poszczególnych obiektów i sporządzono podsumowanie, w którym zawarto stan zachowania danego elementu na tle wszystkich zinwentaryzowanych siłowni wodnych Tab. 3.

Tab. 3. Stan zachowania poszczególnych obiektów zespołów wodnych z przykładami obiektów (nr obiektu wg inwentaryzacji) – stan na XII.2014 r.
Tab. 3. The condition of the particular water objects with the examples of objects (no object by inventory) – as at 2014 XII

| **Rodzaj obiektu** | **Stan zachowania** |
|---|---|
| Jaz | Obecnie nie zachowany żaden,<br>zostały doszczętnie zniszczone przez powodzie i wezbrania potoku |
| Młynówka górna | W kilku przypadkach zachowały sie słabo czytelne ślady w terenie<br>2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 16, 17, 21<br>Pozostałe zarośnięte, zasypane lub przekształcone wskutek zabudowy |
| Łotok | Nie zachował się żaden ślad<br>Obudowy z desek zostały zniszczone podczas powodzi, pozostałe rozebrano |
| Komora koła wodnego | Nieliczne zachowane: 9, 10, 13, 21<br>Pozostałe zasypane, bądź zniszczone |
| Koło wodne | Obecnie nie zachowało się prawie żadne,<br>W obiekcie nr 9 zbutwiałe i częściowo zniszczone |
| Młynówka dolna | W kilku przypadkach zachowały sie słabo czytelne ślady w terenie: 1, 4, 7, 9, 10<br>Zarośnięte, zasypane, zniszczone przez wody potoku |
| Budynek zakładu | Stan zachowania zależny od sytuacji własnościowej i wieku obiektu,<br>większość rozebrana: 1, 2, 3, 5, 8, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 24<br>w bardzo złym stanie technicznym: 7,<br>zmiana przeznaczenia i użytkowania: 13, 17<br>zachowane lub częściowo zachowane: 4, 6, 9, 10, 22, 23<br>pierwotne przeznaczenie po unowocześnieniu i modernizacji: 12, 18 |
| Urządzenia | Większość urządzeń z pierwotnego przeznaczenia została zniszczona lub sprzedana<br>Nieliczne zachowały część pierwotnego wyposażenia (przekładnie, koła pasowe, mlewniki itp.): 4, 6, 7, 9, 10, 13, 22, 23 |

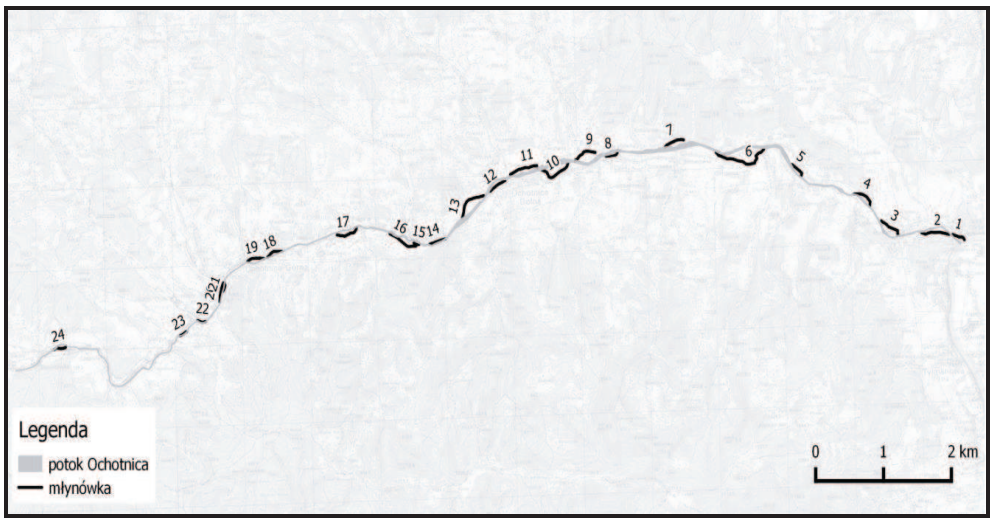
Jak można zauważyć, tylko kilka obiektów przetrwało do dnia dzisiejszego, świadcząc o czasach kiedy Ochotnica i jej mieszkańcy czerpali energię i siłę napędową dla większości gałęzi wiejskiego przemysłu z wód potoku Ochotnica. Od czasu elektryfikacji tylko nieliczne zakłady zachowały swe pierwotne przeznaczenie, zyskując nowe maszyny i przekształcając napęd wodny na napęd z silników elektrycznych. W przypadku urządzeń, które funkcjonowały

w omawianych zakładach wodnych tylko kilka zachowało część dawnego wyposażenia w większości już zdekompletowanego i zniszczonego wskutek upływu czasu i działalności człowieka. Warto zwrócić uwagę, że większość opisywanych obiektów z początkiem lat 70 znajdowała się w bardzo dobrym lub dobrym stanie technicznym z utrzymanymi jazami i młynówkami [16–20]. Kolejne badania prowadzone z końcem lat 90 XX w. wskazywały na częściowo zachowane ślady młynówek i łotoków, natomiast obiekty posiadały jeszcze liczne wyposażenie pierwotne często w dobrym stanie technicznym [19]. Z kolei podczas kolejnych badań w 2011 r. wiele obiektów już nie istniało [19]. Podczas badań przeprowadzonych w 2014 r., będących częścią niniejszego opracowania, potwierdzono dalszy proces degradacji omawianych obiektów.

## ZMIANY MORFOLOGII KORYTA POTOKU OCHOTNICA NA ANALIZOWANYM OBSZARZE

Każda budowla w obrębie koryta stanowi ingerencję w morfologię potoku bądź rzeki. Niewątpliwie takimi obiektami są również siłownie wodne, szczególnie różnego rodzaju jazy przegradzające koryto potoku i spiętrzające wodę w celu utrzymania jej na w miarę stałym poziomie. Chociażby z tego względu do funkcjonowania takiego obiektu konieczne jest opracowanie operatu hydrologicznego i uzyskanie koniecznych pozwoleń na pobór wód zapisanych w prawie wodnym.

Obiekty hydrotechniczne budowane w górnym odcinku potoku ze względu na stosunkowo wąską dolinę lokowane były w bezpośrednim sąsiedztwie potoku. Podczas powodzi powodowało to niszczenie budynków, jazów i łotoków wraz z młynówką, które prowadzone były na stosunkowo krótkim odcinku, ponieważ potok osiągał w tym miejscu znaczny spadek i nie wymagało te prowadzenia młynówki na znacznej długości. Na rysunku 7. można zaobserwować, że prawie na całej długości potoku Ochotnica znajdowały się młynówki i obiekty przemysłowe, dla których woda spiętrzana była przy pomocy jazów.




Rys. 7. Przebieg potoku Ochotnica wraz z lokalizacją młynówek.
Fig. 7. The course of the Ochotnica stream along with the location millrace.

Na rozpatrywanym odcinku zachowały się tylko dwa obiekty w dobrym stanie technicznym wybudowane w połowie XX w., jednak nie posiadają one obiektów hydrotechnicznych, doprowadzających wodę na koło wodne i do komory koła wodnego, które zostały zniszczone wezbraniami wód potoku (obiekt 22i 23). Z kolei obiekty lokowane w środkowym i dolnym biegu potoku posiadały młynówki o większej "długości" a budynki lokowane były w obrębie terasy, a nie bezpośrednio przy potoku. Większa długość młynówki wymuszona była potrzebą uzyskania odpowiedniego spadku wód. Najdłuższa posiadała długość ponad 700 m (obiekt 6).

Spiętrzanie potoku, wykonywane w postaci budowy jazów przegradzających koryto, zwiększało wysokość wody i retencję. Prowadzenie młynówki kanałem ziemnym otwartym powodowało liczne straty wody na całym odcinku. W przypadku prowadzenia młynówki po powierzchni terasy zbudowanej najczęściej z podłoża żwirowego, które jest podłożem łatwo przepuszczalnym sprawiało, że znaczna część wody ulegała infiltracji. Część wody ulegała również parowaniu, a część służyła okolicznym mieszkańcom do celów gospodarczych [16]. Z tego powodu pobór wody musiał być odpowiednio wyższy niż potrzebny do wprawienia w ruch koła wodnego bądź turbiny.

Na podstawie wyliczeń z operatu hydrotechnicznego zakładu wodnego Mazurka (obiekt nr 9) ilość wody roboczej jaka ujmowana była z potoku Ochotnica oscylowała na poziomie 0,480 $m^3/s$, co przy wyliczonym średnim przepływie na poziomie 0,933 $m^3/s$ stanowiła ponad 50% pobieranej wody. Biorąc pod uwagę fakt, iż na całej długości potoku rozlokowane były różnej wielkości zakłady wodne, które również pobierały wodę do napędu kół z potoku, to przy założeniu, że wielkość pobieranej wody była podobna jak dla obiektu nr 9, i że wszystkie zakłady pracują w tym samym czasie można przyjąć, że ok. 30% wody

zostaje pobrane z koryta i skierowane na urządzenia hydrotechniczne. Stąd nasuwa się wniosek, że w tamtym czasie zakłady te mogły wywierać dość istotny wpływ chociażby na ograniczanie erozji dennej poprzez zmniejszenie przepływu i prędkości płynącej korytem wody.

Podczas powodzi woda pomimo zastosowania odpowiednich zastawek często wdzierała się młynówką na teren zakładów wodnych i powodowała liczne zniszczenia i namuliska.

Jazy powodowały również zwiększanie depozycji materiału niesionego przez wody potoku. Stanowiły w ówczesnym czasie swego rodzaju zapory przeciwrumowiskowe (przy niewielkich wezbraniach). Jednak ze względu na prowizoryczne wykonanie i zmienną sytuację nie miały one tak istotnego znaczenia w kształtowaniu procesów korytowych jak współczesne budowle poprzeczne.

Kanały młynówki dolnej i górnej oraz komory kół wodnych często zamieszkiwały liczne organizmy, takie jak ryby, raki czy ślimaki.

Obecnie obserwuje się znaczne obniżenie poziomu wody w potoku Ochotnica w porównaniu z poziomem sprzed kilkudziesięciu lat, kiedy jeszcze funkcjonowały obiekty wodne. Świadczą o tym m.in. różnice wysokości ujęć młynówek górnych w stosunku do obecnego poziomu wód w korycie. Obniżenie to waha się w granicach od 1 do nawet 3 m (badania w terenie oraz informacje właścicieli i użytkowników obiektów).

Na pogłębienie się koryta potoku wpłynęło kilka istotnych elementów związanych z działalnością człowieka i są to;

- rabunkowa eksploatacja kruszywa z koryta potoku. Odbywa się ona poprzez niewielkie indywidualne wyrobiska eksploatowane w sposób ręczny głównie na potrzeby własne mieszkańców (rys. 8) lub w sposób mechaniczny za pomocą koparek i samochodów ciężarowych na znacznie większa skalę głównie do celów handlowych (rys. 9). Eksploatacja taka powoduje nadmierny ubytek aluwiów w korycie, dewastację środowiska przyrodniczego oraz zmianę przebiegu i prędkości nurtu.
- zawężanie koryta związane z zabudową brzegów oraz nieprzemyślana regulacją cieku.
- zmiany w użytkowaniu gruntów na kamieńcach i w ich bezpośrednim sąsiedztwie (wycinka drzew i krzewów).
- zabudowa mieszkaniowa wraz z infrastrukturą towarzyszącą, powodująca ograniczenie retencji i zwiększenie spływu powierzchniowego.

Powyższe działania powodują zanikanie obudowy żwirowej koryta i uwidacznianie się utworów podłoża skalnego jak również zwiększenie erozji (rys. 10).



Rys. 8. Ręczna eksploatacja piasku i żwiru (aluwia) oraz kamieni (eluwia).
Fig. 8. Manual exploitation of sand and gravel (alluvium) and stones (eluvium).



Rys. 9. Mechaniczna eksploatacja aluwiów powodująca degradację środowiska

Fig. 9. Mechanical exploitation of alluvial causing an environmental degradation



Rys. 10. Zanikanie obudowy żwirowej koryta – widoczne utwory fliszu karpackiego na lewym brzegu potoku i w jego dnie tworzące podłogę skalną.

Fig. 10. The disappearance of the gravel trough housing – Carpathian flysch visible on the left bank of the stream, and the bottom forming a rock floor.

## PODSUMOWANIE

Badania prowadzone w latach 1930–1932 przez Komisję Wodną Polskiego Komitetu Energetycznego pozwoliły na zinwentaryzowanie 651 zakładów wodnych na terenie byłego woj. krakowskiego, z czego przeszło 36% (236 zakładów) znajdowało się w samym tylko powiecie nowotarskim. Natomiast w okresie 1935–1939 liczba zakładów wzrosła do 384 [16]. Juz wtedy w raportach wspomnianej komisji zwracano uwagę, że między innymi Dunajec i Soła powinny odegrać w przyszłości najważniejszą rolę przy rozbudowie wielkich zakładów wodnych. W okresie działań wojennych część zakładów została zniszczona. Po wojnie władze wydały nakaz zamknięcia licznych tartaków pod pretekstem ochrony lasów i walki z rabunkową gospodarką leśną. Pomimo licznych zawiłości formalno-prawnych oraz nękania ciągłymi powodziami zakłady wodne remontowano i odbudowywano na nowo. Stan ten utrzymywał sie do lat 60 i 70, kiedy to wprowadzenie powszechnej energii elektrycznej spowodowało odejście od tradycyjnego przemysłu wiejskiego i rozwijania siłowni wodnych. Temat obiektów wodnych na terenie Ochotnicy i Podhala może stanowić bardzo interesujący przedmiot wszelkich rozważań, zarówno w kontekście funkcji

wspomnianego potoku Ochotnica jak również życia, kultury i postępu technicznego naszych przodków. Warto zauważyć, że bez wspomnianych obiektów nie rozwinęłaby się produkcja strojów góralskich jakie można jeszcze obecnie podziwiać. Nie podziwialibyśmy drewnianych chat, które stanowiły i winny nadal stanowić nieodzowny element górskiego krajobrazu. Dlatego zakłady te powinny zostać objęte ochroną, a właściciele powinni dostrzec korzyści z zachowania i remontowania takich obiektów, które przy obecnej popularności gorczańskich terenów stanowiłoby dodatkowy walor turystyczny.

Niestety destrukcyjne i niekoncesjonowane działania w obrębie teras potoku Ochotnica spowodowały pogłębienie się jego koryta, a co za tym idzie obniżenie poziomu wód w cieku. Obecnie nie jest już możliwe przywrócenie funkcjonowania omawianych obiektów w ich pierwotnym kształcie i lokalizacji.

Główną przeszkodą jest brak możliwości zasilania obiektów wodą z potoku Ochotnica poprzez młynówki, które obecnie znajdują się znacznie powyżej aktualnego poziomu wody w korycie.

W celu osiągnięcia wymaganego spadku wody konieczne byłoby ich wydłużenie, co generowałoby znaczne nakłady finansowe oraz wymagało wielu uzgodnień z właścicielami gruntów i instytucjami.

Tylko kilka obiektów zachowało jeszcze swój naturalny charakter lecz nie są one już użytkowane a ich obecny stan wskazuje, że w krótkim czasie dojdzie do ich całkowitej destrukcji. Dlatego bardzo ważnym jest podjęcie kroków by właściciele obiektów, władze lokalne bądź instytucje kulturalne przystąpiły do profesjonalnego zabezpieczenia istniejących budowli.

Alternatywą może być także przeniesienie - rekonstrukcja chociażby jednego zakładu na nowym terenie, który zapewni prawidłowe funkcjonowanie siłowni. Jednakże taki teren musi być zweryfikowany pod kątem nie tylko technicznym i własnościowym ale również pod względem oddziaływania na środowisko przyrodnicze w korycie potoku i otaczających go kamieńcach.

Odrestaurowany obiekt hydrotechniczny wraz z infrastrukturą towarzyszącą stanowiłyby niewątpliwie istotny element krajobrazowy oraz krajoznawczy, nawiązujący także do regionalnej architektury drewnianej. Obiekt tego typu łączyłby walory krajoznawcze z turystyką kwalifikowaną, co wpłynęłoby znacznie na poszerzenie oferty turystycznej regionu.

## LITERATURA

1. Krzemień K., Współczesne zmiany w modelowaniu koryt potoków w Gorcach, Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne 1984, 59, 83-96.
2. Radecki-Pawlik A., Jasek R., Plesiński K., Zróżnicowanie parametrów hydrodynamicznych w rzece roztokowej na przykładzie odcinka Ochotnicy w Gorcach, Infrastruktura i Ekologia terenów wiejskich 2011, 2, 41-53.
3. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa 2002.
4. Nyka J., Gorce, Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1974.

5. Książkiewicz M., Samsonowicz J., Ruhle E., Zarys geologii Polski, Wydawnictwa Geologiczne Warszawa1965.
6. Soja R., Przyroda nieożywiona, Wody, [w:] Różański W. (red.), Gorczański Park Narodowy. 25 lat ochrony dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego Gorców, GPN - Poręba Wielka 2006.
7. Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2013 roku. WIOŚ w Krakowie, Kraków 2014, (http://www.krakow.pios.gov.pl/)
8. http://www.krakow.rzgw.gov.pl/
9. Czajka S., Ochotnica dzieje gorczańskiej wsi 1416 - 1986, Jelenia Góra 1987.
10. Bucała A., Współczesne zmiany środowiska przyrodniczego dolin potoków Jaszcze i Jamne w Gorcach, IGiPZ PAN, Warszawa 2012.
11. Owczarek P., Transformacja koryt rzecznych w warunkach dostawy grubo frakcyjnego materiału stokowego (na przykładzie średniogórskich dopływów Odry i Wisły), Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2007.
12. Krzemień K., Struktura koryt rzek i potoków (studium metodyczne), UJ IGiGP, Kraków 2012.
13. Olszak J., Poziomy teras fluwialnych jako zapis ewolucji dolin Kamienicy i Ochotnicy
w Gorcach, Rozprawa doktorska, AGH, Kraków 2006.
14. Zuchiewicz W., Pozycja stratygraficzna tarasów Dunajca w Karpatach Zachodnich. Przegląd Geologiczny 1992, 40 (7), 436-445.
15. http://krakow.rdos.gov.pl/
16. Jost H., Ludowe urządzenia energetyczne i mechaniczne o napędzie wodnym na podhalu, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1978.
17. http://mapy.geoportal.gov.pl
18. Operat hydrotechniczny zakładu wodnego A. Mazurka. 1956
19. Januszewski S., Siłownie wodne między Białką, Dunajcem i Kamienicą, Fundacja Otwartego Muzeum Techniki Biuro Studiów i Dokumentacji Zabytków Techniki, Wrocław 2011.
20. Jost H., Katalog Zabytków Budownictwa Przemysłowego w Polsce, Tom III, Zeszyt 3, Powiat Nowy Targ i m. Zakopane, Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1969.

## THE RESIDUE AFTER OF THE OLD HYDROPOWER AGAINST THE BACKGROUND OF OCHOTNICA STREAM MORPHOLOGY

### Summary
Ochotnica stream, which is a left tributary of the Dunajec river is one of the Carpathian rivers characterized by frequent change of water levels. The purpose of this article is to present the changes of the morphology of stream-bed of the Ochotnica stream, determined on the basis of observations of hydropower with the equipment and auxiliary facilities. From the beginning of the settlement in the catchment of Ochotnica stream, it has played an important role in the lives of the

villagers of Ochotnica (village). Along with the socio-economic development its waters were used in the rural industry as the driving force of all kinds of water facilities. On the basis of an inventory of water objects was found that to the early 70's of XXc., along the Ochotnica stream there were 24 water objects, which included power stations, mills, sawmills and fulleries. After the electrification of the early 70s of XXc. all water objects ceased functioning and their technical condition from year to year was getting worse. Situation was deteriorating due to the frequent freshets and floods, which destroyed the hydrotechnical infrastructure of water objects. The assessment of the conservation status of these objects shows that to this day have not preserved almost no weirs, wooden troughs or water wheels; and the millrace traces have been mostly unclear in the field. The only few old buildings of water objects survived, but their equipment was destroyed, or were incomplete. The functioning of water objects was closely associated with the Ochotnica stream. To some extent, it also influenced the development of hydrodynamic parameters of the stream, increased retention and water evaporation. Occurring in the stream-bed natural processes including floods, movement and river-bed erosion as well as anthropogenic processes including wasteful exploitation of aggregates, the narrowing of the stream-bed or changes in land use have led to the transformation of the morphology of the Ochotnica stream. These processes resulted in the need of numerous repairs and reconstructions of the auxiliary facilities and hydrotechnical objects and industrial objects itself. Currently it is not possible to restore the original shape and the original location of these hydro-infrastructure objects because stream-bed morphology changes have led to a significant reduction in ordinate of the bottom and the water of stream in relation to the ordinate of the old millrace bottom.

**Key words:** hydropower, hydrotechnical objects, millrace, Ochotnica stream, river-bed erosion, exploitation of aggregates

## ÜBERRESTE EHEMALIGER WASSERKRAFTWERKE IM BEZUG AUF VERÄNDERUNGEN IN DER MORPHOLOGIE DES BACHES OCHOTNICA

### Zusammenfassung

Der Bach Ochotnica bildet den linken Zufluss von Dunajec und gehört zu den Karpatenflüssen, die sich mit wechselhaftem Stand des Wasserspiegels auszeichnen. Zum Ziel dieses Artikels lag die Vorstellung der Veränderungen, zu denen in der Morphologie des Flussbetts Ochotnica kam, und die auf Grund der Beobachtungen der Wasserkraftwerke und anderer Anlagen und Begleitbauten vorgenommen wurden. Seit Beginn der Ansiedlungszeit spielte der Bach Ochotnica auf dem Sammelgebiet eine wesentliche Rolle für die Bewohner des Dorfes Ochotnica. Im Laufe der sozial-wirtschaftlichen Entwicklung wurden seine Wasser für die Dorfindustrie als Treibkraft verschiedener Wasseranlagen

gebraucht. Auf Grund der durchgeführten Bestandsaufnahme der Wasserobjekte wurde festgestellt, dass bis Beginn der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts 24 Wasserobjekte entlang dem Bach bestanden, zu denen Kraftwerke, Mühlen, Sägewerke und Vollmühlen gehörten. Nach der zu Beginn der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts durchgeführten Elektrifizierung hörten alle Werke zu arbeiten auf. Auch ihr technischer Zustand wurde Jahr für Jahr immer schlechter. Solche Situation verschlimmerten noch Anschwellungen und Hochwasser, die die hydrotechnische Infrastruktur der Wasserbauten zerstörten. Nach der Beurteilung der Aufrechterhaltung der Objekte kann man bemerken, dass bis heute praktisch keine Wehre, Zuleitungsrohre oder Wasserräder bestanden haben. Die Spuren der Mühlbäche sind dagegen auf dem Gebiet schwer zu sehen. Es gibt nur einige Gebäude der Wasserwerke, deren Einrichtung entweder zerstört oder unvollständig gemacht wurde. Die Funktionierung der Wasserwerke war streng mit dem Bach Ochotnica verbunden. In gewisser Masse nahm es auch einen Einfluss auf die Bildung der hydrodynamischen Parameter des Bachs selbst, erhöhte die Retention und Wasserdampfen. Die im Flussbett vorkommenden natürlichen Prozesse insbesondere Hochwasser und Tiefenerosion, die mit schiebend-gleitender Bodenfracht folgt, sowie anthropogenische Prozesse u.a. Raubgewinnung der Zuschlagstoffe, Verengung des Flussbetts und Prozesse der Bodennutzung führten zur Veränderungen in der Morphologie des Baches Ochotnica. Diese Prozesse verursachten die Notwendigkeit zahlreicher Renovierungen und Umbauten der Wasserwerke begleitenden Infrastruktur und der Werke selbst. Zurzeit ist es unmöglich die hydrotechnische Infrastruktur in ihrer ursprünglichen Form und Lokalisierung zu rekonstruieren, denn die Veränderungen im Flussbett haben zur wesentlichen Senkung der Flussgrundordinaten und des Wasserspiegels im Bezug auf Ordinaten der ehemaligen Mühlbäche geführt.

**Schlüsselworte:** Wasserkraftwerke, hydrotechnische Bauten, Mühlbach, Bach Ochotnica, Tiefenerosion , Gewinnung der Zuschlagstoffe