

# KONCEPCJA PROEKOLOGICZNEJ REGULACJI RZEKI KRASNEJ ZNAJDUJĄCEJ SIĘ W OBSZARZE CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

## CONCEPT OF PRO-ECOLOGICAL REGULATION OF THE KRASNA RIVER SITUATED IN THE AREA OF PROTECTED LANDSCAPE

*Krzysztof Maślanka, Krzysztof Ostrowski*

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza w Krakowie

### Wstęp

Rozwój terenów wiejskich położonych na obszarach cennych przyrodniczo - prawnie chronionych, jest podporządkowany ujednoliconym zasadom, z których wynikają pewne ograniczenia w sposobach gospodarowania przestrzenią. Celem utworzenia Zespołu Parków Krajobrazowych i Obszarów Chronionego Krajobrazu w Górach Świętokrzyskich i ich sąsiedztwie, w którym znajduje się zlewnia rzeki Krasnej, było między innymi radykalne poprawienie stanu środowiska, a tym samym polepszenie warunków zdrowotnych życia mieszkańców.

Każdy typ obszaru chronionego podlega określone rygorowi ochronnemu. Rygory wprowadzane na poszczególnych obszarach chronionych określa art. 37 ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody z 1991 r.

W odniesieniu do terenów użytkowanych rolniczo, do których można zaliczyć dolinę rzeki Krasnej, może być zakazana zmiana stosunków wodnych terenu, w tym oczywiście regulacji rzeki. Zakaz ten jest szczególnie uciążliwy dla społeczności lokalnej z powodu nadmiernego uwilgotnienia terenu. Zakaz ten jest jednoznacznie sprzeczny z wymienionym, zasadniczym celem utworzenia obszaru prawnie chronionego.

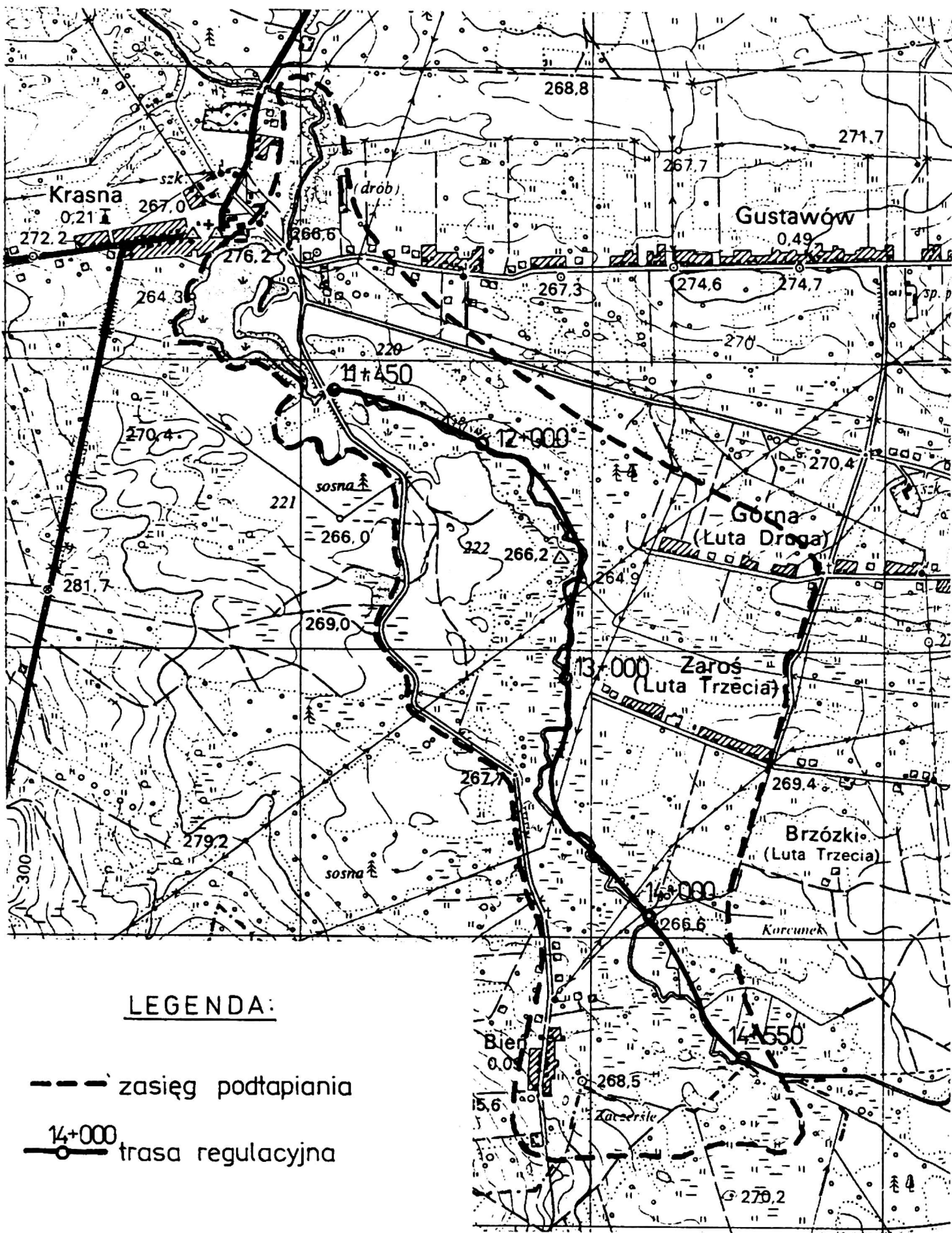
Nadmierne uwilgotnienie terenu spowodowane zostało specyficznymi warunkami glebowo-wodnymi, konfiguracją odcinka doliny, zmianą w ostatnich latach sposobu rolniczego użytkowania, oraz w przeszłości działalnością człowieka - wybudowaniem jazu piętrzącego i zbiornika wodnego, powyżej którego nastąpiła zmiana reżimu wodnego rzeki. Rozprzestrzenianie się rozlewiska rzeki, podtapianie i zalewanie terenów zabudowanych, to powody opracowania koncepcji proekologicznej regulacji odcinka rzeki Krasnej.

## Material i metoda badań

Badaniami które były bazą opracowania koncepcji regulacji rzeki, objęto odcinek doliny znajdujący się w km 10+000÷15+000 jej biegu (rys. 1). Administracyjnie teren ten, o powierzchni około 300 ha, położony jest w gminie Stąporków w woj. kieleckim. Rzeka Krasna jest lewobrzeżnym dopływem Czarnej Koneckiej uchodzącej do Pilicy. W zasięgu bezpośredniego oddziaływania rzeki na wymienionym odcinku znajdują się dwa sołectwa: Bień w całości oraz Luta w około 50%. Miejscowość Bień zamieszkuje w 24 domach 76 mieszkańców, natomiast Lutę 397 osób w 120 domach. Stan techniczny zabudowań mieszkalnych i gospodarczych jest średni. Teren badań znajduje się w strefie ochronnej Suchedniowsko-Oblęgorskiego Parku Krajobrazowego.

Na początku rozpatrywanego odcinka rzeki (km 10+675) znajdują się resztki betonowego jazu, który w przeszłości był wyposażony w zamknięcia iglicowe. Obecnie prowizoryczna stalowa przegroda założona na progu jazu stanowi jego zamknięcie, które piętrząc wodę na wysokość około 0,80 m tworzy zbiornik wodny o średniej głębokości 0,70 m, długości około 400 m i pojemności około 44 000 m<sup>3</sup>. Dno doliny powyżej zbiornika jest bagniste, a w końcowej części rozpatrywanego odcinka (km 15+000) bardzo silnie podmokłe. W zabagnionej dolinie występuje nieprzerwany ciąg rozlewisk, na których poziom zwierciadła wody często przewyższa wysokość występującej tam roślinności bagiennej. Każdy większy opad deszczu powoduje wezbrania i podtapianie doliny obejmujące prawie w całości wieś Bień i częściowo Lutę. Wezbrania powodują nie tylko zalewanie obszaru dna doliny, ale również podwórzy i piwnic domów w tych miejscowościach.

Na omawianym odcinku doliny, koryto rzeki Krasnej obecnie przestało być drożne. Wcześniej rzeka miała bieg meandrowy, powodujący jej mały spadek, wynoszący mniej niż 0,5‰, przy średnim spadku podłużnym doliny równym 9‰. Stosunek długości rzeki do długości dna doliny na tym odcinku wynosi wg Łajczaka [1996] 1,54. Jest to wyrazem bardzo dużej krętości oraz przyczyną częstego i długotrwałego występowania wody powyżej powierzchni terenu i zalewania doliny nie tylko w latach wilgotnych, jak np. w 1996 roku czy szczególnie mokrym 1997 r., kiedy to zjawiska te występowały z dużym nasileniem - ale także w okresach wiosennych i po większych opadach okresu wegetacyjnego w latach zbliżonych pod względem uwilgotnienia do normy. Zabagnione dno doliny posiada zmienną szerokość. W najwęższych miejscach ma tylko 150-200 m, natomiast w najszerszych osiąga ponad 500 m. Natomiast jednostronny zasięg podtapiania jest znacznie większy i dochodzi do 800 m (rys. 1). Powierzchnia zlewni rzeki Krasnej do przekroju w km 10+000 wynosi 83,1 km<sup>2</sup>. W przekroju tym przy stanach średnich normalnych przepływ  $Q_2 = 0,319 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , natomiast przy stanach odpowiadających wielkiej wodzie rocznej przepływ  $Q_{3L} = 8,49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Wysokość opadu średniego rocznego wynosi 670 mm.



Rys. 1. Plan sytuacyjno-wysokościowy badanego odcinak doliny rzeki Krasnej

Rozpatrywany teren jest zalesiony w około 40 %. Zdegradowane na skutek nadmiaru wody użytki zielone stanowią 55% powierzchni, grunty orne zajmują 3,5% a 1,5% tereny zabudowane. Na gruntach ornym uprawianych tzw. systemem zagonowym, w strukturze zasiewów występują przeważnie ziemniaki i buraki oraz żyto i pszenica. Plony wykorzystywane są tylko na potrzeby własne rolników.

W zakres badań wchodziło rozpoznanie warunków glebowo-wodnych, oraz występujących zbiorowisk roślinnych. Badania glebowe wykonano w 14 punktach, w tym w 10 pełnych odkrywkach i 4 odwiertach (sondach), lokalizując je na użytkach rolnych w obrębie obszaru będącego przedmiotem badań. W wytypowanych poziomach genetycznych profili glebowych wykonano także pomiary przewodności hydraulicznej (przesiākliwości) za pomocą cylindrów Burgera. Na podstawie wyników pomiarów, przy ustabilizowanej prędkości wsiākania określono przybliżone wartości współczynników filtracji gleb, zgodnie z formułą Kostiakowa [Ostromęcki 1965]. Rozpoznanie roślinności przeprowadzono metodą Braun-Blanquet'a wykonując w obrębie jednolitych płatów roślinnych 38 zdjęć florystycznych reprezentatywnych zbiorowisk roślinnych.

W okresie od lipca 1997 do marca 1998 roku przeprowadzono 7-krotnie pomiar zwierciadła wody gruntowej w studniach gospodarskich w miejscowościach Luta i Bień oraz poziomu wody w starorzeczu. W miejscowości Luta pomiary przeprowadzono w dwóch koloniach Luta II (14 studni) i Luta III (15 studni), usytuowanych niemal prostopadle do rzeki Krasnej na odcinkach po około 600 m, natomiast w miejscowości Bień (16 studni) położonych prawie równolegle do rzeki na długości około 800 m.

### **Wyniki badań i dyskusja**

Na terenie objętym badaniami, jak na większości obszarów polodowcowych występuje bardzo duże zróżnicowanie warunków glebowo-wodnych. Mozaikowość gleb pod względem gatunkowym ma związek z rodzajem skały macierzystej, natomiast zmienność typologiczna wynika przede wszystkim ze zróżnicowanych stosunków wodnych, powodujących trwale lub okresowe podtapianie terenu. Na obszarach położonych poza granicami trwałego podtapiania wykształciły się gleby bielcowe właściwe i brunatne wylugowane. Natomiast na obszarach stale podtapianych wytworzyły się gleby zabagniane, wśród nich bagiennie, glejowe właściwe, murszowo-mineralne i murszowate. Na terenie położonym najniżej, postępujący proces bagienny powiększa swój zasięg wraz z rozszerzaniem się rozlewiska rzeki. Rozpoznane pod względem składu gatunkowego gleby to najczęściej piaski luźne oraz słabogliniaste lekkie zalegające na glinach lekkich i średnich; występują także piaski słabo gliniaste - pylaste, pyłowo-piaszczyste na piaskach luźnych i gliny lekkie na glinach średnich i ciężkich. Reprezentatywne profile glebowe i współczynniki filtracji dla wytypowanych poziomów genetycznych przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Skład granulometryczny reprezentatywnych profili glebowych  
 Table 1. Granular-metric content of representative soil profiles

Profil nr Profile No	Poziom Horizon [cm]	Procentowa zawartość frakcji o średnicy [mm] Percentages of fine particles with diameter						Gatunek gleby Sort of soil	Współczynnik filtracji Coefficient of filtration [m·d <sup>-1</sup> ]
		piaskowa sand	pyłowa dust		iłowa silt				
			1,0 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,02	0,02 - 0,006	0,006 - 0,002		
I	0 - 21	92	3	2	0	0	3	pl.	21,3
	21 - 46	95	2	0	0	0	5	pl	21,4
	46 - 150	95	1	0	0	0	4	pl	18,0
II	0 - 25	62	11	18	9	0	0	psg/p	-
	25 - 80	51	13	9	7	8	12	gl	2,9
	80 - 120	39	13	9	10	11	18	gs	-
	120 - 150	36	25	15	7	7	10	gl/p	-
III	0 - 36	48	25	19	6	2	0	psg /p	4,2
	36 - 51	46	25	19	6	4	0	psg /p	3,4
	51 - 72	46	32	16	5	1	0	psg /p	2,7
	72 - 150	55	28	12	0	1	5	psg /p	2,3
IV	0 - 20	43	14	29	14	0	0	plz	-
	20 - 40	40	18	28	10	3	1	plz	-
	40 - 70	28	24	27	7	6	8	plz	-
	70 - 100	91	8	1	0	0	0	pl	16,2
	100 - 140	96	4	0	0	0	0	pl	15,4
V	0 - 28	55	7	14	8	4	12	gl	0,57
	28 - 42	58	9	13	5	2	13	gl	0,46
	42 - 57	50	3	8	6	4	29	gs	-
	57 - 90	38	2	2	5	10	43	gc	-
	90 - 150	12	4	2	4	5	73	gc	-

W wyniku przeprowadzonych badań florystycznych na terenie doliny stwierdzono występowanie 256 gatunków roślin.

W szacie leśnej obszaru dominujący udział mają bory sosnowe (Molinio - Pinetum), które na wzniesieniach przechodzą w drzewostany brzoźowe (Betula pendula), a w obniżeniach terenu w wilgotne lasy mieszane z dużym udziałem osiki (Populus trem), kruszyny (Frangula alnus) i czeremchy (Padus avium).

Na podstawie wykonanych zdjęć florystycznych na 31 stanowiskach stwierdzono, że w szacie roślinności łąkowej i zielnej dominują następujące gatunki: śmiełek darniowy (Deschampsia caespitosa - 23 stanowiska), kostrzewa czerwona (Festuca rubra - 19), jaskier ostry (Ranunculus acer - 15), jaskier rozłogowy (Ranunculus repens - 15), siedmiopalecznik błotny (Comarum palustre - 14), tomka wonna (Anthexanthum odoratum - 14), kniec błotna (Caltha palustre - 13), przytulia błotna (Galium palustre - 13), turzyca pospolita (Carex fusca - 13),

skrzyp bagienny (*Equisetum fluviatile* - 12), turzyca prosowata (*Carex panicea* - 9), turzyca zajęcza (*Carex leporina* - 9), gwiazdnica błotna (*Stellaria palustre* - 8), skrzyp błotny (*Equisetum palustre* - 8), trzęślica modra (*Molinia coerulea* - 7), więzówka błotna (*Filipendula ulmaria* - 7).

Najbogatsze florystycznie są zbiorowiska typowe dla zespołu trzęślicy modrej (*Molinietum coeruleae*). Zawierają one rośliny chronione takie jak mieczyk dachówkowaty (*Gladiolus imbricatus*), oraz także chronione gatunki z rodziny storczykowatych (*Orchidaceae*), z których najczęściej występują: kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*) oraz kruszczyk błotny (*Epipactis palustris*). Występuje wiele gatunków rzadkich, do których można zaliczyć: goryczkę wąskolistną (*Gentiana pneumonanthe*), kosaćca syberyjskiego (*Iris sibirica*), czarcikęsa łąkowego (*Succisa pratensis*), kruszynę pospolitą (*Frangula alnus*) oraz spotkanego tylko raz dziewięciornika błotnego (*Parnassia palustris*). W tych samych warunkach spotkano kilka kępek rzadko występującej turzycy dwudzielnej (*Carex dioica*) oraz modrzewnicy (*Andromeda polyfolia*). Do rzadkich roślin zaliczyć można jasiénca (*Jasione montana*), który występuje na samozadarnionej łące śródpolnej.

Spośród drzew na uwagę zasługują samotnie rosnące trzy dęby w miejscowości Luta. Szczególnie okazały przedstawiciel tego gatunku drzew, kilkusetletni dąb szypułkowy (*Quercus robur*) o obwodzie 365 cm znajduje się w miejscowości Luta III. Drzewu temu zagraża niebezpieczeństwo uschnięcia z powodu nadmiaru wody w glebie, gdyż jest to gatunek rozwijający się najlepiej na glebach średnio wilgotnych. W miejscowości Bień z tego powodu uszło już kilka dębów, które „straszą” do dziś uschniętymi w całości konarami.

Wyniki przeprowadzonych pomiarów zwierciadła wody w starorzeczu i studniach gospodarskich wykazały, że po większych opadach atmosferycznych (np. lipiec 1997 r.) w studniach usytuowanych w przekroju prostopadłym do starorzecza (miejscowości Luta II i Luta III), najbliższej powierzchni terenu układało się zwierciadło wody w studniach przylegających do dna doliny. W miarę oddalania od rzeki głębokości były większe. W przypadku miejscowości Bień położonej w układzie równoległym do starorzecza zwierciadło wody w studniach zalegało bardzo nieregularnie. Zauważalny był wpływ obfitych opadów deszczu, kiedy to we wszystkich studniach następowało szybkie podnoszenie się poziomu wody. Zaniwelowane geodezyjnie studnie i prowadzone w takim odniesieniu pomiary generalnie nie wykazały horyzontalnego położenia zwierciadeł wody. Stwierdzone w dniu 11.11.1997 roku największe głębokości oscylowały – w miejscowości Luta w przedziale 1,29 - 4,61 m, a w miejscowości Bień od 1,08 - 2,37 m. Poziom wody w starorzeczu w okresie prowadzonych badań ulegał wahaniom bardzo małym, nie przekraczającym 5 cm.

Deformacja starego koryta spowodowana dużą krętością rzeki (1,54) płynącej w podatnych na erozję liniową utworach piaszczystych, była przyczyną powstania rozlewiska wody na dnie doliny. Według informacji uzyskanych od starszych mieszkańców, w okresie przedwojennym, gdy większość tych terenów była częścią jednego majątku ziemskiego, skarpy rzeki i jej dopływów były koszone, a

dno doliny rolniczo użytkowane. Po wojnie teren ten był w użytkowaniu Spółdzielni Rolniczej, która niezbyt starannie zajmowała się konserwacją koryta rzeki. Sytuacja pogorszyła się jeszcze po likwidacji Spółdzielni i dziesięcioletnim odłogowaniu użytków. Spowodowało to znaczne rozprzestrzenienie się w tym czasie rozlewiska rzeki. Zwłaszcza brak jakiegokolwiek konserwacji koryta spowodował ekspansję i bujny rozwój roślinności wodolubnej, skutecznie hamującej przepływ wody, wymuszając jej rozlewanie na obszar doliny, zwłaszcza podczas wczesnych. Rozprzestrzenianiu się rozległych rozlewisk wodnych i bagien sprzyjało również płytko zalegające zwierciadło wody gruntowej na obszarach przyległych do starorzecza, szczególnie w dolnej partii doliny.

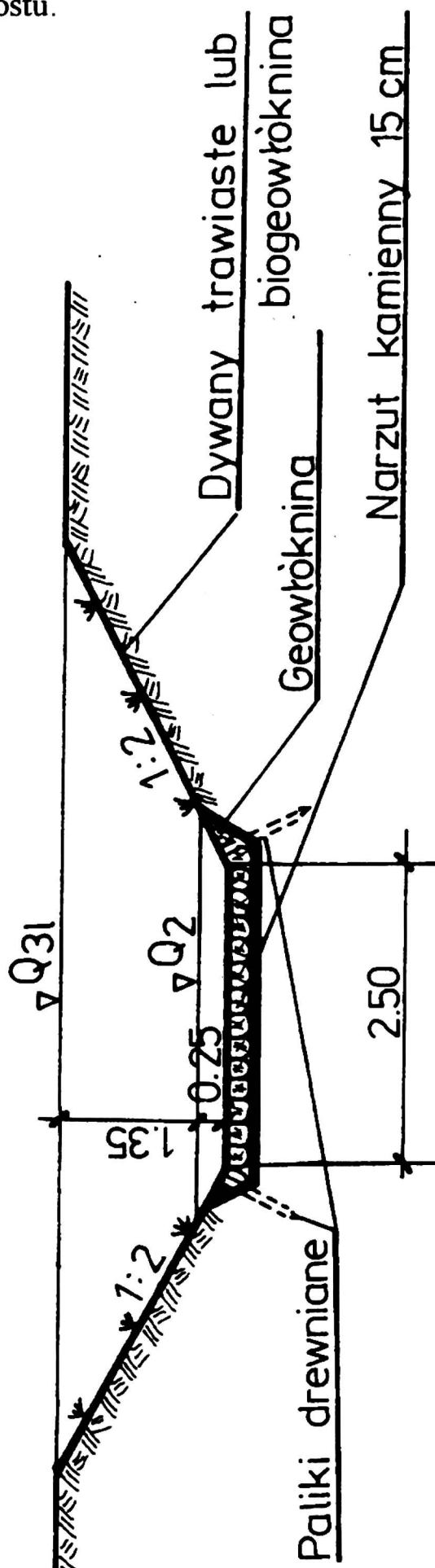
### Koncepcja regulacji stosunków wodnych w dolinie

Proekologiczna koncepcja poprawy warunków wodnych polega na regulacji odcinka rzeki od zbiornika wodnego - km 11+450, do miejsca gdzie woda płynie zwartym korytem - km 15 +700 (rys.1). Trasa regulacyjna jest zbliżona do pierwotnego - naturalnego biegu rzeki, który jednak w związku z zaprojektowaniem odcinków prostych i łuków byłby o blisko 30% skrócony. Przekrój regulacyjny koryta gwarantuje odprowadzanie wód mniejszych od  $Q_{31}$ . Założono, że w sytuacji pojawiania się przepływów  $Q_{31}$  i większych wystąpi zalew doliny w najniższej partii. W celu uniknięcia intensywnego, i o dużym zasięgu odwadniającego oddziaływania uregulowanej rzeki, zaprojektowano trapezowy przekrój poprzeczny koryta o średniej głębokości, zaledwie 1,35 m i szerokości dna 2,5 m, przy napełnieniu wodą średnią normalną  $t = 0,25$  m (rys. 2).

W celu utrwalenia koryta rzeki, w występujących w dolinie utworach piaszczystych podatnych na erozję liniową zaproponowano umocnienie dna narzutem kamiennym na warstwie filtracyjno-ochronnej z geowłókniny. Funkcją narzutu kamiennego będzie stworzenie dużej szorstkości podłoża i w efekcie zmniejszenie energii płynącej wody. Skarpy proponuje się umocnić biogeowłókniną lub dywanami trawiastymi na podkładzie z geowłókniny. Biogeowłókninę zaleca się stosować na odcinkach prostych i średnio zwięzłych utworach glebowych. Zaletą tego materiału jest to, że wykonany jest całkowicie z włókien naturalnych (np. lnianych, konopnych) bez włókien syntetycznych z umieszczonymi wewnątrz nasionami traw dobieranymi indywidualnie do rodzaju podłoża. Biogeowłóknina stanowi dobre zabezpieczenie skarp od momentu wbudowania, a ulegające biodegradacji włókna stanowią pożywkę dla rosnących roślin, które szybko tworzą zwartą darni.

Dywanami trawiastymi na podkładzie z geowłókniny, z włókien syntetycznych - nietoksycznych zaleca się umocnić brzegi wklęsłe, szczególnie narażone na erozję i odcinki z luźnymi utworami glebowymi. Geowłóknina w dywanach trawiastych będzie pełniła funkcję warstwy filtracyjno-ochronnej i poprzez połączenie systemem korzeniowym roślin z glebą skutecznie przeciwdziałać będzie zjawiskom sufozji i erozji. W obydwu rodzajach umocnień skarp,

odpowiednio dobrana do warunków glebowo-wodnych mieszanka traw szybko porastających, stworzy solidne umocnienie skarp, dając wizualny efekt zbliżony w pełni do naturalnego porostu.



Rys. 2. Przekrój regulacyjny rzeki Krasnej km 11+450÷14+550



W celu utrzymania terenu w stanie zbliżonym do naturalnego nie przewiduje się odbudowy istniejących w przeszłości rowów odwadniających, które obecnie występują w formie śladowej. Nie uwzględnia się również zagospodarowania pomelioracyjnego doliny, chociaż mogą pojawić się przypadki, o marginalnej skali, gdy indywidualni rolnicy wykonają tego typu zabiegi we własnym zakresie.

W zakresie prac regulacyjnych przewiduje się pozostawienie starorzeczy, które stanowiąc będą przystań dla ptactwa wodnego i stwarzając odpowiednie warunki dla rozwoju fauny oraz zbiorowisk roślinności wodolubnej. Ponadto będą one pełnić przy tym funkcję retencyjną.

### Podsumowanie

Zaproponowana regulacja rzeki jest uzasadniona przesłankami społeczno-ekonomicznymi i ekologicznymi. Obecny układ stosunków wodnych, a szczególnie terenów zabudowanych sprawia, że występują tam bardzo uciążliwe warunki dla życia ludzi i niekorzystne dla ich zdrowia. Regulacja rzeki, której koryto będzie miało stosunkowo niewielką głębokość nie spowoduje nadmiernego osuszenia terenów przyległych. Napływająca woda z górnej partii zlewni będzie odprowadzana uregulowanym odcinkiem rzeki. Usunięta więc zostanie przyczyna powstawania rozlewiska, które obecnie uniemożliwia rolnicze wykorzystanie terenu i podtapiania terenów zabudowanych.

Przeprowadzone zabiegi regulacyjne w dolinie rzeki Krasnej nie spowodują pomniejszenia wartości walorów przyrodniczych terenu. Zlikwidowanie rozlewiska rzeki i umiarkowane odwodnienie terenów przyległych poprawi warunki siedliskowe dla drzew – zwłaszcza dębów i niektórych gatunków roślin trawiastych.

### Literatura

- Inwentaryzacja elementów środowiska przyrodniczego w bezpośredniej dolinie rzeki Krasnej gm. Stąporków w km 10+000÷15+000 i Koncepcja regulacji stosunków wodnych rzeki Krasna w km 10+000÷15+000 wraz z oceną oddziaływania na środowisko.* Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska AR w Krakowie, maszynopisy, 1997.
- ŁAJCZAK A. 1996. *Wpływ projektowanej regulacji rzeki Krasna między miejscowościami Bień i Krasna na zasoby przyrodnicze doliny rzeki (Suchedniowsko-Oblęgorski Park Krajobrazowy).* Instytut Ochrony Przyrody PAN, Oddział Kraków, maszynopis.
- OSTROMEŃCKI J. 1964. *Wstęp do melioracji rolnych.* PWRiL, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 6 kwietnia 1995 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin.*

## S u m m a r y

**Concept of pro-ecological regulation of the Krasna river situated in the area of protected landscape.** The paper presents characteristics of over-moisturised section of the Krasna river valley situated in the area of protected landscape. They include soil and water conditions, flora and the layout of horizontal levels of over-ground and ground water in farm wells in the given cross-sections. The materials gathered on the basis of the own research and measurements were supplemented by interviews with local residents. Reasons for the creation of flood waters on the bottom of the river valley as well as for flooding and overflowing of inhabited areas were determined. Considering the conditions and restraints imposed in legally protected areas, particularly limitations in terms of changes in water relations, a concept of pro-ecological regulation of the river along the section from km 10+450 to 15+700 was presented. It assumes that a relatively shallow (average 1.35 m deep) channel should be made, what will not result in radical drainage or drying of the area. It is not planned to deepen or provide maintenance for drainage ditches that join the river. It is suggested to harden the bottom with stone filling on geo-fibres, and the slopes - with biogeofibres of appropriately selected grass mix, what eliminates line erosion and sedimentation in sand formations that are prone to such processes. Old riverbeds with stagnating water will be landing places for water birds and will create appropriate conditions for flourishing water flora.

Krzysztof Maślanka  
Krzysztof Ostrowski  
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska  
Akademia Rolnicza w Krakowie,  
Al. Mickiewicza 24/28  
30-59 Kraków