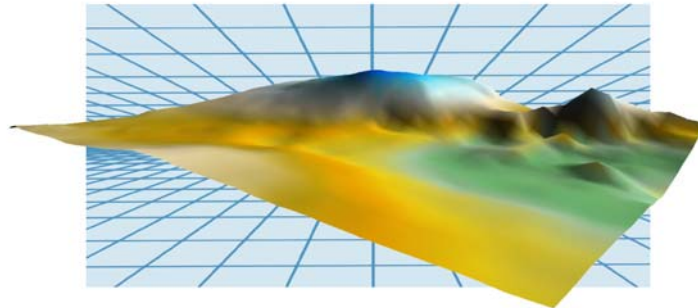




# Świętokrzyski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kielcach

ul. Witosa 86, 25-561 Kielce

## Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego *część I*



Opracowany przez Konsorcjum:



### Integrated Management Services

IMS Sp. z o.o. ul. Kornela Ujejskiego 4/3 51-141 Wrocław  
tel./fax (071) 348 76 35 e-mail: [ims@ims.org.pl](mailto:ims@ims.org.pl)

### „Inżynieria” Biuro Usług Inżynierskich i Nadzoru Inwestorskiego Anna Jendo

25-220 Kielce, ul. Helska 29

Wrocław, lipiec 2006 r.



# Świętokrzyski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kielcach

ul. Witosa 86, 25-561 Kielce

## Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego

### Opracował zespół:

mgr Ryszard Koślacz  
dr Roman Suligowski  
mgr inż. Bogdan Szymanek  
mgr Jadwiga Daszkiewicz  
mgr inż. Julian Jendo  
mgr inż. Andrzej Jendo  
dr Artur Kasprzyk  
mgr inż. Jolanta Kukła  
dr Joanna Czerwik – Marcinkowska  
mgr inż. Arkadiusz Noworyta  
mgr Alicja Szlufik

### Konsultacja naukowa:

Prof. dr hab. inż. Władysław Buchholz  
Prof. dr hab. Elżbieta Kupczyk  
Prof. dr. hab. inż. Laura Radczuk

## **Podziękowania**

*Zespół Wykonawców „Programu malej retencji dla województwa świętokrzyskiego” składa niniejszym podziękowania wszystkim instytucjom i osobom, które udzieliły niezbędnych informacji i wyjaśnień oraz umożliwiły dostęp do posiadanych zasobów, dzięki czemu opracowanie tak obszernego i kompleksowego programu było możliwe w stosunkowo krótkim czasie przy zachowaniu wymaganego poziomu merytorycznego.*

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>6</b>
1.1. PODSTAWY FORMALNE .....	6
1.2. PODSTAWY PRAWNE OPRACOWANIA .....	6
1.2. ZAKRES OPRACOWANIA .....	7
<b>2. CHARAKTERYSTYKA FIZJOGRAFICZNA WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO .....</b>	<b>8</b>
2.1. BUDOWA GEOLOGICZNA .....	8
2.2. RZEŻBA TERENU .....	13
2.3. KLIMAT .....	19
2.4. GLEBY I ICH UŻYTKOWANIE .....	25
2.5. LASY - TERENY ZADRZEWIONE I ZAKRZEWIONE .....	27
2.6. NIEUŻYTKI I TERENY ZDEGRADOWANE .....	33
2.7. WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE .....	36
2.7.1. Sieć hydrograficzna .....	36
2.7.2. Warunki hydrogeologiczne .....	39
<b>3. OCENA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA WÓD POWIERZCHNIOWYCH .....</b>	<b>43</b>
3.1. WODY POWIERZCHNIOWE PŁYNĄCE .....	43
3.2. WODY POWIERZCHNIOWE STOJĄCE .....	54
3.3. ZASOBY WÓD POWIERZCHNIOWYCH .....	59
3.3.1 Dane hydrometryczne .....	59
3.3.2. Odpływ rzeczny .....	63
3.3.3. Reżim przepływów .....	74
3.3.3.1 Przepływy charakterystyczne .....	74
3.3.3.2. Zmienność przepływu .....	84
3.3.3.4. Przepływy maksymalne o zadanym prawdopodobieństwo przekroczenia .....	91
3.3.3.6. Przepływy nienaruszalne .....	93
3.4. UŻYTKOWANIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH .....	102
3.5. STAN CZYSTOŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH I ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW - OCENA JAKOŚCI .....	118
3.5.1. Jakość wód płynących .....	118
3.5.2. Jakość wód stojących .....	126
3.6. WODY PODZIEMNE I ICH UŻYTKOWANIE .....	127
3.6.1. Użytkowanie wód podziemnych .....	127
3.6.2. Jakość wód podziemnych .....	133
<b>4. ANALIZA WYSTĘPOWANIA ZJAWISK SUSZY (ATMOSFERYCZNEJ, HYDROLOGICZNEJ I GLEBOWEJ) WRAZ Z OCENĄ JEJ SKUTKÓW .....</b>	<b>139</b>
<b>5. OCHRONA PRZYRODY .....</b>	<b>150</b>
5.1. PARKI NARODOWE I REZERWATY PRZYRODY .....	151
5.2. PARKI KRAJOBRAZOWE .....	158
5.3. OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU .....	163
5.4. OBSZARY NATURA 2000 .....	165
5.5. POMNIKI PRZYRODY OŻYWIONEJ I NIEOŻYWIONEJ .....	166
5.6. STANOWISKA DOKUMENTACYJNE PRZYRODY NIEOŻYWIONEJ .....	167
5.7. UŻYTKI EKOLOGICZNE .....	168
5.8. ZESPOŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE .....	168

5.9. ŚWIAT ROŚLIN, ZWIERZĄT I GRZYBÓW .....	169
<b>6. OCENA ZAGROŻEŃ ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO.....</b>	<b>170</b>
6.1. GOSPODARKA ŚCIEKOWA .....	170
6.2. ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA.....	173
6.3. GOSPODARKA ODPADAMI STAŁYMI .....	175
<b>7. ANALIZA PLANÓW OGÓLNYCH ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO LUB STUDIÓW UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMIN WOJ. ŚWIĘTOKRZYSKIEGO W ASPEKCIE POWIĄZANIA Z PROGRAMEM MAŁEJ RETENCJI.....</b>	<b>180</b>
<b>8. KIERUNKI DZIAŁAŃ ZMIERZAJĄCYCH DO WYKORZYSTANIA WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH DLA POTRZEB ZWIĘKSZENIA RETENCJI WODNEJ .....</b>	<b>181</b>
<b>9. ZASADY WYKORZYSTANIA WARUNKÓW SIEDLISKOWYCH DO OCHRONY I KSZTAŁTOWANIA ZASOBÓW WODNYCH.....</b>	<b>191</b>
<b>10. WNIOSKI .....</b>	<b>193</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>198</b>
<b>MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE .....</b>	<b>203</b>
<b>WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH.....</b>	<b>205</b>

## **SPIS TABEL**

- Tab. 1. Charakterystyki klimatyczne regionów i podregionów*
- Tab.2. Lesistość powiatów województwa*
- Tab. 3. Wykaz leśnych rezerwatów przyrody województwa świętokrzyskiego*
- Tab. 4. Sieć rzeczna w zlewni Pilicy w obrębie województwa*
- Tab. 5. Ważniejsze jednolite części rzek w województwie*
- Tab.6. Zestawienie zbiorników wodnych o powierzchni powyżej 10 ha funkcjonujących w zlewni Czarnej Malenieckiej*
- Tab. 7. Posterunki wodowskazowe*
- Tab. 8. Warstwa odpływu H (mm)*
- Tab. 9. Objętość odpływu M (mln m<sup>3</sup>)*
- Tab. 10. Średni odpływ jednostkowy SSq (dm<sup>3</sup>/s\*km<sup>2</sup>)*
- Tab. 11. Przepływy charakterystyczne (m<sup>3</sup>/s)*
- Tab. 12. Przepływy charakterystyczne cieków w zlewni Koprzywianki*
- Tab. 13. Współczynnik przepływu k-Parde*
- Tab. 14. Przepływy maksymalne roczne (m<sup>3</sup>/s) na wybranych poziomach prawdopodobieństwa przekroczenia*
- Tab. 15. Przepływy nienaruszalne (Q<sub>nh</sub> m<sup>3</sup>/s) wg kryterium hydrobiologicznego*
- Tab. 16. Przepływy nienaruszalne (Q<sub>n</sub> m<sup>3</sup>/s) wg kryterium rybacko-wędkarskiego*
- Tab. 17. Przepływy nienaruszalne (Q<sub>op</sub> m<sup>3</sup>/s) wg kryterium ochrony przyrody*
- Tab. 18. Przepływy nienaruszalne wg metody małopolskiej*
- Tab. 19. Ważniejsze ujęcia wód powierzchniowych do celów przemysłowych*
- Tab. 20. Ważniejsze zrzuty ścieków*
- Tab. 21. Techniczna zabudowa brzegów koryta (tzbk), koryta betonowe lub kamienne (kb) oraz wały przeciwpowodziowe (wp)*
- Tab. 22. Wykaz budowli hydrotechnicznych wyższych priorytetów na ciekach o dużym przekroju koryta*
- Tab. 23. Liczba urządzeń hydrotechnicznych o wysokościach uniemożliwiających wędrówki ryb (zestawienie RZGW Kraków-Warszawa i ZMiUW)*
- Tab. 24. Wyniki klasyfikacji ogólnej rzek województwa świętokrzyskiego w 2005 roku*
- Tab. 25. Wyniki klasyfikacji ogólnej zbiorników zaporowych województwa świętokrzyskiego w 2005 roku*

*Tab.. 26. Zestawienie udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w województwie świętokrzyskim (źródło: WIOŚ, 2005)*

*Tab. 27. Wykaz głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w położonych w granicach województwa świętokrzyskiego*

*Tab. 28. Wielkości poborów wód podziemnych w województwie świętokrzyskim (GUS, 2005)*

*Tab. 29. Zestawienie punktów sieci regionalnej i krajowej monitoringu jakości wód podziemnych w województwie świętokrzyskim badanych w 2005 r.*

*Tabela 30. Jednolite części wód podziemnych w granicach województwa świętokrzyskiego*

*Tab. 31. Zestawienie podstawowych informacji o skutkach suszy w 2003 roku w wybranych gminach województwa*

*Tab. 32. Parametry niżówek*

*Tab. 33. Wykaz rezerwatów na obszarze województwa świętokrzyskiego*

*Tab. 34. Obszary sieci Natura 2000 w województwie świętokrzyskim*

*Tab. 35. Ilość ścieków komunalnych i przemysłowych wymagających oczyszczenia odprowadzanych do wód powierzchniowych lub do ziemi w mln m<sup>3</sup>*

*Tab. 36. Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzane do wód powierzchniowych i gruntu wg powiatów (2004 r.)*

*Tab. 37. Składowiska odpadów komunalnych (na dzień 15.VII.2005)*

*Tab. 38. Składowiska odpadów przemysłowych (z wyjątkiem odpadów skalnych)*

*Tab. 39. Udział planowanych zalesień w województwie w okresie 2005-2020*

## **SPIS RYCIN**

*Ryc. 1. Mapa geologiczna odkryta*

*Ryc. 2. Mapa geologiczna zakryta*

*Ryc. 3. Regiony fizycznogeograficzne*

*Ryc. 4. Regiony fizycznogeograficzne – procentowy udział w powierzchni województwa*

*Ryc. 5. Regiony klimatyczne Polski*

*Ryc. 6. Opady atmosferyczne (mm) na stacjach opadowych*

*Ryc. 7. Pokrywa glebowa*

*Ryc.8. Rozkład przestrzenny lasów w województwie świętokrzyskim*

*Ryc. 9. Zlewnie rzeczne województwa*

*Ryc. 10. Strefa buforowa 1km od cieków stałych*

*Ryc. 11. Wybrane elementy hydrogeologiczne*

*Ryc. 12. Średnia roczna warstwa odpływu (H mm) w wybranych zlewniach*

*Ryc. 13. Charakterystyczne odpływy jednostkowe*

*Ryc. 14. Średni miesięczny odpływ jednostkowy ( $dm^3/s \cdot km^2$ ) w wieloleciu*

*Ryc. 15. Udział zasilania podziemnego i powierzchniowego w odpływie całkowitym*

*Ryc. 16. Średnie roczne przepływy charakterystyczne ( $m^3/s$ )*

*Ryc. 17. Współczynnik k-Parde w wybranych profilach wodowskazowych*

*Ryc. 18. Krzywe maksymalnych rocznych przepływów na wybranych poziomach prawdopodobieństwa przekroczenia p(%)*

*Ryc. 19. Struktura zużycia wody z wodociągów*

*Ryc. 20. Udział poszczególnych klas jakości wód podziemnych w punktach objętych monitoringiem jakości zwykłych wód podziemnych*

*Ryc. 21. Klasy jakości wód w poszczególnych piętrach wodonośnych*

*Ryc. 22. Rozkład czasowy niżówek w wieloleciu 1963-1992*



## **1. Wprowadzenie**

### **1.1. Podstawy formalne**

„Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego” został opracowany przez konsorcjum firm: Integrated Management Services Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu oraz „Inżynieria” Biuro Usług Inżynierskich i Nadzoru Inwestorskiego z siedzibą w Kielcach. Podstawę formalną stanowi umowa zawarta w dniu 14 października 2005 ze Świętokrzyskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kielcach jako Zamawiającym.

### **1.2. Podstawy prawne opracowania**

Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego uwzględnia założenia i kierunki działań określone w opracowaniach dotyczących ochrony środowiska naturalnego, zrównoważonego rozwoju województwa oraz tworzenia odpowiednich warunków zmierzających do poprawy jakości życia mieszkańców. Należą do nich:

- *Program ochrony środowiska dla województwa świętokrzyskiego;*
- *Plan gospodarki odpadami dla województwa świętokrzyskiego;*
- *Strategia rozwoju województwa świętokrzyskiego do roku 2020;*
- *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa świętokrzyskiego;*
- *Regionalny Program Operacyjny Województwa Świętokrzyskiego na lata 2007-2013 – projekt;*
- *Wojewódzki Program Ochrony Zasobów Wodnych dla województwa świętokrzyskiego ze szczególnym uwzględnieniem restytucji i ochrony ryb dwuśrodowiskowych oraz przywrócenia możliwości wędrówek ryb.*

Przy sporządzaniu Programu wykorzystano programy małej retencji dla byłych województw kieleckiego, piotrkowskiego, częstochowskiego, radomskiego i tarnobrzeskiego oraz opracowanie RZGW w Krakowie pt. „Wybrane zagadnienia związane z programowaniem zbiorników małej retencji, wymagające analizy przy projektowaniu wstępnych koncepcji zbiorników”.

Zakres przedsięwzięć proponowany w Programie małej retencji dla woj. świętokrzyskiego jest również zharmonizowany z przepisami prawnymi odnoszącymi się do zasad racjonalnej gospodarki środowiskiem wodnym i przyrodniczym. Należą do nich m.in.:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2001 Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 Nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 6 lipca 2001 r. o zachowaniu narodowego charakteru strategicznych zasobów naturalnych kraju (Dz.U. 2001 Nr 97, poz. 1051 z późniejszymi zmianami).
- akty wykonawcze (rozporządzenia) do tych ustaw.

Niniejszy Program uwzględnia również szereg zaleceń dotyczących gospodarowania i ochrony wód zdefiniowanych w Ramowej Dyrektywie Wodnej (Dyrektywa 2000/60/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Wspólnoty Europejskiej z dnia 23 października 2000 r.) jak również ograniczenia związane z ochroną naturalnego środowiska przyrodniczego (Dyrektywę w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zwanej Dyrektywą Siedliskową – Nr 92/43/EWG oraz Dyrektywę w sprawie ochrony dzikich ptaków, zwana Dyrektywą Ptasia – Nr 79/409/EWG).

## **1.2. Zakres opracowania**

Opracowanie zawiera zaktualizowany program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego zgodny z wymogami określonymi w umowie. "Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego" składa się z czterech części, z których każda obejmuje część tekstową, tabelaryczną oraz mapy.

**Część I – Uwarunkowania przyrodnicze oraz możliwości retencjonowania wód powierzchniowych na obszarze województwa świętokrzyskiego.**

Mapy w skali 1 : 100 000

- *Mapa pogładowa województwa świętokrzyskiego*
- *Mapa wód powierzchniowych*

- *Mapa wód podziemnych*
- *Mapa ochrony przyrody i krajobrazu*
- *Mapa zagrożeń ekologicznych*
- *Mapa kształtowania małej retencji w oparciu o warunki środowiskowe*

#### **Część II – Koncepcja lokalizacji budowy obiektów i urządzeń małej retencji wodnej**

Mapy w skali 1 : 50 000

- *Mapa lokalizacji obiektów i urządzeń retencjonowania wód powierzchniowych na terenie województwa świętokrzyskiego*

Mapy w skali 1 : 200 000

- *Mapa lokalizacji obiektów i urządzeń retencjonowania wód powierzchniowych na terenie województwa świętokrzyskiego*

#### **Część III – Synteza programu małej retencji dla województwa świętokrzyskiego**

Mapy w skali 1 : 100 000

- *Mapa lokalizacji obiektów małej retencji*

#### **Część IV – Prognoza oddziaływania na środowisko programu małej retencji wodnej**

## **2. Charakterystyka fizjograficzna województwa świętokrzyskiego**

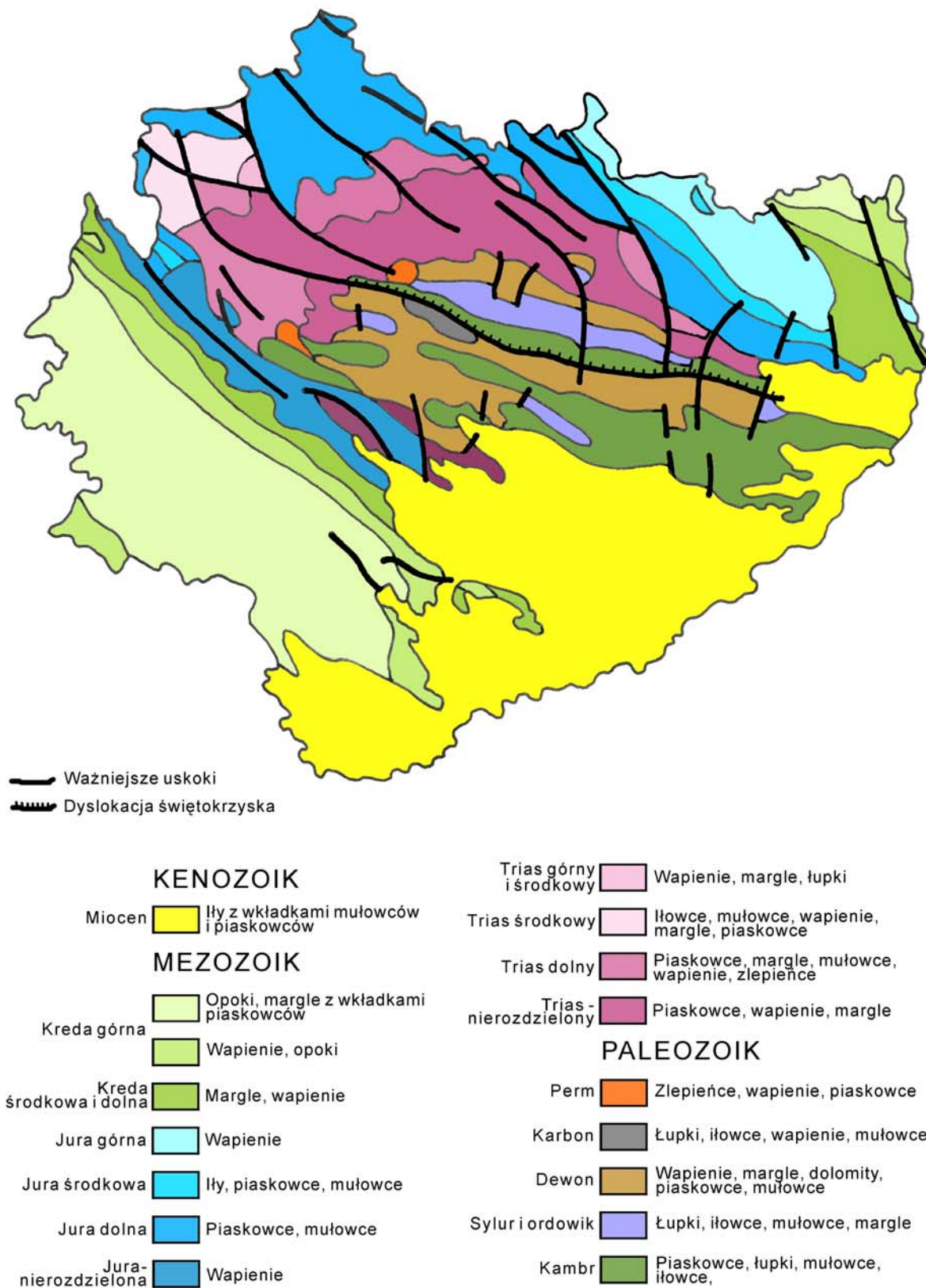
### **2.1. Budowa geologiczna**

Podłoże geologiczne województwa świętokrzyskiego charakteryzuje się urozmaiconą strukturą wyrażoną zarówno zmiennością litologiczną, jak i planem tektonicznym, dając przy tym niemal pełną ilustrację dziejów Ziemi.

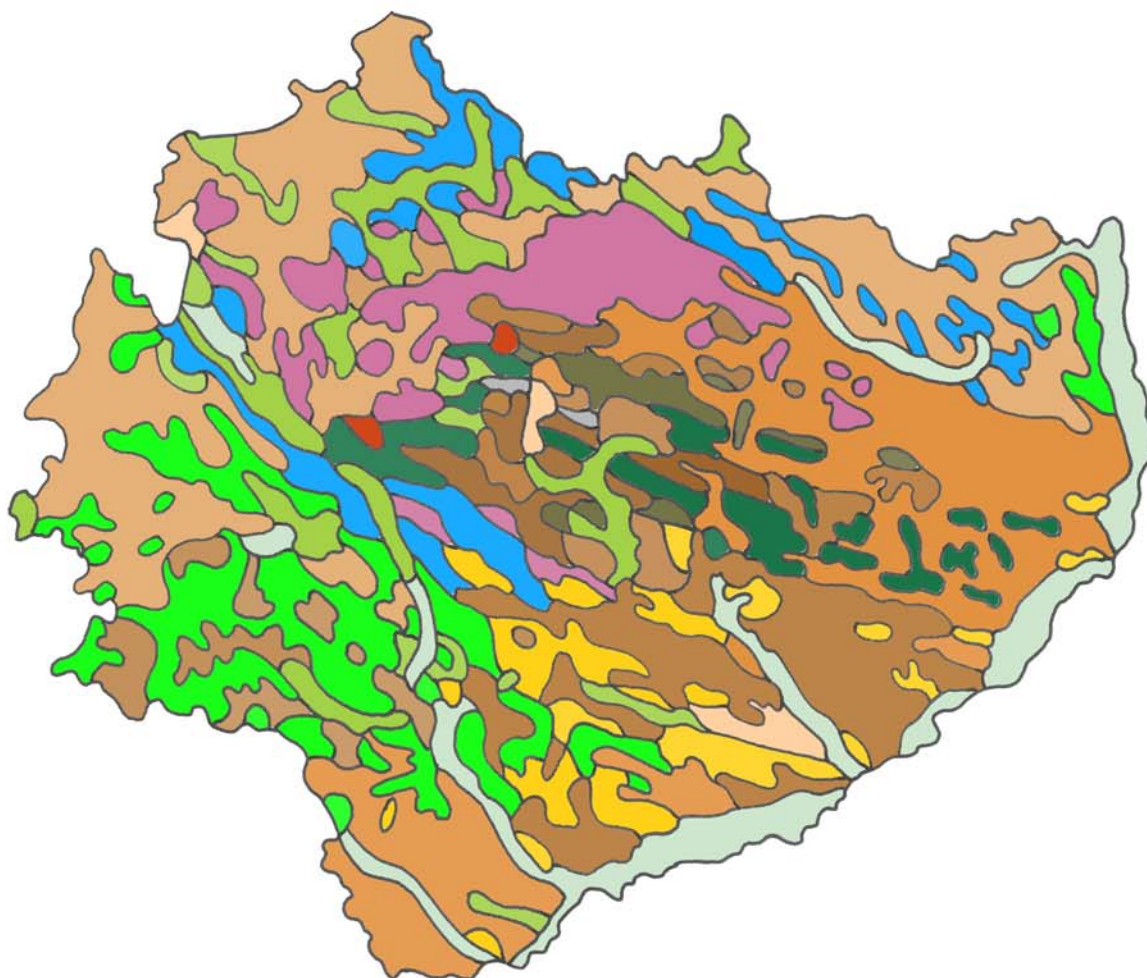
Obszar województwa zaliczany do Wyżyn Środkowopolskich tworzy wydłużony równoleżnikowo pas łagodnych wzniesień i połogich obniżen wchodzących w skład wału metakarpackiego. Trzeciorzędowe ruchy wynoszące, przy współdziałaniu procesów denudacyjno-erozyjnych, doprowadziły do odsłonięcia skał paleozoicznego podłoża tworzących obecnie trzon paleozoiczny. Na pozostałym terenie skały tego wieku występują pod stosunkowo grubą pokrywą skał osadowych, stanowiąc tym samym obrzeżenie mezozoicznego trzonu. Utwory czwartorzędowe (plejstoceny i holoceny) występują na powierzchni całego obszaru, cechuje się niewielką miąższością.

Na opisywanym terenie wyróżniono kilka jednostek geologicznych o osiach WNW-ESE oraz NW-SE, które tworzyły się w warunkach wzajemnego oddziaływania tworząc obecnie rozległe paleozoiczne antyklinorium leżące między dwiema górnokarbońskimi nieckami: górnokarbońską na zachodzie i lubelską na wschodzie. Antyklinorium świętokrzyskie zostało uformowane w czasie orogenezy waryscyjskiej, poprzedzonej ruchami tektonicznymi w starszym paleozoiku, ma złożoną budowę wewnętrzną co dało podstawę wydzielenia kilku stref (krakowską, miechowsko-rzeszowską, kielecką, łysogórską i radomsko-kraśnicką) rozdzielonych uskokami podłużnymi do osi całej struktury i powstałymi w wyniku procesów tektonicznych zachodzących od końca proterozoiku do permu, częściowo odmłodzonych w mezozoiku i kenozoiku.

Strefa miechowsko-rzeszowska obejmuje południową część województwa świętokrzyskiego, rozciąga się szerokim pasem o kierunku od WNW-ESE do NW-SE rozszerzając się ku wschodowi. W starszym podłożu zaznaczają się miąższe kompleksy (około 8000 m) paleozoicznych i mezozoicznych skał osadowych reprezentowanych przez piaskowce, łowce, mułowce, opoki, margle, ropy oraz wapienie (ryc. 1). Na głęboko sfałdowanych skałach zalegają utwory paleozoiczne leżące poziomo lub pod niewielkimi kątami, przykryte kompleksami mezozoicznymi. Duże znaczenie wśród skał powierzchniowych mają ropy mioceńskie (stanowiące powierzchnię pokrywę północnego skrzydła zapadliska przedkarpackiego) oraz piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej występujące głównie we wschodniej części opisywanego obszaru (ryc. 2). Pokrywy skał czwartorzędowych wykształciły się w dolinach rzecznych (holoceńskie: mady, ropy, piaski, żwiry i torfy) oraz w postaci powierzchniowo zalegających utworów akumulacji lodowcowej (gliny morenowe i piaski z głazami) oraz lessów.



Ryc. 1. Mapa geologiczna odkryta



<b>CZWARTORZĘD</b>		<b>MEZOZOIK</b>	
Holocen	 Mady, ility, piaski, torfy	Kreda	 Wapienie, margle, opoki
	 Piaski, piaski ze żwirami	Trias	 Wapienie, piaskowce, ility, mułowce
Plejstocen	 Lessy	<b>PALEOZOIK</b>	
	 Piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowe	Perm	 Złepieńce, wapienie, piaskowce
	 Gliny morenowe i piaski z giazami	Karbon	 Łupki, ility, wapienie, piaskowce
<b>TRZECIORZĘD</b>		Dewon	 Wapienie, margle, dolomity, piaskowce, mułowce
Neogen	 ility, piaski, żwiry	Sylur i ordowik	 Łupki, ility, mułowce, margle
		Kambr	 Piaskowce, łupki, mułowce, ility

Ryc. 2. Mapa geologiczna zakryta

Strefa kielecka od północy ograniczona jest dyslokacją świętokrzyską, natomiast na południu sąsiaduje ze strefą miechowsko-rzeszowską. Znaczną jej część stanowi paleozoiczny trzon Gór Świętokrzyskich. Oś trzonu lekko zapada na zachód. Powoduje to, że na wschodzie odsłaniają się skały starsze – kambryjskie, natomiast na zachodzie przeważają skały młodszego paleozoiku (częściowo pod pokrywą permu i mezozoiku). Strefa kielecka wyraźnie dzieli się na część południową – antyklinorium chęcińsko-klimontowskie oraz północną – synklinorium kielecko-łagowskie. Antyklinorium chęcińsko-klimontowskie reprezentuje prawie pełny profil paleozoiku. Synklinorium kielecko-łagowskie to struktura depresyjna wypełniona sfałdowanymi osadami m.in. dewonu i karbonu. Najważniejsze znaczenie w litologii tego obszaru mają dewońskie piaskowce, wapienie, łupki i dolomity. Utwory czwartorzędowe reprezentowane tu są przez plejstocenyjskie piaski, żwiry i gliny oraz holocenyjskie mady, piaski i torfy wykształcone w dolinach rzecznych. Na zachodzie w przedłużeniu strefy kieleckiej skały paleozoiczne są przykryte jurajskimi, a przede wszystkim triasowymi piaskowcami, wapieniami i ilarami, natomiast na wschodzie mięszymi pokładami lessu.

Na północ od strefy kieleckiej rozciąga się strefa łysogórska z wyraźnie zaznaczoną granicą zwaną dyslokacją świętokrzyską. Obydwie jednostki charakteryzują się występowaniem licznych stref uskokowych zarówno poprzecznych, jak i podłużnych, nadając jednocześnie charakter gór zrębowych. W obrębie uskoków zachodziła mineralizacja hydrotermalna, której produkty w postaci siarczków miedzi, żelaza i ółowiu stanowiły przedmiot eksploatacji.

Strefa łysogórska obejmuje północną część trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. Sięga poza obszar wychodni paleozoiku i występuje pod pokrywą permsko-mezozoiczną północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. W odsłoniętej południowej części jednostki łysogórskiej (antyklina łysogórska), występują skały kambru, ordowiku i syluru reprezentowane głównie przez piaskowce kwarcytowe, piaskowce, łupki, mułowce. Na północ zlokalizowana jest synklina bodzentyńska, wypełniona skałami dewonu (piaskowce, łupki, margle, wapienie), dalej na północ oraz antyklina bronkowicko-wydryszowska utworzona ze skał górnosylurskich (piaskowce i łupki).

Na północ od strefy kieleckiej rozciąga się strefa radomsko-krańnicka, różniąc się od wcześniej opisywanych tym, że jest całkowicie przykryta osadami mezozoiku. W podłożu występują osady syluru górnego i dewonu reprezentowane przez serie ilasto-mułowcowe, piaskowcowe, węglanowe i margliste. Występuje tu kilka jednostek niższego rzędu wykształconych jako antykliny i synkliny, cechujące się szerokopromiennymi strukturami

ciągłymi przykryte pokrywowymi osadami mezozoicznymi zaburzonymi w niewielkim stopniu, zapadającymi w kierunku północno-wschodnim. Miąższość osadów paleozoiczno-mezozoicznych jest znaczna, dochodzi do około 8 000 m.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są tu głównie przez plejstoceńskie gliny morenowe (silnie zredukowane) i piaski z głazami akumulacji lodowcowej, powszechnie występują wistuliańskie gliny wietrzeniowe oraz piaski ze żwirami akumulacji rzecznej, a także holocenijskie mady, ropy, piaski i torfy.

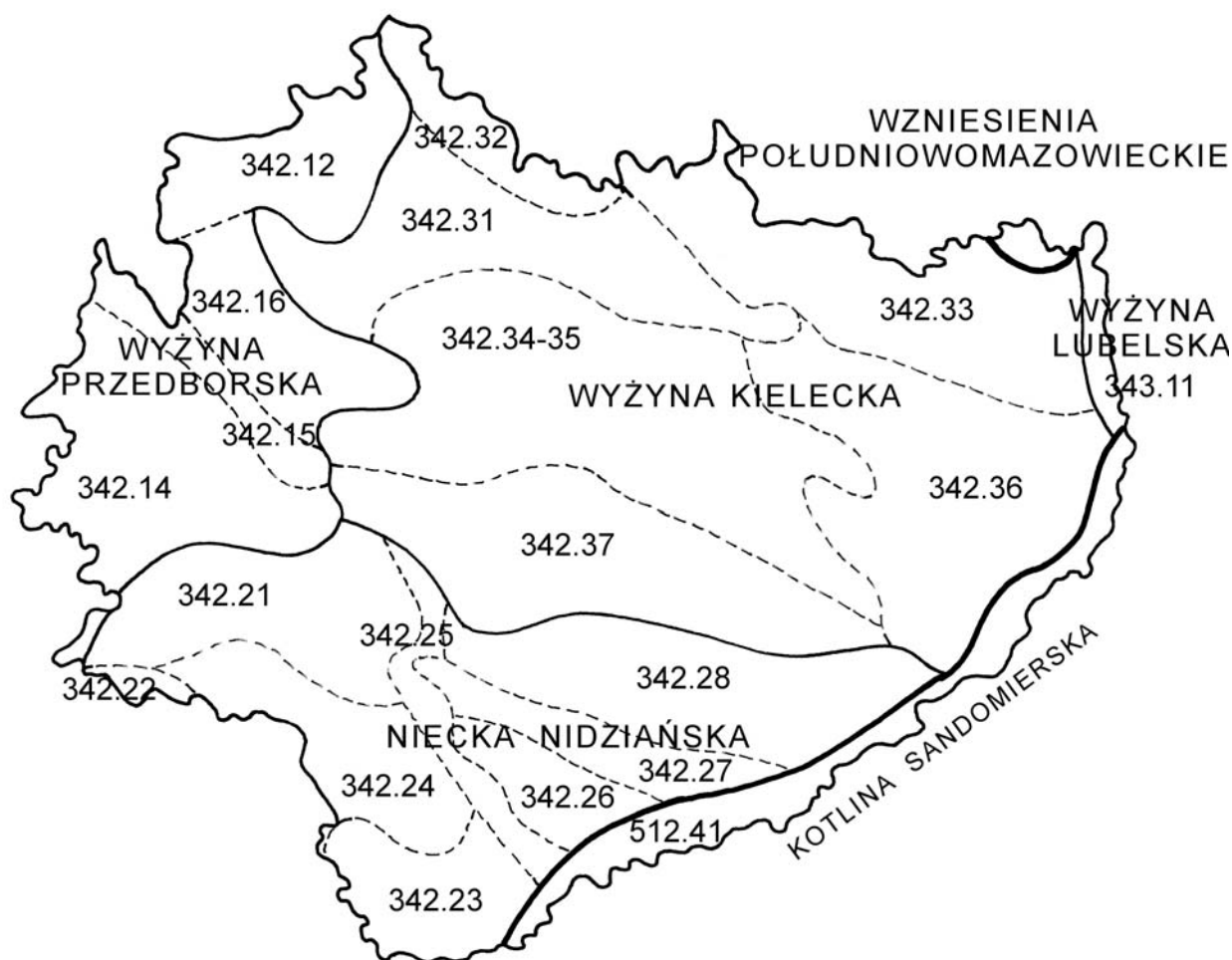
## **2.2. Rzeźba terenu**

Ukształtowanie powierzchni przeważającej części obszaru województwa świętokrzyskiego wykazuje wyraźny związek z układami kompleksów litologicznych i elementami tektonicznymi. Większość analizowanego terenu ma charakter wyżynny i leży na wysokości 200-400 m n.p.m.. Najwyżej wzniesiona i najbardziej urozmaicona jest północno-wschodnia część województwa (Wyżyna Kielecka), z Górami Świętokrzyskimi. Są one otoczone obszarami o charakterze średnich i niskich garbów wyżynnych, a miejscami zrównanych przedgórz. Niżej położona południowa część województwa ma charakter rozległej zakłęśłości (Niecka Nidziańska), w obrębie której występują płaskowyże o charakterze średnich garbów wyżynnych. Najniższą część Niecki Nidziańskiej zajmuje Dolina Nidy, a pozostałą obejmują obniżenia w postaci rozległych niecek (Solecka, Połaniecka), z obszarem unikalnego krasu gipsowego w części środkowej. W zachodniej części województwa (Wyżyna Przedborska) mezozoiczne skały podłoża przykryte są prawie na całym obszarze plejstoceńskimi piaskami i glinami, tworząc formy pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Faliste równiny i staroglacjalne ostańce denudacyjne urozmaicone są tu twardzielcowymi pasmami, wykształconymi w piaskowcach i wapieniach (Wzgórza Łopuszańskie, Pasma Przedborsko-Małopolskie). Równinną rzeźbą niziną cechuje się jedynie wąski fragment biegnący wzdłuż południowo-wschodniej i wschodniej granicy województwa, obejmujący dolinę Wisły.

Obszar objęty granicami województwa, według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego (1998), położony jest w obrębie 3 prowincji: Wyżyn Polskich (34), Karpat i Podkarpacia (51) oraz Nizy Środkowoeuropejskiego (31). Pierwsza z tych jednostek obejmuje ponad 95% powierzchni województwa. W jej skład wchodzi podprowincja: Wyżyna Małopolska (342) oraz Wyżyna Lubelsko-Lwowska (343), zajmująca jedynie północno-wschodni kraniec województwa (makroregion Wyżyna Lubelska - 342.1) (ryc. 3). Niz



Środkowoeuropejski reprezentowany jest przez fragment podprovincji Nizin Środkowopolskich (318) z makroregionem Wzniesienia Południowomazowieckie (318.8), obejmującym tylko 0,3% całego obszaru województwa świętokrzyskiego (ryc. 4).



*Ryc. 3. Regiony fizycznogeograficzne*

Makroregion Wyżyna Kielecka (342.3) – mezoregiony: Płaskowyż Suchedniowski (342.31), Garb Gielniowski (342.32), Przedgórze Iłżeckie (342.33), Góry Świętokrzyskie (342.34-5), Wyżyna Sandomierska (342.36), Pogórze Szydłowskie (342.37)

Makroregion Niecka Nidziańska (342.2) – mezoregiony: Płaskowyż Jędrzejowski (342.21), Wyżyna Miechowska (342.22), Płaskowyż Proszowicki (342.23), Garb Wodzisławski (342.24), Dolina Nidy (342.25), Niecka Solecka (342.26), Garb Pińczowski (342.27), Niecka Połaniecka (342.28)

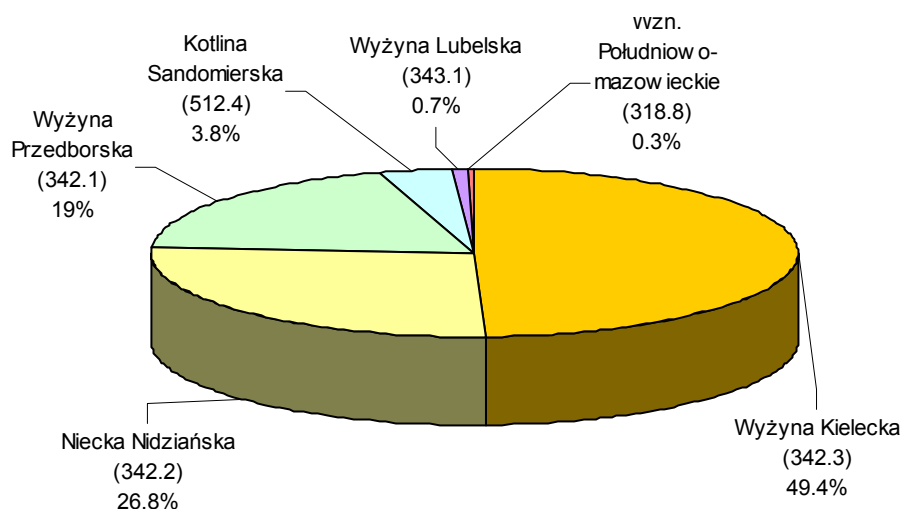
Makroregion Wyżyna Przedborska (342.1) – mezoregiony: Niecka Włoszczowska (342.14), Pasma Przedborsko-Małoszkie (342.15), Wzgórza Łopuszańskie (342.16), Próg Lelowski (342.17)

Makroregion Kotlina Sandomierska (512.4) – mezoregion: Nizina Nadwiślańska (512.41)

Makroregion Wyżyna Lubelska (343.1) – mezoregion: Małopolski Przełom Wisły (343.11)

Makroregion Wzniesienia Południowomazowieckie (318.8) - mezoregion: Równina Radomska (318,86)

Południowo-wschodnia część obszaru województwa (3,8% ogólnej powierzchni) należy do fizycznogeograficznej podprowincji Północne Podkarpacie (512) i reprezentowana jest przez makroregion Kotliny Sandomierskiej (512.4). W skład Wyżyny Małopolskiej wchodzi trzy makroregiony: Wyżyna Kielecka (342.3), Niecka Nidziańska (342.2) oraz część Wyżyny Przedborskiej (342.1) (ryc. 3).



*Ryc. 4. Regiony fizycznogeograficzne – procentowy udział w powierzchni województwa*

Wyżynę Kielecką reprezentuje 6 mezoregionów (ryc. 3). Trzon wyżyny stanowią leżące w obrębie antyklinorium Góry Świętokrzyskie (342.34-35). Te niskie góry rusztowe, wykazujące różnice wysokości rzędu 200-300 m, genezę swą zawdzięczają różnicom odporności serii skalnych. Zasadniczym rysem ich rzeźby jest występowanie wielu równoległych pasm i grzbietów (o kierunku WNW-ESE oraz NW-SE), rozdzielonych podłużnymi obniżeniami denudacyjnymi lub tektonicznymi. Układ pasm jest piętrowy - najwyższym są Łysogóry (Łysica 611 m n.p.m.). Na północnych stokach tego pasma występują rumowiska skalne - gołoborza. Na północ i południe od Pasma Głównego (Łysogór) wykształciły się (w utworach paleozoicznych) niższe pasma o wysokościach 350-430 m n.p.m. Najniższy poziom (300-350 m n.p.m.) tworzą zewnętrzne pasma, zbudowane ze skał mezozoicznych. Góry Świętokrzyskie przecinane są poprzecznie przez liczne dopływy rzek Kamiennej i Nidy, tworzące przełomy (Bobrza, Lubrzanka, Belnianka). Z regionem tym od północy graniczy mezoregion Płaskowyżu Suchedniowskiego (342.31) – z kopulastymi pagórami, garbami i stoliwami triasowymi, rozdzielający głębokie, zapiaszczone kotliny

pochodzenia denudacyjnego. Dalej, w kierunku północnym, znajduje się Garb Gielniowski (342.32) – z rozległymi wychodniami skał dolnojurajskich w postaci wierzchowin, porozcinanych głębokimi dolinami rzeczny. Opada on ku Przedgórzu Iłżeckiemu (342.33) wyraźnym progiem strukturalnym o wysokości względnej 110-130 m, tworzącym szereg stopni denudacyjnych. Na Przedgórzu Iłżeckim, rozciągającym się na północ od doliny Kamiennej istnieją niewysokie monoklinalne wzniesienia o przebiegu NW-SE. Rozdzielają je obniżenia w postaci równin denudacyjnych (190-200 m n.p.m.). Ich powierzchnia jest urozmaicona ostańcowymi pagórami morenowymi. W okolicy Bałtowa tworzy malowniczy przełom Kamienna, przecinając górnojurajski próg strukturalny. Pod pokrywą utworów czwartorzędowych, w wapieniach, zachodzą zjawiska krasowe, widoczne również na powierzchni terenu w postaci lejów, zapadlisk, ponorów i wywierzyisk. Na południe od Przedgórza rozciąga się Wyżyna Sandomierska (342.36). Jej podłoże geologiczne stanowi przedłużenie Gór Świętokrzyskich, jednak w części wschodniej przykryte jest ono utworami trzeciorzędowymi. Cały obszar wyżyny pokrywa znacznej miąższości warstwa lessu, sprawiając, że powierzchnia terenu jest dość płaska, miejscami falista, ale rozcięta przez systemy rzeczne (Koprzywianki, Opatówki, Swiśliny) oraz wąwozy. Najdalej na południe wysuniętym mezoregionem Wyżyny Kieleckiej jest Pogórze Szydłowskie (342.37). Jego obszar, leżący w całości na terenie woj. świętokrzyskiego, stanowi strefę przejściową do Niecki Nidziańskiej. Wyraża się ona rusztowym typem rzeźby w części zachodniej (podobieństwo z Górami Świętokrzyskimi) oraz wysokościami bezwzględny poniżej 300 m n.p.m. i niewielkimi wysokościami względnymi (typowe dla Niecki Nidziańskiej). We wschodniej części, w osadach morskich miocenu rozwinęły się formy krasowe.

Południowa część województwa położona jest w obrębie Niecki Nidziańskiej. Niecka jest szeroko otwarta na południowy-wschód i odwadniana przez wcięte na kilkadziesiąt metrów doliny rzeczne: Nidzicy, Nidy, Czarnej i Koprzywianki. Charakterystyczną cechą ukształtowania powierzchni tego obszaru jest duże zróżnicowanie typów rzeźby. Wydziela się tu osiem mezoregionów fizycznogeograficznych (ryc. 3): Płaskowyż Jędrzejowski (342.21), Wyżynę Miechowską (342.22), Płaskowyż Proszowicki (342.23), Garb Wodzisławski (342.24), Dolinę Nidy (342.25), Nieckę Solecką (342.26), Garb Pińczowski (342.27), Nieckę Połaniecką (342.28).

Płaskowyż Jędrzejowski jest najdalej na zachód wysuniętą częścią Niecki Nidziańskiej. Położony jest on pomiędzy Pilicą na zachodzie, Nidą na wschodzie, Białą Nidą na północy i Mierzawą na południu. Wychodnie utworów górnokredowych stanowią charakterystycznie zaokrąglone nabrzmienia, garby oraz kopulaste ostańce, wznoszące się do 326 m n.p.m.

Spotykane są tu formy wydmowe. Niewielką powierzchnię na obszarze województwa tworzy Wyżyna Miechowska (342.22), stanowiąc jego południowo-zachodnią granicę. Występują tu stoliwa - szerokie i płaskie garby zbudowane ze skał węglanowych górnej kredy oraz głębokie i nieckowate doliny. Dalej w kierunku wschodnim rozciąga się kolejny mezoregion - Garb Wodzisławski (342.24), w obrębie którego funkcjonuje gęsta sieć suchych dolinek wykształconych w pokrywie lessowej. Składają się na nią wąwozy, parowy i debrza. Najdalej na południe wysuniętym subregionem w województwie jest Płaskowyż Proszowicki (342.23). W rzeźbie dominują wypukłe formy międzydolinne w postaci zaokrąglonych garbów, wykształconych w skałach mioceńskich, o wysokościach sięgających 80 m. Przykrycie wzniesień lessem (75% ogólnej powierzchni regionu) warunkowało w ich obrębie rozwój drugorzędnych form, typowych dla terenów lessowych: ścian lessowych, wciósów i wąwozów oraz dolinek nieckowatych.

Osobliwym obszarem w Niecki Nidziańskiej jest prawie południkowo przebiegający mezoregion Doliny Nidy (342.25), wyraźnie odróżniający się od sąsiednich podregionów. Rozciąga się od połączenia Czarnej i Białej Nidy (ok. 210 m n.p.m.) aż po ujście Nidy do Wisły. Morfologicznie dominują tu równiny aluwialne, z czterema stopniami terasowymi występującymi na południe od Pińczowa.

Na wschód od Doliny Nidy położony jest mezoregion – Niecka Solecka (342.26) zwany także Lejkim Soleckim. Wysokości bezwzględne zamykają się w przedziale 170-262 m n.p.m. Deniwelacje wynoszą 90 m, a rzeźba terenu jest urozmaicona. W obrębie wychodni mioceńskich warstw gipsowych wytworzyła się wyraźna kuesta. W gipsach tych rozwinęły się najokazalsze w Polsce formy krasu gipsowego, szczególnie: doliny krasowe, ślepe dolinki, wertepy i polja. Południowo-wschodnia część niecki jest płaska.

Garb Pińczowski (342.27) jest południowo-środkowym subregionem Niecki Nidziańskiej. Jego strefa wierzchowinowa jest płaska, łagodnie pochylona ku SE, nadająca mu wygląd stoliwa opadającego wyraźnym progiem ku Niece Soleckiej. Krawędź i stok garbu są silnie pocięte przez drobne dolinki nieckowate i wciosowe. 31% powierzchni tego obszaru pokrywają lessy z rozwiniętymi w nich wąwozami (do 20 m głębokości) i licznymi rozcięciami antropogenicznymi. W północnej części garbu znajdują się głębokie do 15 m wyrobiska kamieniołomów wapieni.

Od północy Garb Pińczowski graniczy z wydłużonym prawie równoleżnikowo obniżeniem z płaskim dnem – Niecką Połaniecką (342.28). Wśród form niższego rzędu przeważają tu równiny peryglacialne (lessowe) i aluwialne. Wyrazistym elementem rzeźby w zachodniej

części niecki są izolowane pagórki o stromych zboczach i wysokościach względnych do 50 m. W gipsach mioceńskich rozwinęły się formy krasowe (leje i uwały).

Północno-zachodnią część województwa zajmuje makroregion Wyżyny Przedborskiej. Obejmuje on w granicach województwa 4 niezbyt duże mezoregiony: Wzgórza Opoczyńskie, Wzgórza Łopuszańskie, Pasma Przedborsko-Małopolskie, Nieckę Włoszczowską i skrawek Progu Lelowskiego (rys. 3).

W obrębie Wzgórz Opoczyńskich (342.12), położonych w województwie świętokrzyskim, dominuje falista, gliniasta równina, urozmaicona wzniesieniami morenowymi. Równinę tę okalają formy akumulacji wodnolodowcowej tworzące terasy, ozy i sandry. W rzeźbie graniczącego z nimi od południa mezoregionu Wzgórz Łopuszańskich (342.16) wyróżniają się krótkie, poprzecinane uskoki pasemka ze skał jurajskich i górnotriasowych. W najwyższym miejscu osiągają 299 m n.p.m.

Największy obszar w ramach Wyżyny Przedborskiej zajmuje wschodnia część mezoregionu Niecki Włoszczowskiej (342.14). Charakterystycznym typem rzeźby tego terenu jest mozaikowy układ form. Formy podłoża czwartorzędowego (kredowe garby o rozciągłości NW-SE) otoczone są równinami i wysoczyznami akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej oraz równinami rzecznyymi i organogenicznymi. Jest to również najbardziej zwydmiony region w województwie.

Północno-wschodnie obrzeżenie Niecki stanowi Pasma Przedborsko-Małopolskie (342.15), będące podwójnym monoklinalnym pasmem, zbudowanym z górnourajskich wapieni i piaskowców kredowych. Wysokości względne dochodzą tu do 60-100 m.

Południowo-wschodnia granica województwa znajduje się w obrębie mezoregionu Nizina Nadwiślańska (512.41) (część Kotliny Sandomierskiej). Obejmuje on lewobrzeżną część doliny Wisły (do ok. 5 km szerokości), na odcinku od Opatowca aż do Zawichostu. Dolina ma wklęsło-wypukłe zbocza oraz sterasowane dno, w obrębie której istnieją obok terasy zalewowej, dwa poziome terasy nadzalewowej (wyższy z wydmiami oraz przykryty lessem). U ujść większych dopływów powstały rozległe stożki napływowe. Na odcinku Zawichost-Józefów dolina Wisły przebiega południkowo. Jest to Małopolski Przełom Wisły (343.11). W rzeźbie wydzielić można tu dwa odmienne fragmenty: pierwszy ze stromymi i słabo rozwiniętymi zboczami o wysokości do 80 m oraz drugi, krótszy, na obszarze wychodni mniej odpornych na erozję, o szerokim dnie i zanikających zboczach.

Lokalnie na obszarze województwa świętokrzyskiego duże powierzchnie zajmują formy antropogeniczne związane z odkrywkową eksploatacją surowców skalnych. W tych miejscach powstają rozległe i głębokie kamieniołomy, piaskownie i żwirownie, wysokie

hałdy. Tereny zniwelowane, zajęte przez zakłady przemysłowe oraz budownictwo mieszkaniowe towarzyszą miastom.

### **2.3. Klimat**

W rozkładzie przestrzennym elementów klimatu w obszarze województwa świętokrzyskiego w niewielkim stopniu zaznaczają się strefowe uwarunkowania klimatu. W niedużym geograficznie obszarze, głównymi czynnikami decydującymi o różnicach cech klimatu są: wyniesienie miejsca n. p. m., rzeźba, ekspozycja wzniesień względem wilgotnych mas powietrza, cechy fizyczne podłoża warunkujące bilans radiacyjny powierzchni oraz wymianę ciepła i wilgoci z atmosferą.

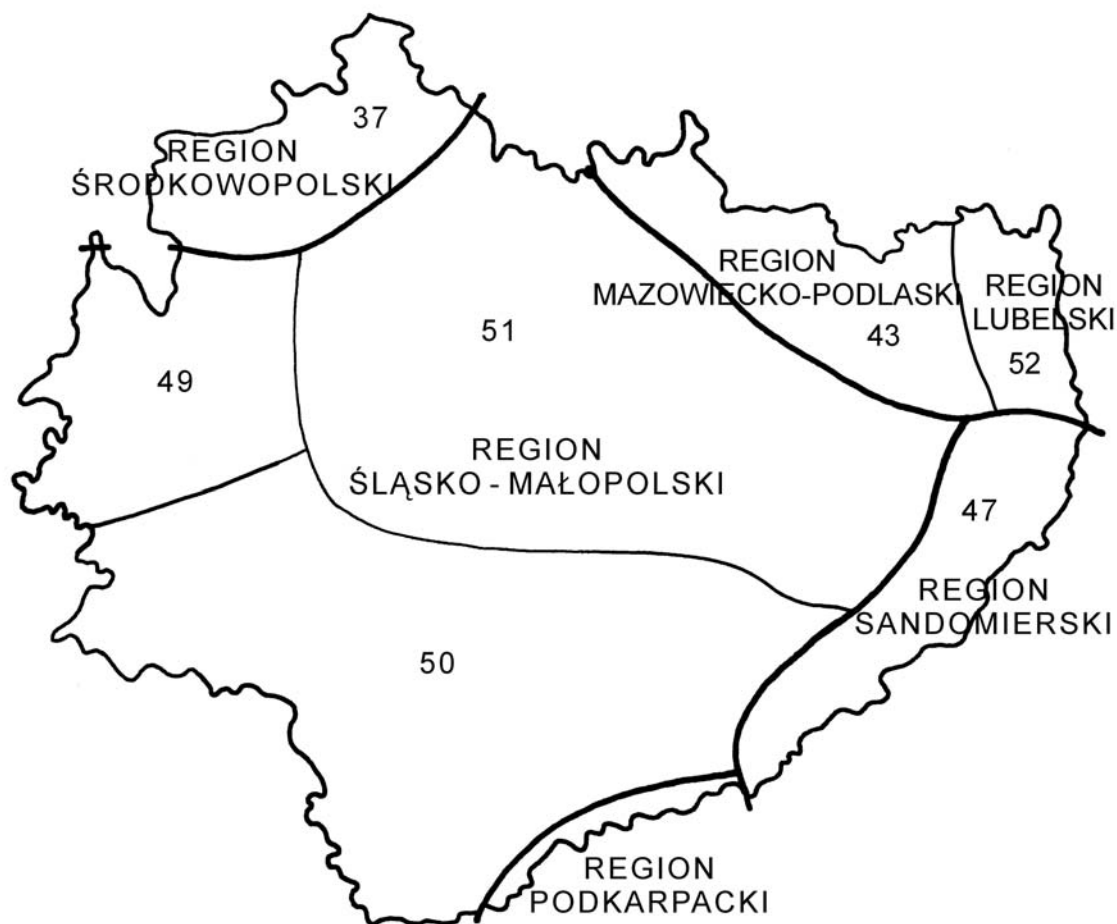
W najczęściej cytowanej w literaturze regionalizacji klimatycznej Polski autorstwa Romera obszar obecnego woj. świętokrzyskiego znajduje się w dwu regionach: D - klimaty wyżyn środkowych, oraz południowy kraniec w regionie E – klimatów podgórskich nizin i kotlin.

Szczegółową regionalizację klimatu Polski, opartą na analizie rozkładu przestrzennego większej liczby elementów klimatu i bogatszym materiale obserwacyjnym zaproponował Okołowicz, a pracę kontynuowała Martyn, przygotowując kolejną wersję mapy regionów klimatycznych Polski, opublikowaną w Narodowym Atlasie Polski (1978). W podziale tym, przeważająca część obszaru województwa znajduje się w Regionie Małopolskim, podzielonym na trzy podregiony, z centralnie położoną Krainą Świętokrzyską, graniczącą od zachodu z podregionem obejmującym Wyżynę Przedborską, a od południa Podregionem Niecki Nidziańskiej i Włoszczowskiej (ryc. 5).

Północno-zachodni niewielki obszar województwa należy już do Regionu Środkowopolskiego (podregion Łódzki), a północno-wschodni do Regionu Lubelskiego. Południowo-wschodni kraniec województwa – to fragment Regionu Sandomierskiego, a całe południowe obrzeże stanowi dolina Wisły. W tabeli 1 zestawiono charakterystyki klimatyczne wydzielonych regionów odnoszące się do temperatury powietrza, zachmurzenia i opadów. Zestawione charakterystyki reprezentują wartości średnie w danym regionie i nie odzwierciedlają zróżnicowania wewnątrz regionów, jakie uzyskujemy na podstawie analizy punktowych obserwacji opadów czy temperatury.

### Warunki radiacyjne i termiczne

Warunki termiczne obszaru kształtowane są przez bilans energii powierzchni czynnej w danym miejscu i czynniki cyrkulacyjne. Różnice temperatury powietrza w poszczególnych regionach województwa, jak i zróżnicowania lokalne wynikają z różnic usłonecznienia, charakteru podłoża i wysokości nad poziomem morza.



*Ryc. 5. Regiony klimatyczne Polski*

Region Środkowopolski: 37-Podregion Łódzki,  
Region Mazowiecko-Podlaski: 43-Podregion Południowomazowiecki,  
Region Śląsko-Małopolski: 49-Podregion Wyżyny Przedborskiej, 50-Podregion Niecki Nidziańskiej, 51-Podregion Krainy Świętokrzyskiej,  
Region Sandomierski: 47-Podregion Nadwiślański,  
Region Podkarpacki

W obrazie średnim usłonecznienie wzrasta z południa ku północy. Na południowych krańcach województwa średnia roczna suma usłonecznienia (w godzinach) wynosi 1500, w

podregionie Łódzkim – 1650 godzin. Wzrasta także w kierunku wschodnim i w podregionie Sandomierskim i Południowomazowieckim obserwowane jest średnio rocznie ponad 1600 godzin ze słońcem. Występują jednak dość znaczne różnice lokalne. W Górach Świętokrzyskich ze względu na większe zachmurzenie notowane są mniejsze wartości usłonecznienia – 1580 godzin na Świętym Krzyżu, na tle terenów sąsiednich wyższe usłonecznienie w Górach Świętokrzyskich jest tylko zimą XII-II. Wyższe wartości całkowitego promieniowania słonecznego, powyżej średniego dla obszaru Polski notowane są w Podregionie Łódzkim, średnio w ciągu roku ponad 3800 MJ/m<sup>2</sup>.

*Tab. 1. Charakterystyki klimatyczne regionów i podregionów*

Nr podreg	Temperatura powietrza °C		Czas trwania w dniach		Liczba dni		Sumy roczne opadów mm	Liczba dni z szatą śnieżną
	I	VII	zimy	lata	pogodn	pochm.		
37	Środkowopolski (Łódzki)							
	-2,8	17,8	86	93	62	113	590	75
43	Mazowiecko-Podlaski (Południowomazowiecki)							
	-3,4	18,0	100	87	60	118	560	75
47	Sandomierski (Nadwiślański)							
	-3,5	18,0	92	95	70	110	570	80
51	Śląsko-Małopolski (Świętokrzyski)							
	-3,5	17,5	98	88	60	121	650	93
49	Śląsko-Małopolski (Przedborski)							
	-3,0	17,6	90	90	62	118	620	78
50	Śląsko-Małopolski (Niecki Nidziańskiej i Włoszczowskiej)							
	-3,0	17,7	92	91	62	122	560	80
52	Lubelski							
	-3,4	18,0	94	93	65	440	600	84

Na wysokie wartości promieniowania słonecznego w Niece Nidziańskiej, zwłaszcza w jej wschodniej części i w Regionie Sandomierskim, zwracają uwagę Paszyński i Kluge (1986). Oprócz warunków solarnych zróżnicowanie termiczne w analizowanym obszarze wiąże się ze zmiennością cech fizycznogeograficznych, z których rzeźba terenu i właściwości fizyczne powierzchni (albedo) odgrywają zasadniczą rolę. Na mapie izoterm średniej rocznej temperatury powietrza, prawie cały obszar województwa znajduje się w przedziale



temperatury 7,5°C a 8°C (wyższa temperatura tylko w podregionie Południowomazowieckim) i jako wyraźnie chłodniejszy obszar wyróżniają się Góry Świętokrzyskie i ich obrzeże. W Łysogórach, najwyższym paśmie Gór Świętokrzyskich, reprezentowanym przez stację Święty Krzyż (575 m n.p.m) średnia roczna temperatura powietrza wynosi tylko 5,7°C. Również temperatura średnia najcieplejszego miesiąca (lipca) na Świętym Krzyżu – to 15,7°C, a najchłodniejszego (stycznia) -4,6°C. Dla porównania temperatura lipca w najcieplejszych podregionach województwa wynosi średnio w Południowomazowieckim, Lubelskim i Sandomierskim 18°C, a najniższe temperatury stycznia w uśrednionym obrazie występują w podregionie Świętokrzyskim i Sandomierskim (tab.1).

Sam podregion Świętokrzyski wykazuje duże zróżnicowanie cech termicznych i opadowych, co podkreślają autorzy prac o klimacie Gór Świętokrzyskich: Kłysik (1974), Olszewski (1993), Żarnowiecki (1991). Indywidualności klimatyczne obszaru wypływają z charakteru rzeźby gór. Ważną cechą Gór Świętokrzyskich, z punktu widzenia klimatycznego jest pasmowy, niemal równoległy układ wzniesień o generalnym kierunku WNW-ESE oraz niewielkie wysokości bezwzględne i względne. Doliny Świętokrzyskie są rozległe, a ich dna są płaskie i mało zróżnicowane hipsometrycznie. Ważną rolę w kształtowaniu dynamiki powietrza spełniają obszary stokowe.

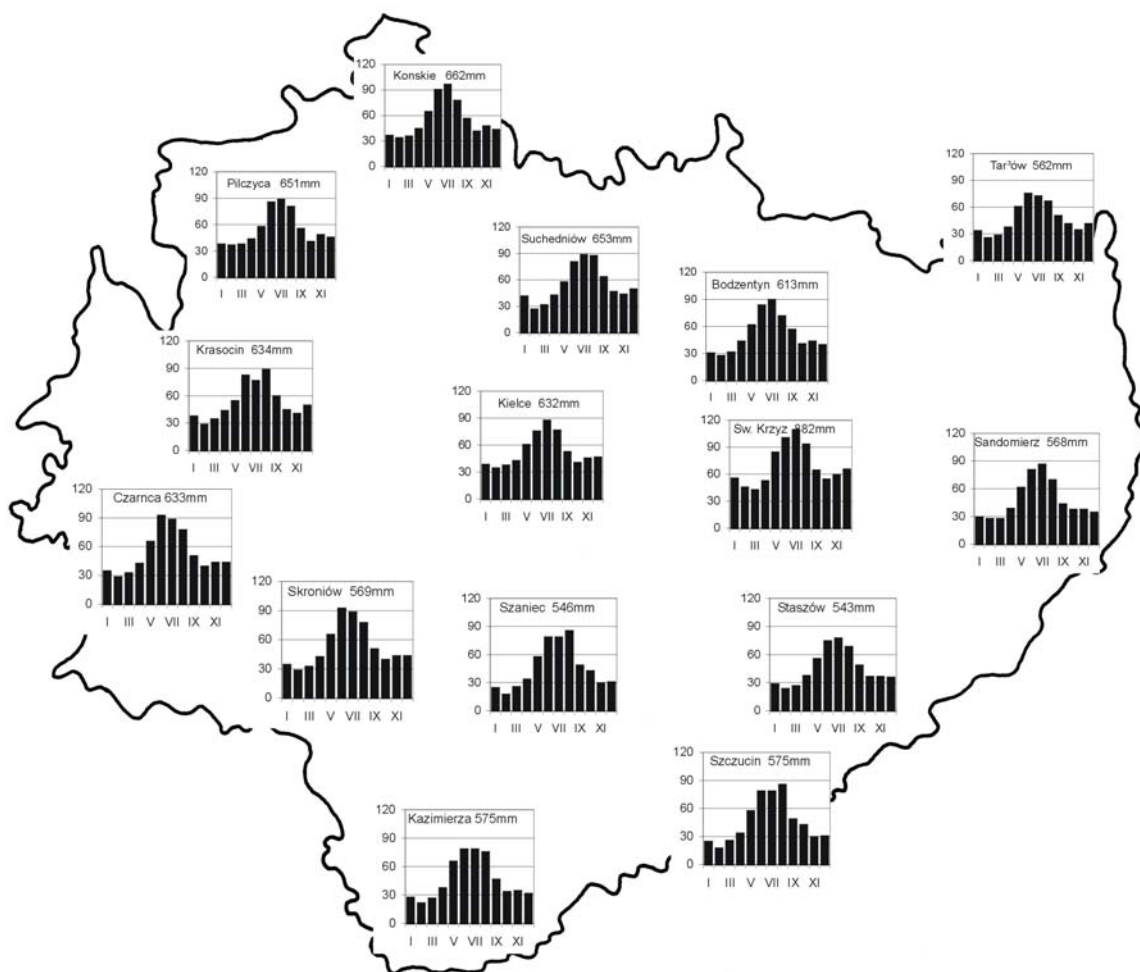
Surowsze warunki termiczne w wyższych partiach Gór Świętokrzyskich potwierdzają charakterystyki termicznych pór roku. Lato trwa przeciętnie na Św. Krzyżu 58, w całym podregionie Świętokrzyskim średnio 88 dni, a w najcieplejszych regionach województwa – Sandomierskim 95 dni i Środkowopolskim 93 dni (tab.1). Warunki termiczne odpowiadające kryteriom zimy obserwuje się przeciętnie na Św. Krzyżu przez 121, dość długi okres zimowy zaznacza się w południowej części regionu Mazowiecko- Podlaskiego (100 dni), natomiast na znacznie łagodniejsze warunki okresu zimowego wskazują dane z podregionu Łódzkiego i Zachodniej części Wyż. Małopolskiej. Podobny obraz otrzymamy analizując liczbę dni mroźnych ( $t_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$ ), których jest na Św. Krzyżu o 30 więcej niż na stacjach dolinnych i również kilkadziesiąt więcej niż w pozostałych regionach. W samych Górach Świętokrzyskich występują duże kontrasty termiczne w zależności od położenia miejsca. W odróżnieniu od partii szczytowych, w rozległych dolinach świętokrzyskich (stacje: Kielce, Bodzentyn) oraz kotlinach (Skarżysko-Kam., Suchedniów) obserwuje się cechy typowe dla wklęsłych form ukształtowania powierzchni; duże amplitudy dobowe i roczne temperatury powietrza, liczne dni z przymrozkami. Nietypowe dla obszarów górskich, łagodniejsze warunki termiczne, zarówno w zimie jak i w lecie mają stacje położone na stokach (Nowa Słupia). Często stosowaną charakterystyką warunków termicznych jest średnia długość

okresu bezprzymrozkowego. W podregionie Świętokrzyskim najdłuższy okres bezprzymrozkowy obserwowany jest na stacji Busko-Zdrój, średnio przez 179 dni w roku, w Skroniowie – 166 dni, najkrótszy zaś w Kielcach – 154 dni.

Ogólnie izotermy stycznia, zwykle najchłodniejszego miesiąca, (poza obszarem Gór Świętokrzyskich) mają przebieg południkowy tzn. temperatura wzrasta w miarę przesuwania się ze wschodu ku zachodowi. Najłagodniejsze warunki termiczne ze względu na temperatury zarówno zimy jak i lata ma podregion Łódzki, Wyż Przedborskiej i Niecki Nidziańskiej.

#### Opad atmosferyczny, niedobór opadów

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych w obszarze województwa świętokrzyskiego (1961-1990) wynosiła 603 mm. Regionami o najniższych opadach są: Południowomazowieckie (Tarłów 562 mm), środkowa i wschodnia część Niecki Nidziańskiej (Szaniec 546 mm, Staszów 543 mm) oraz Region Sandomierski (Sandomierz 568 mm) i Nadwiślański (Szczucin 575 mm) (ryc. 6).



Ryc. 6. Opady atmosferyczne (mm) na stacjach opadowych

W rozkładzie sum opadu atmosferycznego można zaobserwować ogólną tendencję zmniejszania się opadów z zachodu ku wschodowi i wyraźną zależność wysokości opadów od hipsometrii. Najwyższe opady notowane są na najwyższej położonej stacji meteorologicznej w Górach Świętokrzyskich - na Świętym Krzyżu, średnia suma roczna wynosi 823 mm. Wzrost sum opadów z wysokością n.p.m. wykazują najwyraźniej stacje położone na zachodnich stokach Wyżyny Kieleckiej, gdzie sumy roczne wynoszą 650–800 mm. Natomiast stacje po południowo-wschodniej stronie Gór Świętokrzyskich, położone w „cieniu” Gór w stosunku do napływu deszczonośnych mas powietrza otrzymują znacznie mniejsze sumy opadów, czego przykładem jest stacja Daleszyce (589 mm).

W przebiegu rocznym opadów zdecydowanie przeważają opady półrocza letniego (V-X). Stanowią one 60-63% sumy rocznej w zachodniej części obszaru województwa, wzrastając do 67% w środkowej i wschodniej części Niziny Nidziańskiej. Maksimum opadów przypada we wszystkich regionach na lipiec, minimum obserwowane jest w lutym (ryc. 6).

W podregionie Świętokrzyskim udział opadów zimowych (XII-II) w opadzie rocznym jest o ponad 2% wyższy w porównaniu z obszarami sąsiednimi. Odrębność struktury opadów Gór Świętokrzyskich i ich obrzeża w stosunku do pozostałej części województwa wykazuje także współczynnik śnieżności. Obliczony dla stacji meteorologicznej Kielce (stosunek opadu w postaci śniegu do opadu całkowitego) wyniósł 18%, w stosunku do stacji Sandomierz 14% i Radom 14%. W obrazie przestrzennym charakterystyk pokrywy śnieżnej również wyróżnia się Podregion Świętokrzyski. Średnia maksymalna (średnia z maksimum rocznych) grubość pokrywy śnieżnej waha się od 22,7 cm w Kielcach do około 10 cm w Staszowie. Warunki parowania i niedobory opadów w obszarze Województwa analizowano na podstawie klimatycznego bilansu wodnego (różnica między sumą opadów w danym okresie a parowaniem potencjalnym). Parowanie potencjalne w okresie wegetacyjnym (IV-X) waha się (wyluczając Góry Świętokrzyskie) od 650 mm na południowym krańcu województwa do 750 mm we wschodniej części Niziny Nidziańskiej i w Regionie Sandomierskim. Suma opadów dla analogicznego okresu roku wynosi w Staszowie 395 mm, a w Sandomierzu 386 mm. Występujący więc w tej części województwa niedobór opadu w stosunku do możliwości ewaporacyjnych przekracza 350 mm. W Regionach Mazowieckim i Łódzkim, w obszarze województwa, niedobór opadów okresu wegetacyjnego wynosi około 200 mm.

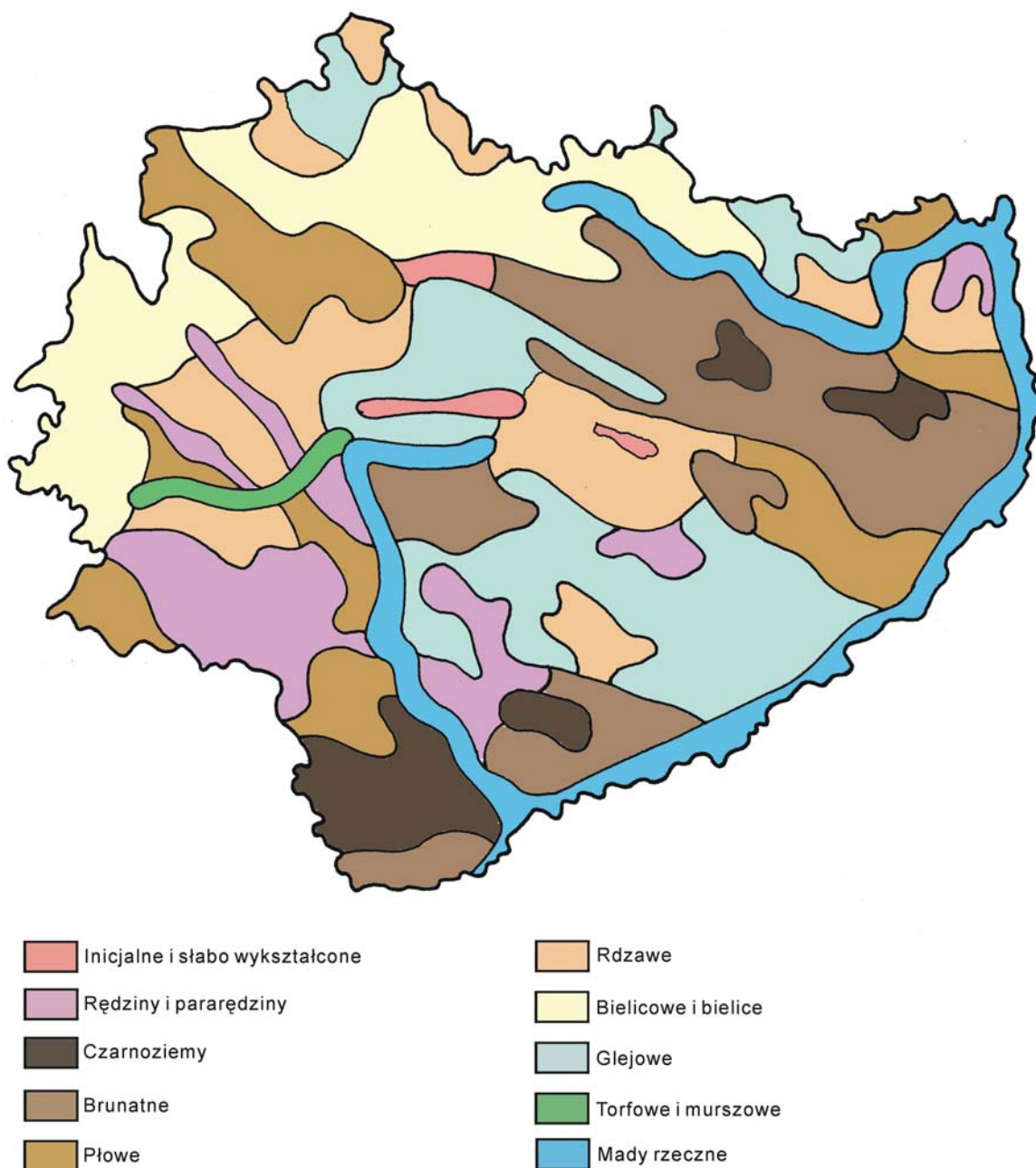
## **2.4. Gleby i ich użytkowanie**

Cechą charakterystyczną pokrywy glebowej województwa świętokrzyskiego jest duże jej zróżnicowanie zarówno pod względem składu mechanicznego, jak i typologii. Wynika to z wielkiej różnorodności skał macierzystych i rzeźby terenu kształtowanej od paleozoiku do czwartorzędu, a także warunków klimatycznych i stosunków wodnych.

W ogólnym obrazie, w części północno-zachodniej, zachodniej oraz na krańcach północnych województwa, przeważają gleby bielicoziemne (bielicowe, bielice, rdzawe) (ryc. 7).

Wytworzyły się one głównie w obrębie piasków luźnych, słabogliniastych bądź gliniastych, związanych z akumulacją wodnolodowcową w okresie zlodowacenia odry (środkowopolskim). Większe ich powierzchnie porastają lasy iglaste (głównie sosnowe). Ze względu na skład mechaniczny i miejscami znaczną przepuszczalność, są one ubogie w składniki pokarmowe i zaliczane do najniższych klas bonitacyjnych (V i VI). W tej części województwa, przy udziale lasów liściastych i mieszanych, rozwinęły się gleby płowe (brunatnoziemy). Występują one w kompleksach z glebami bielicoziemnymi, głównie jednak na terenach glin moreny dennej.

W kilku zwartych kompleksach, we wschodniej i południowej części analizowanego terenu, zalegają na podłożu lessowym czarnoziemy i gleby brunatne. Zaliczane są one do najżyźniejszych gleb województwa (I i II klasa bonitacyjna). Czarnoziemy największe powierzchnie zajmują w okolicach Kazimierzy Wlk., Skalbmierza i Pacanowa (Niecka Nidziańska) oraz Sandomierza i Waśniowa (Wyżyna Kielecka). Zaliczane są do utworów o średniej przepuszczalności. Gleby te rolniczo użytkowane, w czasie długotrwałych opadów o małych natężeniach, ze względu na dużą zdolność infiltracyjną przechwytyują ją w całości. Są one jednocześnie glebami najbardziej podatnymi na erozję. Podatność ta jest widoczna w okresie roztopów wiosennych i po nawałnych opadach letnich, generujących gwałtowny spływ powierzchniowy, powodujący katastrofalne spływy.



*Ryc. 7. Pokrywa glebowa*

Na południowym-zachodzie i południu województwa – na utworach węglanowych i siarczanowych powstały rędziny i pararędziny. Największe ich powierzchnie występują w okolicach Buska, Jędrzejowa, Szczekocin, Włoszczowej i Małogoszcza (Pasma Przedborsko-Małogoskie). Są to gleby wykształcone na utworach kredowych, jurajskich, a nawet dewońskich (G. Świętokrzyskie), w dużej mierze zdegradowane w wyniku wielowiekowej uprawy, cechujące się słabą i bardzo słabą przepuszczalnością.

W obrębie wyższych wzniesień i stoków Gór Świętokrzyskich pojawiają się płytkie gleby inicjalne (początkowego stadium rozwoju), związane genetycznie z wychodniami zwięzłych skał osadowych. Reprezentowane są przez litosole i rankery.

W dnach dolin większych rzek występują mady – gleby wytworzone ze stokowych zmywów (doliny: Nidzicy, Wschodniej i in.) oraz współczesnych osadów rzecznych (doliny: Wisły, Nidy, Kamiennej), przy czym w dolinie Wisły są to często mady pyłowe o bardzo korzystnych właściwościach uprawowych (typowe gleby pszenno-buraczane). Często, z powodu małej przepuszczalności, są to obszary o trudnych warunkach wodnych, nadmiernie wilgotne.

Na terenach o słabym odpływie powierzchniowym występują gleby hydrogeniczne. Znaczną powierzchnię w tej grupie zajmują jedynie gleby glejowe, rozwijające się z ciężkich, trudno przepuszczalnych skał macierzystych o utrudnionym odpływie wód opadowych, zwykle w zagłębieniach terenu (Niecka Połaniecka, Pogórze Szydłowskie). Lokalnie, zwłaszcza w rozszerzeniach dolin rzecznych (Nidy i jej dopływów, Czarnej Malenieckiej, Czarnej Włoszczowskiej, Czarnej Staszowskiej), w zastoiskach dawnych jezior i licznych ewapotranspiracyjnych zagłębieniach bezodpływowych występują gleby mułowe, torfowe torfowisk niskich oraz murszowe, zajęte przez użytki zielone. Gleby te po odwodnieniu zostały silnie przekształcone. Pozostałością wilgotnych siedlisk, obszarów podmokłych i zabagnionych są płaty gleb zaliczane do czarnych ziem, wytworzone z glin, ilów i piasków różnego pochodzenia a zajmujące małe powierzchnie w województwie (Sielec k. Staszowa, Rudniki, Mieczyn, Wilkowa).

Na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych - w środkowej i północnej części województwa występują gleby antropogeniczne (Kielce i okolice, Skarżysko, Starachowice, Ostrowiec).

## **2.5. Lasy - tereny zadrzewione i zakrzewione**

Pod względem przyrodniczo-leśnym obszar województwa świętokrzyskiego wchodzi w skład Krainy Małopolskiej, obejmując dzielnice: Gór Świętokrzyskich, Wyżyny Środkowopolskiej, Radomsko-Iłżecką i Niziny Sandomierskiej a także fragmentarycznie na zachodzie Łódzko-Opoczyńską, i na wschodzie Wyżynę Zachodniolubelską.

W województwie świętokrzyskim wydziela się dwie odrębne krainy geobotaniczne: Krainę Świętokrzyską oraz Wyżyny Lessowe (Wyżynę Sandomierską i część Niecki

Nidziańskiej). Zróżnicowanie podłoża, ukształtowania powierzchni oraz warunków klimatycznych wpływa na różnorodność drzewostanu.

W Krainie Świętokrzyskiej dominują lasy mieszane z sosną, dębem (na żyzniejszych siedliskach), bukiem, lipą, grabem, jaworem, jodłą, świerkiem i modrzewiem z rzadką odmianą modrzewia polskiego (*Larix polonica*), dla którego kraina ta jest macierzystą. Lasy te tworzą mozaikę płatów zależną od gleb, ich żyzności wilgotności i mikroklimatu. Siedliska borowe są na uboższych, piaszczystych glebach. W wilgotniejszych położeniach występują brzoza i jodła. W dnach dolin znajdują się resztki lasów łęgowych (olszowych i jesionowych). Łysogóry odznaczają się dwupiętrowością lasów – niżej sosnowych, liściastych i mieszanych oraz powyżej 320 m n.p.m jodłowych lub jodłowo-bukowych rzadziej bukowych.

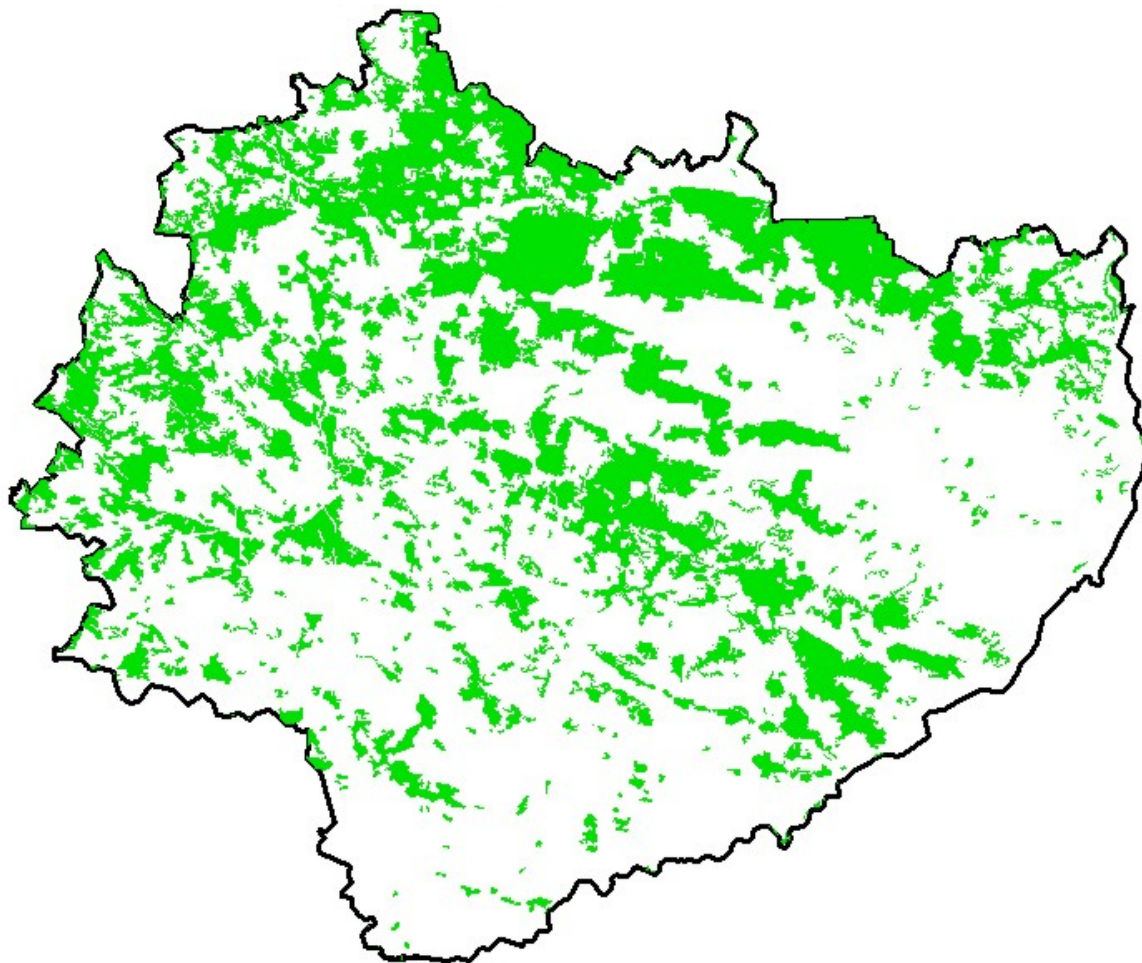
Roślinność Krainy Wyzyn Lessowych ma charakter stepowy lub stepowo-leśny, a na terenach gdzie spod pokrywy lessowej wyłaniają się gipsy i wapienie trzeciorzędowe, utrzymuje się przewaga roślinności murawowej w stosunku do powierzchni leśnych. Większość tych terenów uprawiana jest rolniczo, a niektóre naturalne zbiorowiska roślinne szczególnie charakterystycznych zespołów roślin stepowych i słonolubnych są objęte ochroną. Nieliczne lasy dębowe z domieszką jodły i sosny i z obfitym podszyciem krzewów ustępują w miejscach wilgotnych (na niskich terasach rzecznych) lasom grądowym. W parowach i wąwozach lessowych występują zarośla leszczyn, tarnin a czasem wiśni karłowatej. Nad Nidą zachowały się resztki lasów łęgowych i nadrzeczne pasy olszyn.

Szata roślinna w naturalnych swych zespołach ucierpiała dość silnie w czasie ostatniej wojny. Największy zespół leśny – Puszcza Świętokrzyska była w okresie okupacji bardzo silnie eksploatowana. Pierwsze lata powojenne były też okresem intensywnego pozyskiwania drewna, które wykorzystywano jako materiał do odbudowy zniszczonych działaniami wojennymi osiedli ludzkich.

Obecnie lasy zajmują 27,6 % powierzchni ogólnej województwa i odgrywają główną rolę w strukturze przyrodniczej regionu. Lesistość województwa jest nieco niższa od krajowej (28,4%) i już znacznie odbiega od średniej europejskiej (wynoszącej 32%) oraz od przyjętego w krajach UE wskaźnika kierunkowego (42%).

Obszary porośnięte lasami występują głównie w centralnej, północnej i północno-zachodniej części województwa, na terenach o niskiej bonitacji gleb i w miejscach gdzie zachowały się duże kompleksy leśne, stanowiące pozostałość dawnych puszczy: Świętokrzyskiej, Iłżeckiej, Pilickiej oraz Lasów Włoszczowskich i Staszowskich (ryc. 8). Na obszarach o najlepszych warunkach glebowych lesistość jest natomiast bardzo mała, co

przyczyniło się do powstania szeregu negatywnych zjawisk w środowisku rolniczym jak: erozja gleb, pogarszanie się warunków wodnych i agroklimatycznych.



*Ryc.8. Rozkład przestrzenny lasów w województwie świętokrzyskim*

Większość lasów rośnie na najżyźniejszych i najbogatszych siedliskach (lasu mieszanego świeżego, lasu mieszanego wilgotnego, lasu świeżego, lasu wilgotnego, lasu mieszanego wyżynnego, lasu wyżynnego, lasu mieszanego górskiego, lasu górskiego) oraz w niewielkim stopniu na żyznych i wilgotnych siedliskach olsowych (oles i oles jesionowy). Pozostałe zalesione obszary to uboższe siedliska - borów (bór suchy, bór świeży, bór wilgotny, bór bagienny) i borów mieszanych (bór mieszany świeży, bór mieszany wilgotny, bór mieszany bagienny). W strukturze powierzchniowej siedlisk największe znaczenie mają: las mieszany świeży, bór mieszany świeży oraz bór świeży stanowiąc łącznie ponad połowę zalesionego areału.

W lasach województwa świętokrzyskiego występują wszystkie rodzime lasotwórcze gatunki drzew. Największy udział w miąższości i powierzchni mają drzewa iglaste, przy czym dominującym gatunkiem jest sosna, zajmująca prawie  $\frac{3}{4}$  całej powierzchni lasów. Duże



znaczenie w strukturze gatunkowej ma również jodła a następnie dąb, brzoza i olsza. Pozostałe gatunki obejmują około 10% całego drzewostanu.

Struktura wieku drzew wskazuje na to, iż około 50% zalesionej powierzchni stanowią drzewa 40-80 letnie, natomiast najmłodsze w klasie do 20 lat obejmują poniżej 10% powierzchni.

W ujęciu administracyjnym największe powierzchnie leśne występują na obszarze powiatów skarżyskiego, starachowickiego i koneckiego (około 50% ogólnej powierzchni powiatu), natomiast najmniejsze w powiatach: kazimierskim, sandomierskim, oraz opatowskim (poniżej 15% powierzchni) (tab.2).

*Tab.2. Lesistość powiatów województwa*

Powiat	Powierzchnia		
	Ogółem	Lasów i gruntów	
	ha	ha	%
Buski	96739	9819	10,14
Jędrzejowski	125680	24309	19,34
Kazimierski	42248	954	2,25
Kielecki	224750	77860	35,53
Konecki	113990	53998	47,37
Opatowski	91151	12840	14,08
Ostrowiecki	61633	18739	30,40
Pińczowski	61140	11352	18,56
Sandomierski	67589	4581	6,77
Skarżyski	36155	20863	57,70
Starachowicki	53968	25602	47,43
Staszowski	92484	25470	27,56
Włoszczowski	90638	34749	38,33
miasta Kielce	10940	2280	20,84

Województwo świętokrzyskie należy do najczystszych ekologicznie obszarów Polski. Prawie 60% jego powierzchni zostało poddanych prawnej ochronie przyrody (z czego większość stanowią obszary leśne), co stawia je na jednym z czołowych miejsc w kraju. Utworzono tutaj: Świętokrzyski Park Narodowy, 9 Parków Krajobrazowych i 10 Obszarów Chronionego Krajobrazu oraz 23 leśne rezerваты przyrody (tab.3, Mapa ochrony przyrody i krajobrazu w załączeniu).

Tab. 3. Wykaz leśnych rezerwatów przyrody województwa świętokrzyskiego

Lp.	Nazwa rezerwatu	Rok utworzenia	Powierzchnia w ha	Miejscowość (gmina)
1	Ciechostowice	1953	7,43	Mroczków(Blizyn)
2	Radomice	1953	23,3	Radomice(Morawica)
3	Świnia Góra	1953	50,8	Blizyn
4	Lisiny Bodzechowskie	1959	36,6	Bodzechów
5	Zamczysko	1959	14,1	Makoszyn(Bieliny)
6	Cisów	1970	40,6	Cisów(Daleszyce)
7	Oleszno	1971	31,4	Zagrody(Krasocin)
8	Modrzewie	1971	5,1	Bałtów
9	Zielonka	1974	21,1	Czyżów Szlachecki (Zawichost)
10	Dalejów	1978	87,6	Wałów(Blizyn)
11	Milechowy	1978	133,7	Bolmin(Chęciny) Małogoszcz
12	Kamień Michniowski	1978	10,5	Wzdół Rządowy (Bodzentyn)
13	Wykus	1978	53,0	Rataj(Bodzentyn) Wąchock
14	Zamczysko Turskie	1979	2,4	Tursko(Połaniec)
15	Góra Dobrzeszowska	1982	24,6	Dobrzyszów(Łopuszno)
16	Barania Góra	1994	82,1	Oblęgorek(Strawczyn)
17	Góra Sieradowska	1995	197,7	Siekierno(Bodzentyn)
18	Krzemionki Opatowskie*	1995	378,8	Sudoł(Bodzechów)
19	Perzowa Góra*	1995	33,1	Hucisko(Strawczyn)
20	Słopiec	1995	8,2	Słopiec(Daleszyce)
21	Ulów	1995	23,5	Bałtów
22	Rosochacz**	1997	30,4	Lubienia(Brody)
23	Dziki Staw**	1998	6,5	Grobla(Rytwiany)

\*-przyrody nieożywionej+leśny, \*\*-leśny+florystyczny

Najważniejszym zagrożeniem lasów w województwie jest zwiększona miejscami podatność na czynniki chorobotwórcze, do czego przyczyniło się m.in. szkodliwe oddziaływanie pyłów i gazów przemysłowych. Lasy wykazujące przemysłowe uszkodzenia drzewostanów skupiają się w rejonie Kielc, Suchedniowa, na obszarze głównego pasma Gór Świętokrzyskich, Wału Małacentowskiego, wokół miast nad Kamienną oraz Staszowa i Połanica. Degradacja lasów w centralnej i południowej części województwa świętokrzyskiego związana jest z emisją gazów przemysłowych z górnego Śląska i przeważającymi w regionie świętokrzyskim wiatrami z kierunku SW. Należy jednak dodać, że w ostatnich latach stan zdrowotny i sanitarny lasów, zwłaszcza jodłowych, znacznie się poprawił, na co miały wpływ korzystne czynniki pogodowe, w tym brak letnich susz oraz ograniczenie emisji ze Śląska. Do dalszych zagrożeń obszarów leśnych należy zaliczyć: kradzieże drzewa z lasów, rosnące zagrożenie pożarowe oraz niedobór zbiorników ppoż., zaśmiecanie terenów leśnych (w tym

liczne dzikie wysypiska śmieci), rosnące zainteresowanie wypoczynkiem w środowisku leśnym w połączeniu z niedoborem infrastruktury turystycznej i komunalnej.

Właściwa gospodarka obszarami leśnymi w województwie świętokrzyskim powinna uwzględniać:

- ✓ Zwiększenie powierzchni leśnej poprzez wykorzystanie pod zalesienie, zadrzewianie i zakrzewianie znacznego arealu odłogów i ugorów (ponad 50 tys. ha)(tab.1.5/1). Grunty do zalesień w gminnych programach zwiększenia lesistości zajmują łącznie powierzchnie ok. 38,5 tys. ha i wykazują stałą tendencję wzrostową). Krajowe preferencje zwiększenia lesistości obejmują 14 gmin województwa (Chęciny, Końskie, Stąporków, Daleszyce, Krasocin, Małogoszcz, Morawica, Piekoszów, Raków, Sobków, Koprzywnica, Kluczewsko, Łoniów i Staszów). Ich lokalizacja winna zapewniać: zmniejszenie rozdrobnienia i rozproszenia kompleksów leśnych, tworzenie korytarzy ekologicznych pomiędzy dużymi kompleksami leśnymi oraz połączenie ich z obszarami o funkcjach ekologicznych. Do zalesienia przeznaczane są grunty głównie do V–VI klasy bonitacyjnej lub o spadkach terenu powyżej 9%.
- ✓ Zwiększenie funkcji ochronnych lasów, w tym obszarów leśnych nie stanowiących własności Skarbu Państwa,
- ✓ Zmniejszenie rozdrobnienia kompleksów leśnych, które miejscami powoduje przerwanie ciągłości naturalnych ekosystemów i ograniczenie liczby nisz ekologicznych, stanowiących ostoje dziko żyjącej fauny. Docelowa wielkość kompleksu leśnego nie powinna być mniejsza niż 5 ha.
- ✓ Ograniczenie monokultur sosnowych (ponad 60% powierzchni leśnej zajmują żyzne siedliska lasów i borów mieszanych, nadające się do wprowadzenia cenniejszych drzewostanów liściastych, dostosowywanie struktury gatunkowej drzewostanów do warunków siedliskowych),
- ✓ Odbudowę retencji wodnej w lasach i w strefie rolno-leśnej,
- ✓ Poprawę jakości zasobów leśnych m.in. w wyniku: zwiększenia zdrowotności i odporności drzewostanów na czynniki szkodliwe, upowszechnienia biologicznych i ekologicznych metod ochrony oraz ograniczenia chemizacji,
- ✓ Właściwą organizację służb pożarniczych i działania zapobiegające występowaniu pożarów w środowisku leśnym,
- ✓ Pełne wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych oraz realizację odnowień na gruntach przejściowo pozbawionych drzewostanu,

- ✓ Racjonalizację pozyskiwania drewna, dająca podstawę rozszerzonej reprodukcji surowca drzewnego,
- ✓ Eliminację kradzieży drzewa,
- ✓ Zapobieganie powstawaniu dzikich wysypisk śmieci, głównie w pobliżu terenów mieszkaniowych oraz dróg,
- ✓ Ukierunkowanie rekreacji i turystyki leśnej w sposób godzący funkcje społeczne lasów z ochronnymi i produkcyjnymi (racjonalne wyposażanie lasów i terenów przyleśnych w małą infrastrukturę turystyczną).

## **2.6. Nieużytki i tereny zdegradowane**

Nieużytkami jest część zasobów środowiska przyrodniczego o różnych wartościach, które czasowo pozostają poza współczesnymi formami użytkowania gruntów i nie są gospodarczo przydatne. W obrębie województwa występują zarówno nieużytki naturogeniczne, jak i antropogeniczne.

**Nieużytki naturogeniczne** – oznaczają grunty, które nie nadają się do zagospodarowania do celów rolniczych lub leśnych. Obejmują one w granicach województwa niewielkie powierzchnie o charakterze płatów, na które składają się:

- rumowiska skalne (gołoborza Łysogórskie, Pasma Jeleniowskie)
- silnie nachylone zbocza dolin (m.in. w strefach przełomowych – Lubrzanki, doliny Nidy w Niece Nidziańskiej, Kakonianki, Warkocza, Psarki, Łososiny, Bobrzy)
- urwiste stoki wzniesień (fragmenty Pasm: Łysogórskiego, Klonowskiego, Masłowskiego, Pasma Zelejowskie, Pasma Chęcińskie, Pogórza Szydłowskiego)
- wąwozy lessowe (w zlewni Opatówki, Koprzywianki, Kacanki, Nidzicy)
- stałe lub okresowe podmokłości (m.in. dolina Nidy, Białe Ługi, ok. Rykoszyna, dolina Czarnej Malenieckiej, dolina Bobrzy, Warkocza, Lubrzanki, itd.)

**Nieużytki antropogeniczne** tworzą tereny zdewastowane i zdegradowane przez eksploatację surowców mineralnych prowadzoną metodą odkrywkową (kamieniołomy, wapienniki, żwirownie i piaskownie) oraz przemysł, skutkiem czego mają ograniczoną wartość użytkową, a niekiedy są szkodliwe.

**Degradacja powierzchni terenu** obejmuje przekształcenia powierzchni pod względem form terenowych. Szczególnie widoczne są one w środkowej, północnej, wschodniej i południowo-wschodniej części województwa. Stosunkowo słaby rozwój przemysłu oraz małe zaludnienie

na pozostałym obszarze, powoduje, iż nie obserwuje się tam znacznie większych terenów o przekształconej powierzchni. W województwie można wyodrębnić obszary gruntów:

1. podatnych na denudację uprawową (część użytków rolnych), położonych na terenach o nachyleniu powyżej 4°, głównie lessowych i pyłowych, na których występują procesy erozyjne o charakterze zmywowym, doprowadzające do wytworzenia rzeźby o cechach erozyjnych, o czym świadczą sfalowanie zboczy, wyraźne terasy uprawowe z wysokimi miedzami (zlewnia Nidy, Nidzicy, Koprzywianki, Opatówki).
2. narażonych na zalewane w czasie katastrofalnych wezbrań rzek (tzn. położone poza łożyskiem rzeki) (dolina Wisły, Nidzicy, Nidy, Maskalisa, Kamiennej, Czarnej Staszowskiej – poniżej zbiornika Hańcza, Łagowicy, Koprzywianki, Wschodniej, Kanał Strumień).
3. przekształconych przez człowieka razem z formami terenu, które powstają w wyniku działalności człowieka:
  - *Grunty antropogeniczne obszarów zabudowanych* – są to tereny naruszone w wyniku działalności inżynierskiej, związanej z pracami ziemnymi w budownictwie drogowym (nasypy) i mieszkaniowym. Znajdują się tu *Tereny o zabudowie zwartej* – gęstej zabudowy przemysłowej, mieszkaniowej wielorodzinnej w tym osiedlowej, a także budynki użyteczności publicznej. Oddzielną grupę stanowią *tereny o zabudowie luźnej* – na ogół jednorodzinnej, z budynkami mieszkalnymi w odstępach nie większych niż 30 m – występują we wszystkich miejscowościach.
  - *Wyrobiska (czynne lub nieczynne)* - zagłębienia terenowe o głębokości większej niż 2 m, powstałe w wyniku odkrywkowej eksploatacji górniczej w regionie, przede wszystkim skał osadowych (węglanowych, piaskowcowych, luźnych – piaski, żwiry, gliny). Tworzą one tereny zdegradowane o charakterze punktowym (kamieniołomy: Trzuskawica, Gałęzice, Wiśniówka, Laskowa, Ostrówka, Kowala, Sobków, Barcza, wapienniki: Wietrzna, Kadzielnia, Ślichowice). Województwo świętokrzyskie stanowi od wielu lat krajowe centrum wydobycia wapieni i margli dla przemysłu wapienniczego (58% krajowego wydobycia) oraz cementowego (30% krajowego wydobycia). Występujące tu kopaliny węglanowe powodują silną ingerencję w naturalnym ukształtowaniu terenu oraz zaburzenie stosunków wodnych, które jest bezpośrednią przyczyną ubożenia i degradacji gleb zmniejszającej możliwości wykorzystania rolniczego. Wydobywany w Karsach margiel (dla

potrzeb cementowni Ożarów) spowodował powstanie odkrywki o głębokości dochodzącej do 25 m. W okolicach Koprzywnicy funkcjonuje wyrobisko zlikwidowanej kopalni siarki Piaseczno o powierzchni ok. 160 ha i średniej głębokości 40m. W miejscowości Gacki-Osiedle wyrobisko czynnego kamieniołomu gipsu sięga głębokości 19m. Poza wymienionymi zalicza się tu również żwirownie i piaskownie.

- **Zwałowiska** są to nagromadzenia skały płonnej lub nadkładu w górnictwie odkrywkowym. Zatem obiekty te towarzyszą obszarom związanym z eksploatacją surowców mineralnych dominują w środkowej i północno-wschodniej części województwa (powyżej 20 m - Sobków, Wiśniówka, Sitkówka, Brzozowa) oraz surowców chemicznych – we wschodniej części regionu. Zwałowiska związane z eksploatacją siarki (nadkład) osiągają wysokość względną 40 m (Piaseczno). W okolicy Ożarowa istnieje 5 czynnych zwałowisk o powierzchni 10 ha (Mapa zagrożeń ekologicznych).
- **Wały ochronne** – sztuczne nasypy o średniej wysokości powyżej 2 m oraz długości co najmniej 500 m, usypywane wzdłuż biegu rzek dla ochrony przed wodami powodziowymi, głównie w obrębie terasy zalewowej - dolina Nidy, Wisły, Kamiennej (zestawienie szczegółowe w rozdz. 3.4).
- **Groble** – niewysokie (1 – 3 m) wały ziemne, usypywane wzdłuż stawów rybnych oraz pomiędzy nimi lub innymi zbiornikami dla zatrzymania wód
- **Składowiska surowców** są to powierzchnie w różny sposób przygotowane (ogrodzenie, wyrównanie terenu, izolacja od podłoża) do czasowego lub ciągłego składowania różnego rodzaju surowców (**przemysłowych** – np. złomu, kruszyw: głównie w powiecie kieleckim, ostrowieckim i buskim; **rolniczych** – czasowego przechowywania płodów rolnych, skupiska w powiatach: opatowskim, sandomierskim, kazimierskim; **leśnych** – zlewnia Kamiennej).
- **Składowiska paliw** - specjalnie przygotowane powierzchnie lub zbiorniki do magazynowania paliw w celu ich dalszej dystrybucji (składy opału, magazyny paliw płynnych i gazowych, stacje paliwowe itp.) lub ich bezpośredniego wykorzystania (np. składy węgla przy elektrowniach lub kotłowniach). Zlokalizowane są one głównie w miastach i przy ruchliwszych drogach.
- **Składowiska odpadów** - miejsca składowania (gromadzenia) odpadów antropogenicznych stałych różnego pochodzenia (przemysłowych,

komunalnych i in.) różnej szkodliwości dla środowiska przyrodniczego (rozdz. 5.3 oraz Mapa zagrożeń ekologicznych). Znaczącym zagrożeniem dla gleb i wód gruntowych jest składowisko popiołów elektrownianych Pióry, należące do Elektrowni w Połańcu (pow. 140 ha). Materiał tam zgromadzony charakteryzuje alkaliczny odczyn i silna mineralizacja.

W skali zagrożeń istotny problem stanowi wielkopowierzchniowa degradacja jakościowa gleb związana z naturalnym zakwaszeniem wywołanym występowaniem kwaśnych skał macierzystych (piaskowców, piasków i żwirów wodnolodowcowych) – w północno-wschodniej części województwa przekraczające 60% ogółu użytków rolnych oraz emisją przemysłową – głównie pyleniem powodowanym przez zakłady przerabiające skały wapienne. Problem ten dotyczy gruntów ornyc, które nie są wykorzystywane zgodnie z ich przydatnością rolniczą, bowiem nadmierna emisja związków wapnia i siarki zakłóca wegetację roślin oraz powoduje degradację części nadziemnych większości upraw.

## **2.7. Wody powierzchniowe i podziemne**

### **2.7.1. Sieć hydrograficzna**

Województwo leży w całości w dorzeczu Wisły i obejmuje większą część międzyrzecza jej i lewostronnego dopływu – Pilicy. Obszar ten odwadniany jest przez liczne rzeki II, III i wyższego rzędu. Do cieków II rzędu należą: Nida, Kamienna, Pilica, Czarna Staszowska, Nidzica, Koprzywianka, Opatówka oraz Kanał Strumień (ryc. 9).

Północno-zachodnią i zachodnią część województwa odwadniają dopływy Pilicy – cieki III rzędu: Czarną Włoszczowską oraz Czarną Maleniecką (Konecką). Północne krańce terenu obejmują niewielkie fragmenty zlewni Iłzanki, Krępanki, a także Radomki (II rzędu). Całkowita długość rzek w województwie wynosi ponad 2700 km. Największe obszarowo zlewnie II rzędu tworzą Nida (3865,4 km<sup>2</sup>) oraz Kamienna (1892 km<sup>2</sup>).

W gestii działań Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie znajdują się zlewnie: Kamiennej, Pilicy, Radomki i Iłzanki; pozostałe jednostki hydrologiczne w obrębie województwa są zlewniami bilansowymi RZGW w Krakowie.

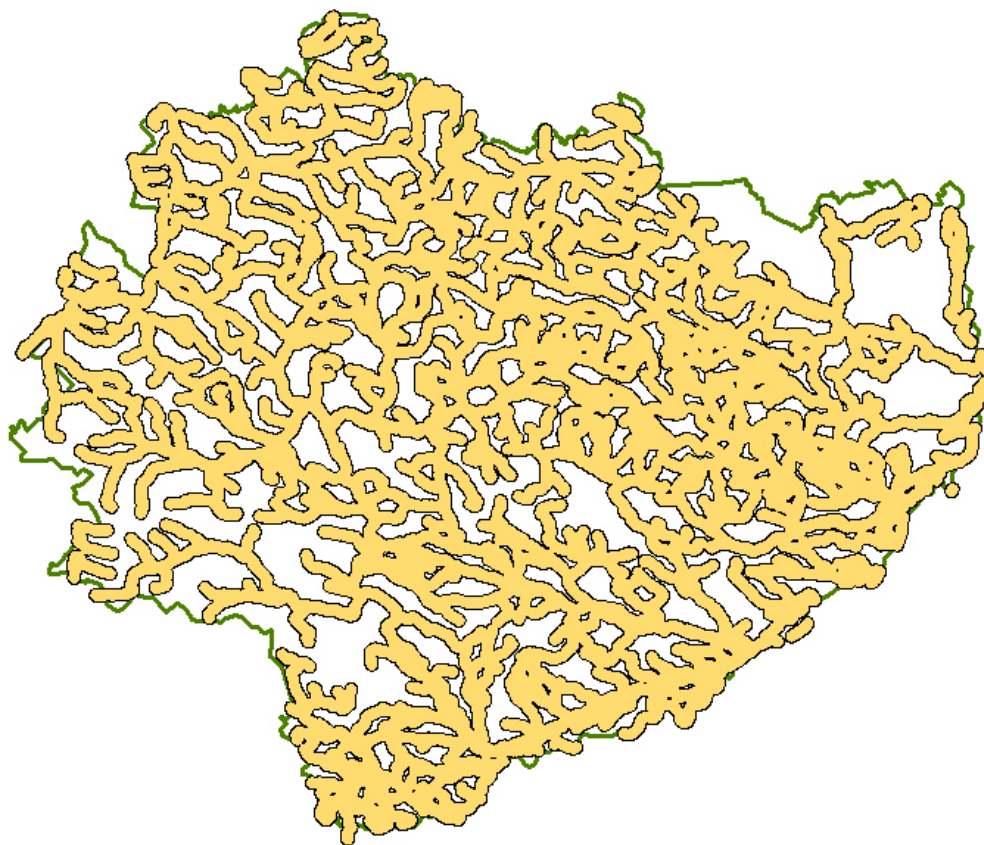


*Ryc. 9. Zlewnie rzeczne województwa*

Góry Świętokrzyskie stanowią dział wodny dla zlewni rzek Nidy i Kamiennej. Występują tu liczne ciek, których gęstość przekracza nawet  $1 \text{ km/km}^2$ . Najmniejsza długość cieków przypadająca na jednostkę powierzchni towarzyszy pokrywom lessowym. Fakt ten obrazuje wyższa wartość średniej odległości od stałych wód płynących w południowo-zachodniej oraz północno-wschodniej części województwa (ryc. 10).

W Górach Świętokrzyskich występują dwa zasadnicze węzły wodne, przekazujące wody powierzchniowe z jednej strony do zlewni Pilicy, a z drugiej, poprzez zlewnie Kamiennej i Nidy do Wisły. Sieć rzeczna wykazuje zatem bardzo wyraźny odśrodkowy układ promienisty - dopływy głównych rzek spływają ze środkowej części analizowanego obszaru (Góry Świętokrzyskie) ku jego peryferiom (ryc. 9). Układ ten nie stanowi naturalnego – stymulowanego klimatem – stadium rozwojowego, a jest odbiciem warunków strukturalnych podłoża z okresu wczesnego trzeciorzędu i efektem przebudowy neotektonicznej.





*Ryc. 10. Strefa buforowa 1km od cieków stałych*

Przebieg sieci rzecznej w województwie zdeterminowany jest strukturą podłoża, związaną z nie istniejącą już obecnie ponad blokiem paleozoicznym Gór Świętokrzyskich okrywą skał mezozoicznych. Struktura ta została uformowana orogenicznymi ruchami alpejskimi – na pograniczu kredy i trzeciorzędu – w wielkopromienne, owalne wyniesienie o przebiegu osi dłuższej NW-SE oraz o odśrodkowym upadzie warstw skalnych. Rzeki ówczesne na etapie inicjacji, dostosowując się do struktury tego wyniesienia, ukształtowały ostatecznie już we wczesnym trzeciorzędzie swój regionalny układ promienisty, odśrodkowy, odzwierciedlający, zarówno kierunki upadów warstw, jak i wynikającą ze struktury geologicznej morfologię terenu. Rzeki świętokrzyskie już we wczesnym trzeciorzędzie, zachowując promienisty, odśrodkowy układ erodowały włącznie w osady pokrywowe – mezozoiczne, maskujące strukturę i rzeźbę trzonu paleozoicznego, osiągając ten trzon, niezależnie od odporności skał. Nacinały go i kształtowały swoje podłużne profile równowagi w poziomie 360-400 m, stając się bazą denudacyjną dla procesów degradujących strefy międzydolinne. Zatem obecny układ rzek na podłożu paleozoicznym w Górach Świętokrzyskich jest najstarszym elementem krajobrazowym w województwie.

Dużą rolę w przebiegu sieci rzecznej odegrały także ruchy neotektoniczne w Górach Świętokrzyskich - wymuszały one na wielu odcinkach zmianę pierwotnego kierunku dolin rzecznych, tworzyły łukowate odchylenia rzek (Kamienna w okolicach Ćmielowa), czasami formowały niemal na całej ich długości układ podłużny do struktury paleozoicznego podłoża (Psarka w Dolinie Bodzentyńskiej), a nawet utworzyły lokalne układy dośrodkowe.

Charakterystycznym elementem krajobrazowym Gór Świętokrzyskich, związanym z historią genetyczną rzek, w tym z ich poprzecznym ułożeniem do starej struktury geologicznej podłoża i kierunków orograficznych, są odcinki przełomowe dolin rzecznych przez większość twardzielcowych pasm górskich. Są to w większości przełomy o złożonej genezie, najczęściej epigenetyczne, z antecedencją wymuszoną ruchami neotektonicznymi, w niektórych przypadkach związane z okresem zlodowaceń plejstocenijskich (np. przełom Lubrzanki, Bobrzy, Hutki).

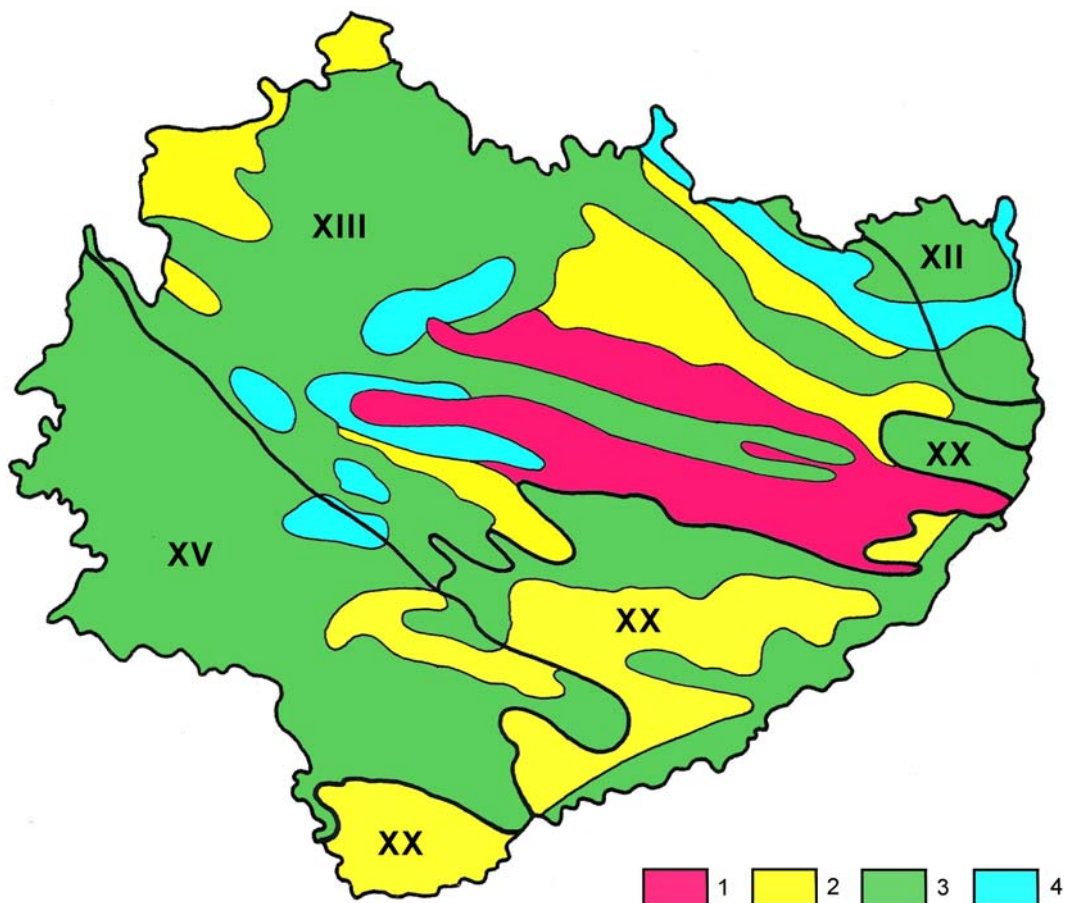
Rzeki w województwie miały duże znaczenie zwłaszcza w czasie rozwoju hutnictwa w regionie świętokrzyskim. Szczególnie rzeka Kamienna uregulowana za czasów Staszica odegrała tu istotną rolę. Podobne znaczenie miały Łososina i Hutka.

Na terenie województwa naturalne zbiorniki wodne stanowią znikomą powierzchnię. Stanowią je jeziora pochodzenia eolicznego oraz krasowego. Urozmaicona rzeźba terenu sprzyja natomiast budowie sztucznych zbiorników wodnych. Znaczną powierzchnię (ok. 3000 ha) tworzą kompleksy stawów rybnych (ponad 150), zlokalizowane głównie w zlewniach Nidy, Pilicy i Czarnej Staszowskiej. Tylko 19 gmin w skali województwa nie posiada tego obiektu.

### **2.7.2. Warunki hydrogeologiczne**

Ze względu na dużą zmienność litologiczną skał oraz ich zaangażowanie tektoniczne warunki hydrogeologiczne województwa świętokrzyskiego są bardzo zróżnicowane. Obok obszarów charakteryzujących się znacznym przepływem i dużymi wydajnościami warstw wodonośnych występują rejon o znikomej wodonośności, bez poziomów o znaczeniu użytkowym (ryc. 11, Mapa wód podziemnych).

Województwo świętokrzyskie, w podziale hydroregionalnym Polski (Malinowski, 1991) przynależy do dwóch makroregionów: środkowopolskiego i południowopolskiego. W ich obrębie wydziela się 4 jednostki niższego rzędu (regiony) o zbliżonych cechach litologicznych (ryc. 11).



*Ryc. 11. Wybrane elementy hydrogeologiczne*

(Regiony hydrogeologiczne: XII – lubelsko-radomski, XIII – świętokrzyski, XV – niecki miechowskiej (nidziańskiej), XX – przedkarpacki.

Moduły zasobności: 1 - brak pięter wodonośnych, 2 - zasobność mała (poniżej  $50 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ ), 3 – zasobność średnia ( $50\text{-}200 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ ), 4 - zasobność duża (powyżej  $200 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ )

Centralną część województwa, a zarazem największy obszar obejmuje region świętokrzyski (XIII). Położony jest on między Wisłą i Pilicą, od północy i południa jego granicę wyznaczają wschodnie jury i kredy. Właściwa część regionu pokrywająca się z paleozoikiem obejmuje podregiony: kielecki, łagowski, bolechowski, bodzentyński i daleszycki. W obrębie obrzeżenia mezozoicznego (często nazywanym regionem wokółświętokrzyskim) wydziela się następujące podregiony: radoszycko-zagnański, piekoszowsko-morawicki, zbrzański, małogosko-sulejowski, konecko-ostrowiecki. W regionie świętokrzyskim za jednostki hydrogeologiczne uważa się struktury synklinalne w obrębie paleozoiku (synkliny: gałęzicko-bolechowicko-borkowską, daleszycką, kielecko-łagowską, bodzentyńską), w których występują spękane i skrasowiałe wapienie dewonu, będące dobrymi skałami zbiornikowymi, otoczone i podścielone warstwami nieprzepuszczalnymi. Wody poziomów środkowo- i górnodewońskiego, dolno- i środkowotriasowego oraz górnójurajskiego są bardzo dobrej

jakości i wykorzystane są do celów konsumpcyjnych bez uzdatniania. Stanowią one główne poziomy użytkowe województwa świętokrzyskiego. Poziomy te, występujące na głębokościach do 20m, rzadziej do 40m reprezentują typ szczelinowy i szczelinowo-krasowy oraz charakteryzują się średnią i dużą zasobnością przekraczającą  $200 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ . W piętrze czwartorzędowym w zasadzie można tylko mówić o użytkowym, wydajnym poziomie holoceniowym, występującym głównie w dolinach rzek. Poziom plejstoceniowy, występujący w spągu lessów oraz żwirowo-piaszczystych utworach morenowych jest użytkowany tylko sporadycznie z uwagi na dużą zmienność warunków wodnych wywołanych małą miąższością i dużym zróżnicowaniem litologicznym. Wody podziemne w tych utworach występują na niewielkiej głębokości (do kilku metrów, sporadycznie do kilkudziesięciu) cechują się bardzo zróżnicowaną zasobnością. Wydajność piętra czwartorzędowego jest w pełni uzależniona od opadów atmosferycznych, infiltrujących bezpośrednio w głąb piasków i lessów. Płytkie studnie gospodarskie, czerpiące w większości z tych warstw w przypadku wystąpienia dłuższego okresu bezopadowego wysychają. W niektórych rejonach płytko leżące wody piętra czwartorzędowego podobnie jak wody poziomu górnourajskiego wykazują podwyższoną zawartość żelaza i manganu, stanowiące naturalne źródło zanieczyszczenia tych wód. Staropaleozoiczne piętro wodonośne obejmujące utwory kambryjskie, ordowickie, sylurskie oraz dolnodewońskie, z uwagi na ilasto-mułowcowy charakter osadów jest praktycznie bezwodne. Występujące tu kopane studnie gospodarcze wykorzystują zbiorniki wód opadowych spływających powierzchniowo lub przesiąkających przez utwory czwartorzędowe.

Region lubelsko-radomski (XII) obejmuje północno-wschodnią część województwa świętokrzyskiego. Największe znaczenie mają tu poziomy wodonośne piętra czwartorzędowego. W obrębie doliny Wisły występują osady piaszczysto-żwirowe. Warstwy wodonośne są ciągłe miejscami tylko przewarstwione utworami spójnymi napinającymi lokalnie zwierciadło wód podziemnych. Najbardziej wodonośne warstwy leżą bezpośrednio na utworach kredowych, z których są one zasilane. Warunki zasilania wód czwartorzędowych są tu bardzo korzystne, gdyż obok zasilania podziemnego istnieje również zasilanie przez infiltrację powierzchniową, dzięki temu wydajność jednostkowa tej warstwy jest nawet większa niż w utworach kredowych i dochodzi do  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ . Warstwy wodonośne w utworach rzecznotodowcowych cechują się znacznie mniejszą wydajnością potencjalną  $10\text{-}20 \text{ m}^3/\text{h}$ . Generalnie obszar tego regionu w obrębie województwa świętokrzyskiego charakteryzuje się średnią zasobnością od  $50$  do  $200 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ .

W południowo-zachodniej części województwa świętokrzyskiego występuje region niecki miechowskiej (nidziańskiej) (XV). Obszar ten należy do średnio zasobnych w zwykłe wody podziemne, napotyka się jednak rejony z bardzo skąpym ich występowaniem, co jest związane z litologią, głównie jednak z płytkim położeniem wód mineralnych. Główne poziomy wodonośne występujące w utworach czwartorzędu mają charakter wód porowych, trzeciorzędu – porowych i szczelinowych, kredy – szczelinowych, szczelinowo-porowych i porowych, a na ograniczonych terenach także jury górnej wód szczelinowych. Najważniejszą rolę pod względem hydrogeologicznym odgrywają utwory piętra kredowego. Warstwy użytkowych poziomów wodonośnych występują na niewielkiej głębokości do 40 m, a zasobność szacowana jest na 50-200 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>. Jakość wód użytkowych jest dobra, ale już na niewielkiej głębokości mogą pojawiać się wody mineralne (chlorkowo-sodowe z siarkowodorem, siarczanowo-siarczkowe, solanki jodkowo-bromkowe) wykorzystywane w uzdrowiskach w Busku i Solcu. Trzeciorzędowe piętro wodonośne ma mniejsze znaczenie z uwagi na uwarunkowania litologiczne. Pod warstwą nieprzepuszczalnych iłów zalegają wodonośne wapień, których znaczenie jest tylko lokalne (rejon Szczaworyża, rejon Pińczowa). Czwartorzędowe osady piaszczyste i piaszczysto-żwirowe pochodzenia wodnolodowcowego i rzeczno stanowią poziomy wodonośne charakterystyczne dla stref dolinnych. Są to wody o zwierciadle swobodnym lub znajdujące się pod niewielkim ciśnieniem o wydajności potencjalnej nie przekraczającej 30 m<sup>3</sup>/h. W skali całego regionu poziom czwartorzędowy odgrywa znacznie mniejszą rolę niż poziom kredowy.

W południowo-wschodniej części województwa świętokrzyskiego występuje region przedkarpacki (XX). Lokalne uwarunkowania litologiczne pozwoliły na wydzielenie dwóch podregionów: staszowskiego i tarnowskiego. Poziomy użytkowe występują w utworach miocenu i czwartorzędu. Piętro wodonośne czwartorzędowe dominuje w zasobach wód podziemnych regionu, jednak z uwagi na stosunkowo niewielką miąższość utworów wodonośnych (około 10-15 m) całkowita zasobność utworów piętra jest niewielka i wynosi 40 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>.

### **3. Ocena ilościowa i jakościowa wód powierzchniowych**

#### **3.1. Wody powierzchniowe płynące**

Naturalną, południowo-wschodnią granicę województwa (od ujścia Nidzicy do ujścia Kamiennej) stanowi Wisła. Jej koryto w początkowym odcinku, o spadku 0,3 promila, tworzy wyraźne meandry, mimo prac regulacyjnych zapoczątkowanych w XIX w., mających na celu usprawnienie spławu poprzez odcinanie zakoli. Są one corocznie zalewane, najczęściej pozbawione bezpośredniego połączenia z korytem Wisły. Począwszy od Zawichostu Wisła płynie przełomem między Wyżyną Małopolską a Lubelsko-Lwowską (spadek 0,23 promila). Profil podłużny rzeki jest tu wyrównany, świadczący o dojrzałości doliny przełomowej. Odcinek ten w przeszłości był ważnym szlakiem komunikacyjnym, obecnie nie odgrywa takiej roli. Wisła jest tu rzeka zdziczała, która dzieli sąsiednie regiony (brak mostów drogowych i kolejowych począwszy od Annopola).

##### ***Dorzecze Nidy***

Nida jest najdłuższą rzeką województwa, tworzącą jednocześnie największe powierzchniowo dorzecze. W jego obrębie wyróżnia się szereg zlewni cząstkowych wyższych rzędów, m.in. Belnianki, Lubrzanki, Bobrzy, Łososiny, Białej Nidy oraz Mierzawy. Pierwsze cztery odwadniają południowy skłon Gór Świętokrzyskich.

W układzie sieci rzecznej *Belnianki* i *Lubrzanki* przeważają dwa kierunki biegu cieków: równoległe do pasm górskich oraz poprzeczne względem grzbietów (przełomy), zbliżone do południowego i południowo-zachodniego. Sieć hydrograficzna tych rzek jest dobrze rozwinięta, posiada wyraźny dendryczny układ, z rozwiniętym zasilaniem bocznym.

Znaczącymi ciekami źródłowymi *Lubrzanki* są potoki spływające z Łysogór, Pasma Klonowskiego i Masłowskiego. Koryto *Lubrzanki* zorientowane początkowo równoległe do wymienionych pasm, w okolicy Ciekot skręca pod kątem prostym na południe i przepływa wąskim, malowniczym przełomem (2,5 km długości) między wzniesieniami Dąbrówką i Radostową, stanowiąc osobliwość krajobrazową. Dalej płynie szeroką doliną zbierając kilka dopływów – najdłuższy *Warkocz*, odwadnia stoki Łysicy.

*Belnianka* w górnym odcinku osiąga spadek 10,6 promila, co klasyfikuje ją do rzek górskich. Poniżej Daleszyc następuje znaczne spłaszczenie profilu podłużnego, spadek nie przekracza 3 promili i rzeka meandruje płynąc w płaskiej i rozległej dolinie. *Belnianka*, po przyjęciu wód *Lubrzanki* przybiera nazwę *Czarnej Nidy*. Do połączenia z *Bobrzą* otrzymuje ona tylko jeden stały dopływ – *Morawkę*. Przyczyną tego jest krasowy system krążenia wód podziemnych, wpływający na zanik powierzchniowych wód płynących i stojących (jedyny

zbiornik sportowo-rekreacyjny położony jest w dolinie Czarnej Nidy w Baranku, przy ujściu Bobrzy (10,5 ha).

Rzeka *Bobrza*, w górnym odcinku nazywana Bobrzanką, bierze swój początek na wysokości 370 m n.p.m. i początkowo płynie w kierunku zachodnim, po czym zmienia kierunek na południowy. Dopływy Bobrzy na tym odcinku mają wysokie spadki zawarte w granicach 11-22 promile. W systemie hydrograficznym Bobrzy wyraźnie zaznacza się asymetryczność w wykształceniu sieci rzecznej. Dopływy lewostronne (Sufraganiec, Silnica) są dłuższe i zasobniejsze w wodę. Silnica na znacznej swej długości przepływa przez obszar zurbanizowany Kielc, stanowiąc główny ciek odwadniający centrum miasta i strefę podmiejską. Średni spadek Bobrzy osiąga 3,1 promila, a średnia odległość od cieków w jej zlewni wynosi 0,6 km.

Czarna Nida uchodzi do Białej Nidy – ciek źródłowego Nidy. *Biała Nida* płynie początkowo z południowego zachodu na północny wschód, po czym po przyjęciu Łososiny zmienia kierunek na prawie południkowy, nawiązując do przebiegu osi Niecki Nidziańskiej. Biała Nida i jej główne dopływy mają kręte na niektórych odcinkach koryta aluwialne, o średnich spadkach 1,13 - 3,16 ‰, charakterystycznych dla rzek wyżynnych. W górnej i środkowej części zlewni, położonej w Niece Nidziańskiej, koryta Białej Nidy i jej dopływów są uregulowane. Powierzchniową sieć hydrograficzną uzupełnia stosunkowo gęsta sieć rowów melioracyjnych. Część lewobrzeżnych dopływów Białej Nidy, bezpośrednio poprzedzających miejsce połączenia z Czarną Nidą, z powodu przeobrażeń stosunków wodnych w pobliżu kamieniołomów, jest na znacznych odcinkach ciekami epizodycznymi (Hutka).

Najdłuższym dopływem Białej Nidy jest *Łososina* (Wiarna Rzeka) – 397 km. Generalnie płynie ona z północny na południe. Podobnie jak w zlewni Bobrzy wyraźnie zaznacza się asymetryczność jej zlewni, objawiająca się większą powierzchnią i gęstością sieci rzecznej po jej lewej stronie.

Po połączeniu Białej i Czarnej Nidy, dolina rzeki *Nidy* rozszerza się do 1,5 km i jest płaskodenna. Nida meandruje, a w okolicy Olszyn rozdziela się na liczne ramiona, na przemian łączące się i rozgałęziające. Zjawisko to potęguje ponadto rozdzielające się i łączone kanałami dolne biegi dopływów. Współczynnik krętości Nidy w początkowym jej odcinku wynosi 1,4. W latach 70-tych bieg rzeki został tu skrócony o kilka meandrów, co zwiększyło jej spadek – średni do 0,66 promila. Nida na odcinku Sobowice-Kopernia płynie doliną o charakterze przełomowym (0,5 km szerokości). Koryto jej od Sobowic do Kwaskowa jest wyprostowane i ma charakter płytkiego kanału o wyrównanym dnie i nagich,

stromych skarpach. Począwszy od Kwaskowa spadek zwierciadła wody zwiększa się, rzeka podcina brzegi koryta, tworząc unikalny w skali regionu naturalny charakter. Do okolic Pińczowa prawe dopływy Nidy różnią się charakterem i gęstością sieci rzecznej. Z prawej strony Nida przyjmuje największy na tym terenie dopływ – *Mierzawę* zwaną także Sędziszówką (długość 59,6 km). Obszar jej zlewni odwadniany jest generalnie w kierunku wschodnim. Gęstość sieci rzecznej w zlewni Mierzawy jest niska, z powodu znacznej przepuszczalności skrasowiałego podłoża. Obserwuje się tu asymetryczność sieci rzecznej. Lewa część zlewni Mierzawy posiada lepiej wykształconą sieć niż prawa strona. Dno doliny Mierzawy na znacznych długościach jest płaskie, a miejscami nieckowate o szerokości dochodzącej do 0,8 km w rozszerzeniach dolinnych. Poniżej Pawłowic Mierzawa wpływa na terasę zalewową Nidy, po której meandruje ok. 2 km, uchodząc do Nidy w okolicy Koperni. Sieć wodna lewej strony Nidy od Motkowic do ujścia Mierzawy ma odmienny charakter niż prawej. Wyróżnia się większą powierzchnią wodną, związaną z licznymi rozlewiskami i rowami melioracyjnymi. Występuje tu gęsta sieć małych cieków. Doliny są słabo wcięte i szerokie, przechodzące w dnie doliny Nidy w jej rozległe rozszerzenia.

Poniżej Pińczowa Nida ma niewielki spadek i płynie w obrębie rozległej, płaskodennej doliny, tworząc liczne meandry i starorzecza. W południowej części zlewni Nidy gęstość sieci rzecznej wzrasta, ze względu na nieprzepuszczalne ropy mioceńskie występujące w podłożu. Nida uchodzi do Wisły na wysokości 167 m n.p.m.

### ***Dorzecze Kamiennej***

Dorzecze *Kamiennej* położone w obrębie województwa stanowi aż 99% całkowitej jej powierzchni i wynosi blisko 2000 km<sup>2</sup>. Posiada ono wydłużony równoleżnikowo kształt z kierunkiem odwodnienia na wschód i wyraźnie rozbudowaną część prawostronną. Wszystkie większe cieki odwadniają północny skłon Gór Świętokrzyskich. Najdłuższymi są: Kamionka, Świślina i Szewnianka.

Rzeka *Kamienna* odegrała ważną rolę w rozwoju północno-wschodniej części regionu świętokrzyskiego. Tu lokalizowały się pierwsze formy osadnictwa i rozwinął się przemysł. Kamienna stała się osią Staropolskiego Zagłębia Przemysłowego. Staszicowski plan zakładał wykorzystanie wód *Kamiennej* do celów gospodarczych, stąd konieczne było m.in. jej uregulowanie oraz budowa zbiorników retencyjnych. Działania te rozpoczęto jednak dopiero pod koniec XIX w.

*Kamienna* tylko na długości 7,5 km płynie poza granicami województwa świętokrzyskiego (źródłowy i ujściowy odcinek). W odcinku źródłowym jest dolina jej jest wąska - w przeszłości podmokła – obecnie osuszona rowami melioracyjnymi. Rzeka meandruje. Na



odcinku do Skarżyska przyjmuje tylko dwa większe cieki: Kuźniczkę i Kobyłankę. W Skarżysku przyjmuje dwa lewostronne dopływy: Bernatke i Oleśnicę (słabo zaznaczająca się dolina pokryta gęstą siecią rowów melioracyjnych) oraz prawostronny – Kamionkę.

Na odcinku od Skarżyska do Kunowa, do uregulowanej Kamiennej uchodzi kilka stosunkowo krótkich cieków. Najdłuższym jest lewostronny - Lubianka, która z dopływem – Szczębrzą posiada zlewnię o powierzchni 55 km<sup>2</sup>.

W Kunowie Kamienna jest recipientem *Świśliny*, mającej obszarowo największą zlewnię w dorzeczu – 414 km<sup>2</sup>. W zlewni górnej *Świśliny* ukształtowała się gęsta sieć cieków stałych, których źródłowe odcinki (w Paśmie Głównym i Jeleniowskim) są równoległe i nie mają bocznego zasilania. Spadek początkowych odcinków potoków jest tu duży i przekracza 100 promili. Na brzegach potoków można obserwować odpływ śródpokrywowy. Ze szczelin, między blokami skalnymi wydobywa się pod ciśnieniem woda i obficie zasila strumienie. Poniżej odcinków źródłowych, spadki stoków są zmienne i zależą w dużym stopniu od cech litologicznych podłoża. U podnóży wzniesień, cieki płyną już w stosunkowo szerokich dolinach, o płaskim lub nieckowatym dnie. Formują one Pokrzywiankę (IV rząd) – największy prawy dopływ *Świśliny*. Cechą charakterystyczną jej zlewni jest znaczna asymetria sieci rzecznej. Największe są prawe dopływy, tj.: Słupianka i Dobruchna. Słupianka płynie przełomem między Górami Jeleniowską i Kobyłą Przełom ten stanowi dużą osobliwość krajobrazową bowiem rzeka wykorzystwała tutaj przesuwczy uskoki między Pasmem Łysogór, a Pasmem Jeleniowskim.

Na odcinku od Kunowa aż po ujście do Wisły lewą stronę zlewni Kamiennej cechuje wybitne ubóstwo wód powierzchniowych. Jej koryto nie otrzymuje stąd żadnego naturalnego, stałego dopływu. Znaczną powierzchnię zlewni tworzy jedynie Wolanka, jednak na kilka kilometrów przed ujściem do Kamiennej woda z jej koryta zanika w dolinie wyciętej w wapieniach jurajskich (poniżej wsi Trzemcha Górna). Największymi prawostronnymi dopływami rzeki Kamiennej w tym biegu są Szewnianka (Kamionka) o powierzchni zlewni 87 km<sup>2</sup> oraz Krzczonowianka (17 km długości, 127 km<sup>2</sup> powierzchni zlewni). Poniżej *Ćmielowa* koryto Kamiennej ma charakter naturalny. W Bałtowie tworzy malowniczy przełom, po pokonaniu którego zwiększa szerokość doliny. W ujściowym odcinku otrzymuje jeden ciek okresowy (Potoczek lub ciek od Tarłowa), który jednak ginie w piaskach w odległości około 2 km przed ujściem do Kamiennej.

### ***Zlewnia Pilicy***

Rzeki północno-zachodniej części województwa wchodzące w skład zlewni Pilicy mają słabo rozwinięte zlewnie, płyną płytkimi dolinami i często posiadają gęsty system

rowów melioracyjnych. Obszar ten odwadnia bezpośrednio Pilica oraz jej prawobrzeżne dopływy: Czarna (Włoszczowska) oraz Czarna Maleniecka (Konecka) (tab. 4). Ta ostatnia kończy swój bieg już poza granicami województwa. Pozostałe ciekii III rzędu tworzą w granicach opracowania zlewnie cząstkowe o niewielkich powierzchniach.

*Tab. 4. Sieć rzeczna w zlewni Pilicy w obrębie województwa*

<i>III rząd</i>	<i>IV rząd</i>	<i>V rząd</i>
Zwleczka	Seca	Knapówka
	Jeżówka	
Kurzelówka		
Brzozówka		
Czarna Włoszczowska	Biała (Chotówka)	Struga P
	Czarna z Olszówki	Czostkówka
Łapczynka	Kanał Bobrowski	Nowa Czarna
Młyńska Struga		
Ożrzana (Ojrzanka)	Dopływ z Wąsoszy	
Czarna Maleniecka	Bród	
	Krasna	
	Czarna Taraska	Serbinówka
	Plebanka	Kozówka
	Barbarka	Dopływ z Młotkowic
Drzewiczka	Młynkowska Rzeka	Żywiczna
		Gracuszna
		Krasna
	Wąglanka	Ciek od Kazanowa
		Trzemeszna
	Brzuśnia	

*Pilica* stanowi naturalną granicę województwa na odcinku ponad 27 km. Jest rzeką tranzytową. W okolicy Dobromierza opuszcza na stałe teren województwa doliną o szerokości ok. 2 km.

Obszar gminy Secemin oraz zachodniej części gminy Włoszczowa odwadniany jest przez dopływ Pilicy – Zwleczę wraz z Secą i Jeżówką.

Obszar gmin Krasocin oraz Słupia odwadnia **Czarna Włoszczowska**. Jest ona rzeką o średnim spadku i krętości (spadek rzeki wynosi 2,1 promila, rozwinięcie rzeki – 39,8% a krętość 0,98%). Całkowita jej długość wynosi 41,4 km, do wodowskazu w Porębach – 28,2 km. Dorzecze Czarnej jest asymetryczne – znacznie więcej dopływów przyjmuje z lewej strony. Przyjmuje ona dwa duże dopływy: Czarną z Olszówki (na 24,5 km biegu) i Białą (Chotówkę), do której uchodzi jej najdłuższy prawostronny dopływ - Czostkówka.

W górnym biegu dolina Czarnej z Olszówki (długość rzeki – 19 km) posiada wyraźne krawędzie. W okolicy miejscowości Ostra Górka płynie po płaskim zabagnionym i zalesionym terenie, uchodząc do Czarnej (Włoszczowskiej) w okolicy wsi Żeleźnica, na wysokości 219,7 m n.p.m. W obrębie zlewni Czarnej z Olszówki płynie jej lewostronny ciek o nazwie Nowa Czarna, zasilany wodami z gęstej sieci rowów melioracyjnych. Czarna Włoszczowska, w okolicach Żeleźnicy, na odcinku około 1,5 km tworzy przełom przez Pasma Przedborsko - Małogoskie. Gęstość sieci rzecznej w zlewni Czarnej Włoszczowskiej, wyrażona łączną długością cieków przypadających na jednostkę powierzchni wynosi 0,45 km/km<sup>2</sup>.

Największą powierzchnię i jednocześnie najbardziej rozbudowany system rzeczny w dorzeczu Pilicy tworzy **Czarna Maleniecka** (zwana również Taraską, Ługonką lub Czarną Konecką). Początek jej biegu oraz koniec znajdują się jednak poza granicami województwa. W analizowanej zlewni występuje widlasty układ sieci rzecznej, z dominującym kierunkiem odpływu na zachód, co uwarunkowane jest budową geologiczną i rzeźbą terenu. Charakterystyczną cechą sieci rzecznej jest brak prawostronnych dopływów Czarnej. Czarna Maleniecka wypływa na wysokości ok. 360 m n.p.m. na Garbie Gielniowskim. Powierzchnia jej całej zlewni niewiele przekracza 900 km<sup>2</sup> (w województwie), długość cieku głównego osiąga 80 km. W górnym biegu dolina jej jest osuszona, zachowały się jedynie małe powierzchnie podmokłości i łąk zalewanych w okresie wiosennym.

Pierwszym jej dopływem o znacznej długości jest **Krasna** (pow. 122,7 km<sup>2</sup>). W zlewni tej rzeki istnieje gęsta sieć cieków, dodatkowa zagęszczona licznymi rowami w części środkowej zlewni. Krasna płynie w płaskodennej dolinie, koryto jej jest płytkie i meandruje.

Od ujścia Krasnej do ujścia Czarnej Taraski (na wys. 232 m n.p.m.) – Czarna płynie szeroką doliną, tworząc liczne meandry. Poniżej zbiornika retencyjnego w Sielpi płynie dwoma korytami (koryto zasadnicze i Kanał Ulgi). W Jacentowie do Czarnej wpływa od południa Plebanka. Począwszy od miejscowości Cieklińsko Czarna posiada szerokie koryto z groblami po obu stronach.

Najbardziej na północ wysunięte tereny województwa (gminy: Końskie i Gowarczów) odwadniane są przez górny odcinek Drzewiczki (rzeka III rzędu) i jej dopływy: Młynkowską Rzekę (uchodzącą do rzeki głównej w granicach województwa) oraz górną Wąglankę. Generalne kierunki odwodnienia w tej zlewni to NNW i N. Wąglanka bierze początek w okolicach miejscowości Brody, na wysokości około 248 m n.p.m. Przepływa ona przez obszar podmokły, pocięty siecią rowów melioracyjnych. Uchodzi do Drzewiczki na terenie Opoczna,

ok. 12 km poza północną granicą województwa. Północną część gminy Gowarczów odwadnia górna Brzuśnia.

#### ***Dorzecze Czarnej Staszowskiej***

Charakterystyczną cechą układu sieci rzecznej w zlewni *Czarnej* jest południowo-wschodni kierunek odwadniania. Rzeka Czarna bierze początek z Bagna Białe Ługi u podnóża pasma Cisowskiego, na wysokości ok. 255 m n.p.m. i przepływa przez kompleksy leśne pokrywające w 80 % górną część jej zlewni. Poniżej Rakowa przyjmuje swój pierwszy duży dopływ – Łagowicę, która początkowo płynie z północnego - zachodu na południowy – wschód, odwadniając południowy skłon Pasma Jeleniowskiego Gór Świętokrzyskich. W okolicy Jastrzębskiej Woli zmienia kierunek na SW, przełamując się między Pasmami Orłowińskim i Wygiełzowskim. Z lewej strony uchodzi do niej największy dopływ Wszachówka, biorąca swój początek u podnóża Szczytniaka w Paśmie Jeleniowskim na wysokości 375 m n.p.m. W dolnym biegu nazywana jest również Suchawianką.

Rzeka Czarna poniżej zbiornika Chańcza posiada niewielki spadek wynoszący 2,12 ‰. W okolicach Kurozwek koryto jej jest wyraźnie i wcięte w terasę zalewową, a szerokość doliny dochodzi tu do 1 km. Między Kurozwekami a Staszowem rzeka silnie meandruje (spadek 1,78 ‰). Na terenie zurbanizowanym i w strefie podmiejskiej Staszowa płynie dwoma ramionami na odcinku około 2,5 km. W pobliżu kompleksu stawów, w okolicach Rytwian, Czarna ponownie rozdziela się na dwa ramiona, z których jedno zasila stawy, a drugie łukiem przepływa przez Rytwiany, łącząc się z Moczydlanką, tworząc rzekę o nazwie Moczydlnica. Poniżej, rzeka Czarna ma już charakter naturalny. W strefie wododziałowej, w lasach okolic Mokrego i Ponika występuje gęsta sieć rowów melioracyjnych.

Powyżej Połańca Czarna przyjmuje największy swój dopływ – *Wschodnią*. Wypływa ona ze źródeł w Chmielniku. W starszych publikacjach rzeka ta nazywana jest Schodnią. W dalszym biegu płynie dość wąską doliną, aż do Zrecza Chałupczańskiego, gdzie dno doliny znacznie się rozszerza i osiąga 0,5 km szerokości. Na całej swej długości jest ono osuszane siecią rowów melioracyjnych. Największym lewostronnym dopływem Wschodniej jest rzeka Pęcznik, która w górnym i środkowym biegu nosi nazwę Sanica.

Poniżej Połańca Czarna płynie wolno tworząc dwa wyraźne zakola. Spadek jej w okolicy Połańca wynosi 1,38 ‰, a przy ujściu zmniejsza się do 0,73 ‰. Czarna uchodzi do Wisły na wysokości 155 m n.p.m.

### ***Dorzecze Koprzywianki***

Zlewnia rzeki *Koprzywianki* zajmuje obszar 707,4 km<sup>2</sup>. Długość rzeki wynosi 65,9 km. *Koprzywianka* bierze swój początek na północnych stokach Pasma Jeleniowskiego Gór Świętokrzyskich, na wysokości 380 m n.p.m. Na długich odcinkach dolina *Koprzywianki* jest głęboka (do 60 m). Płynąc na przemian odcinkami południkowymi i równoleżnikowymi przyjmuje kilka dopływów, z których najdłuższym jest *Kacanka*, o długości 33,8 km. Doliny obu rzek odwodnione są siecią rowów melioracyjnych. W odcinku ujściowym *Koprzywianka* otrzymuje wody lewostronnego dopływu – *Gorzyczanki* (19,2 km). Gęstość sieci wodnej w analizowanej zlewni wynosi 0,89 km/km<sup>2</sup> i jest większa w części lewostronnej dorzecza.

### ***Dorzecze Opatówki***

Mającą wyraźnie wydłużony kształt zlewnia *Opatówki* graniczy bezpośrednio od południa ze zlewnią *Koprzywianki*. Długość rzeki wynosi 51,6 km, a powierzchnia zlewni 281,9 km<sup>2</sup>. Bierze ona początek na wysokości 280 m n.p.m. i prawie równoleżnikowo płynie w kierunku Wisły, uchodząc do niej na wysokości 138 m n.p.m. Dolina rzeki na przeważającej długości ma wiele cech wspólnych z *Koprzywianką* – jest zwarta, głęboko wcięte w podłoże lessowe. Spadek rzeki w górnym odcinku wynosi ponad 6 promili, przy średnim na całej długości 3,4 promila. Odmienne cechy ma *Opatówka* w środkowym biegu, gdzie jej dolina wyraźnie rozszerza się, osiągając szerokość 1 km. W tym obszarze występują jedyne w zlewni rowy melioracyjne.

### ***Zlewnia Kanału Strumień***

Zlewnia *Kanału Strumień* (II rzędu) obejmuje obszar ograniczony wododziałem Nidy od zachodu, *Czarnej Staszowskiej* od północy i doliną Wisły od południowego wschodu. Jej powierzchnia wynosi 314,7 km<sup>2</sup>, a długość rzeki 46,1 km. Kanał *Strumień* płynący w kierunku wschodnim, zasilany jest krótkimi ciekami, z których najdłuższy – *Rzoska* (lewostronny) ma 14 km długości. Cały obszar jest silnie zmeliorowany – w dolinie *Kanału Strumień* (m.in. kanał *Nida*, *Kanał Ulgi*).

### ***Dorzecze Nidzicy***

W obrębie województwa świętokrzyskiego położona jest środkowa i dolna część zlewni *Nidzicy*. *Nidzica* płynie w kierunku południowo-wschodnim wkraczając na obszar badań w pobliżu *Działoszyc*. Począwszy od tej miejscowości, aż do ujścia do Wisły, ma ona szeroką dolinę (do 1,5 km) a jej dno jest pocięte rowami melioracyjnymi. To one decydują o dużej gęstości sieci odwadniającej ten obszar. Naturalna sieć rzeczna jest rzadka. Najdłuższym dopływem *Nidzicy* jest *Małoszówka*, uchodząca do niej w *Kazimierzy Wielkiej*. W odcinku ujściowym *Nidzica* przyjmuje wody *Jawornika* (powierzchnia zlewni 43 km<sup>2</sup>),

uchodzące w przewężeniu doliny, poniżej której zaczyna się wał przeciwpowodziowy, towarzyszący rzece aż do ujścia do Wisły.

#### ***Dorzecze Iłżanki***

Północne krańce województwa w obrębie gmin Skarżysko-Kościelne, Starachowice, Mirzec odwadnia zlewnia górnej Iłżanki. Rzeka Iłżanka płynie na obszarze analizowanego terenu uregulowanym, ale krótkim, bo 2 kilometrowym odcinkiem. Wspólnie z dopływami - Zbijówką, Brodkiem, górnym Małszyńcem oraz licznymi rowami melioracyjnymi tworzy rozbudowany system hydrograficzny. Sieć rowów przyczyniła się do obniżenia zwierciadła wód powierzchniowych szczególnie w zlewni Brodka (38,2 km<sup>2</sup>), gdzie większość cieków ma charakter okresowy. Obszar północnej części gminy Brody, odwadniany przez Iłżankę, pozbawiony jest całkowicie stałej sieci rzecznej.

#### ***Zlewnia Radomki***

Kilka kilometrów na północ od granicy województwa znajduje się obszar źródłkowy Radomki (rzeka II rzędu). Teren województwa obejmuje jedynie 1,5 kilometrowy odcinek bezimiennego jej dopływu, płynący w gminie Gowarczów.

#### ***Zlewnia Krępianki***

Zlewnia Krępianki odwadnia północne krańce gminy Bałtów oraz Tarłów. Typowo rolniczy krajobraz zajmujący powierzchnię ok. 12 km<sup>2</sup> nie posiada obiektów hydrograficznych.

Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW) Parlamentu i Rady Europy nałożyła na kraje członkowskie m.in. obowiązek wydzielenia na ich obszarze obszarów jednolitych części wód. Informacje dotyczące realizacji postanowień RDW dla dorzecza Wisły zamieszczono w raporcie Ministerstwa Środowiska z 2005 roku. W województwie świętokrzyskim, ze względu na brak naturalnych zbiorników wodnych o powierzchni przekraczającej 50 ha, dokonano jedynie typologii wód płynących. Została ona ustalona na podstawie trzech kryteriów abiotycznych:

A. Wielkości powierzchni zlewni przyjmując że cieki to:

- potoki i strumienie – od 10 do 100km<sup>2</sup>
- małe rzeki – od 100 do 1000km<sup>2</sup>
- średnie rzeki – od 1000 do 10 000km<sup>2</sup>
- wielkie rzeki - < 10 000km<sup>2</sup>

A. Wysokości bezwzględnej w m n.p.m.

- 800 m n.p.m.
- 200 - 800 m n.p.m.
- < 200 m n.p.m.

B. Typu podłoża

- krzemianowe (np. granity, gnejsy, łupki i inne skały wulkaniczne)
- węglanowe
- organiczne.

W obszarze objętym granicami województwa wyróżniono prawie 200 jednolitych części wód, spośród 2800 zidentyfikowanych w dorzeczu Wisły. W liczbie tej najczęściej jednolitych części wód (ponad 50% wszystkich wydzielen) stanowią jednolite części wód typu 6, tj. potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych oraz typu 9 - mała rzeka wyżynna węglanowa (tab. 5). Dodatkowo wyróżnione zostały dwa typy cieków, których funkcjonowanie ekologiczne jest niezależne od ekoregionów: małe cieki na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych (typ 23) oraz cieki w dolinach wielkich rzek nizinnych, w województwie w dolinie Wisły (typ 26) (tab. 5).

*Tab. 5. Ważniejsze jednolite części rzek w województwie*

Kod	Typ cieków	Jednolite części rzek
<b>Krajobraz wyżynny</b>		
5	Potok wyżynny krzemianowy z substratem drobnoziarnistym-zachodni	Łososina do Kalisza, Bobrza do Ciemnicy, Kamienna do Bernatki, Żarnówka, Lubianka, Czarna Maleniecka od źródeł do Krasnej bez Krasnej, Dopływ spod Skorkowa
6	Potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych	Kwilinka, ciek od Gadawy, Koprzywianka do Modlibórki, Opatówka do Bychawy, Czyżówka, Wężyk, Dopływ spod Boru Kunowskiego, Dopływ spod Smug, Węgierka, Dopływ spod Trębaczowa, Nida do Strugi Dąbie, Lipnica, Rudka, Hutka, Czarna Nida do Stokowej, Chodcza, Morawka do Potoku Włoszczowickiego, Dopływ z Ługów, Silnica, Mierzawa do Cieku od Gniewięcina, Mozgawa, Ciek od Czarnocina, Ciek od Broniny, Rzoska, Łagowica do Dopływu z Woli Jastrzębkiej, Ciek od Oglądowa, Wschodnia do Sanicy, Kozinka, Kacanka, Gorzyczanka I, Oleśnica, Młynówka, Dopływ z Lubieni, Świślina do Pokrzywianki bez Pokrzywiani, Pokrzywianka, Kamionka, Dopływ z Ostrowca-Rzeczek, Dopływ pod Rzuchowa, Przepaść, Dopływ w Borowni, Wolanka, Zwleczka Czarna Włoszczowska od źródeł do Czarnej z Olszówki ez Czarnej z Olszówki, Czarna Struga, Jaworka, Ojrzanka Krasna, Czarna Taraska, Plebanka, Barbarka, Drzewiczka od źródeł do Wąglanki bez Węglarki, Sancygniówka, Szarbiówka, Małoszówka z dopływami, Trupień, Pierzchnianka, Lubrzanka do Zalewu Cedzyna,

		Warkocz, Dopływ z Dymina, Ostrużek, Sufraganie, Bobrzyczka, Dopływ spod Drugi, Czarna do Łukawki (bez Dopływu spod Drugni), Desta, Struga Strzelecka, Wąglanka od źródeł
7	Potok wyżynny węglanowy z substratem gruboziarnistymi	Ciek od Skorocic, Maskalis do Dopływu z Olganowa (bez Cieku od Broniny), Dopływ spod Łukowej, Dopływ spod Mnichowa, Dopływ z Chomentowa, Struga Podłęska, Mozgawa, Struga Zagość, Struga Wiślicka, Nidzica do Nički, Morawka od Potoku, Włoszczowickiego do ujścia (bez rzeki Dopływ z Ługów), Ciek od Korytnicy
8	Mała rzeka wyżynna krzemianowa - zachodnia	Kamienna od Zb. Brody Iłżeckie do Świśliny, Łososina od Kalisza do ujścia, Czarna Nida od Stokowej do Pierzchnianki, Czarna Nida od Pierzchnianki do Morawki z Lubrzanką (od Zalewu Cedzyna do ujścia), Bobrza od Ciemnicy do ujścia
9	Mała rzeka wyżynna węglanowa	Nida od Strugi Dąbie do Hutki, Nida od Hutki do Czarnej Nidy, Czarna Nida od Morawki do ujścia, Mierzawa od Cieku od niewięcina do ujścia, Maskalis od Dopływu z Olganowa do ujścia, Czarna od Dopływu z Rembowa do Zbiornika Chańcza (z agowicą od Dopływu z Woli Jastrzębskiej), Czarna od zbiornika Chańcza do ujścia, Świślina od Pokrzywianki do ujścia, Czarna Włoszczowska od Czarnej z Olszówki do ujścia, Nidzica od Nički do ujścia, Czarna od Łukawki do Dopływu z Rembowa, Wschodnia od Sanicy do ujścia, Opatówka od Żychawy do ujścia, Czarna Maleniecka od Krasnej do wypływu ze Zb. Sielpia, Czarna Maleniecka od Zbiornika Sielpia do Plebanki, Czarna Maleniecka od Plebanki do Barbarki, Czarna Maleniecka od Barbarki do ujścia, Drzewiczka od Młynkowskiej Rzeki do Brzuśni, Sanica od Brodu do ujścia,
10	Średnia rzeka wyżynna - zachodnia	Nida od Cieku od Korytnicy do ujścia, Kamienna od Przepaści do ujścia, Pilica od Zwleczy do Zbiornika Sulejów, Nida od Czarnej Nidy do Cieku od Korytnicy, Kamienna od Świśliny do Przepaści,
<b>Krajobraz nizinny</b>		
16	Potok nizinny lessowo-gliniasty	Krępanka
17	Potok nizinny piaszczysty	Iłzanka do Małyszyna, Słupianka, Modrzejowica do Kobylanki
19	Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta	Kanał Strumień od Rzoski do ujścia, Koprzywianka od Modlibórki do ujścia
21	Wielka rzeka nizinna	Wisła od Sanu do Wieprza
<b>Niezależne od ekoregionów</b>		
23	Potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem	Czarna z Olszówki



	procesów torfotwórczych	
26	Ciek w dolinie wielkiej rzeki nizinnej	Kanał Strumień do Rzoski, Piskorzaniec, Dopływ spod Sielca, Stare Wiślicko, Dopływ z Trzebnicy, Dopływy spod Oblekania, Dopływy spod Grabowa, Gorzyczanka II

W województwie wyróżniono także silnie zmienione jednolite części wód, które uległy fizycznemu przekształceniu na skutek działalności człowieka. Przekształcenia fizyczne spowodowały zmiany hydromorfologiczne, które trzeba odwrócić dla osiągnięcia dobrego stanu ekologicznego. Zmiany te wynikają z przekształcenia przez działalność człowieka.

Na wodach powierzchniowych w województwie świętokrzyskim wydzielono 5 **silnie zmienionych jednolitych części wód**. Są nimi Kamienna od Zb. Brody Iłżeckie do Świśliny, Kamienna od Świśliny do Przepaści, Silnica, Kanał Strumień od Rzoski do ujścia, Pilica do Zwleczy, Jeżówka.

### **3.2. Wody powierzchniowe stojące**

Obszarowe obiekty hydrograficzne reprezentowane są przez bagna, mokradła stałe bądź okresowe oraz zbiorniki wodne, wypełniające naturalne zagłębienia bezodpływowe (m.in. starorzecza, jeziora eoliczne), wyrobiska poeksploatacyjne lub funkcjonują w formie stawów hodowlanych. Obszary podmokłe zajmują w województwie ok. 0,5% powierzchni.

#### ***Dorzecze Nidy***

Na początku lat 70-tych na Lubrzance w Cedzynie wybudowano zbiornik wodny o przeznaczeniu przeciwpowodziowym i rekreacyjnym (powierzchnia 59,2 ha). Powstanie zbiornika spowodowało duże zmiany w środowisku przyrodniczym doliny tej rzeki. Inne, mniejsze obszarowe obiekty hydrograficzne w zlewni Lubrzanki występują w Sukowie (wyrobisko poeksploatacyjne – 22,6 ha) oraz Ciekotach (zbiornik rekreacyjny - 6,4 ha).

W strefie wododziałowej zlewni Belnianki i Czarnej (na obszarze Rezerwatu Białe Ługi) występują duże i zwarte tereny stale podmokłe, stanowiące największy kompleks terenów bagiennych i torfowiskowych w Górach Świętokrzyskich (520 ha).

Duży zbiornik retencyjny na Belniance w Borkowie o powierzchni 35,5 ha został zniszczony podczas powodzi w 2001 roku i aktualnie jest odbudowywany. Inny zbiornik retencyjny – na lewostronnym dopływie Belnianki - Pierchniance, zlokalizowany jest w Szczecnie. Pozostałe zbiorniki w obrębie zlewni Belnianki są niewiele większe od 1 ha (stawy, wypełnienia zagłębień, zbiorniki przeciwpożarowe).

W zlewni Bobrzy brak jest naturalnych zbiorników wodnych (>1ha), a jedynie występują sztuczne. Największe z nich to: Zalew Kielecki, zespół osadników przy Elektrociepłowni na Gruchawce w Kielcach, a także zbiornik w Wiśniówce. W górnym odcinku Bobrzy reaktywowane są zbiorniki wodne, funkcjonujące tu jako stawy do 1939 roku (Umer, Zachełmie). Tereny podmokłe występują przede wszystkim w kompleksie leśnym w strefie źródłkowej Sufragańca i Silnicy, a tereny okresowo podmokłe w dolinie Bobrzy, na obszarze byłego Stawu Białogońskiego w węźle hydrograficznym rzek: Bobrzy, Silnicy i Sufragańca.

W zlewni Białej Nidy znaczne powierzchnie tworzą antropogeniczne zbiorniki wodne, najczęściej zespoły stawów rybnych, usytuowane w dolinach środkowych rzeki głównej (Zdanówki, Kwilinki i Lipnicy). Ich skumulowana powierzchnia w obrębie zlewni przekracza 400ha. W odcinku ujściowym Hutki (lewostronny dopływ Białej Nidy) znajduje się zbiornik rekreacyjny – Zalew Bolmiński (11,1 ha).

W zlewni Łososiny występują niewielkie, płytkie, najczęściej owalne jeziora genezy eolicznej. Wypełniają one zagłębienia mis deflacyjnych bądź powstały wskutek wtargnięcia i przegrodzenia starszych dolin przez wydmy. W odcinku ujściowym Łososiny, koło Zakrucza, zlokalizowany jest zbiornik rekreacyjny (23,1 ha). Okresowe podmokłości występują w obszarach węzłów hydrograficznych Łososiny i jej dopływów.

W dolinie Mozgawy (dopływu Mierzawy) znajduje się duży kompleks stawów rybnych (Mieronice). Poniżej zlokalizowany jest zbiornik rekreacyjny (Zalew Brzezcie).

W dolinie Nidy koło Korytnicy funkcjonują duże kompleksy stawów hodowlanych (61,9 ha). Naturalne zbiorniki wodne stanowią tu starorzecza Nidy. Ponadto koło Pińczowa, w miejscu starego koryta, utworzono rekreacyjny zalew (13,4 ha). W pobliżu Młodzaw, w dolinie Nidy znajdują się duże kompleksy stawów hodowlanych (>70 ha), największe powierzchnie tworzą jednak w zlewni Maskalisa (lewostronny dopływ) w Górkach (>170 ha). W rejonie Gacek funkcjonują wyrobiska poeksploatacyjne wypełnione wodą, pełniące rolę zbiorników rekreacyjnych.

### ***Dorzecze Kamiennej***

W górnej części zlewni (do Skarżyska) brak jest obszarowych obiektów z otwartym lustrem wody. Wraz z przyrostem dorzecza Kamiennej pojawia się kilka zbiorników retencyjno-rekreacyjnych o łącznej pojemności ok. 13 mln m<sup>3</sup>. Czynnikiem determinującym lokalizację zbiorników retencyjnych były warunki terenowe (odpowiednie ukształtowanie terenu, właściwe warunki geotechniczne, hydrogeologiczne oraz możliwości hydrologiczne, tj. zgromadzenie odpowiedniej ilości wody spełniającej wymagania jakościowe).

Największym ogniwem systemu hydrotechnicznego Kamiennej jest zbiornik wód powierzchniowych „Jezioro” Brodzkie w Brodach Iłżeckich. Oddany do użytku w 1964 roku, posiada powierzchnię 261 ha i pojemność ponad 7 mln m<sup>3</sup>. Obecnie pełni on funkcję przeciwpowodziową i rekreacyjną. Mniejsze przepływowe zbiorniki wodne istnieją w Starachowicach na Kamiennej („Jezioro” Pasternik - 48,7 ha) oraz na Lubiance (34,2 ha), Kamionce w Rejowie (27,4 ha) i Suchedniowie (22,5 ha). Liczne są małe zbiorniki związane z działalnością górniczą i przemysłową lub osadniki. Większe obszary podmokłe występują jedynie w zlewniach Oleśnicy, Bernatki i Żarnówki (w jej środkowym biegu).

Zbiorniki wodne w zlewni Świśliny są niewielkie, ich powierzchnia nie przekracza 4 ha. Niektóre stawy we wsiach służą jako zbiorniki przeciwpożarowe lub stawy hodowlane. Woda z Świśliny napędza obecnie zbiornik wodny „Wióry” o docelowej pojemności 16 mln m<sup>3</sup>. Obszar zlewni powyżej budowy został objęty w lipcu 2001 r. katastrofalnymi opadami deszczu, w wyniku czego nastąpiło katastrofalne wezbranie rzeki, podczas którego powstała fala wezbraniowa o wysokości prawie 8 m. Powódź ta spowodowała katastrofę budowlaną grodzy II-etapu budowy zbiornika wodnego „Wióry”, pod osłoną której wykonywane były prace w wykopie pod galerię kontrolno-zastrykową. Oprócz wielkich strat gospodarczych, powstałych w wyniku tych opadów i powodzi, miały miejsce również duże zmiany w rzeźbie terenu zwłaszcza w bezpośrednim otoczeniu budowanego zbiornika „Wióry”, a w dolinie powstała facja osadów powodziowych o znacznej miąższości. Zaobserwowane skutki zaistniałych procesów, wywołane tylko jednym epizodem opadowym wskazują, że żywotność budowanego zbiornika wodnego w lessowej zlewni rzeki Świśliny będzie skrócona. Pozostałe obiekty hydrograficzne w omawianej zlewni to stałe lub okresowe mokradła, obszarowo niewielkie, zasilane przez wody opadowe, roztopowe lub podsiękiem wód gruntowych. Większość z tych obiektów położona jest na obszarze aluwialnych dolin rzecznych porośniętych z reguły roślinnością trawiastą i wykorzystanych jako łąki lub pastwiska.

#### ***Zlewnia Pilicy***

W dolinie Pilicy w obrębie województwa występują liczne starorzecza, najczęściej wypełnione wodą.

Powierzchniową sieć hydrograficzną w zlewni Zwleczy uzupełniają antropogeniczne zbiorniki wodne, najczęściej zespoły stawów rybnych: w rejonie Marianowa i w lesie Klekot (25,3 ha) (w zlewni Jeżówki). Duże powierzchnie zajęte są przez obszary stale i okresowo podmokłe.

W strefie przed przełomem Czarnej Włoszczowskiej przez Pasma Przedborsko-Małoskie znajdują się rozległe mokradła w płaskiej, szerokiej i zmeliorowanej dolinie. W

dolinach Czarnej Strugi i Czostkówki występują kompleksy stawów rybnych (m.in. Kuźnica Nowa i Stara, Zawada Górna i Dolna). Ponadto stawy występują w dolinie Czarnej z Olszówki w okolicach Fryszerki. Omawiana zlewnia charakteryzuje się stosunkowo dużą powierzchnią obszarów podmokłych, które obecnie w wielu miejscach zostały osuszone siecią rowów melioracyjnych. Największa strefa tych podmokłości występuje w zlewni Czarnej z Olszówki, na północny wschód od Oleszna. We wschodniej części zlewni występują niewielkie, płytkie (do 1,5m głębokości), najczęściej owalne jeziora genezy eolicznej. W wyżej wymienionych obszarach dochodziło do wypełnienia zbiorników gytia i powstawania torfów (Żabiniec Wielki Ług, Zorawski Ług). Ich dna są bagniste, grząskie i nierówne. Jeziora te, na skutek prac melioracyjnych, w większości uległy znacznemu osuszeniu lub obniżyło się ich zwierciadło. Efektem tego są zmieniające się w ciągu roku zasięgi lustra wody (przy niskich stanach wody pojawiają się wyspy, przy średnich i wysokich znikają pod taflą wody). Obecnie istnieją tu ekosystemy wodno-torfowiskowe. W zlewni górnej Czarnej Malenieckiej - w Nieklaniu Małym zlokalizowano dwa przepływowe zbiorniki retencyjne nie przekraczające jednak powierzchni 10 ha. W Sielpi znajduje się zbiornik retencyjny - „Jezioro” Sielpeckie, o pow. 60 km<sup>2</sup>. Poniżej miejscowości Cieklińsko, charakterystycznym elementem hydrograficznym są kompleksy stawów (tab. 6).

Znaczne obszary w dolinie **Drzewiczki** (między Rudą Białaczowską a Petrykozami) i przy ujściu do niej Młynkowskiej Rzeki zajmują podmokłości. Występują one zwłaszcza po prawej stronie Drzewiczki, a także w strefie wododziałowej Wąglanki i Drzewiczki (Białe Ługi).

*Tab.6. Zestawienie zbiorników wodnych o powierzchni powyżej 10 ha funkcjonujących w zlewni Czarnej Malenieckiej*

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa zbiornika</i>	<i>Miejscowość</i>	<i>Zlewnia</i>	<i>Powierzchnia [ha]</i>
1.	Stawy Ruda Maleniecka - Cieklińskie	Ruda Malenicka - Cieklińsko	Czarna	60,9
2.	„Jezioro” Sielpeckie	Sielpia Wielka	Czarna	60,0
3.	Kompleks stawów rybnych w Skórnicach	Skórnice	Barbarka	53,6
4.	Stawy Czapła	Ruda Maleniecka	Czarna	42,0
5.	Stawy Starzyk	Piaski	Dopływ z Młotkowic	30,0
6.	Kompleks stawów rybnych w Zbójnie	Zbójno	Dopływ z Młotkowic	29,3
7.	Kompleks stawów rybnych na wschód od Rudy Malenieckiej	Ruda Maleniecka	Czarna	13,4

W zlewni Drzewiczki występuje kilkanaście zbiorników wodnych o różnej genezie. Są wśród nich odcięte meandry, ogrobowane stawy oraz niewielkie wyrobiska wypełnione wodą. Spełniają one różnorodne funkcje, najczęściej jednak są stawami hodowlanymi (w okolicy Pomykowa, Korytkowa) oraz zbiornikami przeciwpożarowymi (Końskie, Modliszewice, Bębnów).

#### ***Dorzecze Czarnej Staszowskiej***

Czarna i Łagowica swoimi wodami zasilają zbiornik Chańcza. Zbiornik ten o powierzchni 244,3 ha zlokalizowany jest na 34,5 km Czarnej. Został on zbudowany dla potrzeb Kopalni i Zakładów Chemicznych „Siarkopol” w Grzybowie. Pierwotne przeznaczenie zbiornika stało się nieaktualne (ograniczenie produkcji) i obecnie pełni on funkcję rekreacyjną i przeciwpowodziową.

Na południe od Staszowa, w pobliżu miejscowości Rytwiany znajduje się duży kompleks stawów rybnych (127,1 ha), zasilanych wodami Czarnej i jej prawostronnych dopływów.

Zlewnia Łagowicy wyróżnia się bardzo znikomą obecnością obszarów podmokłych. Brak jest też w niej większych zbiorników wód stojących. Nieliczne małe akweny wodne występują w dolinie Łagowicy.

W górnym odcinku doliny Pecznika (dopływ Wschodniej) występują liczne, niewielkie zbiorniki wodne, a między nimi okresowo lokalne podmokłości. W pobliżu miejscowości Jarząbki znajduje się kompleks nieczynnych stawów (Stawy Cesarz) tworząc tereny podmokłe. W środkowym i dolnym odcinku rzeki Wschodniej zlokalizowane są dwa duże kompleksy stawów: w okolicach Oleśnicy oraz Kamieńca (Stawy Sieragi).

#### ***Dorzecze Koprzywianki***

Zbiorniki wód powierzchniowych są bardzo nieliczne. Reprezentują je: stawy o powierzchniach nie przekraczających 1,5 ha, poeksploatacyjne wyrobiska w Koprzywnicy i Klimontowie. Na Koprzywiance w Szymanowicach oddano do użytku zbiornik wodny o powierzchni 52 ha i pojemności 0,98 mln m<sup>3</sup>.

#### ***Dorzecze Opatówki***

Obszarowe obiekty hydrograficzne cechują się wyjątkowym ubóstwem występowania. Składają się na nie wyłącznie niewielkie zbiorniki p-poż. oraz przydomowe oczka wodne.

#### ***Zlewnia Kanał Strumień***

W obrębie górnej części zlewni znajdują się liczne stawy, w tym największe występują w okolicy Biechowa (84,9 km<sup>2</sup>), Stawy Słupskie (63,8 ha), Staw Mrozy (31,7 ha) i Staw Kogut (27,2 ha).

### ***Dorzecze Nidzicy***

Zbiorniki wód powierzchniowych są nieliczne. Są to niewielkie stawy i pozostałości po młynach wodnych.

### ***Zlewnia Radomki***

W obrębie województwa istnieje leśno-łąkowy, podmokły obszar o powierzchni 7 km<sup>2</sup>, na którym zlokalizowane zostały Stawy Trzciny, o łącznej powierzchni 35,4 ha.

### ***Zlewnia Krępianki***

Nie posiada powierzchniowych obiektów hydrograficznych.

Spośród zaporowych zbiorników wodnych w województwie identyfikację sztucznych jednolitych części wód powierzchniowych posiadają jedynie dwa: Zbiornik Chańcza na rzece Czarna oraz Zalew Cedzyna na Lubrzance.

## **3.3. Zasoby wód powierzchniowych**

Oceny zasobów wód powierzchniowych w obszarach o nieznacznym stopniu jeziorności dokonuje się najczęściej na podstawie wielkości odpływu ze zlewni. Z gospodarczego punktu widzenia odpływ rzeczny jest elementem obiegu wody najbardziej interesującym wielu użytkowników, ze względu na dostępność i możliwości jego wykorzystania w sposób ciągły. Dlatego wielkość odpływu i jego zmienność w ciągu roku stanowi podstawową informację w inżynierii i gospodarce wodnej, ochronie środowiska, a także w planowaniu wielu dziedzin życia gospodarczego.

### **3.3.1 Dane hydrometryczne**

Podstawę oceny zasobów wodnych zlewni rzecznych województwa świętokrzyskiego stanowiły wartości natężenia przepływu pochodzące z ponad 30 funkcjonujących tu profili hydrometrycznych IMGW (tab. 7), dysponujących długimi okresami pomiarów (przekraczającymi nawet 40 lat).

W dwóch przypadkach wykorzystano dane pochodzące z profili należących do Instytutu Badawczego Leśnictwa w Warszawie (Jaślana i Łososinka).

W analizie uwzględniono także dwa posterunki pomiarowe Urzędu Miasta w Kielcach, okresowo działające na dopływach Bobrzy - Silnicy i Sufragańcu, założone ze względu na osłonę przeciwpowodziową miasta.

Na Wiśle w granicach województwa zlokalizowanych jest pięć profili hydrometrycznych: w Karsach, Szczucinie, Sandomierzu, Zawichoście i Anopolu, charakteryzujących reżim odpływu z dorzecza górnej Wisły.

Największa liczba posterunków wodowskazowych zlokalizowana jest na rzekach dorzecza Nidy (11). Dodatkowo, analizę w obrębie tego dorzecza poszerzono o informacje pochodzące z posterunków funkcjonujących w przeszłości (Lubrzanka-Cedzyna, Mierzawa-Krzcięcice, Nida-Wiślica).

Sieć pomiarową w dorzeczu Kamiennej można uznać za wystarczającą do oceny hydrologicznej rzek. Na rzece głównej istnieje 5 wodowskazów o długim okresie obserwacji; dodatkowe dwa na Świślinie: w Nietulisku Dużym oraz w Rzepinie (zlikwidowany w 1996 roku). Codzienne przepływy na Kamiennej w profilu Bzin (w okresie 1951-1990) obliczono dzięki ustaleniu związku codziennych przepływów z profilem pomiarowym w Wąchocku.

Dość gęstą sieć posterunków posiada zlewnia Czarnej Staszowskiej (5). Reżim hydrologiczny Nidzicy oraz Koprzywianki określono na podstawie danych z dwóch posterunków, natomiast Opatówki z jednego (Dwikozy). W obrębie zlewni Pilicy większość wodowskazów zlokalizowana jest poza granicami województwa świętokrzyskiego. Również w przypadku zlewni Radomki i Iłżanki wykorzystano informacje pochodzące z profili hydrometrycznych położonych najbliżej granic województwa (Iłża na Iłżance na 53,2 km biegu rzeki, Słowików na Radomce – 59,3 km biegu). W pozostałych zlewniach II rzędu: Kanału Strumień oraz Czyżówki nie dokonuje się systematycznych obserwacji hydrometrycznych.

Tab. 7. Posterunki wodowskazowe

L.p.	Zlewnia	Rzeka	Profil	Szer. geogr.	Dług. Geogr.	Wys w m n.p.m.	Powierzchnia w km <sup>2</sup>	Długość rzeki w km	Dostępne wielolecie	
1.	WISŁA	WISŁA	SZCZUCIN	50 <sup>0</sup> 19'	21 <sup>0</sup> 04'	159	23901	194,1	1951-2000	
2.			SANDOMIERZ	50 <sup>0</sup> 40'	21 <sup>0</sup> 45'	139	31896	268,4	1951-1990	
3.			ANNOPOL	50 <sup>0</sup> 53'	21 <sup>0</sup> 50'	131	51518	298,4	1961-2000	
4.	NIDZICA	NIDZICA	SKALBMIERZ	50 <sup>0</sup> 19'	20 <sup>0</sup> 24'	193	369	30,3	1976-1991	
5.			DOBIESŁAWICE	50 <sup>0</sup> 13'	20 <sup>0</sup> 35'	175	643	8,8	1957-1990	
6.	NIDA	BELNIANKA	DALESZYCE	50 <sup>0</sup> 48'	20 <sup>0</sup> 48'	250	154	43,5	1971-2000	
7.		LUBRZANKA	CEDZYNA	50 <sup>0</sup> 52'	20 <sup>0</sup> 43'	251	141	12,0	1974-1989	
8.		SILNICA	BIAŁOGON*	50 <sup>0</sup> 52'	20 <sup>0</sup> 34'	238	49,4	0,1	1994-2003	
9.		SUFRAGANIEC	PIETRASZKI*	50 <sup>0</sup> 52'	20 <sup>0</sup> 34'	239	62,0	0,1	1994-2003	
10.		BOBRZA	SŁOWIK	50 <sup>0</sup> 50'	20 <sup>0</sup> 32'	231	308	13,4	1961-2000	
11.		ŁOSOSINKA	WÓLKA KLUCKA**	50 <sup>0</sup> 59'	20 <sup>0</sup> 23'	260	22,4	5,8	1979-1992	
12.		ŁOSOSINA	BOCHENIEC	50 <sup>0</sup> 48'	20 <sup>0</sup> 18'	216	300	3,9	1961-1995	
13.		BIAŁA NIDA	MNISZEK	50 <sup>0</sup> 43'	20 <sup>0</sup> 17'	217	439	115,9	1966-1995	
14.		CZARNA NIDA	MORAWICA	50 <sup>0</sup> 45'	20 <sup>0</sup> 37'	223	755	22,8	1971-2000	
15.			TOKARNIA	50 <sup>0</sup> 46'	20 <sup>0</sup> 27'	210	1216	5,8	1951-1995	
16.		MIERZAWA	KRZCIĘCICE	50 <sup>0</sup> 35'	20 <sup>0</sup> 10'	223	250	30,5	1971-1990	
17.			MICHAŁÓW	50 <sup>0</sup> 29'	20 <sup>0</sup> 27'	191	558	4,0	1984-2000	
18.		NIDA	BRZEGI	50 <sup>0</sup> 44'	20 <sup>0</sup> 25'	205	2259	97,8	1966-1995	
19.			PIŃCZÓW	50 <sup>0</sup> 30'	20 <sup>0</sup> 31'	183	3352	56,8	1951-1995	
20.			WIŚLICA	50 <sup>0</sup> 20'	20 <sup>0</sup> 40'	172	3630	23,2	1971-1990	
21.		CZARNA STASZOWSKA	CZARNA STASZOWSKA	RAKÓW	50 <sup>0</sup> 40'	21 <sup>0</sup> 01'	219	221	43,7	1961-2000
22.				STASZÓW	50 <sup>0</sup> 33'	21 <sup>0</sup> 10'	182	572	22,8	1971-1990
23.				POŁANIEC	50 <sup>0</sup> 26'	21 <sup>0</sup> 17'	157	1354	4,8	1961-2000
24.			ŁAGOWICA	JASTRZEBSKA W.	50 <sup>0</sup> 43'	21 <sup>0</sup> 09'	242	110	14,7	1975-1983
25.				MOCHA	50 <sup>0</sup> 40'	21 <sup>0</sup> 04'	217	179	3,4	1984-1995
26.	WSCHODNIA		WILKOWA	50 <sup>0</sup> 27'	21 <sup>0</sup> 10'	166	650	8,6	1961-1990	
27.	KOPRZYWIANKA		KOPRZYWIANKA	KLIMONTÓW	50 <sup>0</sup> 39'	21 <sup>0</sup> 26'	186	248	34,6	1951-1990
28.		KOPRZYWNICA		50 <sup>0</sup> 35'	21 <sup>0</sup> 34'	146	502	11,3	1951-1990	
29.	OPATÓWKA	OPATÓWKA	DWIKOZY	50 <sup>0</sup> 44'	21 <sup>0</sup> 47'	141	256	4,4	1951-1990	



<i>L.p.</i>	<i>Zlewnia</i>	<i>Rzeka</i>	<i>Profil</i>	<i>Szer. geogr.</i>	<i>Dług. Geogr.</i>	<i>Wys w m n.p.m.</i>	<i>Powierzchnia w km<sup>2</sup></i>	<i>Długość rzeki w km</i>	<i>Dostępne wielolecie</i>
30.	KAMIENNA	JASŁANA	OSELKÓW**	51 <sup>00</sup> '	20 <sup>49</sup> '	285	21,3	8,5	1979-1992
31.		KAMIENNA	BZIN	51 <sup>06</sup> '	20 <sup>51</sup> '	231	277	111,6	1951-1990
32.			WĄCHOCK	51 <sup>04</sup> '	21 <sup>01</sup> '	211	472	96,0	1951-1990
33.			BRODY IŁŻECKIE	51 <sup>01</sup> '	21 <sup>12</sup> '	184	630	76,2	1971-1990
34.			KUNÓW	50 <sup>57</sup> '	21 <sup>16</sup> '	176	1106	62,2	1951-1990
35.			CZEKARZEWICE	51 <sup>02</sup> '	21 <sup>40</sup> '	135	1878	14,7	1971-1990
36.		ŚWIŚLINA	RZEPIN	50 <sup>58</sup> '	21 <sup>05</sup> '	217	118	18,2	1976-1990
37.			NIETULISKO	50 <sup>58</sup> '	21 <sup>15</sup> '	177	405	2,9	1961-1990
38.	IŁŻANKA	IŁŻANKA	IŁŻA	51 <sup>09</sup> '	21 <sup>14</sup> '	180	342	53,2	1971-1988
39.	RADOMKA	RADOMKA	SŁOWIKÓW	51 <sup>27</sup> '	20 <sup>53</sup> '	145	1006	59,3	1961-1990
40.	PILICA	PILICA	PRZEDBÓRZ	51 <sup>05</sup> '	19 <sup>52</sup> '	187	2536	201,2	1951-2000
41.		DRZEWICZKA	ODRZYWOŁ	51 <sup>31</sup> '	20 <sup>33</sup> '	140	1004	13,4	1951-1990
42.		CZARNA MAL.	DĄBROWA	51 <sup>18</sup> '	19 <sup>58</sup> '	173	941	6,2	1951-1990
43.		CZARNA WŁ.	JANUSZEWICE	50 <sup>56</sup> '	19 <sup>57</sup> '	209	589	10,8	1966-1990

\*-zlewnie badawcze UM Kielce

\*\* - profile wodowskazowe IBL Warszawa

### **3.3.2. Odpływ rzeczny**

Odpływ rzeczny, czyli ilość wody, która odpływa przez przekrój wodowskazowy w określonym czasie może być wyrażona miarami bezpośrednimi (objętość odpływu) lub miarami względnymi (warstwą odpływu, odpływem jednostkowym) – odniesionymi do powierzchni zlewni. Te ostatnie pozwalają na porównanie zasobności wodnej zlewni o różnej powierzchni. Wartości miar odpływu zestawiono dla okresów miesięcznych i rocznych:

- ❖ objętość odpływu ( $M \text{ m}^3/\text{s}$ ),
- ❖ warstwę odpływu ( $H \text{ mm}$ )
- ❖ odpływ jednostkowy ( $q \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ ),

zgodnie z formułami:

$$M = Q * t * 10^6 \qquad H = \frac{Q * t}{A * 1000} \qquad q = \frac{Q * 1000}{A}$$

gdzie: Q – przepływ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )  
A – powierzchnia zlewni ( $\text{km}^2$ )  
t – czas (sek.)

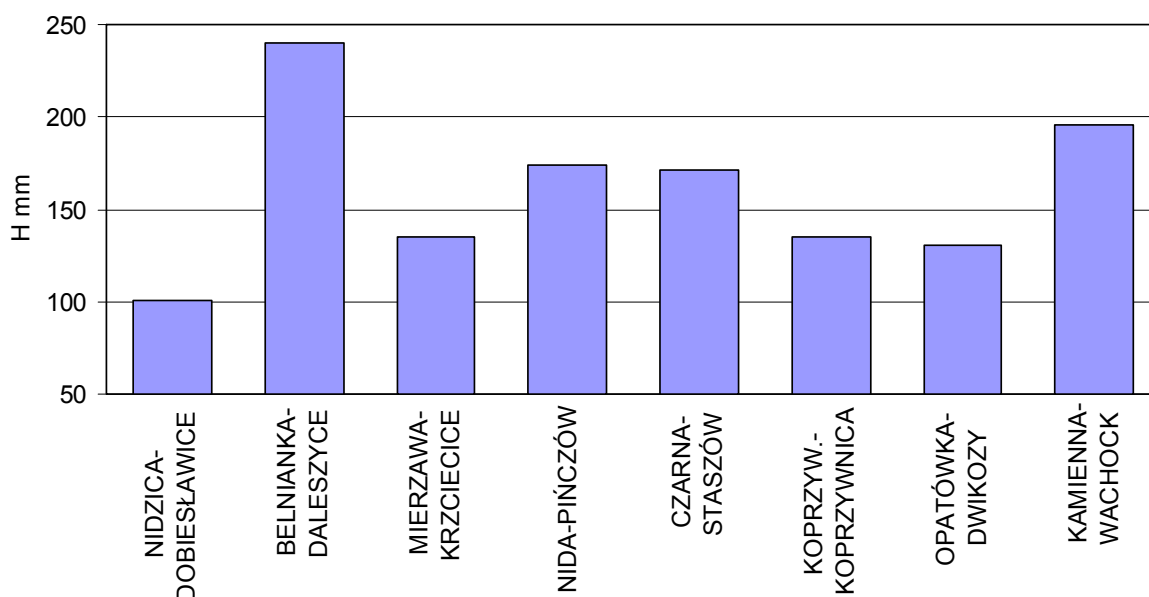
Uzyskane wyniki potwierdzają fakt, iż pod względem wielkości zasobów wód powierzchniowych województwo należy do najuboższych w kraju.

Zróźnicowanie odpływu średniego w rozpatrywanych zlewniach jest duże. Najwyższymi rocznymi wartościami odpływu – przekraczającymi  $H=200 \text{ mm}$  wyróżniają się zlewnie Gór Świętokrzyskich (Belnianka, Lubrzanka, górna Kamienna) (tab. 8, ryc. 12). W obszarze tym występują najwyższe opady atmosferyczne, co łącznie ze znacznymi spadkami stoków sprzyja formowaniu się fal wezbraniowych o dużej objętości. Wysoki odpływ powierzchniowy, głównie ze względu słabą przepuszczalność podłoża, wykazuje także zlewnia Czarnej Malenieckiej oraz zlewnie strefy miejskiej i podmiejskiej Kielc. Na skrajnie małe zasoby wskazują odpływy roczne ze zlewni Nidzicy (do profilu w Dobiesławicach -  $H=100 \text{ mm}$ ), Mierzawy, Koprzywianki, Opatówki, w których podłoże sprzyja intensywnej infiltracji, a warunki klimatyczne sprzyjają wysokiemu parowaniu. Wyraźną tendencję spadkową obserwuje się wraz z przyrostem dorzecza Kamiennej (Wąchock  $H=195,8 \text{ mm}$ , Czekarzewice  $H=139 \text{ mm}$ ).

Tab. 8. Warstwa odpływu H (mm)

ZLEWNIA	WODOWSKAZ	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
WISŁA	SZCZUCIN	17,9	19,4	18,9	24,2	33,8	38,9	30,1	32,7	34,2	27,5	16,8	19,1	313,6
	SANDOMIERZ	16,2	18,8	18,4	22,3	32,3	35,7	27,8	29,3	28,6	23,6	15,4	16,1	284,4
	ANNOPOL	15,9	18,3	17,4	22,0	31,5	34,9	25,5	26,7	25,3	20,0	15,4	15,7	268,6
NIDZICA	SKALBMIERZ	11,2	11,8	11,9	13,4	15,3	13,1	12,5	11,2	9,8	11,0	10,5	11,9	143,7
	DOBIESŁAWICE	8,2	8,5	7,2	9,7	11,7	10,1	8,1	8,2	7,6	7,2	6,9	7,4	100,8
BELNIANKA	DALESZYCE	15,5	21,0	19,4	24,1	35,9	24,9	13,3	14,3	17,2	13,0	12,8	15,8	227,1
LUBRZANKA	CEDZYNA	14,0	25,0	22,4	19,9	35,7	20,2	10,1	9,6	12,9	9,6	7,0	15,1	201,3
SILNICA	BIAŁOGON	16,5	14,9	16,4	20,5	24,1	28,7	19,3	18,5	23,5	13,8	20,9	15,1	232,2
SUFRAGANIEC	PIETRASZKI	13,9	15,2	20,0	26,1	32,8	36,7	16,3	20,2	31,8	9,9	14,5	10,2	247,9
BOBRZA	SŁOWIK	13,4	17,8	16,0	20,5	27,4	20,5	12,1	12,5	15,4	11,5	10,1	11,4	188,7
ŁOSOSINKA	WÓLKA KLUCKA	12,1	20,7	20,0	18,4	26,6	13,2	7,3	8,5	7,2	9,5	6,8	9,2	159,6
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	13,7	16,4	14,7	18,0	21,0	17,2	10,8	11,3	10,8	12,1	10,1	11,5	167,7
BIAŁA NIDA	MNISZEK	12,8	13,7	13,9	13,8	16,2	15,0	10,7	10,4	10,8	12,0	11,2	15,2	155,8
CZARNA NIDA	MORAWICA	10,8	14,2	14,6	16,5	25,4	18,4	9,6	9,9	10,8	9,2	8,8	10,4	158,6
	TOKARNIA	11,5	14,7	14,4	17,7	23,9	19,3	12,5	12,0	13,8	11,2	9,1	10,9	171,2
MIERZAWA	KRZCIĘCICE	9,3	10,7	11,6	11,8	16,3	15,1	12,4	10,6	9,1	9,7	8,6	9,5	134,9
	MICHAŁOW	9,3	10,1	9,0	9,9	11,5	12,6	10,4	10,5	10,5	9,8	10,2	10,3	124,1
NIDA	BRZEGI	12,6	15,4	16,6	17,2	22,2	18,6	12,4	10,9	10,6	11,7	9,7	12,6	170,7
	PIŃCZÓW	12,1	14,2	14,5	18,3	24,4	19,4	13,0	12,4	12,8	12,3	9,5	11,1	174,0
	WIŚLICA	12,6	14,6	16,4	18,1	22,1	16,4	12,1	10,4	9,6	11,6	9,8	12,1	165,7
CZARNA	RAKÓW	12,3	15,1	15,0	16,7	24,6	17,5	12,8	12,5	12,7	11,0	9,4	11,6	171,2
	STASZÓW	13,9	15,8	17,8	17,8	25,0	15,9	11,5	12,1	10,2	9,7	9,0	12,9	171,4
	POŁANIEC	9,6	12,2	12,8	18,5	27,0	18,7	9,9	11,0	9,8	8,8	7,4	10,0	155,7
ŁAGOWICA	JASTRZĘBSKA W.	13,2	15,3	25,0	20,5	31,3	19,8	13,9	11,3	12,0	14,6	9,2	10,4	196,5
	MOCHA	7,6	12,8	12,2	12,9	32,0	21,1	11,0	9,0	6,1	5,1	4,9	5,8	140,6
WSCHODNIA	WILKOWA	9,8	13,8	15,0	20,4	25,2	12,0	7,2	8,5	7,9	8,5	7,1	10,8	146,3

ZLEWNIA	WODOWSKAZ	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
KOPRZYWIANK A	KLIMONTÓW	6,6	8,3	9,5	15,8	23,1	14,7	7,5	6,8	7,0	5,4	4,3	5,7	114,7
	KOPRZYWNICA	8,1	9,9	11,4	18,8	27,1	16,8	8,5	7,6	8,1	6,5	5,2	6,7	134,6
OPATÓWKA-	DWIKOZY	8,2	11,7	10,9	15,2	30,3	10,4	7,9	7,9	6,5	6,5	5,8	9,5	130,7
KAMIENNA	BZIN	12,5	16,7	18,1	22,2	26,7	26,0	16,3	17,3	19,1	15,9	9,8	13,2	214,0
JASŁANA	OSELKÓW	12,6	28,1	22,8	21,8	42,5	27,1	14,5	16,1	14,8	14,1	6,4	9,0	229,8
KAMIENNA	WACHOCK	12,2	16,3	17,7	21,7	26,1	25,5	15,9	16,9	18,7	15,6	9,6	13,0	209,3
	BRODY	10,9	17,6	20,6	18,2	27,8	20,5	13,1	12,9	13,2	19,2	10,5	11,3	195,8
	KUNÓW	11,0	13,7	14,2	17,8	23,4	20,7	13,0	12,8	14,7	11,6	8,0	10,1	171,0
	CZEKARZEWICE	10,4	12,1	12,2	12,9	17,8	15,9	10,8	9,9	9,9	9,5	8,4	9,7	139,4
SWISLINA	RZEPIN	9,3	13,3	14,0	13,2	23,1	14,6	8,6	7,5	8,8	8,2	6,5	9,6	136,8
	NIETULISKO	9,1	12,2	10,6	16,4	26,3	19,4	10,6	10,2	8,3	7,3	5,8	8,4	144,6
IŁZANKA	IŁŻA	8,8	10,3	9,3	9,0	11,4	10,3	7,3	7,4	7,5	8,1	7,6	7,4	104,5
RADOMKA	SŁOWIKÓW	10,6	13,2	13,0	15,7	20,2	15,8	10,4	10,6	8,4	10,9	6,8	10,5	146,1
PILICA	PRZEDBÓRZ	14,5	15,9	15,3	18,6	22,5	20,3	14,9	14,7	13,7	13,9	12,1	13,7	190,2
DRZEWICZKA	ODRZYWOL	13,4	14,8	15,4	18,2	22,1	18,0	14,0	13,4	13,1	14,3	11,0	12,4	180,2
CZARNA M.	DĄBROWA	15,3	18,6	17,7	21,7	26,5	21,9	14,2	14,3	14,1	14,6	11,7	15,1	205,6
CZARNA WŁ.	JANUSZEWICE	13,6	18,8	19,8	19,8	26,7	18,1	10,0	9,5	9,5	12,4	9,3	15,8	183,3



*Ryc. 12. Średnia roczna warstwa odpływu (H mm) w wybranych zlewniach*

Najwyższe średnie roczne objętości odpływu w wieloleciu, zatem największą zasobność spośród świętokrzyskich zlewni II rzędu, posiada zlewnia Nidy (w profilu Wiślica - ponad 600 mln m<sup>3</sup>/rok), dalej Kamiennej po Czekarzewice (M=261,9 mln m<sup>3</sup>/rok). Najniższe zasoby występują w zlewniach Opatówki i Nidzicy (tab. 9).

Najbardziej przydatną wielkością ze względów praktycznych (m.in. w projektowaniu urządzeń melioracyjnych) jest odpływ jednostkowy. Wskazuje on, ile wody odpływa z jednego kilometra kwadratowego zlewni w ciągu 1 sekundy; informuje zatem o wodności zlewni.

W województwie świętokrzyskim najwyższym średnim rocznym odpływem jednostkowym  $q=7,7 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  charakteryzowała się zlewnia Belnianki zamknięta wodowskazem w Daleszycach, Kamienna po profil w Bzinie i Wąchocku (tab. 10). Ubogie w wodę są zlewnie: Nidzicy (po profil w Dobiesławicach), Iłżanki, Koprzywianki, Mierzawy, Opatówki – średnie odpływy jednostkowe nie przekraczają  $4,5 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  i są charakterystyczne dla niżu środkowopolskiego. Dla zlewni górnej Wisły do wodowskazu w Szczucinie analogiczna wartość wynosi  $10,1 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ .

Odpływy jednostkowe w okresie największych wezbrań osiągnęły  $442 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  w zlewni Belnianki i ponad  $300 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  w zlewniach Kamiennej (Bzin), Opatówki, Koprzywianki (po Klimontów), Lubrzanki i Bobrzy (ryc. 13). Są one wynikiem dużej dynamiki odpływu rzek Gór Świętokrzyskich.

Tab. 9. Objętość odpływu M (mln m<sup>3</sup>)

ZLEWNIA	WODOWSKAZ	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
WISŁA	SZCZUCIN	427,7	464,8	452,3	578,9	807,8	929,2	718,8	782,4	818,2	656,2	401,3	457,1	7494,8
	SANDOMIERZ	515,8	598,8	588,4	712,8	1029,0	1137,9	886,5	935,7	912,4	751,7	489,9	513,2	9072,0
	ANNOPOL	819,1	943,5	894,2	1135,3	1625,2	1796,3	1311,6	1373,8	1303,8	1031,6	795,7	808,7	13838,7
NIDZICA	SKALBMIERZ	4,1	4,4	4,4	5,0	5,7	4,8	4,6	4,1	3,6	4,1	3,9	4,4	53,0
	DOBIESŁAWICE	5,3	5,5	4,6	6,2	7,5	6,5	5,2	5,3	4,9	4,7	4,4	4,8	64,8
BELNIANKA	DALESZYCE	2,4	3,2	3,0	3,7	5,5	3,8	2,0	2,2	2,6	2,0	2,0	2,4	35,0
LUBRZANKA	CEDZYNA	2,0	3,5	3,2	2,8	5,0	2,9	1,4	1,3	1,8	1,3	1,0	2,1	28,4
SILNICA	BIAŁOGON	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,0	0,9	1,2	0,7	1,0	0,7	11,5
SUFRAGANIEC	PIETRASZKI	0,9	0,9	1,2	1,6	2,0	2,3	1,0	1,3	2,0	0,6	0,9	0,6	15,4
BOBRZA	SŁOWIK	4,1	5,5	4,9	6,3	8,4	6,3	3,7	3,9	4,7	3,6	3,1	3,5	58,1
ŁOSOSINKA	WÓLKA KLUCKA	0,3	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3,9
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	4,1	4,9	4,4	5,4	6,3	5,2	3,3	3,4	3,2	3,6	3,0	3,5	50,3
BIAŁA NIDA	MNISZEK	5,6	6,0	6,1	6,1	7,1	6,6	4,7	4,5	4,7	5,3	4,9	6,7	68,4
CZARNA NIDA	MORAWICA	8,1	10,7	11,0	12,5	19,2	13,9	7,2	7,4	8,2	7,0	6,6	7,9	119,7
	TOKARNIA	14,0	17,8	17,5	21,6	29,1	23,5	15,2	14,6	16,8	13,7	11,0	13,3	208,2
MIERZAWA	KRZCIECICE	2,3	2,7	2,9	3,0	4,1	3,8	3,1	2,6	2,3	2,4	2,2	2,4	33,7
	MICHAŁÓW	5,2	5,7	5,0	5,5	6,4	7,1	5,8	5,8	5,9	5,5	5,7	5,7	69,2
NIDA	BRZEGI	28,5	34,9	37,5	38,9	50,1	42,1	28,0	24,7	24,1	26,4	22,0	28,5	385,7
	PIŃCZÓW	40,7	47,4	48,5	61,4	81,6	65,1	43,5	41,7	42,8	41,2	31,9	37,3	583,2
	WISLICA	45,6	53,1	59,4	65,6	80,1	59,4	44,1	37,6	34,7	42,2	35,5	44,1	601,3
CZARNA	RAKÓW	2,7	3,3	3,3	3,7	5,4	3,9	2,8	2,8	2,8	2,4	2,1	2,6	37,8
	STASZÓW	7,9	9,0	10,2	10,2	14,3	9,1	6,6	6,9	5,8	5,6	5,1	7,4	98,1
	POŁANIEC	13,0	16,5	17,3	25,0	36,5	25,3	13,4	14,9	13,2	12,0	10,0	13,6	210,8
ŁAGOWICA	JASTRZĘBSKA W.	1,5	1,7	2,7	2,3	3,4	2,2	1,5	1,2	1,3	1,6	1,0	1,1	21,6
	MOCHA	1,4	2,4	2,3	2,4	6,0	4,0	2,1	1,7	1,1	1,0	0,9	1,1	26,5
WSCHODNIA	WILKOWA	6,4	9,0	9,7	13,2	16,4	7,8	4,7	5,5	5,2	5,5	4,6	7,0	95,1

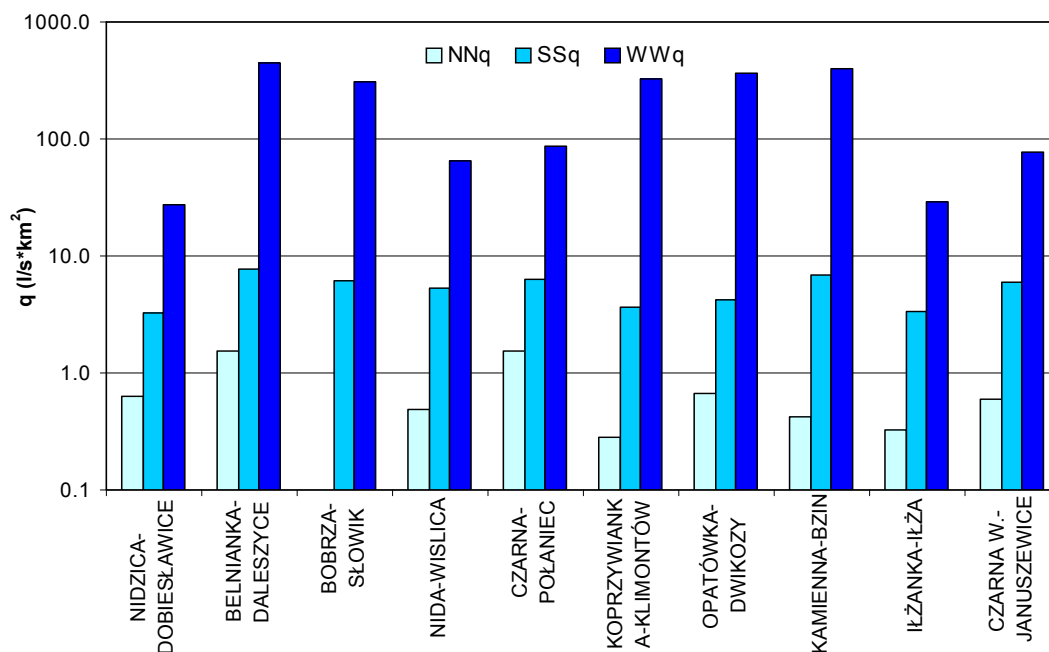
ZLEWNIA	WODOWSKAZ	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
KOPRZYWIANK A	KLIMONTÓW	1,6	2,1	2,4	3,9	5,7	3,7	1,9	1,7	1,7	1,3	1,1	1,4	28,5
	KOPRZYWNICA	4,1	5,0	5,7	9,4	13,6	8,4	4,3	3,8	4,1	3,3	2,6	3,3	67,6
OPATÓWKA-	DWIKOZY	2,1	3,0	2,8	3,9	7,7	2,7	2,0	2,0	1,7	1,7	1,5	2,4	33,5
KAMIENNA	BZIN	3,5	4,6	5,0	6,2	7,4	7,2	4,5	4,8	5,3	4,4	2,7	3,7	59,3
JASŁANA	OSELKÓW	0,3	0,6	0,5	0,5	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	4,9
KAMIENNA	WACHOCK	5,8	7,7	8,4	10,3	12,3	12,0	7,5	8,0	8,8	7,4	4,5	6,1	98,8
	BRODY	5,1	8,3	9,7	8,6	13,1	9,7	6,2	6,1	6,2	9,1	5,0	5,3	92,4
	KUNÓW	12,1	15,2	15,8	19,6	25,9	22,9	14,4	14,2	16,2	12,8	8,8	11,2	189,1
	CZEKARZEWICE	19,5	22,7	22,9	24,2	33,4	29,8	20,3	18,6	18,5	17,9	15,8	18,2	261,9
SWISLINA	RZEPIN	1,1	1,6	1,7	1,6	2,7	1,7	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	1,1	16,1
	NIETULISKO	3,7	5,0	4,3	6,6	10,7	7,9	4,3	4,1	3,4	3,0	2,4	3,4	58,6
IŁZANKA	IŁŻA	3,0	3,5	3,2	3,1	3,9	3,5	2,5	2,5	2,6	2,8	2,6	2,5	35,8
RADOMKA	SŁOWIKOW	10,7	13,3	13,1	15,8	20,4	15,9	10,4	10,7	8,4	10,9	6,8	10,6	146,9
PILICA	PRZEDBORZ	36,8	40,4	38,9	47,2	57,0	51,6	37,8	37,3	34,7	35,3	30,6	34,7	482,4
DRZEWICZKA	ODRZYWOŁ	13,5	14,9	15,4	18,3	22,2	18,1	14,1	13,5	13,1	14,3	11,0	12,5	180,9
CZARNA M.	DĄBROWA	14,4	17,5	16,7	20,4	24,9	20,7	13,4	13,4	13,3	13,7	11,0	14,2	193,5
CZARNA WŁ.	JANUSZEWICE	8,0	11,1	11,7	11,7	15,7	10,7	5,9	5,6	5,6	7,3	5,5	9,3	108,0

Tab. 10. Średni odpływ jednostkowy SSq ( $dm^3/s \cdot km^2$ )

ZLEWNIA	WODOWSKAZ	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
WISŁA	SZCZUCIN	6,9	7,5	7,3	9,3	13,0	15,0	11,6	12,6	13,2	10,6	6,5	7,4	10,1
	SANDOMIERZ	6,2	7,2	7,1	8,6	12,4	13,8	10,7	11,3	11,0	9,1	5,9	6,2	9,1
	ANNOPOL	6,1	7,1	6,7	8,5	12,2	13,5	9,8	10,3	9,8	7,7	6,0	6,1	8,6
NIDZICA	SKALBMIERZ	4,3	4,6	4,6	5,2	5,9	5,1	4,8	4,3	3,8	4,3	4,1	4,6	4,6
	DOBIESŁAWICE	3,2	3,3	2,8	3,7	4,5	3,9	3,1	3,2	2,9	2,8	2,7	2,9	3,2
BELNIANKA	DALESZYCE	7,0	9,7	9,0	9,5	14,7	9,4	5,5	5,5	5,3	5,2	5,0	6,7	7,7
LUBRZANKA	CEDZYNA	5,4	9,6	8,7	7,7	13,8	7,8	3,9	3,7	5,0	3,7	2,7	5,8	6,5
SILNICA	BIAŁOGON	6,4	5,7	6,3	7,9	9,3	11,1	7,4	7,1	9,1	5,3	8,1	5,8	7,5
SUFRAGANIEC	PIETRASZKI	5,4	5,9	7,7	10,1	12,7	14,2	6,3	7,8	12,3	3,8	5,6	3,9	8,0
BOBRZA	SŁOWIK	5,2	6,9	6,2	7,9	10,6	7,9	4,7	4,8	5,9	4,4	3,9	4,4	6,1
ŁOSOSINKA	WÓLKA KLUCKA	4,7	8,0	7,7	7,1	10,3	5,1	2,8	3,3	2,8	3,7	2,6	3,6	5,1
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	5,3	6,3	5,7	6,9	8,1	6,6	4,2	4,3	4,2	4,7	3,9	4,4	5,4
BIAŁA NIDA	MNISZEK	4,9	5,3	5,4	5,3	6,3	5,8	4,1	4,0	4,2	4,6	4,3	5,9	5,0
CZARNA NIDA	MORAWICA	4,2	5,5	5,6	6,4	9,8	7,1	3,7	3,8	4,2	3,6	3,4	4,0	5,1
	TOKARNIA	4,4	5,7	5,6	6,8	9,2	7,5	4,8	4,6	5,3	4,3	3,5	4,2	5,5
MIERZAWA	KRZCIECICE	3,6	4,1	4,5	4,6	6,3	5,8	4,8	4,1	3,5	3,8	3,3	3,7	4,3
	MICHAŁOW	3,6	3,9	3,5	3,8	4,4	4,9	4,0	4,0	4,1	3,8	3,9	4,0	4,0
NIDA	BRZEGI	4,9	6,0	6,4	6,6	8,6	7,2	4,8	4,2	4,1	4,5	3,8	4,9	5,5
	PIŃCZÓW	4,7	5,5	5,6	7,1	9,4	7,5	5,0	4,8	4,9	4,7	3,7	4,3	5,6
	WISLICA	4,8	5,6	6,3	7,0	8,5	6,3	4,7	4,0	3,7	4,5	3,8	4,7	5,3
CZARNA	RAKÓW	4,8	5,8	5,8	6,4	9,5	6,7	4,9	4,8	4,9	4,3	3,6	4,5	5,5
	STASZÓW	5,3	6,1	6,9	6,9	9,6	6,1	4,4	4,7	3,9	3,8	3,5	5,0	5,5
	POŁANIEC	3,7	4,7	4,9	7,1	10,4	7,2	3,8	4,2	3,8	3,4	2,9	3,9	5,0
ŁAGOWICA	JASTRZEBSKA W.	5,1	5,9	9,6	7,9	12,1	7,6	5,4	4,4	4,6	5,6	3,5	4,0	6,3
	MOCHA	2,9	4,9	4,7	5,0	12,3	8,1	4,3	3,5	2,3	2,0	1,9	2,2	4,5
WSCHODNIA	WILKOWA	3,8	5,3	5,8	7,9	9,7	4,6	2,8	3,3	3,1	3,3	2,8	4,2	4,7



ZLEWNIA	WODOWSKAZ	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
KOPRZYWIANK A	KLIMONTÓW	2,5	3,2	3,7	6,1	8,9	5,7	2,9	2,6	2,7	2,1	1,7	2,2	3,7
	KOPRZYWNICA	3,1	3,8	4,4	7,3	10,4	6,5	3,3	2,9	3,1	2,5	2,0	2,6	4,3
OPATÓWKA-	DWIKOZY	3,2	4,5	4,2	5,9	11,7	4,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,2	3,7	4,2
KAMIENNA	BZIN	4,8	6,4	7,0	8,6	10,3	10,0	6,3	6,7	7,4	6,2	3,8	5,1	6,9
JAŚLANA	OSEŁKÓW	4,9	10,8	8,8	8,4	16,4	10,4	5,6	6,2	5,7	5,4	2,5	3,5	7,4
KAMIENNA	WACHOCK	4,2	6,8	7,9	7,0	10,7	7,9	5,0	5,0	5,1	7,4	4,0	4,4	6,3
	BRODY	4,2	6,8	7,9	7,0	10,7	7,9	5,0	5,0	5,1	7,4	4,0	4,4	6,3
	KUNÓW	4,2	5,3	5,5	6,9	9,0	8,0	5,0	4,9	5,7	4,5	3,1	3,9	5,5
	CZEKARZEWICE	4,0	4,7	4,7	5,0	6,9	6,1	4,2	3,8	3,8	3,7	3,2	3,7	4,5
SWISLINA	RZEPIN	3,6	5,1	5,4	5,1	8,9	5,6	3,3	2,9	3,4	3,2	2,5	3,7	4,4
	NIETULISKO	3,5	4,7	4,1	6,3	10,1	7,5	4,1	3,9	3,2	2,8	2,2	3,3	4,7
IŁZANKA	IŁŻA	3,4	4,0	3,6	3,5	4,4	4,0	2,8	2,9	2,9	3,1	2,9	2,9	3,4
RADOMKA	SŁOWIKOW	4,1	5,1	5,0	6,0	7,8	6,1	4,0	4,1	3,2	4,2	2,6	4,0	4,7
PILICA	PRZEDBORZ	5,6	6,2	5,9	7,2	8,7	7,8	5,8	5,7	5,3	5,4	4,7	5,3	6,1
DRZEWICZKA	ODRZYWOŁ	5,2	5,7	5,9	7,0	8,5	7,0	5,4	5,2	5,0	5,5	4,2	4,8	5,8
CZARNA M.	DĄBROWA	5,9	7,2	6,8	8,4	10,2	8,5	5,5	5,5	5,4	5,6	4,5	5,8	6,6
CZARNA WŁ.	JANUSZEWICE	5,3	7,2	7,7	7,6	10,3	7,0	3,9	3,7	3,7	4,8	3,6	6,1	5,9



Ryc. 13. Charakterystyczne odpływy jednostkowe

W obrębie województwa istnieje wyraźne zróżnicowanie średnich miesięcznych wartości odpływu jednostkowego (ryc. 14). Największe wartości pojawiają się w marcu ( $q_{\max}=14,7 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  – Belnianka, w małych zlewniach, np. Jaślana przekraczają  $16 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ), a najmniejsze we wrześniu ( $q_{\min}=1,7 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  – Koprzywianka-Klimontów).

Charakterystyką hydrologiczną wyraźnie różnicującą rzeki w obrębie województwa jest współczynnik odpływu ( $\alpha$ ), informujący, jaka część wody opadowej odpłynęła z obszaru zlewni. Oblicza się go wg wzoru:

$$\alpha = \frac{H}{P} * 100(\%)$$

gdzie  $P$  oznacza średnią obszarową wysokość opadu w zlewni.

Najwyższe wartości we wszystkich analizowanych profilach występują w okresie wiosennym i związane są z wprowadzaniem do obiegu wody pochodzącej z tajania pokrywy śnieżnej oraz niskimi sumami opadów w tym czasie. Najwyższe średnie roczne wartości  $\alpha$  uzyskano w zlewniach rzek świętokrzyskich (Belnianka – 42%, Kamienna – Bzin – 40%, Łagowica – 40%), najniższe, w granicach 20-25% - w zlewniach Niecki Nidziańskiej (Nidzica, Mierzawa) Czarnej Nidy po Morawicę  $\alpha=27\%$  (prawdopodobnie oddziaływanie na odpływ górnictwa odkrywkowego oraz ujęć komunalnych) oraz Koprzywianki, Opatówki i Iłzanki.



Maj



Czerwiec



Lipiec



Sierpień



Wrzesień

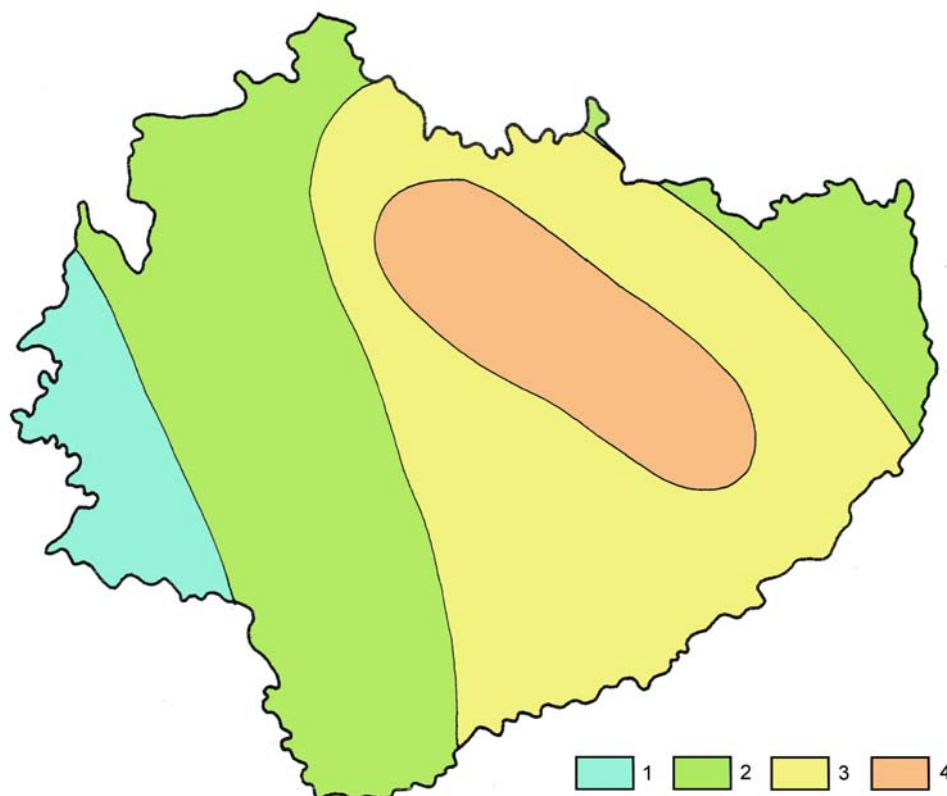


Październik

Ryc. 14. Średni miesięczny odpływ jednostkowy ( $dm^3/s \cdot km^2$ ) w wieloleciu

Istotną charakterystyką w ocenie zasobów wodnych jest udział zasilania podziemnego w odpływie rzeczny. Wysoki współczynnik odpływu gruntowego ( $\alpha_g = H_g/H$ ), świadczy o zasobności wodnej zlewni i stabilności tych zasobów. Składowa podziemna odpływu wpływa na zmniejszenie wahań przepływów, co jest korzystne z punktu widzenia gospodarczego wykorzystania zasobów wodnych.

W zlewniach rzecznych w obrębie województwa istnieje znaczna odmienność rozkładu przestrzennego udziału zasilania podziemnego w odpływie całkowitym. W zlewniach położonych w środkowej i wschodniej części omawianego obszaru, obejmujących ok. 65% tej powierzchni (Kamienna, Koprzywianka, Czarna Staszowska, Kanał Strumień) występuje przewaga zasilania powierzchniowego nad podziemnym (znaczna - w zlewniach rzek odwadniających Góry Świętokrzyskie: Belnianka, Lubrzanka, Bobrza – średnio  $\alpha_g = 26-40\%$ ) (ryc. 15). Na pozostałym obszarze (część zachodnia województwa - zlewnia Pilicy i prawostronna część Nidy) istnieje równowaga tych form zasilania, a jedynie na krańcach południowo-zachodnich objawia się przewaga zasilania podziemnego, wskazując na duży udział dynamicznych zasobów wód podziemnych w odpływie.



*Ryc. 15. Udział zasilania podziemnego i powierzchniowego w odpływie całkowitym (1- przewaga zasilania podziemnego ( $\alpha_g = 55-65\%$ ); 2- równowaga zasilania ( $\alpha_g = 45-55\%$ ); 3- słaba przewaga zasilania powierzchniowego ( $\alpha_g = 35-45\%$ ); 4- znaczna przewaga zasilania powierzchniowego ( $\alpha_g < 35\%$ ))*

### **3.3.3. Reżim przepływów**

Ustalenie szczegółowych charakterystyk liczbowych odpływu rzek stanowi podstawową informację w inżynierii wodnej, do wymiarowania i projektowania budowli oraz urządzeń wodnych. Odpływ rzeczny jest zmienny, zależy głównie od zasilania atmosferycznego, które możemy traktować jako proces losowy. Różnorodnych użytkowników cieku interesuje nie tylko wielkość zasobów, ale także zakres zmienności odpływu, prawidłowości jego zmian, częstość pojawiania się określonych wartości chwilowych odpływu. Informacji takich dostarcza opis reżimu przepływów cieku, wybrane miary statystyczne i charakterystyki przepływów, najczęściej przyjmowane w praktyce inżynierskiej i gospodarczej.

#### **3.3.3.1 Przepływy charakterystyczne**

Na podstawie ciągu przepływów dobowych w wieloleciu możliwe było ustalenie dla poszczególnych profili hydrometrycznych wartości przepływów głównych pierwszego rzędu, a następnie przepływów ekstremalnych (WWQ), minimalnych (NNQ) oraz średnich (SWQ, SSQ, SNQ). Analizę przedstawiono w ujęciu zlewniowym (tab. 11).

*Tab. 11. Przepływy charakterystyczne ( $m^3/s$ )*

#### Zlewnia Wisły

wodowskaz Szczucin (1951-2000)

	miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SNQ	106	110	103	118	147	192	147	140	124	120	102	103	1264
SSQ	165	179	174	223	311	358	277	301	315	253	154	176	2410
SWQ	293	379	408	502	681	699	656	807	117	810	288	372	5894

wodowskaz Sandomierz (1951-90)

	miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	60,8	57,0	65,0	59,0	77,5	93,2	113	106	79	74,8	66,6	66,6	57,0
SNQ	138	135	135	152	185	231	185	174	154	142	125	125	157
SSQ	199	231	227	275	397	439	342	361	352	290	189	198	292
SWQ	351	477	537	665	958	871	873	962	1250	880	366	416	717
WWQ	1660	1110	2640	3460	2400	2480	4930	5260	5690	4280	850	3790	5690

wodowskaz Annopol (1961-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	102	111	92,1	120	141	156	188	160	119	115	109	106	92,1
SNQ	222	210	211	246	318	393	298	277	239	214	196	197	252
SSQ	316	364	345	438	627	693	506	530	503	398	307	312	445
SWQ	537	727	681	980	1530	1500	1170	1460	1550	1130	590	668	1044
WWQ	1860	2350	1720	5380	4040	6160	7100	6560	7960	5490	4440	6050	7960

Zlewnia Nidzicy

Nidzica - Skalbmierz (1976-1991)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SNQ	1,36	1,30	1,25	1,32	1,34	1,48	1,37	1,19	1,07	1,14	1,20	1,33	1,28
SSQ	1,60	1,68	1,69	1,91	2,18	1,87	1,78	1,59	1,40	1,57	1,50	1,69	1,71
SWQ	2,12	2,72	2,50	3,19	4,27	2,95	3,07	2,53	2,16	2,86	2,36	2,53	2,77

Nidzica - Dobiesławice (1961-2000)

	miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,640	0,500	0,410	0,500	0,680	0,860	0,440	0,440	0,570	0,560	0,550	0,530	0,41
SNQ	1,554	1,384	1,108	1,957	2,787	1,822	1,829	1,675	1,836	1,829	1,417	1,504	1,72
SSQ	2,027	2,113	1,787	2,397	2,900	2,515	2,005	2,032	1,878	1,794	1,716	1,836	2,08
SWQ	2,868	3,840	3,394	4,639	5,911	4,496	3,750	4,059	4,145	3,505	2,742	2,662	3,83
WWQ	5,020	7,020	6,800	13,40	12,40	8,500	7,600	8,450	17,80	8,000	6,800	8,650	17,8

Zlewnia Nidy

Belnianka- Daleszyce (1961-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,36	0,3	0,23	0,18	0,29	0,3	0,3	0,27	0,26	0,24	0,26	0,31	0,18
SNQ	0,54	0,52	0,5	0,53	0,65	0,59	0,46	0,42	0,39	0,4	0,42	0,52	0,39
SSQ	0,92	1,25	1,15	1,43	2,13	1,48	0,79	0,85	1,02	0,77	0,76	0,94	1,18
SWQ	2,87	4,7	4,8	7,06	11,6	9,82	2,32	5,06	8,57	4,71	2,91	5,24	22,8
WWQ	13,7	21,2	22,6	26,5	50	49,1	7,6	40,4	103	38,3	25,3	45,5	103

Lubrzanka-Cedzyna (1974-1989)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02
SNQ	0,32	0,34	0,29	0,29	0,35	0,32	0,13	0,17	0,13	0,15	0,14	0,20	0,11
SSQ	0,76	1,36	1,22	1,08	1,94	1,10	0,55	0,52	0,70	0,52	0,38	0,82	0,91
SWQ	2,87	5,85	7,79	5,63	8,86	5,03	1,93	2,02	5,05	2,56	1,03	4,79	21,3
WWQ	13,9	25,5	39,0	25,5	26,0	18,1	5,46	11,8	43,8	11,1	7,54	45,5	45,5

Silnica -Białogon (1994-2003)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SNQ	0,18	0,09	0,10	0,16	0,20	0,21	0,17	0,11	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15
SSQ	0,32	0,28	0,31	0,39	0,46	0,55	0,37	0,35	0,45	0,26	0,40	0,29	0,37
SWQ	1,14	1,13	1,11	1,26	1,37	2,40	2,24	2,37	3,06	1,23	2,04	1,33	1,73

Sufraganiec - Pietraszki (1994-2003)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SNQ	0,18	0,13	0,15	0,18	0,26	0,27	0,17	0,15	0,14	0,12	0,14	0,17	0,17
SSQ	0,33	0,36	0,48	0,62	0,79	0,88	0,39	0,48	0,76	0,24	0,35	0,24	0,49
SWQ	1,01	1,55	2,36	2,80	2,85	4,70	1,81	2,62	5,46	0,90	1,06	0,45	2,30

Bobrza- Słowik (1961-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,04	0,07	0,25	0,05	0,16	0,1	0,12	0,07	0,07	0,1	0,05	0,18	0,025
SNQ	0,71	0,85	0,73	0,91	1,02	0,91	0,54	0,47	0,48	0,44	0,52	0,57	0,32
SSQ	1,59	2,11	1,9	2,44	3,26	2,44	1,44	1,49	1,83	1,37	1,2	1,35	1,87
SWQ	3,59	6,22	6,57	7,73	12,6	8,76	5,05	7,12	9,34	6,44	3,58	3,77	22,6
WWQ	11,4	23,7	39	28,6	52,4	47	27,7	63,6	93,5	58,6	29,4	25,3	93,5

Łososinka-Wólka Klucka (1979-1992)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00
SNQ	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,21
SSQ	0,11	0,19	0,19	0,17	0,25	0,12	0,07	0,08	0,07	0,09	0,06	0,09	0,13
SWQ	0,32	0,70	1,29	0,78	1,10	0,58	0,14	0,50	0,33	0,73	0,12	0,35	2,69
WWQ	2,01	1,84	4,74	2,21	3,03	3,27	0,36	2,81	1,61	5,08	0,52	3,53	5,08

Łososina-Bocheniec (1961-1995)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,45	0,34	0,10	0,24	0,32	0,35	0,17	0,17	0,21	0,21	0,21	0,28	0,10
SNQ	1,05	0,97	0,78	0,95	0,98	0,93	0,71	0,67	0,66	0,68	0,75	0,86	0,49
SSQ	1,59	1,90	1,71	2,08	2,44	1,99	1,26	1,30	1,25	1,40	1,17	1,33	1,62
SWQ	3,10	4,28	4,27	5,01	6,44	5,66	3,17	4,20	2,91	4,43	2,41	2,42	9,70
WWQ	7,98	9,18	9,00	8,11	13,4	23,1	10,8	35,0	10,1	30,6	7,17	7,98	35,0

Biała Nida-Mniszek (1966-1995)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,75	0,59	0,38	0,52	0,62	0,66	0,62	0,75	0,36	0,26	0,31	0,61	0,26
SNQ	1,63	1,51	1,46	1,53	1,58	1,63	1,19	1,15	1,18	1,14	1,33	1,69	0,88
SSQ	2,16	2,33	2,36	2,34	2,75	2,54	1,81	1,75	1,83	2,03	1,90	2,58	2,20
SWQ	3,26	4,04	5,09	4,17	5,31	4,48	3,63	3,62	3,59	4,86	3,37	4,19	12,3
WWQ	10,4	9,14	17,6	10,6	15,8	14,2	10,2	10,3	11,2	23,9	11,6	16,0	23,9

Czarna Nida-Morawica (1971-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,83	0,75	0,62	0,42	0,63	1,04	0,58	0,72	0,66	0,55	0,5	0,4	0,4
SNQ	1,97	2,01	2,08	2,15	2,65	2,49	1,52	1,4	1,36	1,3	1,51	1,63	1,84
SSQ	3,14	4,13	4,24	4,82	7,39	5,36	2,79	2,87	3,16	2,69	2,56	3,04	3,85
SWQ	6,94	10,6	13,7	15,3	26,8	17,6	6,27	9,1	13,2	9,77	5,69	8,08	11,9
WWQ	29,4	33	73	45,1	82	81,1	27,3	101	124	64	45,6	64,9	124

Czarna Nida-Tokarnia (1951-1995)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	1,62	1,59	1,28	1,30	1,48	1,82	1,95	1,60	1,74	1,62	1,55	1,78	1,28
SNQ	4,19	4,03	3,82	4,23	4,93	4,97	3,84	3,44	3,34	3,43	3,39	3,63	2,43
SSQ	5,41	6,88	6,76	8,33	11,2	9,07	5,86	5,62	6,49	5,27	4,25	5,13	6,69
SWQ	8,61	16,9	20,4	25,3	36,9	28,3	14,5	14,5	24,6	12,6	6,56	9,58	74,8
WWQ	30,5	71,7	169	124	116	144	118	167	230	55,0	20,1	81,0	230

Mierzawa-Krzcięcice (1971-1990)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,23	0,22	0,08	0,22	0,31	0,19	0,19	0,17	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08
SNQ	0,75	0,80	0,88	0,86	0,95	1,17	0,95	0,80	0,70	0,64	0,65	0,68	0,51
SSQ	0,90	1,03	1,12	1,14	1,57	1,46	1,20	1,02	0,88	0,94	0,83	0,92	1,08
SWQ	1,30	1,36	2,01	1,72	2,48	2,05	1,77	1,50	1,31	1,70	1,38	1,42	4,55
WWQ	4,02	2,96	11,7	4,58	8,18	7,96	6,45	2,70	3,34	7,20	5,26	4,58	11,7

Mierzawa-Michałów (1984-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SNQ	1,72	1,60	1,59	1,62	1,93	2,16	1,73	1,69	1,51	1,62	1,83	1,91	1,74
SSQ	2,01	2,18	1,94	2,13	2,47	2,72	2,23	2,25	2,26	2,11	2,20	2,21	2,23
SWQ	2,45	2,94	2,45	2,84	3,16	3,46	3,33	3,63	3,45	3,32	2,92	2,72	3,06

Nida-Brzegi (1966-1995)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	4,23	4,24	3,99	4,33	4,80	4,80	3,68	3,72	3,20	2,48	2,84	4,24	2,48
SNQ	8,64	8,71	8,91	9,41	10,1	10,2	7,52	6,78	6,21	5,97	6,49	7,56	5,04
SSQ	11,0	13,4	14,4	15,0	19,3	16,2	10,8	9,52	9,28	10,1	8,48	11,0	12,4
SWQ	17,4	25,1	29,0	31,2	40,8	33,4	19,1	17,2	17,2	27,0	13,1	20,9	75,4
WWQ	64,0	79,9	89,5	95,8	106	120	53,8	53,8	83,7	190	40,8	121	190,0



Nida-Pińczów (1951-1995)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	4.79	5.04	4.95	3.4	3.4	2.36	4.65	5.30	4.10	3.16	3.24	5.30	2.36
SNQ	11.7	11.7	11.3	13	13.6	15.1	10.9	10	9.22	9.73	9.52	10.1	6,84
SSQ	15.7	18.3	18.7	23.7	31.5	25.1	16.8	16.1	16.5	15.9	12.3	14.4	18.8
SWQ	23.5	36.7	44.6	52.7	84.8	57.8	30.6	34.2	47.9	35.6	18.1	23.3	86,8
WWQ	97.8	136	273	220	238	200	146	380	360	181	67	131	380

Nida-Wiślica (1971-1990)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	5,95	6,80	1,76	7,96	8,84	7,10	7,10	6,06	5,39	4,52	4,22	6,80	0,26
SNQ	14,3	14,7	14,2	16,3	17,5	16,1	12,2	10,7	9,71	9,98	10,9	12,0	8,34
SSQ	17,6	20,5	22,9	25,3	30,9	22,9	17,0	14,5	13,4	16,3	13,7	17,0	19,37
SWQ	23,9	30,7	43,6	42,5	57,8	37,9	26,0	22,1	21,8	36,0	20,0	28,1	97,4
WWQ	81,2	75,3	113	171	167	97,7	79,5	42,6	72,2	237	72,9	133	237

*Zlewnia Czarnej Staszowskiej*

Czarna-Raków (1961-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,49	0,46	0,18	0,21	0,43	0,43	0,38	0,33	0,34	0,32	0,29	0,34	0,18
SNQ	0,79	0,79	0,77	0,81	0,97	0,89	0,71	0,63	0,57	0,55	0,61	0,7	0,43
SSQ	1,05	1,29	1,28	1,42	2,1	1,49	1,09	1,07	1,08	0,94	0,80	0,99	1,22
SWQ	2,22	3,1	5,18	5,23	9,22	6,00	2,93	3,84	5,36	4,19	1,50	2,97	18,2
WWQ	7,10	8,29	50	27,6	43,6	33,4	10,8	24,9	42,3	42,5	7,10	28,6	50

Czarna-Staszów (1971-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	1,23	1,04	0,80	0,75	0,84	0,95	0,85	0,95	0,95	0,90	0,80	0,90	0,75
SNQ	2,34	2,24	2,16	2,10	2,30	2,16	1,80	1,68	1,54	1,43	1,51	1,76	1,02
SSQ	3,06	3,49	3,92	3,93	5,51	3,50	2,54	2,66	2,25	2,15	1,98	2,84	3,15
SWQ	5,21	8,31	13,5	15,7	26,7	9,28	5,47	6,19	6,06	8,72	3,35	6,92	27,6
WWQ	34,3	32,3	68,5	46,5	68,5	43,4	9,80	36,6	41,7	50,6	11,2	59,7	68,5

Czarna-Połaniec (1961-2000)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	2,03	2,03	1,77	1,80	1,70	1,30	1,89	1,26	1,14	1,11	1,11	1,81	1,11
SNQ	3,60	3,69	3,76	4,26	4,81	4,56	3,10	2,69	2,41	2,61	2,78	3,27	1,86
SSQ	5,02	6,37	6,68	9,66	14,1	9,76	5,16	5,74	5,10	4,62	3,86	5,24	6,78
SWQ	8,37	15,5	16,7	29,8	53,2	34,8	11,8	17,8	18,9	15,3	7,08	11,1	48,5
WWQ	34,3	102	102	196	186	175	85	219	184	164	33,4	103	219

Łagowica-Jastrzębska Wola (1975-1983)

	miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,21	0,19	0,36	0,36	0,49	0,41	0,28	0,24	0,22	0,17	0,18	0,21	0,17
SNQ	0,36	0,32	0,46	0,51	0,60	0,52	0,41	0,31	0,28	0,27	0,24	0,29	0,22
SSQ	0,56	0,65	1,06	0,87	1,33	0,84	0,59	0,48	0,51	0,62	0,39	0,44	0,70
SWQ	1,21	1,48	3,74	2,17	3,97	1,87	0,99	0,95	1,88	4,10	0,65	1,03	5,93
WWQ	3,07	2,42	7,98	3,64	7,98	2,83	1,11	1,18	3,11	9,42	0,86	1,40	9,42

Łagowica-Mocha (1984-1995)

	miesiące												rok
	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	
NNQ	0,28	0,25	0,22	0,14	0,22	0,41	0,24	0,22	0,20	0,17	0,12	0,25	0,12
SNQ	0,36	0,32	0,39	0,44	0,57	0,70	0,42	0,32	0,26	0,25	0,25	0,32	0,38
SSQ	0,55	0,93	0,89	0,94	2,33	1,53	0,80	0,65	0,44	0,37	0,35	0,42	0,85
SWQ	1,23	3,72	3,31	3,17	10,2	6,03	3,17	2,42	2,24	1,38	0,66	0,74	3,19
WWQ	4,50	16,2	13,8	12,1	35,0	25,2	12,2	12,4	9,00	7,10	1,14	2,79	35,0

Wschodnia-Wilkowa (1961-1990)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,32	0,52	0,5	0,42	0,36	0,33	0,29	0,24	0,15	0,16	0,16	0,41	0,15
SNQ	1,26	1,3	1,48	1,81	1,86	1,16	0,83	0,95	0,74	1,03	1,16	1,21	0,58
SSQ	2,46	3,47	3,76	5,11	6,32	3,02	1,81	2,14	1,99	2,12	1,79	2,71	3,06
SWQ	6,65	10	12,1	13,7	19,5	11,0	5,25	7,49	6,75	8,47	3,35	6,23	32,1
WWQ	27,4	35,1	37,8	39,5	56,0	101	21,0	47,5	32,6	48,0	12,4	37,0	101

Zlewnia Koprzywianki

Koprzywianka-Klimontów (1951-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,19	0,14	0,07	0,19	0,19	0,16	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,16	0,07
SNQ	0,39	0,40	0,41	0,53	0,69	0,55	0,36	0,30	0,27	0,26	0,27	0,31	0,24
SSQ	0,63	0,79	0,91	1,51	2,21	1,41	0,72	0,65	0,67	0,52	0,41	0,55	0,91
SWQ	1,65	2,95	4,32	6,14	10,3	6,96	2,94	2,76	3,50	3,02	1,20	2,09	19,2
WWQ	16,3	25,2	61,3	53,9	54,8	80,5	29,8	44,2	40,5	21,5	16,6	21,4	80,5

Koprzywianka-Koprzywnica (1951-1990)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,23	0,14	0,18	0,28	0,27	0,16	0,14	0,30	0,28	0,28	0,29	0,37	0,14
SNQ	0,99	1,01	1,00	1,31	1,62	1,32	0,86	0,71	0,62	0,64	0,67	0,76	0,57
SSQ	1,57	1,91	2,20	3,64	5,24	3,26	1,65	1,47	1,57	1,26	1,01	1,29	2,17
SWQ	3,56	6,11	8,12	12,5	21,0	14,4	5,66	5,59	6,79	5,47	2,73	4,18	30,1
WWQ	18,8	29,0	70,5	62,0	63,0	92,5	34,2	50,8	46,6	33,3	19,1	34,8	92,5

Zlewnia Opatówki

Opatówka-Dwikozy (1951-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,24	0,28	0,25	0,42	0,28	0,28	0,20	0,22	0,19	0,17	0,20	0,28	0,17
SNQ	0,59	0,55	0,54	0,62	0,62	0,53	0,38	0,35	0,35	0,33	0,33	0,48	0,26
SSQ	0,81	1,16	1,07	1,51	2,99	1,03	0,78	0,78	0,64	0,64	0,57	0,94	1,08
SWQ	1,57	2,79	3,00	4,65	8,71	3,16	2,56	8,79	1,84	2,83	1,67	2,43	23,8
WWQ	3,56	8,04	7,50	16,6	74,0	12,4	8,04	92,5	3,48	15,4	7,40	7,84	92,5

Zlewnia Kamiennej

Kamienna - Bzin (1951-1990) na podstawie związku wodowskazów (Wąchock Bzin)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,27	0,18	0,14	0,23	0,21	0,55	0,30	0,27	0,19	0,12	0,24	0,27	0,12
SNQ	0,67	0,72	0,69	0,80	0,93	1,01	0,74	0,62	0,58	0,55	0,53	0,59	0,44
SSQ	1,34	1,78	1,94	2,38	2,86	2,78	1,74	1,85	2,04	1,70	1,05	1,42	1,91
SWQ	4,78	7,47	10,6	10,2	14,0	13,2	8,31	12,6	16,4	12,1	3,01	5,50	39,4
WWQ	40,0	23,6	56,6	62,8	52,6	45,2	72,7	110	81,0	99,2	10,7	68,4	110,1

Kamienna - Wąchock (1951-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,56	0,39	0,29	0,47	0,43	1,14	0,62	0,56	0,40	0,24	0,49	0,56	0,24
SNQ	1,41	1,49	1,44	1,67	1,93	2,10	1,54	1,29	1,20	1,14	1,10	1,24	0,76
SSQ	2,23	2,97	3,23	3,96	4,76	4,64	2,90	3,08	3,40	2,84	1,75	2,36	3,18
SWQ	5,25	8,21	11,6	11,2	15,4	14,5	9,13	13,9	18,0	13,3	3,31	6,04	51,6
WWQ	44,0	26,0	62,3	69,1	57,9	49,7	79,9	121	89,0	109	11,8	75,2	140

Kamienna - Kunow (1951-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	1,16	0,99	1,22	0,99	1,12	1,86	1,72	1,24	1,00	0,88	1,08	1,13	0,88
SNQ	2,84	2,87	2,76	3,17	3,67	3,69	2,72	2,32	2,09	2,12	2,18	2,39	1,52
SSQ	4,68	5,86	6,08	7,58	10	8,82	5,56	5,47	6,26	4,95	3,40	4,31	6,08
SWQ	8,85	14,8	21,0	22,4	31,8	26,9	16,8	24,0	28,8	17,5	7,23	10,4	73,0
WWQ	38,3	44,7	156	104	114	113	126	253	243	94	22,1	85,6	253

Kamienna - Czekarzewice (1971-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	2,4	2,4	2,62	2,7	2,54	2,68	2,26	2,54	2,2	2,12	1,98	2,32	1,98
SNQ	4,91	4,96	4,93	5,12	6,13	6,16	4,43	4,06	3,83	3,55	3,7	4,1	3,14
SSQ	7,51	8,74	8,84	9,34	12,9	11,5	7,83	7,19	7,14	6,91	6,09	7,04	8,42
SWQ	12,4	15,2	17,4	18,3	23,9	22,3	15	15,3	16	16,3	11,2	13,1	38,4
WWQ	36,2	31,7	51,2	45,1	59,1	52,5	45,3	37,8	75	77	56,4	67,8	77

Świślina - Rzepin (1976-1995)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,14	0,13	0,09	0,10	0,14	0,11	0,12	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,08
SNQ	0,29	0,25	0,24	0,22	0,31	0,31	0,20	0,20	0,16	0,18	0,18	0,23	0,13
SSQ	0,42	0,60	0,64	0,60	1,05	0,66	0,39	0,34	0,40	0,38	0,30	0,44	0,52
SWQ	0,85	1,75	3,56	2,78	3,39	1,89	1,14	1,06	2,60	1,83	0,67	1,93	8,11
WWQ	2,84	4,18	19,3	8,49	9,37	6,52	3,4	4,1	28	8,02	1,81	20,6	28

Świślina – Nietulisko Duże (1961-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,34	0,16	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	0,04
SNQ	0,78	0,77	0,65	0,74	1,01	1,07	0,63	0,51	0,41	0,39	0,46	0,62	0,21
SSQ	1,42	1,91	1,66	2,56	4,11	3,03	1,65	1,59	1,30	1,14	0,91	1,32	1,88
SWQ	3,77	6,36	6,82	11,7	15,4	10,9	6,34	7,81	6,44	5,95	2,54	4,12	46,2
WWQ	13,8	22,1	22,2	32,2	32,1	27,7	24,6	28,2	30,5	26,8	11,2	31,3	32,2

Zlewnia Iłzanki

Iłzanka -Iłża (1971-1988)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,27	0,32	0,11	0,12	0,14	0,27	0,14	0,16	0,22	0,19	0,24	0,25	0,11
SNQ	0,93	0,91	0,77	0,76	0,81	0,92	0,67	0,62	0,66	0,67	0,62	0,54	0,54
SSQ	1,16	1,36	1,23	1,19	1,51	1,36	0,97	0,98	0,99	1,08	1,00	0,98	1,15
SWQ	1,84	2,35	2,81	2,38	3,57	2,87	1,96	2,28	2,15	2,63	2,20	1,95	5,57
WWQ	5,20	4,10	8,34	5,20	8,34	6,60	4,26	7,67	8,09	9,86	7,90	6,40	9,86

Zlewnia Radomki

Radomka -Słowików (1961-1990)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,96	1,22	0,26	0,32	1,14	1,62	0,94	0,70	0,10	0,10	0,28	0,34	0,10
SNQ	2,74	2,78	2,27	3,03	3,17	2,90	2,04	1,57	1,43	1,53	1,77	2,24	1,17
SSQ	4,13	5,11	5,06	6,08	7,86	6,13	4,03	4,12	3,24	4,22	2,63	4,07	4,72
SWQ	7,93	11,1	14,3	14,9	24,9	17,7	10,6	14,0	11,6	16,2	4,7	8,1	42,9
WWQ	42,7	35,4	78,7	66,5	66,5	82,5	85,2	100	66,5	102	28,0	58,9	102

Zlewnia Pilicy

Pilica-Przedbórz (1961-2000)

	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	3,35	4,28	3,3	3,84	5,52	6,25	4,25	4,16	3,15	2,55	2,55	4,92	2,55
SNQ	10,7	9,73	9,7	11,2	12,9	13,1	9,57	8,41	7,53	7,91	8,63	10,1	4,46
SSQ	14,2	15,6	15	18,2	22	19,9	14,6	14,4	13,4	13,6	11,8	13,4	15,51
SWQ	20	25	27,5	31,1	42,6	33,7	23,9	28	28,4	27,1	17,4	19	96,5
WWQ	74,2	54,5	258	153	117	106	77	146	248	172	50,5	88,2	258

Drzewiczka-Odrzywół (1951-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,26	1,28	1,24	1,23	1,52	1,60	0,59	0,73	0,60	1,04	0,82	1,50	0,26
SNQ	3,13	3,28	3,18	3,23	3,73	3,82	2,99	2,69	2,52	2,50	2,67	2,98	1,80
SSQ	5,21	5,73	5,96	7,05	8,55	6,99	5,44	5,20	5,07	5,53	4,26	4,82	5,82
SWQ	9,57	11,8	16,9	20,0	25,2	17,6	13,6	14,3	17,1	16,3	7,69	8,73	51,8
WWQ	43,0	43,0	115	179	78,0	86,4	85,0	112	99,5	112	29,0	53,0	179,0

Czarna Maleniecka-Dąbrowa (1951-1990)

	Miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	1,28	1,62	0,94	1,03	1,43	1,35	0,68	0,30	0,50	0,65	0,45	0,92	0,30
SNQ	3,41	3,15	3,05	3,49	3,91	3,70	2,53	2,18	2,15	2,27	2,64	3,12	1,53
SSQ	5,55	6,74	6,44	7,87	9,60	7,97	5,15	5,18	5,12	5,30	4,25	5,50	6,22
SWQ	10,6	16,7	19,8	20,3	25,7	20,8	12,0	15,7	19,6	14,7	7,43	11,7	53,6
WWQ	45,5	47,4	115	93,5	54,3	93,5	81,5	118	130	85,0	27,0	65,0	130,0

Czarna Włoszczowska-Januszewice (1973-1990)

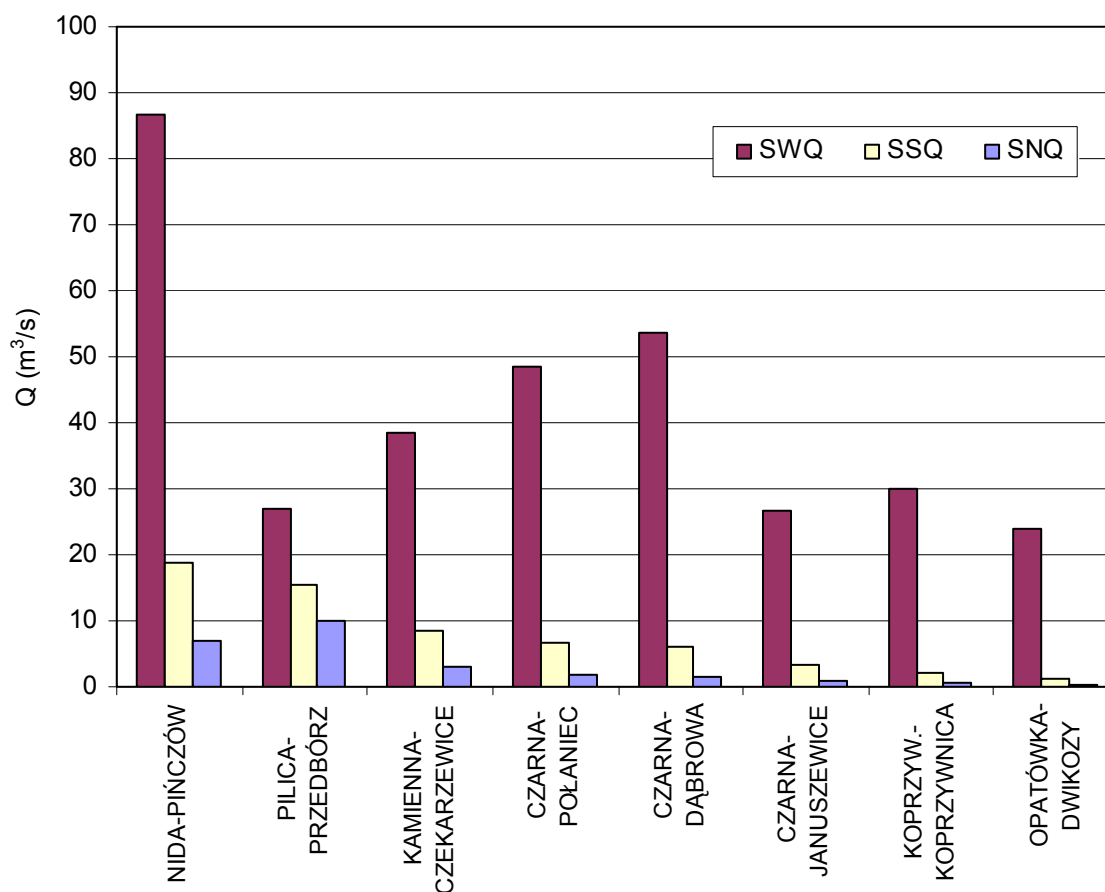
	Miesiące												Rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
NNQ	0,75	0,74	0,46	0,59	1,12	1,00	0,62	0,41	0,62	0,35	0,35	0,87	0,35
SNQ	2,12	2,34	2,25	2,23	2,61	2,34	1,28	1,14	1,19	1,21	1,34	1,85	0,81
SSQ	3,10	4,27	4,51	4,50	6,06	4,11	2,27	2,17	2,16	2,82	2,11	3,58	3,47
SWQ	5,35	8,60	13,2	11,0	15,3	8,91	4,62	5,92	4,99	7,93	4,07	7,97	26,7
WWQ	27,0	16,3	44,9	39,0	42,9	21,4	9,18	25,4	23,5	31,2	15,8	44,7	44,9

Dodatkowo, w zlewni Koprzywnicy, dla potrzeb bilansu wodnogospodarczego, były prowadzone w 1996 roku (pod kierunkiem T. Niedźwiedzia) badania ekspedycyjne przepływów, które pozwoliły na opracowanie przepływów, w tym samym czasie, w ujściowych odcinkach wszystkich stałych cieków w dorzeczu. Dzięki nim ustalono w kilkunastu niekontrolowanych węzłach hydrograficznych przepływy codzienne oraz wybrane charakterystyczne w wieloleciu 1951-1995 (tab. 12). „Reperem” były przepływy dobowe w Koprzywnicy i Klimontowie.

Średnie roczne przepływy są wprost proporcjonalne do wielkości odwadnianych zlewni. Najwyższe ich wartości wystąpiły na posterunkach zlokalizowanych na Wiśle – w Annopolu osiągnęły w wieloleciu 445 m<sup>3</sup>/s. W odcinku ujściowym Nidy (w Wiślicy) w wieloleciu 1971-90 średni roczny przepływ wyniósł 19,37 m<sup>3</sup>/s, w profilu Przedbórz na rzece Pilicy SSQ osiągnął 15,51 m<sup>3</sup>/s - na jej dopływach (Czarnej Włoszczowskiej i Malenieckiej) kilka m<sup>3</sup>/s. W profilu ujściowym Kamiennej (w Czekarzewicach) wyniósł 8,42 m<sup>3</sup>/s (ryc. 16).

Tab. 12. Przepływy charakterystyczne cieków w zlewni Koprzywianki

Rzeka -profil	Powierzchnia (km <sup>2</sup> )	Przepływy (m <sup>3</sup> /s)		
		NNQ	SNQ	SSQ
Koprzywianka do dopływu z Gołoszyc	74,6	0,01	0,06	0,29
Dopływ z Gołoszyc	31,6	<0,01	0,03	0,11
Kozinka do ujścia	53,6	<0,01	0,03	0,14
Dopływ Z Gorzkowa	62,7	0,02	0,06	0,29
Kacanka do ujścia	183	0,06	0,17	0,77
Dębiana do ujścia do Gorzyczanki	43	0,01	0,03	0,15
Dopływ z Kurowa do ujścia	30	0,01	0,03	0,13
Gorzyczanka do ujścia do Koprzywianki	130,6	0,04	0,11	0,51
Polanówka do ujścia	25,6	0,01	0,02	0,08
Koprzywianka do ujścia do Wisły	707,4	0,24	1,05	2,86



Ryc. 16. Średnie roczne przepływy charakterystyczne (m<sup>3</sup>/s)

### **3.3.3.2. Zmienność przepływu**

Reżim odpływu rzek jest ściśle związany z sezonową zmiennością zasilania i warunkami klimatycznymi obszaru. Do charakterystyki jego rytmu w cyklu rocznym posłużono się klasyczną miarą Parde’go, tzw. miesięcznych współczynników przepływu. Współczynnik ten obliczono dla zlewni wg wzoru:

$$k = \frac{SQ_m}{SQ_r}$$

gdzie:  $SQ_m$  – średni przepływ danego miesiąca w wieloleciu ( $m^3/s$ )

$SQ_r$  – średni roczny przepływ w wieloleciu ( $m^3/s$ )

Wartości współczynnika (k) umożliwiają porównanie zmienności sezonowej odpływu rzek o różnej wielkości.

Reżim odpływu rzek świętokrzyskich można określić jako złożony z dwoma maksimum odpływu w ciągu roku, przy czym wyraźnie zróżnicowany jest roczny cykl odpływu w zlewniach odwadniających Góry Świętokrzyskie, w stosunku do rzek Niecki Nidziańskiej oraz Wyżyny Przedborskiej. W zlewniach Belnianki, Lubrzanki, Bobrzy, Świśliny i Czarnej Staszowskiej występuje wyraźne maksimum odpływu w miesiącach wiosennych oraz wtórne maksimum późnojesienne na przełomie listopada i grudnia. Wzrost odpływu w tych miesiącach jest wywołany topnieniem pokrywy śnieżnej zakumulowanej w okresie listopada bądź grudnia. Maksimum to nie zaznacza się na rzekach tranzytowych (Wisła, Pilica), na Białej Nidzie, Kamiennej, Mierzawie, Koprzywiance, rzekach strefy miejskiej i podmiejskiej Kielc (Silnica, Sufraganiec).

Miesięczny współczynnik przepływu (k) półrocza zimowego (XI-IV) prawie wszystkich analizowanych rzek jest większy od średniego przepływu rocznego. Jego zróżnicowanie w profilach na rzekach województwa jest duże (tab. 13).

miesiące													r o k
X I	X I	I	I	I I	I V	V	V I	V I	V I	I I	I X	X	
Czarna Włoszczowska – Januszewice (1973-1990)													
5	7	7	7	1	7	3	3	3	4	3	6	5	
,	,	,	,	0	,	,	,	,	,	,	,	,	,

3	2	7	6	,	0	9	7	7	8	6	1	9
				3								
Czarna Maleniecka – Dąbrowa (1966-1990)												
				1								
6	7	7	9	0	8	5	5	5	6	5	6	7
,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
3	8	7	1	4	0	0	6	8	5	0	5	0

Najwyższą miesięczną wartość, związaną z całkowitym zanikiem pokrywy śnieżnej, wywołanym wzrostem natężenia promieniowania słonecznego i dużym sływem roztopowym, osiąga w marcu. Maksymalne wartości współczynnika (k) w tym miesiącu, wynoszące ponad 200% występują w zlewniach wschodniej części województwa (Opatówka-Dwikozy – 278%, Koprzywianka – Koprzywnica – 241%, nieco niższe na Czarnej Staszowskiej), natomiast wyrównany przebieg współczynnika obserwuje się w zlewniach Białej Nidy, Mierzawy i Nidzicy, a maksymalna jego wartość nie przekracza tu w marcu 145% (ryc. 17).



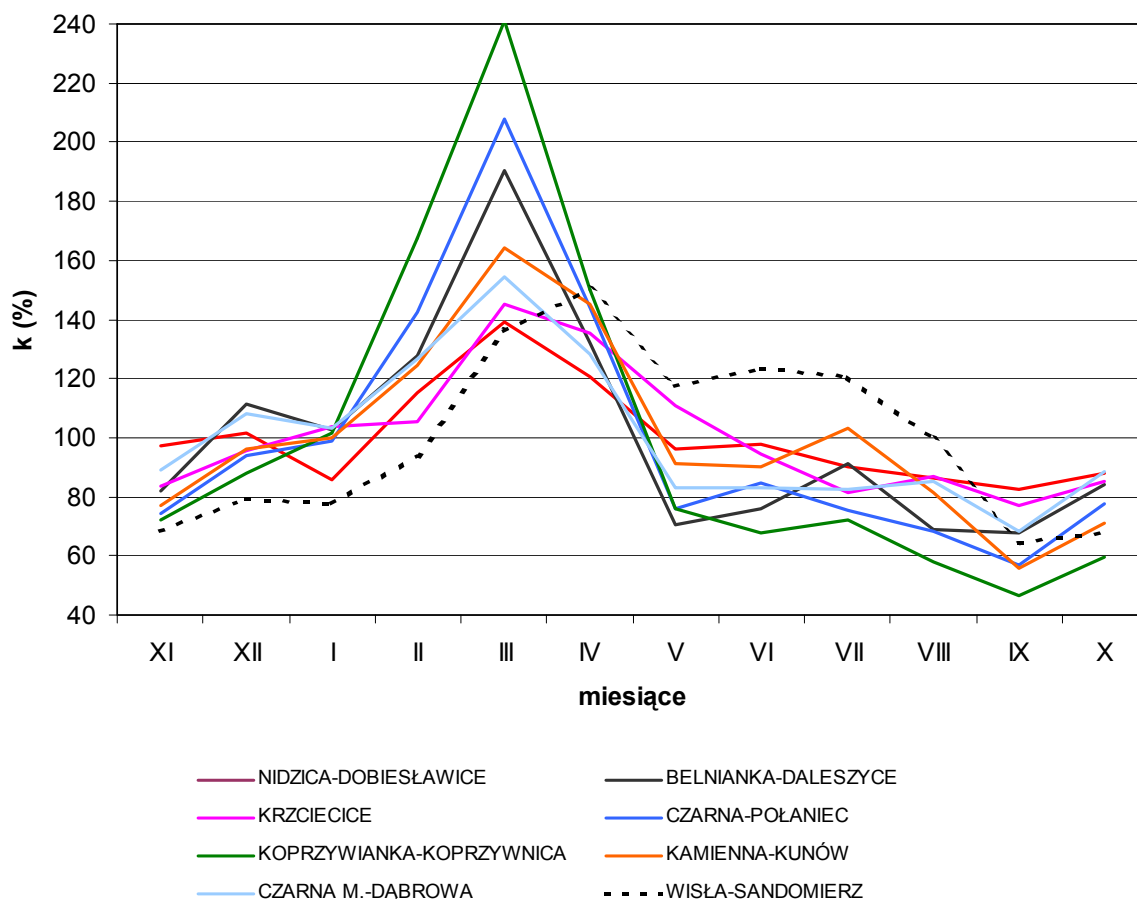
Tab.13. Współczynnik przepływu k-Parde

Rzeka	Profil	Miesiące											
		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
WISŁA	SZCZUCIN	68	74	72	93	129	149	115	125	131	105	64	73
	SANDOMIERZ	68	79	78	94	136	150	117	124	121	99	65	68
	ANNOPOL	71	82	78	98	141	156	114	119	113	89	69	70
NIDZICA	SKALBMIERZ	94	99	99	112	128	110	104	93	82	92	88	99
	DOBIEŚLAWICE	97	101	86	115	139	121	96	98	90	86	82	88
BELNIANKA	DALESZYCE	82	112	103	128	190	132	71	76	91	69	68	84
LUBRZANKA	CEDZYNA	84	149	134	119	213	121	60	57	77	57	42	90
SILNICA	BIAŁOGON	86	77	85	106	125	149	100	96	121	71	108	78
SUFRAGANIEC	PIETRASZKI	67	74	97	126	159	178	79	98	154	48	70	49
BOBRZA	SŁOWIK	85	113	102	130	174	130	77	80	98	73	64	72
ŁOSOSINKA	WÓLKA KŁ	91	156	151	138	200	99	55	64	54	71	51	70
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	98	117	106	129	151	123	78	81	77	87	72	82
BIAŁA NIDA	MNISZEK	98	106	107	107	125	116	82	80	83	92	86	117
CZARNA NIDA	MORAWICA	82	107	110	125	192	139	72	75	82	70	66	79
	TOKARNIA	81	103	101	124	168	136	88	84	97	79	63	77
MIERZAWA	KRZCIECICE	83	95	104	106	145	135	111	94	81	87	77	85
	MICHAŁÓW	90	98	87	96	111	122	100	101	102	95	99	99
NIDA	BRZEGI	89	109	117	121	156	131	87	77	75	82	68	89
	PINCZÓW	84	98	100	126	168	134	90	86	88	85	66	77
	WIŚLICA	91	106	118	131	160	118	88	75	69	84	71	88
CZARNA STASZOWSKA	RAKÓW	86	106	105	117	173	122	90	88	89	77	66	81
	STASZÓW	97	111	124	125	175	111	81	84	71	68	63	90
	POŁANIEC	74	94	99	143	208	144	76	85	75	68	57	77
ŁAGOWICA	JASTRZ. WOLA	80	93	151	124	190	120	84	69	73	89	56	63
	MOCHA	65	109	104	110	273	180	94	77	52	44	41	50
WSCHODNIA	WILKOWA	80	113	123	167	207	99	59	70	65	69	59	89
KOPRZYWIANKA	KLIMONTÓW	69	87	99	165	242	154	78	71	73	57	45	60
	KOPRZYWNICA	72	88	101	168	241	150	76	68	72	58	46	59
OPATÓWKA	DWIKOZY	75	108	100	140	278	96	72	72	60	59	53	87
KAMIENNA	BZIN	70	93	102	125	150	146	91	97	107	89	55	74
JASŁANA	OSEŁKÓW	66	147	119	114	222	141	76	84	77	73	33	47
KAMIENNA	WACHOCK	70	93	102	125	150	146	91	97	107	89	55	74
	BRODY	77	96	100	125	164	145	91	90	103	81	56	71
	KUNÓW	89	104	105	111	153	137	93	85	85	82	72	84
	CZEKARZEWICE	70	93	102	125	150	146	91	97	107	89	55	74
ŚWIŚLINA	RZEPIN	81	116	123	116	202	128	75	66	77	72	57	84
	NIETULISKO	76	102	88	136	219	161	88	85	69	61	48	70
IŁŻANKA	IŁŻA	101	118	107	103	131	119	84	85	86	94	87	85
RADOMKA	SŁOWIKÓW	87	108	107	129	166	130	85	87	69	89	56	86
PILICA	PRZEDBÓRZ	92	101	97	117	142	128	94	93	86	88	76	86
DRZEWICZKA	ODRZYWOL	90	99	102	121	147	120	94	89	87	95	73	83
CZARNA MAL.	DĄBROWA	89	108	103	126	154	128	83	83	82	85	68	88
CZARNA WŁ	JANUSZEWICE	89	123	130	130	175	118	65	63	62	81	61	103

W półroczu letnim, w związku ze wzmożonym parowaniem – w pełni sezonu wegetacyjnego, przepływy we wszystkich rzekach przeciętnie są niższe od średnich przepływów rocznych, chociaż zaznacza się niewielki ich wzrost w czerwcu, lipcu lub sierpniu. Spowodowany jest on intensywnymi lub długotrwałymi opadami deszczu w tej porze roku, szczególnie widocznymi w zlewni górnej i środkowej Kamiennej. Czas trwania wezbrań opadowych na obszarze dorzecza Kamiennej przekracza nawet 60 dni.

miesiące													r o k
X I	X I	I	I	I I	I V	V	V I	V I	V I	I X	X		
Czarna Włoszczowska – Januszewice (1973-1990)													
5	7	7	7	0	7	3	3	3	4	3	6	5	
,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
3	2	7	6	3	0	9	7	7	8	6	1	9	
Czarna Maleniecka – Dąbrowa (1966-1990)													
6	7	7	9	0	8	5	5	5	6	5	6	7	
,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
3	8	7	1	4	0	0	6	8	5	0	5	0	

Minimum przepływu obserwowane we wrześniu jest efektem niskich sum opadów w tym okresie.



Ryc. 17. Współczynnik *k*-Parde w wybranych profilach wodowskazowych

Przebiegi rzek analizowanych dorzeczy charakteryzują się dużą zmiennością. Szczegółową analizę dynamiki odpływu przeprowadzono obliczając współczynnik nieregularności ( $\lambda$ ) oraz współczynnik zmienności ( $C_v$ ) przepływów. Analiza wartości wymienionych współczynników, obliczonych na podstawie ekstremalnych wartości średnich miesięcznych i rocznych przepływów pozwala prześledzić zakres zmienności przepływów średnich dla wymienionych przedziałów czasu w okresie wieloletnim.

Wartości współczynnika nieregularności przepływów obliczono według zależności:

$$\lambda = \frac{WSQ}{NSQ}$$

gdzie: WSQ – najwyższy średni przepływ w wieloleciu ( $m^3/s$ )

NSQ – najniższy średni przepływ w wieloleciu ( $m^3/s$ )

Współczynnik nieregularności średnich przepływów miesięcznych najwyższe wartości osiąga na rzekach świętokrzyskich, w dorzeczach Kamiennej i Nidy (Lubrzance w Cedzynie, Bobrzy

w Słowiku, Belniance w Daleszycach, Świślinie w Nietulisku). Wysokie wahania przepływów tych rzek są z jednej strony efektem działalności gospodarczej (górnictwa odkrywkowego oraz głębokich ujęć wód podziemnych dla celów komunalnych i przemysłowych), z drugiej zaś wynikają z warunków krążenia wody. Duże spadki terenu, na ogół słaba przepuszczalność podłoża powodują szybki spływ powierzchniowy lub podpowierzchniowy w warstwie zwietrzelinowej. Niewielkie (w porównaniu ze zlewniami Niecki Nidziańskiej i Wyżyny Przedborskiej) zasoby dynamiczne wód podziemnych zlewni Gór Świętokrzyskich są przyczyną dysproporcji przepływów średnich rocznych w latach posusznych i latach mokrych. Najmniejszą amplitudę zmian przepływów średnich miesięcznych i rocznych wykazują Nida w odcinku środkowym i dolnym (począwszy od profilu Brzegi aż po ujście) oraz rzeki wchodzące w skład zlewni Pilicy. Świadczy to o dogodnych warunkach retencji dolin tych rzek oraz o zasobności zasilających je zbiorników wód podziemnych. Największą stabilność przepływów średnich wykazuje Biała Nida, dla której uzyskano najniższe wartości współczynnika nieregularności przepływów miesięcznych (17,0) oraz rocznych (3,3). Przepływy Mierzawy charakteryzują się znacznie większymi wahaniami. W zlewni Mierzawy znaczącą rolę w krążeniu wody odgrywa infiltracja wody w uszczelnione podłoże węglanowe, którego wychodnie występują licznie na powierzchni. Podobnie, niewielka retencja powierzchniowa zlewni Nidzicy i Opatówki, głęboko położone zwierciadło wód podziemnych sprawiają, że przepływy tych rzek są w wysokim stopniu uzależnione od zasilania atmosferycznego.

Miesiącem o największej zmienności przepływów jest na ogół marzec (wezbrania roztopowe). Największa stabilność wykazują maj i czerwiec (koniec wezbrań wiosennych - wegetacja roślin) i wrzesień (niewielkie sumy opadów, wysokie parowanie).

Najbardziej precyzyjną miarą zmienności przepływów, informującą także o możliwości infiltracji i retencji wody w zlewni jest współczynnik zmienności ( $C_v$ ). Obliczono wartości współczynnika w wybranych profilach wodowskazowych, dla przepływów maksymalnych, średnich i minimalnych miesięcznych oraz rocznych, wg wzoru:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (SQ_i - SQ)^2}{n-1}}{SQ}$$

gdzie:  $SQ_i$  - wartości natężenia przepływu (miesięczne, roczne) ( $m^3/s$ ),

$SQ$  - średnie w wieloleciu dla danego okresu natężenie przepływu ( $m^3/s$ ).

$n$  - liczba lat obserwacji

Współczynnik zmienności przepływów średnich miesięcznych w cyklu rocznym cechuje się pewną sezonowością. Najniższe wartości współczynnika ( $C_v = 0,2 - 0,6$ ) uzyskano w większości zlewni cząstkowych w kwietniu, maju lub czerwcu. Wysoką zmienność przepływów średnich miesięcznych, wskazującą na mniejszą stabilność przepływów, wykazują wartości współczynnika w miesiącach października i marcu ( $C_v = 0,7 - 1,8$ ), a nawet w grudniu (Koprzywianka-Koprzywnica –  $C_v = 1,59$ ).

W układzie przestrzennym, obliczone wielkości współczynnika  $C_v$  przepływów średnich miesięcznych, wskazują na większą stabilność odpływu środkowych i dolnych odcinków głównych rzek analizowanych dorzeczy (Kamienna, Nida, Czarna Maleniecka), co wynika z samej wielkości zlewni, głębokości wcięcia erozyjnego rzeki oraz dogodnych warunków retencji. Przepływy średnie miesięczne Mierzawy, Nidzicy, Opatówki i Koprzywianki odznaczają się stosunkowo wyrównanym przebiegiem rocznym, natomiast charakterystyki zmienności przepływów maksymalnych osiągają wysokie wartości (szczególnie w marcu). Wynika to z niestabilności warunków zasilania, zwłaszcza w okresach zimowych, spowodowanej nietrwałością pokrywy śnieżnej w obszarze. Duże znaczenie ma także mała retencyjność zlewni powierzchniowych.

Ogólnie, wysoka zmienność przepływów rzek Gór Świętokrzyskich w okresie letnim jest wynikiem występujących w tym obszarze ulewnych deszczy i cech podłoża sprzyjających szybkiemu spływowi wód opadowych. Na pozostałym obszarze województwa zmienność przepływów średnich miesięcznych rzek jest wyższa w półroczu zimowym. Przyczyną dużej zmienności w danym okresie są warunki klimatyczne Niecki Nidziańskiej, łagodniejsze w porównaniu z obszarem Gór Świętokrzyskich, w związku z czym nie każdej zimy formuje się tutaj stała pokrywa śnieżna i nie każdego roku występują wezbrania roztopowe.

#### **3.3.3.4. Przepływy maksymalne o zadanym prawdopodobieństwie przekroczenia**

W wielu zagadnieniach inżynierii i budownictwa wodnego występuje konieczność ustalenia maksymalnych rocznych przepływów o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia. Przepływy te stanowią podstawę właściwego wymiarowania budowli, szczególnie przelewów budowli piętrzących. Mając na uwadze te potrzeby, wykonano obliczenia prawdopodobieństwa przepływów maksymalnych rocznych (wraz z wyższymi) dla profili hydrometrycznych dysponujących długimi okresami obserwacji.

Procedura obliczania największych przepływów o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia poprzedzona została analizą danych pomiarowych. Obejmowała ona badanie jednorodności ciągów przepływów maksymalnych metodami statystycznymi (na poziomie istotności 0,05), poprzez:

- badanie niezależności poszczególnych elementów ciągu przepływów maksymalnych (test serii)
- badanie stacjonarności ciągu przepływów (test współczynnika korelacji rangowej Spearmana)

Maksymalne prawdopodobne przepływy wyznaczono z funkcji rozkładu prawdopodobieństwa najlepiej opisującej własności losowe rozpatrywanego ciągu pomiarowego. Jako modele przyjęto kilka typów rozkładów, m.in. gamma, logarytmiczno-normalny, Weibulla, log-gamma, Gumbela Max. Estymacja parametrów została przeprowadzona metodą największej wiarygodności. Wybór optymalnych rozkładów następował dzięki kryterium minimalnej odległości Kołmogorowa między rozkładem teoretycznym i empirycznym, z tej grupy – najbardziej wiarygodny ustalano przy użyciu kryterium Akaike.

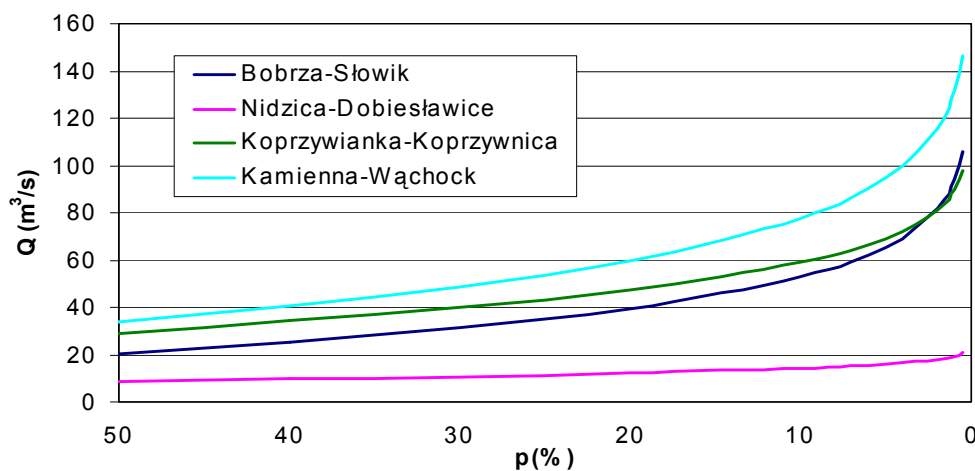
Wartości przepływów na wybranych poziomach prawdopodobieństwa przewyższenia w badanych profilach hydrometrycznych rzek zestawiono w tabeli 14, a przykładowe na wykresie (ryc. 18).

Przepływ o prawdopodobieństwie przewyższenia  $p=1\%$  w profilu Staszów dla okresu przed wybudowaniem zbiornika wodnego Chańcza wynosił  $239 \text{ m}^3/\text{s}$ , natomiast dla okresu funkcjonowania zbiornika wartość ta zmalała do  $131 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tak znaczne zmniejszenie przepływu o prawdopodobieństwie przewyższenia  $p=1\%$  w profilu Staszów, położonego ponad 7 km poniżej zbiornika, jest wynikiem redukcji fal wezbraniowych przez zbiornik Chańcza.

Tab. 14. Przepływy maksymalne roczne ( $m^3/s$ ) na wybranych poziomach prawdopodobieństwa przekroczenia

Rzeka	Profil	0,5	1	2	3	5	10
WISŁA	SANDOMIERZ	8444	7500	6580	6026	5350	4390
NIDZICA	DOBIESŁAWICE	20,6	19,3	17,8	16,8	15,8	14,0
BELNIANKA	DALESZYCE	66,9	60,5	53,9	49,7	44,9	37,8
LUBRZANKA	CEDZYNA	59,0	54,7	50,0	46,6	43,3	37,5
BOBRZA	SŁOWIK	105,9	94,0	81,9	74,35	65,5	52,6
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	27,3	26,1	24,1	22,6	21,2	18,7
ŁOSOSINKA	WOLKA KŁ.	8,42	7,64	6,84	6,33	5,75	4,87
BIAŁA NIDA	MNISZEK	27,9	26,1	24,1	22,6	21,2	18,7
CZARNA NIDA	TOKARNIA	265,3	236,4	206,8	188,3	166,6	135,0
MIERZAWA	KRZCIECICE	15,6	14,0	12,4	11,35	10,15	8,4
NIDA	BRZEGI	338,9	303,3	267,3	245	218,5	180,5
	PINCZÓW <sup>1</sup>	498,5	445	394	362,2	324	270
CZARNA STASZOWSKA	RAKÓW	70,7	63,0	55,1	50,25	44,5	36,2
	STASZÓW <sup>2</sup>	209	178,0	151	134,3	113,3	85,2
	POŁANIEC <sup>3</sup>	316,8	289,2	260,7	242,2	221,5	189,9
ŁAGOWICA	MOCHA	38,1	34,8	31,4	29,2	26,8	23,0
WSCHODNIA	WILKOWA	114,3	102,1	89,6	81,85	72,7	59,5
KOPRZYWIANKA	KLIMONTÓW	96,8	88,8	80,4	74,4	68,2	58,1
	KOPRZYWNICA	97,8	89,8	81,3	75,3	69,2	59,0
OPATÓWKA	DWIKOZY	121,9	106,4	90,8	81,6	70,2	54,5
KAMIENNA	BZIN	128	116	103	94,7	85,3	71,3
	WACHOCK <sup>4</sup>	208	185	162,4	149,1	133	109
	KUNÓW <sup>5</sup>	322	281	239,7	215,6	185	144
JAŚLANA	OSEŁKÓW	8,61	7,85	7,09	6,58	6,02	5,17
SWISLINA	RZEPIN	32,3	28,7	25,0	22,8	20,1	16,3
	NIETULISKO	164,3	151	137,9	130,2	121	107
IŁŻANKA	IŁŻA	15,2	13,9	12,6	11,7	10,8	9,3
RADOMKA	SŁOWIKOW	124,6	115,4	105,5	98,3	91,1	78,9
PILICA	PRZEDBORZ	315	279	245	224	198	162
DRZEWICZKA	ODRZYWOL	181,4	161,7	141,6	129,2	114,5	93,4
CZARNA MAŁ.	DĄBROWA	170,8	156,3	141,3	131,5	120,6	103,9
CZARNA WŁ	JANUSZEWICE	73,1	66,9	60,5	56,3	51,65	44,5

<sup>1</sup> - na podstawie okresu 1921-1995, <sup>2</sup> - na podstawie okresu 1951-2001, <sup>3</sup> - na podstawie okresu 1951-2000, <sup>4</sup> - na podstawie okresu 1947-1990, <sup>5</sup> - na podstawie okresu 1925-1990



Ryc. 18. Krzywe maksymalnych rocznych przepływów na wybranych poziomach prawdopodobieństwa przekroczenia p(%)

### **3.3.3.6. Przepływy nienaruszalne**

W koncepcji zbiornika małej retencji dla przekroju pomiarowego powinien być uwzględniony przepływ nienaruszalny w danym przekroju ciek. Definiowany jest on jako umowny przepływ, którego wielkość i jakość, ze względu na zachowanie odpowiedniego stanu ciek, nie mogą być zmniejszane na skutek działalności gospodarczej, z wyjątkiem okresów zagrożeń nadzwyczajnych. Jest to przepływ zabezpieczający założony stan ekologiczny ciek. Wielkość tego przepływu jest wyznaczana wg metody Kostrzewy lub wg metody małopolskiej

**Według Kostrzewy** przepływ nienaruszalny ustalany jest w przekrojach poprzecznych rzeki, ze względu na potrzeby ochrony środowiska przyrodniczego i życia biologicznego w wodzie oraz wymagania społeczne związane z rekreacją i wypoczynkiem. Podstawowymi kryteriami jego określania są:

- ❖ przesłanki hydrobiologiczne,
- ❖ wymagania rybacko – wędkarskie (przeżywalności ryb),
- ❖ ochrona obiektów przyrodniczych,
- ❖ wymagania turystyki rzecznej (dotyczące szlaków kajakowych i żeglarskich) .

#### Kryterium hydrobiologiczne

Wyznaczanie wielkości przepływu nienaruszalnego określa się w funkcji SNQ (średni niski przepływ) według wzoru:

$$Q_{nh} = k * SNQ, \text{ przy ograniczeniu } Q_{nh} > NNQ$$

gdzie k zależy od reżimu rzeki i powierzchni zlewni.

Wyniki zestawiono w tabeli 15.

#### Kryterium rybacko-wędkarskie

Wyznaczanie wielkości  $Q_n$  zakłada przyporządkowanie rzeki do jednego z dwóch typów pod względem ichtiologicznym:

- rzeka ryb łososiowatych (łosoś, troć, pstrąg, lipień),
- rzeka ryb nizinnych (brzana, certa, leszcz, okoń, płoć, szczupak i in.),

W zależności od ichtiologicznego typu rzeki określone są okresy charakterystyczne dla cyklu życiowego ryb - okres tarła i rozrodu, okres żerowania i wzrostu narybku oraz okres przetrzymywania. Znaczna część obszaru województwa świętokrzyskiego znajduje się w krainie rybackiej obydwu gatunków ryb. Jedynie fragment dorzecza Kamiennej położony jest w krainie ryb nizinnych.



Tab. 15. Przepływy nienaruszalne ( $Q_{nh}$  m<sup>3</sup>/s) wg kryterium hydrobiologicznego

<i>rzeka</i>	<i>Profil</i>	<i>k</i>	<i>Q<sub>nh</sub></i>
WISŁA	SZCZUCIN	0,5	126
	SANDOMIERZ	0,5	157
	ANNOPOL	0,5	252
NIDZICA	SKALBMIERZ	1,27	1,28
	DOBIESŁAWICE	0,77	0,94
BELNIANKA	DALESZYCE	1,27	0,39
LUBRZANKA	CEDZYNA	1,27	0,11
SILNICA	BIAŁOGON	1,27	0,15
SUFRAGANIEC	PIETRASZKI	1,27	0,17
BOBRZA	SŁOWIK	1,27	0,32
LOSOSINKA	WÓLKA KŁUCKA	1,27	0,02
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	1,27	0,49
BIAŁA NIDA	MNISZEK	1,27	0,88
CZARNA NIDA	MORAWICA	0,77	0,88
	TOKARNIA	0,77	2,43
MIERZAWA	KRZCIECICE	1,27	0,51
	MICHAŁÓW	0,77	1,74
NIDA	BRZEGI	0,52	5,04
	PIŃCZÓW	0,5	6,84
	WISLICA	0,5	8,34
CZARNA STASZOWSKA	RAKÓW	1,27	0,43
	STASZÓW	0,77	1,02
	POŁANIEC	0,77	1,86
ŁAGOWICA	JASTRZEBSKA W.	1,27	0,22
	MOCHA	1,27	0,38
WSCHODNIA	WILKOWA	0,77	0,58
KOPRZYWIANKA	KLIMONTÓW	1,27	0,24
	KOPRZYWNICA	0,77	0,57
OPATÓWKA	DWIKOZY	1,27	0,26
KAMIENNA	BZIN	1,27	0,44
JASŁANA	OSEŁKÓW	1,27	0,03
KAMIENNA	WACHOCK	1,27	0,76
	KUNÓW	0,77	1,52
	CZEKARZEWICE	0,52	3,14
SWIŚLINA	RZEPIN	1,27	0,13
	NIETULISKO	1,27	0,21
IŁŻANKA	IŁŻA	1,27	0,54
RADOMKA	SŁOWIKÓW	0,77	1,17
PILICA	PRZDBORZ	0,50	9,96
DRZEWICZKA	ODRZYWÓL	0,77	1,8
CZARNA MAŁ.	DĄBROWA	0,77	1,53
CZARNA WŁ	JANUSZEWICE	0,77	0,81

Okres tarła ryb łososiowatych przypada na miesiące III-IV bądź IX-XI, ryb nizinnych na miesiące III-VI, okres ich wzrostu na m-ce V-VIII (łososiowate) lub VII-XI (nizinne). Okres przezimowania obejmuje miesiące XII-II.

Dla tych okresów, właściwych dla danego typu rzeki, zestawiono średnie niskie miesięczne przepływy i wybrano z nich najmniejszy (tab. 16). Na podstawie tego kryterium uzyskuje się

zatem nie jedną, lecz kilka wartości przepływu nienaruszalnego obowiązujących w wydzielonych okresach charakterystycznych.

#### Kryterium ochrony przyrody

Przepływ nienaruszalny wynikający z wymagań ochrony przyrody jest z reguły przedmiotem indywidualnych studiów. Najczęściej uwzględnia się ochronę przed przesuszeniem terenów. Z uwagi na konieczność uwzględnienia zmienności sezonowej przepływów wody w rzekach i ich wpływu na stosunki wodne obszarów siedliskowych roślin, zagadnienie to rozpatruje się w sezonach hydrologicznych: zima (XII-II), wiosna (III-IV), lato (V-VIII), jesień (IX-XI). W każdym z wymienionych sezonów określa się dwie wielkości przepływów – górne ograniczenie przepływu pochodzenia gruntowego utożsamiane z WNQ oraz przepływy najniższe (NNQ).

Przepływ nienaruszalny w poszczególnych sezonach spełnia nierówność:

$$NNQ < Q_{nop} < WNQ$$

Omawiany sposób określenia przepływu nienaruszalnego za pomocą tego kryterium nie był stosowany na szerszą skalę. W tabeli 17 zestawiono wyniki dla wybranych rzek terenu województwa świętokrzyskiego.

#### Kryterium turystyczne

W województwie świętokrzyskim funkcjonują jedynie regionalne szlaki turystyki kajakowej (Pilica na całym odcinku w obrębie województwa, Nida – od Brzegów, Kamienna od Wąchocka, odcinki Czarnej Malenieckiej). Optymalne głębokości nawigacyjne na szlakach kajakowych winny wynosić minimum 25 cm. Utrzymanie tej głębokości napelnienia koryta wiąże się z utrzymaniem odpowiednich natężeń przepływu. Wartości te jednak przewyższają wartości przepływów średnich niskich (SNQ). Zatem, w wielu przypadkach wymagania szlaków kajakowych spełniają przepływy nienaruszalne dla kryterium hydrobiologicznego.

*Tab. 16. Przepływy nienaruszalne ( $Q_n$  m<sup>3</sup>/s) wg kryterium rybacko-wędkarskiego*

Rzeka	Profil	Gat. Ichtio-fauny	okres tarła i rozrodu		okres żerowania i wzrostu narybku		okres przezimowania (XII-II)
			Okres	Qn	okres	Qn	Qn
WISŁA	SZCZUCIN	N	III-VI	157	VII-XI	111	111
	SANDOMIERZ	N	III-VI	194	VII-XI	137	141
	ANNOPOL	N	III-VI	322	VII-XI	214	222
NIDZICA	SKALBMIERZ	L	III-IV,IX-XI	1,30	VII-VIII	1,11	1,29
	DOBIESŁAWICE	L	III-IV,IX-XI	1,49	VII-VIII	1,83	1,48
BELNIANKA	DALESZYCE	L	III-IV,IX-XI	0,49	VII-VIII	0,40	0,52
LUBRZANKA	CEDZYNA	N	III-VI	0,24	VII-XI	0,19	0,31
SILNICA	BIAŁOGON	N	III-VI	0,17	VII-XI	0,14	0,12
SUFRAGANIEC	PIETRASZKI	N	III-VI	0,21	VII-XI	0,15	0,16
BOBRZA	SŁOWIK	N	III-VI	0,74	VII-XI	0,54	0,83
LOSOSINKA	WÓLKA KŁ.	N	III-VI	0,05	VII-XI	0,04	0,07
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	N	III-VI	0,82	VII-XI	0,80	0,90
BIAŁA NIDA	MNISZEK	N	III-VI	1,39	VII-XI	1,39	1,50
CZARNA NIDA	MORAWICA	N	III-VI	2,02	VII-XI	1,55	2,08
	TOKARNIA	N	III-VI	4,30	VII-XI	3,60	4,03
MIERZAWA	KRZCIECICE	LN	III-IV,IX-XI	0,69	VII-VIII	0,67	0,85
	MICHAŁÓW	N	III-VI	1,88	VII-XI	1,72	1,60
NIDA	BRZEGI	N	III-VI	8,67	VII-XI	6,97	9,01
	PIŃCZÓW	N	III-VI	12,40	VII-XI	10,05	12,00
	WISLICA	N	III-VI	14,13	VII-XI	11,38	15,07
CZARNA STASZOWSKA	RAKÓW	LN	III-IV,IX-XI	0,70	VII-VIII	0,56	0,79
	STASZÓW	LN	III-IV,IX-XI	1,87	VII-VIII	1,49	2,17
	POŁANIEC	N	III-VI	3,79	VII-XI	2,93	3,90
ŁAGOWICA	JASTRZEBSKA W.	L	III-IV,IX-XI	0,30	VII-VIII	0,28	0,43
	MOCHA	L	III-IV,IX-XI	0,31	VII-VIII	0,25	0,38
WSCHODNIA	WILKOWA	N	III-VI	1,20	VII-XI	1,08	1,53
KOPRZYWIANKA	KLIMONTÓW	L	III-IV,IX-XI	0,32	V-VIII	0,27	0,45
	KOPRZYWNICA	L	III-IV,IX-XI	0,81	V-VIII	0,63	1,10
OPATÓWKA	DWIKOZY	L	III-IV,IX-XI	0,47	V-VIII	0,34	0,57
KAMIENNA	BZIN	N	III-VI	0,82	VII-XI	0,58	0,74
JASŁANKA	OSELKÓW	N	III-VI	0,04	VII-XI	0,02	0,03
KAMIENNA	WACHOCK	N	III-VI	1,72	VII-XI	1,22	1,53
	KUNÓW	N	III-VI	3,10	VII-XI	2,32	2,93
	CZEKARZEWICE	N	III-VI	5,20	VII-XI	4,02	5,00
SWISLINA	RZEPIN	N	III-VI	0,25	VII-XI	0,21	0,24
	NIETULISKO	N	III-VI	0,81	VII-XI	0,53	0,72
IŁŻANKA	IŁŻA	N	III-VI	0,75	VII-XI	0,68	0,81
RADOMKA	SŁOWIKÓW	N	III-VI	2,42	VII-XI	1,94	2,69
PILICA	PRZDBORZ	LN	III-IV,IX-XI	9,81	VII-VIII	7,72	10,21
DRZEWICZKA	ODRZYWÓL	N	III-VI	3,31	VII-XI	2,76	3,23
CZARNA MAŁ.	DĄBROWA	N	III-VI	3,08	VII-XI	2,72	3,23
CZARNA WŁ.	JANUSZEWICE	N	III-VI	1,84	VII-XI	1,54	2,27

Tab. 17. Przepływy nienaruszalne ( $Q_{op} \text{ m}^3/\text{s}$ ) wg kryterium ochrony przyrody

Rzeka	Profil	$Q_{op} \text{ m}^3/\text{s}$			
		zima	wiosna	lato	jesień
WISŁA	SANDOMIERZ	57,00	77,50	74,80	60,80
	ANNOPOL	92,10	141,00	115,00	102,00
BELNIANKA	DALESZYCE	0,180	0,290	0,240	0,260
LUBRZANKA	CEDZYNA	0,030	0,030	0,020	0,030
BOBRZA	SŁOWIK	0,020	0,100	0,070	0,040
LOSOSINKA	WÓŁKA KLUCKA	0,014	0,000	0,011	0,014
ŁOSOSINA	BOCHENIEC	0,100	0,170	0,170	0,210
BIAŁA NIDA	MNISZEK	0,380	0,620	0,260	0,310
CZARNA NIDA	MORAWICA	0,420	0,580	0,550	0,400
	TOKARNIA	1,280	1,480	1,600	1,550
MIERZAWA	KRZCIECICE	0,080	0,190	0,120	0,090
NIDA	BRZEGI	3,990	3,680	2,480	2,840
	PIŃCZÓW	3,400	2,360	3,160	3,240
	WISLICA	1,760	7,100	4,520	4,220
CZARNA STASZOWSKA	RAKÓW	0,180	0,380	0,320	0,290
	STASZÓW	0,750	0,840	0,900	0,800
	POŁANIEC	1,770	1,300	1,110	1,110
ŁAGOWICA	JASTRZEBSKA W.	0,190	0,280	0,170	0,180
	MOCHA	0,140	0,220	0,170	0,120
WSCHODNIA	WILKOWA	0,420	0,290	0,150	0,160
KOPRZYWIANKA	KLIMONTÓW	0,070	0,140	0,110	0,110
	KOPRZYWNICA	0,140	0,140	0,280	0,230
OPATÓWKA	DWIKOZY	0,250	0,200	0,170	0,200
KAMIENNA	BZIN	0,139	0,206	0,115	0,235
JASŁANA	OSEŁKÓW	0,000	0,000	0,002	0,002
KAMIENNA	WACHOCK	0,290	0,430	0,240	0,490
	KUNÓW	0,990	1,120	0,880	1,080
	CZEKARZEWICE	2,400	2,260	2,120	1,980
SWISLINA	RZEPIN	0,090	0,110	0,080	0,090
	NIETULISKO	0,040	0,060	0,050	0,050
IŁŻANKA	IŁŻA	0,110	0,140	0,160	0,240
RADOMKA	SŁOWIKOW	0,260	0,940	0,100	0,280
PILICA	PRZDBORZ	3,300	4,250	2,550	2,550
DRZEWICZKA	ODRZYWOL	1,230	0,590	0,600	0,260
CZARNA MAŁ.	DĄBROWA	0,940	0,680	0,300	0,450
CZARNA WŁ	JANUSZEWICE	0,460	0,620	0,350	0,350

**Metoda małopolska** zakłada, że wielkość przepływu nienaruszalnego, mająca służyć zapewnieniu odpowiednich warunków życia ryb, winna być obliczana osobno dla każdego miesiąca i bazować na przepływie hydrobiologicznym. Jego wielkość zależy od założonego stanu ekologicznego cieku, określanego jako dobry lub umiarkowany w następujący sposób:

<i>Założony stan ekologiczny ciek</i>	
<i>dobry</i>	<i>umiarkowany</i>
$SNQ_m$	$NNQ_m + \frac{SNQ_{mc} - NNQ_{mc}}{2}$

gdzie:  $SNQ_m$  - średni niski przepływ danego miesiąca w wieloleciu,

$NNQ_m$  - najmniejszy przepływ danego miesiąca w wieloleciu

W tabeli 18 zestawiono obliczenia przepływów nienaruszalnych ustalone dla zlewni rzek świętokrzyskich określone *metodą małopolską*.

Tab. 18. Przepływy nienaruszalne wg metody małopolskiej

założony stan ekologiczny ciek	miesiące												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
<b>Wisła - Szczucin</b>													
<i>dobry</i>	107	110	104	118	147	193	147	141	124	120	102	103	126
<b>Wisła-Sandomierz</b>													
<i>dobry</i>	138	135	135	152	185	231	185	174	154	142	125	125	157
<i>umiarkowany</i>	99	96	100	106	131	162	149	140	117	108	96	96	107
<b>Wisła - Annopol</b>													
<i>dobry</i>	222	210	211	246	318	393	298	277	239	214	196	197	252
<i>umiarkowany</i>	162	161	152	183	230	275	243	219	179	165	153	152	172
<b>Nidzica – Skalbmierz</b>													
<i>dobry</i>	1,36	1,30	1,25	1,32	1,34	1,48	1,37	1,19	1,07	1,14	1,20	1,33	1,28
<b>Nidzica - Dobiesławice</b>													
<i>dobry</i>	1,55	1,38	1,11	1,96	2,79	1,82	1,83	1,68	1,84	1,83	1,42	1,50	0,94
<i>umiarkowany</i>	1,10	0,94	0,76	1,23	1,73	1,34	1,13	1,06	1,20	1,19	0,98	1,02	0,68
<b>Belnianka – Daleszyce</b>													
<i>dobry</i>	0,54	0,52	0,50	0,53	0,65	0,59	0,46	0,42	0,39	0,40	0,42	0,52	0,39
<i>umiarkowany</i>	0,45	0,41	0,37	0,36	0,47	0,45	0,38	0,35	0,33	0,32	0,34	0,42	0,29
<b>Lubrzanka – Cedzyna</b>													
<i>dobry</i>	0,32	0,34	0,29	0,29	0,35	0,32	0,13	0,17	0,13	0,15	0,14	0,20	0,11
<i>umiarkowany</i>	0,18	0,19	0,16	0,16	0,19	0,18	0,08	0,10	0,08	0,09	0,09	0,12	0,07
<b>Silnica – Białogon</b>													
<i>dobry</i>	0,18	0,09	0,10	0,16	0,20	0,21	0,17	0,11	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15
<b>Sufraganiec – Pietraszki</b>													
<i>dobry</i>	0,18	0,13	0,15	0,18	0,26	0,27	0,17	0,15	0,14	0,12	0,14	0,17	0,17
<b>Bobrza - Słowik</b>													
<i>dobry</i>	0,71	0,85	0,73	0,91	1,02	0,91	0,54	0,47	0,48	0,44	0,52	0,57	0,32
<i>umiarkowany</i>	0,38	0,46	0,38	0,48	0,59	0,51	0,33	0,27	0,28	0,27	0,29	0,38	0,17
<b>Łososinka – Wólka Kłucka</b>													
<i>dobry</i>	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,02
<i>umiarkowany</i>	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01

Łososina – Bocheniec													
<i>dobry</i>	1,05	0,97	0,78	0,95	0,98	0,93	0,71	0,67	0,66	0,68	0,75	0,86	0,49
<i>umiarkowany</i>	0,75	0,66	0,44	0,60	0,65	0,64	0,44	0,42	0,44	0,45	0,48	0,57	0,30
Biała Nida – Mniszek													
<i>dobry</i>	1,63	1,51	1,46	1,53	1,58	1,63	1,19	1,15	1,18	1,14	1,33	1,69	0,88
<i>umiarkowany</i>	1,19	1,05	0,92	1,02	1,10	1,15	0,90	0,95	0,77	0,70	0,82	1,15	0,57
Czarna Nida - Morawica													
<i>dobry</i>	1,97	2,01	2,08	2,15	2,65	2,49	1,52	1,40	1,36	1,30	1,51	1,63	0,88
<i>umiarkowany</i>	1,40	1,38	1,35	1,29	1,64	1,77	1,05	1,06	1,01	0,93	1,01	1,02	0,64
Czarna Nida – Tokarnia													
<i>dobry</i>	4,19	4,03	3,82	4,23	4,93	4,97	3,84	3,44	3,34	3,43	3,39	3,63	2,43
<i>umiarkowany</i>	2,91	2,81	2,55	2,77	3,20	3,39	2,90	2,52	2,54	2,53	2,47	2,71	1,86
Mierzawa – Krzcięcice													
<i>dobry</i>	0,75	0,80	0,88	0,86	0,95	1,17	0,95	0,80	0,70	0,64	0,65	0,68	0,51
<i>umiarkowany</i>	0,49	0,51	0,48	0,54	0,63	0,68	0,57	0,49	0,42	0,38	0,38	0,39	0,30
Nida – Brzegi													
<i>dobry</i>	8,64	8,71	8,91	9,41	10,1	10,2	7,52	6,78	6,21	5,97	6,49	7,56	5,04
<i>umiarkowany</i>	6,43	6,48	6,45	6,87	7,46	7,52	5,60	5,25	4,71	4,22	4,67	5,90	3,76
Nida – Pińczów													
<i>dobry</i>	11,7	11,7	11,3	13,0	13,6	15,1	10,9	10,0	9,22	9,73	9,52	10,1	6,84
<i>umiarkowany</i>	8,25	8,37	8,13	8,20	8,50	8,73	7,78	7,65	6,66	6,45	6,38	7,70	4,60
Nida – Wislica													
<i>dobry</i>	14,3	14,7	14,2	16,3	17,5	16,1	12,2	10,7	9,71	9,98	10,9	12,0	8,34
<i>umiarkowany</i>	10,1	10,7	7,98	12,1	13,1	11,6	9,65	8,38	7,55	7,25	7,56	9,40	5,05
Czarna – Raków													
<i>dobry</i>	0,79	0,79	0,77	0,81	0,97	0,89	0,71	0,63	0,57	0,55	0,61	0,70	0,43
<i>umiarkowany</i>	0,64	0,63	0,48	0,51	0,70	0,66	0,55	0,48	0,46	0,44	0,45	0,52	0,31
Czarna – Staszów													
<i>dobry</i>	2,34	2,24	2,16	2,10	2,30	2,16	1,80	1,68	1,54	1,43	1,51	1,76	1,02
<i>umiarkowany</i>	1,79	1,64	1,48	1,43	1,57	1,56	1,33	1,32	1,25	1,17	1,16	1,33	0,89
Czarna – Połaniec													
<i>dobry</i>	3,60	3,69	3,76	4,26	4,81	4,56	3,10	2,69	2,41	2,61	2,78	3,27	1,86
<i>umiarkowany</i>	2,82	2,86	2,77	3,03	3,26	2,93	2,50	1,98	1,78	1,86	1,95	2,54	1,49
Łagowica – Jastrzebska Wola													
<i>dobry</i>	0,36	0,32	0,46	0,51	0,60	0,52	0,41	0,31	0,28	0,27	0,24	0,29	0,22
<i>umiarkowany</i>	0,29	0,26	0,41	0,44	0,55	0,47	0,35	0,28	0,25	0,22	0,21	0,25	0,20
Łagowica – Mocha													
<i>dobry</i>	0,36	0,32	0,39	0,44	0,57	0,70	0,42	0,32	0,26	0,25	0,25	0,32	0,38
<i>umiarkowany</i>	0,32	0,29	0,30	0,29	0,39	0,56	0,33	0,27	0,23	0,21	0,18	0,28	0,25
Wschodnia – Wilkowa													
<i>dobry</i>	1,26	1,30	1,48	1,81	1,86	1,16	0,83	0,95	0,74	1,03	1,16	1,21	0,58
<i>umiarkowany</i>	0,79	0,91	0,99	1,12	1,11	0,75	0,56	0,60	0,45	0,60	0,66	0,81	0,37
Koprzywianka – Klimontów													
<i>dobry</i>	0,39	0,40	0,41	0,53	0,69	0,55	0,36	0,30	0,27	0,26	0,27	0,31	0,24
<i>umiarkowany</i>	0,29	0,27	0,24	0,36	0,44	0,35	0,25	0,22	0,19	0,19	0,19	0,23	0,16
Koprzywianka – Koprzywnica													
<i>dobry</i>	0,99	1,01	1,00	1,31	1,62	1,32	0,86	0,71	0,62	0,64	0,67	0,76	0,57
<i>umiarkowany</i>	0,61	0,57	0,59	0,80	0,94	0,74	0,50	0,51	0,45	0,46	0,48	0,57	0,36

Opatówka – Dwikozy													
<i>dobry</i>	0,59	0,55	0,54	0,62	0,62	0,53	0,38	0,35	0,35	0,33	0,33	0,48	0,26
<i>umiarkowany</i>	0,41	0,41	0,39	0,52	0,45	0,40	0,29	0,28	0,27	0,25	0,27	0,38	0,20
Kamienna – Bzin													
<i>dobry</i>	0,67	0,72	0,69	0,80	0,93	1,01	0,74	0,62	0,58	0,55	0,53	0,59	0,44
<i>umiarkowany</i>	0,47	0,45	0,42	0,51	0,57	0,78	0,52	0,44	0,38	0,33	0,38	0,43	0,28
Jaślana – Osełków													
<i>dobry</i>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
<i>umiarkowany</i>	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Kamienna – Wachock													
<i>dobry</i>	1,41	1,49	1,44	1,67	1,93	2,10	1,54	1,29	1,20	1,14	1,10	1,24	0,76
<i>umiarkowany</i>	0,99	0,94	0,87	1,07	1,18	1,62	1,08	0,93	0,80	0,69	0,80	0,90	0,50
Kamienna – Kunów													
<i>dobry</i>	2,84	2,87	2,76	3,17	3,67	3,69	2,72	2,32	2,09	2,12	2,18	2,39	1,52
<i>umiarkowany</i>	2,00	1,93	1,99	2,08	2,40	2,78	2,22	1,78	1,55	1,50	1,63	1,76	1,20
Kamienna – Czekarzewice													
<i>dobry</i>	4,91	4,96	4,93	5,12	6,13	6,16	4,43	4,06	3,83	3,55	3,70	4,10	3,14
<i>umiarkowany</i>	3,66	3,68	3,78	3,91	4,34	4,42	3,35	3,30	3,02	2,84	2,84	3,21	2,56
Świślina – Rzepin													
<i>dobry</i>	0,29	0,25	0,24	0,22	0,31	0,31	0,20	0,20	0,16	0,18	0,18	0,23	0,13
<i>umiarkowany</i>	0,21	0,19	0,16	0,16	0,23	0,21	0,16	0,14	0,12	0,13	0,14	0,17	0,11
Świślina – Nietulisko													
<i>dobry</i>	0,78	0,77	0,65	0,74	1,01	1,07	0,63	0,51	0,41	0,39	0,46	0,62	0,21
<i>umiarkowany</i>	0,42	0,41	0,35	0,39	0,54	0,71	0,40	0,28	0,23	0,22	0,27	0,34	0,13
Iłzanka – Iłza													
<i>dobry</i>	0,93	0,91	0,77	0,76	0,81	0,92	0,67	0,62	0,66	0,67	0,62	0,54	0,54
<i>umiarkowany</i>	0,60	0,62	0,44	0,44	0,48	0,59	0,41	0,39	0,44	0,43	0,43	0,40	0,33
Radomka – Słowików													
<i>dobry</i>	2,74	2,78	2,27	3,03	3,17	2,90	2,04	1,57	1,43	1,53	1,77	2,24	1,17
<i>umiarkowany</i>	1,85	2,00	1,26	1,67	2,15	2,26	1,49	1,14	0,76	0,81	1,03	1,29	0,64
Pilica – Przedbórz													
<i>dobry</i>	10,7	9,73	9,70	11,2	12,9	13,1	9,57	8,41	7,53	7,91	8,63	10,1	9,96
<i>umiarkowany</i>	7,03	7,01	6,50	7,52	9,21	9,68	6,91	6,29	5,34	5,23	5,59	7,51	6,26
Drzewiczka – Odrzywół													
<i>dobry</i>	3,13	3,28	3,18	3,23	3,73	3,82	2,99	2,69	2,52	2,50	2,67	2,98	1,80
<i>umiarkowany</i>	1,69	2,28	2,21	2,23	2,62	2,71	1,79	1,71	1,56	1,77	1,75	2,24	1,03
Czarna Maleniecka – Dąbrowa													
<i>dobry</i>	3,41	3,15	3,05	3,49	3,91	3,70	2,53	2,18	2,15	2,27	2,64	3,12	1,53
<i>umiarkowany</i>	2,34	2,39	1,99	2,26	2,67	2,53	1,61	1,24	1,33	1,46	1,55	2,02	0,92
Czarna Włoszczowska – Januszewice													
<i>dobry</i>	2,12	2,34	2,25	2,23	2,61	2,34	1,28	1,14	1,19	1,21	1,34	1,85	0,81
<i>umiarkowany</i>	1,44	1,54	1,36	1,41	1,87	1,67	0,95	0,78	0,91	0,78	0,85	1,36	0,58



### **3.4. Użytkowanie wód powierzchniowych**

Wpływ działalności gospodarczej powodujący zmiany naturalnego reżimu rzek jest różnorodny. Przejawia się on m.in. w osuszaniu obszarów podmokłych i bagiennych, ujmowaniu wody z rzek i stawów do celów komunalnych i rolniczych (nawadnianie użytków zielonych), wznoszeniu obiektów hydrotechnicznych magazynujących wodę bądź regulujących lub kanalizujących rzeki. Poważny problem stanowi wprowadzanie do rzek ścieków, w tym także odpompowywanie wody z terenów eksploatacji surowców skalnych.

Spośród obiektów związanych z pracami regulacyjnymi, na rzekach świętokrzyskich istnieją:

- ❖ budowle gospodarki wodnej – ujęcia wód powierzchniowych, kanały ściekowe oraz zbiorniki wodne o różnym przeznaczeniu (retencyjne, przemysłowe, komunalne, rekreacyjne i in.)
- ❖ budowle regulacyjne – umocnienia koryt rzecznych (dna, skarp); budowle służące do złagodzenia spadku podłużnego (progi, stopnie, bystrza); przepusty

W województwie funkcjonuje 16 znacznych ujęć wód powierzchniowych dla celów komunalnych oraz przemysłowych. Ujęciami komunalnymi są:

- ❖ ujęcie brzegowe na rzece Nidzie zlokalizowane na gruntach wsi Korczyn Stary (oddane do użytku w 2005 roku) o wydajności 22,5 tys. m<sup>3</sup>/d. Z ujęcia zaopatruje się w wodę do picia ok. 160 wsi położonych w 9 gminach południowo-wschodniej części województwa
- ❖ ujęcie brzegowe wody na rzece Nidzie zlokalizowane w odległości ok. 1km na zachód od centrum Nowego Korczyna (zlewnia rzeki Nidy). Ujęcie przeznaczone jest dla wodociągu grupowego "Nowy Korczyn" (ilość ujmowanej wody  $Q_{\text{sr}}=1532\text{m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{\text{max}}=1934\text{m}^3/\text{d}$ ).
- ❖ ujęcie brzegowe wody na rzece Pokrzywiance (zlewnia Kamiennej) zlokalizowane poniżej połączenia się Słupianki i Czarnej Wody. Przeznaczone jest dla celów komunalnych osiedla przyzakładowego Rudki i przyległych wsi Skowroniec i Czastków. Maksymalny pobór wody nie może -przekroczyć 600 m<sup>3</sup>/d .
- ❖ Ujęcie nurtowe w miejscowości Żemiki (stacja pilotująca na rzece Białej Nidzie dla docelowego ujęcia komunalnego dla Kielc) – 240 m<sup>3</sup>/d.
- ❖ Ujęcie filtracyjne "Kopernia" - zlokalizowane na Nidzie w odległości ok. 1,5 km od miasta Pińczów w pobliżu wsi Kopernia. Znajduje się na lewobrzeżnym tarasie rzeki.

W realizacji jest ujęcie wody na Świślinie zlokalizowane poniżej zapory "Wióry". Jako ujęcie

brzegowe za budowlą piętrzącą, przeznaczone jest dla wodociągu mającego zaopatrzyć w wodę Ostrowiec Świętokrzyski. Zakładana wydajność docelowa ma wynieść 60,5 tys. m<sup>3</sup>.

Ujęcia do celów przemysłowych zlokalizowane są głównie w zlewniach Kamiennej, Nidy i Czarnej Staszowskiej (tab. 19). W zlewni Nidzicy, do momentu zlikwidowania cukrowni Łubna (marzec 2006 roku) funkcjonowały dwa znaczne ujęcia wód powierzchniowych, które w okresie kampanii cukrowej pobierały do 25 tys. m<sup>3</sup>/d wody. Podobna sytuacja miała miejsce na Koprzywianie – dla potrzeb cukrowni Włostów.

*Tab. 19. Ważniejsze ujęcia wód powierzchniowych do celów przemysłowych*

Zlewnia	Miejscowość	Rzeka	Użytkownik	Rodzaj ujęcia	Dopuszczalny pobór, wody $Q_{max}$ m <sup>3</sup> /d
WISŁA	Zawada	Wisła	Elektrownia w Połańcu	brzegowe	3324315
KAMIENNA	Rudki	Pokrzywianka	Metalchem -Rudki +wodociąg wiejski	brzegowe śluza	600
	Romanów	Kamienna	Obszar Przemysł. Zakłady Ostrów	brzegowe	58752
	Denków	Kamienna	Huta -Ostrowiec	brzegowe	12960
	Ostrowiec Św.	Kamienna	Huta Ostrowiec	brzegowe awaryjne	31680
	Bliżyn	Kamienna	Kieleckie Zakłady Farb i Lakierów POLIFARB	nurtowe	4800
NIDA	Chroberz	Nida	Zakł. Przem. "Dolina Nidy"	nurtowe	2400
	Kielce	Sufraganiec	Dawid S. Smith Packaging	brzegowe	288
	Małogoszcz	Wierna Rzeka	Cementownia Lafarge	brzegowe jaz	450
	Sędziszów	Mierzawa	PKP Sędziszów	brzegowe przyczółek	3288
CZARNA STASZOWSKA	Chmielnik	Wschodnia	Miejski Zakł. Wodociągów i Kan.		6500
	Połaniec	Czarna	Elektrownia w Połańcu		12000
	Rytwiany	Czarna	Kopalnie i Zakłady Chem Siarki w Grzybowie		8000
NIDZICA	Kazimierza Wielka	Nidzica	Cukrownia Łubna*	nurtowe	-
		Małoszówka		brzegowe	-

\* - zlikwidowane w III.2006

Poza wymienionymi punktami istnieje wiele innych, o mniejszym poborze, wykorzystywanych przez rolnictwo (ponad 100 pozwoleń wodnoprawnych w województwie). Są to ujęcia z piętrzeń wód w rzekach, przede wszystkim do celów rybackich i do nawodnień

użytków zielonych. Łączny pobór wody w województwie na potrzeby gospodarki narodowej oraz ludności przekracza 1,5 mln m<sup>3</sup>.

Głównym źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych są ścieki komunalne, przemysłowe i deszczowe, odprowadzane systemem rowów i kanałów (tab. 20).

Szanse poprawy reżimu odpływu zmienionego w wyniku antropopresji stwarzają obiekty retencyjne. Podstawowym ich zadaniem jest ochrona przed powodzią, niemniej spełniają one obecnie w województwie również wiele innych zadań: zaspokajają potrzeby rybactwa (hodowlane stawy rybne), komunalno-przemysłowe, położone w pobliżu zabudowań zapewniają ochronę przeciwpożarową, zaspokajają potrzeby wypoczynku, sportu i rekreacji a także kształtują krajobraz, będąc siedliskiem wielu gatunków fauny. Niezależnie jednak od przeznaczenia zbiornika, zawsze pełni on rolę elementu zwiększającego zasoby wodne.

Najwięcej zbiorników retencyjnych występuje w zlewniach Pilicy (ponad 20 obiektów), Nidy (17 obiektów), Kamiennej (ponad 15). Pod względem powierzchni oraz objętości zgromadzonej wody wyraźną przewagę mają zbiorniki wielozadaniowe i modyfikujące kształt fali wezbraniowej. Do największych należą: Brody na rzece Kamiennej (261 ha), Cedzyna na Lubrzance (64 ha), Chańcza na Czarnej Staszowskiej (ok. 300 ha), Rejów na Kamionce (dopływ Kamiennej - 30 ha).

Największą aktualnie inwestycją znajdującą się w finalnym etapie realizacji (napelnianie zbiornika) jest budowa wielozadaniowego zbiornika Wióry na rzece Świślinie, w odległości 20 km od Ostrowca Św. Jego głównym celem ma być podniesienie minimalnych przepływów w rzece, umożliwiające pobór wody pitnej dla celów komunalnych Ostrowca, a także zmniejszenie zagrożenia powodziowego w dolinach Świśliny i Kamiennej, a także produkcja energii elektrycznej. Opóźnienie zakończenia prac (planowane na 2003 r) wywołała powódź w zlewni Świśliny w lipcu 2001 r., która spowodowała katastrofę budowlaną, spotęgowaną rozmyciem grodzy (zatonienie wykopu budowlanego, zniszczenie bezpośredniego zaplecza w rejonie budowy, zalanie i zamulenie w wykopie budowlanym sprzętu budowlanego, zniszczenie lub uszkodzenie wielu dróg i mostów oraz zanieczyszczenie ujęć wody dla zaplecza budowy.

Stosunkowo dużą powierzchnię zwierciadła wody posiadają zbiorniki sportowo-rekreacyjne. Spośród nich na uwagę zasługują: Zb. Sielpia (na Czarnej Malenieckiej – 60 ha powierzchni), Zalew Szymanowice (na Koprzywiance – 51 ha), Zalew Lubianka (na Lubiance w Starachowicach – 37,6 ha), Zalew Pińczów (starorzecze Nidy – 11,3 ha).

Tab. 20. Ważniejsze zrzuty ścieków

Zlewnia	Kierunek zrzutu	Miejscowość	Zakład	Rodzaj ścieków	Ilość m <sup>3</sup> /doba	Urządzenie do oczyszcz.
1	2	3	4	5	6	7
Belnianka	Belnianka	Bieliny Poduchowne	Zakład Gospodarki Komunalnej	komunalne	140-160	biologiczno-mechaniczne
Belnianka	Belnianka	Daleszyce	Zakład Usług Komunalnych	Mieszane	280	biologiczno-mechaniczne
Biała Nida	Biała Nida	Nagłowice	oczyszczalnia gminna	komunalne	90	biologiczne
Biała Nida	Rów melioracyjny	Nieznanowice	Marbój	mieszane	50	mechaniczne
Biała Nida	staw	Lasochów	Państw. Gosp. Rybne	mieszane	15	biologiczne
Biała Nida	Rów melioracyjny	Złotniki	Zesp. Placówek Oświatowych	komunalne	5	biologiczne
Biała Nida	Osadniki	Małogoszcz	Cementownia	Przemysłowe	5	mechaniczne
Biała Nida	Biała Nida	Małogoszcz	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	1200	mechaniczno-biologiczne
Bobrza	Bobrzanieczka	Bartków	Wodoc. Kieleckie Sp. z o.o.	komunalne	567	kompleksowe
Bobrza	rów do Bobrzy	Kostomłoty II	ZUK Kostomłoty II	komunalne	120	kompleksowa
Bobrza	Sufraganiec	Kielce	Miejski Zarząd Dróg	deszczowe	-	separatory koalesencyjne
Bobrza	Bobrza	Kielce	Miejski Zarząd Dróg	deszczowe	-	osadnik, separator lamelowy
Bobrza	Silnica	Wiśniówka	Kopalnie Kwarcytu	komunalne	50	mechaniczno-biologiczne
Bobrza	Silnica	Kielce	Miejski Zarząd Dróg	deszczowe	-	separatory koalesencyjne
Bobrza	Silnica	Kielce	Miejski Zarząd Dróg	deszczowe	-	zbiorniki sedymentacyjne
Bobrza	Silnica	Kielce	Miejski Zarząd Dróg	deszczowe	-	osadnik wirowy, separator lamelowy
Bobrza	Bobrza	Sitkówka N.	Wodoc. Kieleckie Sp. z o.o.	mieszane	36 963	mechaniczno-biologiczne
Bobrza	rów do Bobrzy	Radkowice	ZUK Chęciny	komunalne	940	kompleksowe
Czarna Mal.	Czarna Taraska	Mniów	Gminny Zakład Usług Komun.	komunalne	150	biologiczne
Czarna Mal.	rowem do Cieku z Koziej Woli	Stąporków	Henkel Polska	mieszane	25	biologiczno-mechaniczne
Czarna Mal.	Czarna	Stąporków	Oczyszczalnia miejska	kom.-przemysł.	1076	mechaniczno-biologiczne

Czarna Nida	Chodcza	Kielce	P.P.E.B. „FABET”	mieszane	255	biologiczne
Czarna Nida	Czarna Nida	Brzeziny	ZGK Morawica	komunalne	795	biologiczne
Czarna Nida	Pierzchnianka	Szczecno	Zakład Usług Komunalnych	Komunalne	33	biologiczno-mechaniczne
Czarna Nida	Pierzchnianka	Pierzchnica	Gminny Zakład Oczyszczania	Komunalne	105	biologiczne
Czarna Stasz.	Łagowica	Lemna Raków	Urząd Gminy	komunalne	50	biologiczne
Czarna Stasz	Łagowica	Łagów	Urząd Gminy Łagów	komunalne	90	biologiczno-mechaniczne
Czarna Stasz.	Wschodnia	Chmielnik	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	850	biologiczne
Czarna Stasz.	Wschodnia	Kargów	Szkoła Podstawowa	komunalne	2,6	biologiczne
Czarna Stasz.	Wschodnia	Tuczępy	Urząd Gminy	komunalne	50	biologiczno-mechaniczne
Czarna Stasz.	rów melioracyjny	Gnojno	Zakład Komunalny	komunalne	43	biologiczne
Czarna Stasz.	Czarna	Staszów	Przeds. Gosp. Kom. i Mieszk.	komun.-przemysł.	3000	mechaniczno-biologiczne
Czarna Stasz.	Czarna	Rytwiany	Zakłady Mechaniczne RT	mieszane		biologiczne
Czarna Stasz.	ciek z Szydłowa	Szydłów	Zakł. Gospodarki Komunalnej	komunalne	25	biologiczno-mechaniczne
Czarna Stasz.	Czarna	Połaniec	-	deszczowe	-	brak
Czarna Wł.	Czarna	Kluczewsko	Oczyszczalnia ścieków	Komunalne	25	biologiczne
Czarna Wł.	Struga P	Włoszczowa	Oczyszczalnia ścieków	Mieszane	2000	mechaniczno-biologiczne
Czarna Wł.	Czarna Struga	Włoszczowa	OSM Włoszczowa	Mieszane	322-434	mechaniczno-biologiczne
Czarna Wł.	rowem do Białej	Włoszczowa	Stolbud	przemysł.	9	biologiczne
Drzewiczka	Rzeka Plebanka	Radoszyce	Komun. Zakład Gospodarczy	komunalne	150	mechaniczno-biologiczne
Drzewiczka	Rzeka Barbarka	Fałków	Urząd Gminy Fałków	komunalne	50	biologiczno-mechaniczne
Iłzanka	Rów do Iłzanki	Mirzec	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	13	biologiczne
Kamienna	Kamionka	Kamionki	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	15	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Psarka	Bodzentyn	Kom. Zakł. Wod. i Kanaliz.	komunalne	221	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	rów melioracyjny	Św. Katarzyna	Kom. Zakł. Wod. i Kanaliz.	komunalne	192	kompleksowe
Kamienna	Kamienna	Bałtów	Zespół Szkół w Bałtowie	komunalne	63	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	ciek od Tarłowa	Tarłów	Gospodarstwa indywidualne	Komunalne	86	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Kuźniczka	Odrawążek	Szkoła Podstawowa	Komunalne	4,7	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Rozsącz. do gruntu	Stary Tychów	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	4,0	biologiczne
Kamienna	Rozsącz. do gruntu	Zębiec	PPHU „Fenix” ZPH Zębiec	Komunalne	5,0	biologiczne
Kamienna	Kamienna	Sudół	Gosp. Ogrodn. Bracia	komun.+ deszcz.	1918	mechaniczno-biologiczne

			Kasprzak			
Kamienna	Ćmielówka	Ćmielów	Zakład Porcelany „Ćmielów”	kom.+przemysł	80	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Ciek od Bidzin	Bidziny	Oczyszczalnia gminna	kom.+przemysł	100	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Ciek od Bidzin	Jasice	Zakł. Kamienia Bud. „Kambud”	Komunalne	5	mechaniczne
Kamienna	Kamienna	Skarżysko K.	Oczyszczalnia miejska	kom.+przemysł	15227	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Kobylanka	Bliżyn	Zakł. Farb i Lakierów „Polifarb”	Komunalne	35	mechaniczne
Kamienna	Kamionka	Suchedniów	Oczyszczalnia miejska	kom.+przemysł	1600	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Rowem do Kamionki	Michniów	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	35	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Kamienna	Kunów	Oczyszczalnia miejska	Komunalne	195	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Kanałem do Kamiennej	Ostrowiec Świętokrzyski	Huta Ostrowiec	przemysł.+deszcz.	480	mechaniczne
Kamienna	Kamionka	Ostrowiec Świętokrzyski	Zakłady Ostrowieckie S.A.	Przemysłowe	540	mechaniczne
Kamienna	Kamienna	Ostrowiec Świętokrzyski	Oczyszczalnia miejska	Komunalne	18000	mechaniczno-biologiczne
Kamienna	Kamienna	Starachowice	Oczyszczalnia miejska	Komunalne	13200	kompleksowe
Kamienna	Kamienna	Dziurów	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	240	kompleksowe
Kamienna	Kamienna	Krynki	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	120	biologiczne
Kan. Strumień	Kanał Strumień	Biechów	Gosp. Rybackie „Wójcza”	Komunalne	3,9	biologiczne
Kan. Strumień	Kanał Strumień	Pacanów	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	60	mechaniczno-biologiczne
Kan. Strumień	Str. Niegosławska	Słupia	Zakład Opieki Społecznej	Komunalne	18	mechaniczno-biologiczne
Koprzywianka	Koprzywianka	Samborzec	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	200	mechaniczno-biologiczne
Koprzywianka	Koprzywianka	Błonie	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	160	mechaniczno-biologiczne
Koprzywianka	Korzenna	Bogoria	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	200	biologiczne
Koprzywianka	Koprzywianka	Klimontów	Oczyszczalnia gminna	mieszane	200	biologiczne
Koprzywianka	Pokrzywianka	Jurkowice	Kopalnia Dolomitu	Komunalne	33	biologiczne
Koprzywianka	Koprzywianka	Piskrzyn	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	50	mechaniczno-biologiczne

Koprzywianka	Koprzywianka	Iwaniska	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	220	mechaniczno-biologiczne
Lubrzanka	strumień do Zalewu	Masłów I	Wodoc. Kieleckie Sp. z o.o.	komunalne	16	mechaniczno-biologiczne
Lubrzanka	Warkocz	Cedzyna	ZUK Górnio	komunalne	-	biologiczne
Lubrzanka	Lubrzanka	Barcza	Wodoc. Kieleckie Sp. z o.o.	komunalne	184	kompleksowe
Lubrzanka	Lubrzanka	Mąchocice Kapitulne	Przedsiębiorstwo Usług Socjalno - Bytowych	komunalne	165,9	mechaniczno-biologiczne
Lubrzanka	dopływem do Ewiny	Krajno Pierwsze	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	8	biologiczne
Lubrzanka	rowem do Lubrzanki	Leszczyny	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	40	biologiczne
Lubrzanka	Warkocz	Górnio	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	4	biologiczne
Łososina	rów melioracyjny	Łopuszno	Zakł. Gospodarki Komunalnej	komunalne	50	biologiczne
Łososina	Czarny Lasek	Łopuszno	Zakł. Gospodarki Komunalnej	komunalne	45	biologiczne
Łososina	Rów do Olszówki	Strawczyn	Zakł. Gospodarki Komunalnej	komunalne	380	mechaniczno-biologiczne
Łososina	rowem do Bobrzy	Piekoszów	Urząd Gminy	komunalne	100	mechaniczno-biologiczne
Mierzawa	Mierzawa	Sędziszów	Zakład Usług Komunalnych	mieszane	600	biologiczne
Mierzawa	Mierzawa	Sędziszów	Lokomotywownia PKP	mieszane	52	mechaniczne
Mierzawa	Mierzawa	Sędziszów	-	przemysł.	31	mechaniczne
Mierzawa	Ciek z Gniewięcina	Sędziszów	Sefako	przemysł.	33	biologiczne
Mierzawa	Mozgawa	Wodzisław	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	110	biologiczne
Mierzawa	Mierzawa	Przyłęczek	Zakład Usług Komunalnych	komunalne	7	biologiczne
Mierzawa	Mozgawa	Wodzisław	OSM Jędrzejów	przemysł.	39	mechaniczna
Mierzawa	C. z Węchadłowa	Lubcza	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	24,1	mechaniczno-biologiczne
Mierzawa	Słupia	Słupia Jędrz.	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	150	mechaniczno-biologiczne
Mierzawa	Słupia	Słupia Jędrz.	Gorzelnia	Przemysłowe	38	-
Nida	Nida	Kije	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	8	mechaniczno-biologiczne
Nida	Struga Chwałowicka	Szarbków	Rigips Polska - Stawiany	Słone	3000	mechaniczno-biologiczne

Nida	Branka	Szarbków	Rigips Polska - Stawiany	Komunalne	40	mechaniczno-biologiczne
Nida	Nida	Pińczów	Oczyszczalnia gminna	kom.+przemysł, deszczowe	3000	mechaniczno-biologiczne
Nida	Struga spod Buska	Busko Zdrój	Oczyszczalnia miejska	Komunalne	3740	mechaniczno-biologiczne
Nida	Struga spod Buska	Busko Zdrój	Zespół Opieki Zdrowotnej	Komunalne + deszczowe	300	kompleksowe
Nida	Struga spod Buska	Busko Zdrój	Uzdrowisko	słone	320	mechaniczne
Nida	Struga Zagość	Gacki osiedle	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	200	mechaniczno-biologiczne
Nida	Struga Zagość	Gacki osiedle	„Dolina Nidy” S.A.	Komunalne	50	mechaniczno-biologiczne
Nida	Struga Zagość	Gacki osiedle	„Dolina Nidy” S.A.	przemysł.+deszcz.	500	mechaniczne
Nida	Nida	Chroberz	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	75	mechaniczno-biologiczne
Nida	Ciek z Czarnocina	Czarnocin	Szkoła Podstawowa	Komunalne	1,3	mechaniczno-biologiczne
Nida	Brzeźnica	Jędrzejów	Oczyszczalnia gminna	Mieszane	7000	kompleksowe
Nidzica	Jakubówka	Działoszyce	„Zw. Międzygminny” Nidzica	Komunalne	23	mechaniczno-biologiczne
Nidzica	Nidzica	Kazimierza W.	Oczyszczalnia gminna	kom.+przemysł	500	mechaniczno-biologiczne
Nidzica	Małoszówka	Kazimierza W.	Kanalizacja deszczowa	deszczowe	brak	-
Nidzica	Rowem do Nidzicy	Podolany	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	15	mechaniczno-biologiczne
Nidzica	Nidzica	Bejsce	Dom Opieki Społecznej	Komunalne	25	mechaniczno-biologiczne
Opatówka	Rowem do Opatówki	Sandomierz	Woj. Ośrodek Doradztwa Rolniczego „Modliszewice”	Komunalne	100	biologiczno-chemiczne
Opatówka	Opatówka	Opatów	Oczyszczalnia miejska	kom.+przemysł, deszczowe	660	mechaniczno-biologiczne
Opatówka	Opatówka	Dwikozy	UG Dwikozy	Komunalne	18	mechaniczno-biologiczne
Opatówka	Opatówka	Dwikozy	Rumhild Sp. z. o. o	kom.+przemysł.	475	mechaniczne
Opatówka	Rowem do Opatówki	Włostów	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	50	mechaniczno-biologiczne
Pilica	Knapówka	Żeliszawice	PGH „Prebet”	Przemysłowe	130	mechaniczne
Pilica	Knapówka	Żeliszawice	PGH „Prebet”	Komunalne	40	biologiczne
Pilica	Pilica	Konieczpol	Zakład Płyt Pilśniowych	Mieszane	1000	mechaniczno-biologiczne
Wisła	Wisła	Sandomierz	UM Sandomierz	kom.+przemysł	3700	Mech-biol



Wisła	Wisła	Sandomierz	PILKINGTON Sp. z o. o	kom.+przemysł, deszczowe	2600	mechaniczno-biologiczne
Wisła	rów	Rataje Słupskie	Szkoła	Komunalne	6	mechaniczno-biologiczne
Wisła	Wisła	Osiek	Oczyszczalnia miejska	Komunalne	300	biologiczne
Wisła	Wigołabka	Krzczonów	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	25	mechaniczno-biologiczne
Wisła	Rowem do Wisły	Dwikozy	Zakł. Przemysł. Owoc.- Warzyw. „Dwikozy”	przemysłowe	b.d.	mechaniczne
Wisła	Rowem do Wisły	Zawichost	UmiG Zawichost	Komunalne	130	mechaniczno-biologiczne
Wisła	Kan. Ożarów- Wisła	Ożarów	Cementownia „Ożarów”	komun.+ deszcz.	100	mechaniczno-biologiczne
Wisła	Kan. Ożarów- Wisła	Ożarów	Oczyszczalnia gminna	kom.+przemysł	1000	mechaniczno-biologiczne
Wisła	rowem do Wisły	Połaniec	Elektrownia Połaniec	przemysłowe	4199	-
Wisła	rowem do Wisły	Połaniec	Elektrownia Połaniec	przemysłowe	246	-
Wisła	rowem do Wisły	Połaniec	Elektrownia Połaniec	przemysł., podgrz.	b.d.	-
Wisła	rowem do Wisły	Połaniec	Elektrownia Połaniec	przemysł., podgrz.	2992000	mechaniczno-chemiczne
Wisła	rów	Sandomierz	Dossche Poland	komunalne	1	mechaniczne
Wisła	Str. Wiślisko	Sulejów	oczyszczalnia wiejska	komunalne	6	mechaniczno-biologiczne
Wisła	Czyżówka	Śmiłów	Zakł Buraka Cukr. w Kutnie”	Komunalne	70	mechaniczno-biologiczne
Wschodnia	Wschodnia	Jarosławice	Szkoła	Komunalne	2,2	biologiczne
Wschodnia	Kanał	Oleśnica	Oczyszczalnia gminna	Komunalne	80	mechaniczno-biologiczne

Mały odsetek tworzą zbiorniki gromadzące wodę dla potrzeb przemysłu. Występują one na obszarze zlewni Kamiennej (Ostrowiec Św.), Nidy (Małogoszcz), Opatówki (Włostów – cukrownia) i Czarnej Staszowskiej (Połaniec). Największą liczbę stanowi grupa obiektów przeciwpożarowych. Są to jednak zbiorniki o niewielkiej powierzchni. Znaczne przestrzenie oraz duże znaczenie gospodarcze w regionie mają stawy rybne. Część stawów napelniana jest w okresie przepływu wielkich wód, a utrzymanie powierzchni produkcyjnej stawów zależy od ich pojemności retencyjnej.

Ponad 1300 km biegu rzek w województwie jest uregulowanych. Techniczna zabudowa brzegów koryta rzeki występuje na obszarach zabudowanych, bądź silnie erodowanych a także w podmokłych dolinach. Duża gęstość zabudowanej sieci rzecznej, wyrażona jej długością przypadającą na jednostkę powierzchni występuje w zlewniach Pilicy, Czarnej Staszowskiej, Nidy oraz Kanału Strumień (tab. 21).

Część dolin rzecznych chroniona jest wałami przeciwpowodziowymi. Na terenie województwa długość wałów wynosi 347,7 km. Zabezpieczenia obwałowaniami posiadają (tab. 21): cały odcinek rzeki Wisły, najbardziej zagrożone tereny wzdłuż Kamiennej, oraz tereny dolnych odcinków rzek Nidy, Nidzicy, Czarnej Staszowskiej, Koprzywianki i Opatówki.

Spośród budowli służących do zmniejszenia spadku podłużnego rzek świętokrzyskich największe znaczenie mają stopnie wodne, które zlokalizowane są głównie na Nidzie i jej dopływach, ciekach w zlewni Wschodniej, Łagowicy i Nidzicy. Zabudowa ta spotykana jest również na pozostałych rzekach, jednak nie posiada wysokiego priorytetu. Korzyści wynikające z ich budowy są niewątpliwe, gdyż oprócz regulacji stosunków wodnych produkowana jest ekologiczna energia elektryczna. W eksploatacji jest obecnie kilkanaście małych elektrowni wodnych, produkujących łącznie ok. 6 kWh energii elektrycznej (m.in. Czarna Maleniecka –Sielpia; Kamienna-Brody Iłżeckie, Bałtów; Sanica-Śladków), dalszych kilka jest w realizacji. W przyszłości, zgodnie z propozycją SZMiUM z dnia 17.05.2004r, planowane jest użytkowanie energetyczne rzek: Koprzywianki, Nidzicy oraz Białej Nidy.

Obiektami budownictwa wodnego nie wykazującymi związku z budowlami regulacyjnymi są zapory wodne oraz jazy. Na rzekach województwa **zlokalizowane są trzy** zapory: na Czarnej Staszowskiej w Chańczy, na Kamiennej w Brodach, na Świślinie w Wiórach.. Spośród charakteryzowanych budowli największą liczbę tworzą jazy (tab. 22). Są to najczęściej budowle betonowe bądź koźłowe z szandorami drewnianymi, rzadziej stalowymi, w większości przypadków w dobrym stanie technicznym.

*Tab. 21. Techniczna zabudowa brzegów koryta (tzbk), koryta betonowe lub kamienne (kb) oraz wały przeciwpowodziowe (wp)*

Dorzecze	Zlewnia cząstkowa	Rzeka - charakter zabudowy
NIDZICA	NIDZICA	Nidzica (tzbk) – fragmentarycznie poniżej Skalbmierza Nidzica (wp) – w ok. Kazimierzy Wlk., Skalbmierza, Topoli oraz od Kijan do ujścia (głównie prawostronne) Małoszówka (kb) – od granic województwa do Kazimierzy Wielkiej Szarbiówka (kb) - koryto betonowe na 3 km odcinku Sancygniówka (tzbk) – środkowy i dolny odcinek
NIDA	BELNIANKA	Trupień (tzbk) – na całej długości
	LUBRZANKA	Dopływ z Sukowa (tzbk) – na całej długości
	BOBRZA	Silnica (kb) – w obrębie Kielc (poniżej Zalewu Kieleckiego) Bobrza (wp) - w okolicy Bugaja (2 km)
	ŁOSOSINA	Łososinka (tzbk) – na całej długości, bez odcinka źródłowego Czarny Lasek (tzbk) – na całej długości, bez odcinka źródłowego
	BIAŁA NIDA	Ciek od Pustej Woli (tzbk) – na całej długości, bez odcinka ujściowego Lipnica (tzbk) – na całej długości Ciek od Ludwinowa (tzbk) – na całej długości Biała Nida (tzbk) – bez odcinka źródłowego, do ujścia Cieku z Pustej Woli Werśrednik (tzbk) – na całej długości Zdanówka (tzbk) – poniżej ujścia Cieku z Warzyna Ciek z Warzyna (tzbk) – na całej długości
	CZARNA NIDA	Pierzchnianka (tzbk) – górny i środkowy odcinek Morawka (tzbk) – górny odcinek do dopływu z Ługów Potok Włoszczowicki (tzbk) – na całej długości
	MIERZAWA	Mierzawa (tzbk) – górny odcinek, fragmentarycznie środkowy Mierzawa (wp) – odcinek ujściowy Mozgawa (tzbk) – na całej długości

Dorzecze	Zlewnia cząstkowa	Rzeka - charakter zabudowy
NIDA	NIDA	Brzeźnica (tzbk) – na całej długości bez odcinka ujściowego Ciek z Gozdnej (tzbk) – na całej długości Ciek od Wierzbicy (tzbk) – na całej długości Struga Chwałowicka (tzbk) – na całej długości Struga Podłęska (tzbk) – na całej długości bez odcinka ujściowego Jakubówka (tzbk) – na całej długości Maskalis (tzbk) – na całej długości (także dopływy z okolic Buska) Ciek od Pełczysk (tzbk) – bez obszaru źródłiskowego Ciek od Krzyża (tzbk) – bez obszaru źródłiskowego
KANAŁ STRUMIEŃ	KANAŁ STRUMIEŃ	Większość cieków w zlewni (tzbk) – Kanał Strumień, Ciek od Oblekonia, Ciek od Gadawy, Sstruga Włosnowicka, Struga Piestrzecka, Rzoska, Struga Komorowska, Struga Podwalska Kanał Strumień (wp) – od Orzelca Dużego do ujścia
CZARNA STASZOWSKA	CZARNA STASZOWSKA	Czarna (wp) – poniżej Staszowa, do ujścia Moczydlnicy (lewostronny); powyżej Połańca (3 km) – lewostronny; poniżej Połańca do ujścia (obustronny)- Desta wraz z dopływami (tzbk) – na całej długości Ciek od Oględowa (tzbk) – 1 km biegu (ok. Stefanówki) oraz na wysokości stawów hodowlanych Czarna spod Drugni (tzbk) – na całej długości
	WSCHODNIA	Wschodnia (tzbk) – od źródeł po ujście Strugi Strzeleckiej; od Wilkowej do stawów h. Struga Strzeleca (tzbk) – na całej długości bez obszaru źródłowego Struga Oleśnicka (tzbk) – na całej długości bez odcinka źródłowego Radnia (tzbk) – odcinkowo Ciek od Nizin (tzbk) – poniżej miejscowości Niziny
KOPRZYWIANKA	KOPRZYWIANKA	Koprzywianka (tzbk) – na odcinku 2 km w ok. Klimontowa; poniżej Sośniczan Koprzywianka (wp) – poniżej Koprzywnicy Dębiana (tzbk) – środkowy i dolny odcinek Gorzyczanka (tzbk) – odcinkowo Kacanka (tzbk) – od Wiązownicy Dużej do ujścia

OPATÓWKA	OPATÓWKA	Opatówka (wp) – poniżej Dwikóz do ujścia Dopływ z Lisowa (tzbk) – do ujścia
Dorzecze	Zlewnia cząstkowa	Rzeka - charakter zabudowy
KAMIENNA	KAMIENNA	Kamienna (tzbk) – w Skarżysku; od ujścia Żarnówki do Wąchocka Kamienna (kb) – odcinki w sąsiedztwie zbiornika Brodzkiego Kamienna (wp) – w Skarżysku; od Ostrowca do Ćmielowa,; fragmenty na odcinku 6 km w ok. Rudy Kościelnej; ujściowy odcinek do Wisły (ok. 5 km) Oleśnica (tzbk) – na odcinku w Skarżysku Kościelnym Jędrzejówka (tzbk) – od Ostrowca do ujścia Jędrzejówka (wp) – w Bodzechowie Kamionka (wp) – odcinek ujściowy do Kamiennej w Ostrowcu Modła (wp) – odcinek ujściowy do Kamiennej Dopływ z Gierczyc (tzbk) – na całej długości
IŁŻANKA	IŁŻANKA	Iłżanka (tzbk) – na całej długości w obrębie województwa Małyszyniec (tzbk) – bez obszaru źródłiskowego na całej długości w województwie
PILICA	PILICA	Pilica (tzbk) – na odcinkach Brzozówka (tzbk) – na całej długości Kanał Bobrowski (tzbk) – na całej długości Łączynka (tzbk) – na całej długości Dopływ z Raszkowa (tzbk) – na całej długości Zwlecza (tzbk) – górny i środkowy odcinek, łącznie z dopływami: Secą i Jeżówką
	DRZEWICZKA	Barbarka (tzbk) – tyłło w górnym odcinku (ok. 4 km) Wąglanka z dopływami (tzbk) – w obrębie województwa Młynkowska rzeka (tzbk) – wyłącznie dolny odcinek
	CZARNA MALENIECKA	Czarna Maleniecka (tzbk) – od Rudy Malenieckiej do kompleksu stawów Czarna Taraska z dopływami (tzbk) – do „Jeziora” Sielpeckiego Sokołówka (tzbk) – górny odcinek Bród (tzbk) – na całej długości

	CZARNA WŁOSZCZOWSKA	Czarna Włoszczowska (tzbk) – górny odcinek (do ujścia Czarnej z Olszówki); dolny odcinek (poniżej Januszewic) Plebanka i Kozówka (tzbk) – w okolicach Radoszyc Czarna z Olszówki (tzbk) – na całej długości Nowa Czarna (tzbk) – na całej długości Struga P (tzbk) – na całej długości
--	------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tab. 22. Wykaz budowli hydrotechnicznych wyższych priorytetów na ciekach o dużym przekroju koryta

Dorzecze	Zlewnia cząstkowa	Jaz	Korekcja stopniowa	Próg	Przelew	Przepust	Stopień	Zapora	Zastawka
WISŁA	WISŁA	2				7			4
NIDZICA	NIDZICA	8	1				6		1
NIDA	BELNIANKA	6							
	LUBRZANKA	5							
	BOBRZA	8					2	1	
	ŁOSOSINA	5	2			9	4		2
	BIAŁA NIDA	19	3			8	7		11
	CZARNA NIDA	10	3	3			2		2
	MIERZAWA	10	1				4		6
	NIDA	13		1		6	15		12
CZARNA STASZOWSKA	CZARNA STASZOWSKA	3	1					1	1
	ŁAGOWICA	2					5		
	WSCHODNIA	24	1	1		2	14		19
KOPRZYWIANKA	KOPRZYWIANKA	5			1		1		
OPATÓWKA	OPATÓWKA	4							
KAMIENNA	KAMIENNA	6		5					
	SWISLINA	1						1	
IŁŻANKA	IŁŻANKA	1							
PILICA	PILICA	1							
	DRZEWICZKA	21							10

*Program malej retencji dla województwa świętokrzyskiego / IMS – Inżynieria Kielce*

	CZARNA MALENIECKA	10	6						2
	CZARNA WŁOSZCZOWSKA	13							5
		177	18	10	1	32	60	3	75

Najczęściej są one wykorzystywane do nawodnień użytków zielonych, a zlokalizowane są one głównie w środkowej i dolnej części dorzecza Nidy, w zlewni Wschodniej oraz zlewniach cząstkowych dopływów Pilicy (Czarna Włoszczowska, Maleniecka, Drzewiczka).

Na ciekach o mniejszej powierzchni przekroju poprzecznego podobną rolę do poprzednio wymienionych pełnią zastawki (betonowe, drewniane lub metalowe zamknięcia). W sumie, w zlewniach rzek świętokrzyskich istnieje ponad 300 obiektów hydrotechnicznych (w zlewni Nidy – ponad 200), których wysokość i brak przepławek powoduje przerwanie ekologicznej drożności rzek (m.in. wędrówek ryb i bezkręgowców wodnych) (tab. 23).

*Tab. 23. Liczba urządzeń hydrotechnicznych o wysokościach uniemożliwiających wędrówki ryb (zestawienie RZGW Kraków-Warszawa i ZMiUW)*

Dorzecze	Zlewnia cząstkowa	Liczba urządzeń
KANAŁ STRUMIEŃ	KANAŁ STRUMIEŃ	14
NIDZICA	NIDZICA	11
NIDA	BELNIANKA	14
	LUBRZANKA	7
	BOBRZA	15
	ŁOSOSINA	14
	BIAŁA NIDA	46
	CZARNA NIDA	16
	MIERZAWA	17
	NIDA	32
CZARNA STASZOWSKA	CZARNA STASZOWSKA	12
	ŁAGOWICA	4
	WSCHODNIA	53
KOPRZYWIANKA	KOPRZYWIANKA	9
OPATÓWKA	OPATÓWKA	6
KAMIENNA	KAMIENNA	12
	SWISLINA	1
IŁŻANKA	IŁŻANKA	1
PILICA	PILICA	3
	DRZEWICZKA	2
	CZARNA MALENIECKA	9
	CZARNA WŁOSZCZOWSKA	3



### **3.5. Stan czystości wód powierzchniowych i istniejących zbiorników - ocena jakości**

#### **3.5.1. Jakość wód płynących**

Istotną rolę w gospodarce wodnej, obok wielkości zasobów wodnych odgrywa problem jakości wód. Stan czystości wód powierzchniowych oceniany jest corocznie w oparciu o analityczne pomiary kontrolne realizowane w ramach monitoringu środowiska.

Na podstawie ocen wód powierzchniowych z lat 1999-2003 wykonywanych dla największych rzek województwa, badanych na całej długości, obserwowano wyraźną tendencję poprawy stanu bakteriologicznego wód oraz niewielką pod względem fizykochemicznym. Jednak w wynikowej klasyfikacji ogólnej około 60% odcinków rzek nie odpowiadało wymaganym wówczas normom określonym dla trzech klas czystości wód.

Począwszy od roku 2004 zmianie uległ sposób i zakres prowadzonych badań monitoringowych wód powierzchniowych. Zapoczątkowano realizowanie tych zadań według nowych przepisów transponujących wymagania Ramowej Dyrektywy Wodnej Rady Europy do prawa polskiego. Klasyfikacja dla prezentowania stanu wód powierzchniowych obejmuje od obecnie 5 klas jakości tych wód z uwzględnieniem kategorii jakości wody A1, A2 i A3, określonych w odrębnych przepisach dla wód powierzchniowych przeznaczonych do spożycia:

*klasa I - wody bardzo dobrej jakości*

- spełniające wymagania wód do spożycia po prostym uzdatnieniu fizycznym,
- nie wykazujące żadnego oddziaływania antropogenicznego;

*klasa II - wody dobrej jakości*

- spełniające wymagania wód do spożycia po typowym uzdatnieniu fizycznym i chemicznym,
- wykazujące niewielki wpływ oddziaływań antropogenicznych;

*klasa III - wody zadowalającej jakości*

- spełniające wymagania wód do spożycia po typowym uzdatnieniu fizycznym i chemicznym,
- wykazujące umiarkowany wpływ oddziaływań antropogenicznych;

*klasa IV - wody niezadowalającej jakości*

- spełniające wymagania wód do spożycia po wysokosprawnym uzdatnieniu fizycznym i chemicznym,
- wykazujące zmiany w populacjach biologicznych na skutek oddziaływań antropogenicznych;

*klasa V - wody złej jakości*

- nie spełniające wymagań wód do spożycia,
- wykazujące zanik występowania znacznej części populacji biologicznych na skutek oddziaływań antropogenicznych.

Wprowadzone zmiany dotyczące ilości klas, zakresu badanych wskaźników oraz wartości stężeń granicznych uniemożliwiają dokonanie bardziej szczegółowej analizy porównawczej do lat ubiegłych.

Program badań monitoringowych wód powierzchniowych obejmował w latach 2004-2005 kontrolę jakości wód płynących prowadzoną w 76 punktach zlokalizowanych na 27 rzekach województwa (tab. 24).

Ocena wyników badań monitoringowych wód powierzchniowych odniesiona do znowelizowanych, bardziej restrykcyjnych niż dotychczasowe, norm ustalonych dla 5 klas czystości wykazała zadawalającą jakość wód w większości badanych przekrojów. Jest ona bardziej korzystna niż oceny dotychczasowe, według których około 60% badanych odcinków rzek nie odpowiadało normatywowi żadnej z wcześniej obowiązujących klas. Stopień ich obciążenia ściekami i poziom stężeń jest bardzo zróżnicowany w obrębie województwa. Źródłem zanieczyszczenia są w głównej mierze ścieki komunalne i spływy powierzchniowe (deszczowe), a w dalszej kolejności ścieki pochodzące z zakładów przemysłowych (rozdział 5.1).

W **roku 2004** w większości badanych przekrojów pomiarowych (61%) stwierdzono zadawalającą jakość wód (klasa III) spełniających wymagania określone dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, w przypadku ich uzdatniania sposobem właściwym dla kategorii A2. Wartości biologicznych wskaźników jakości wody w tych punktach wykazują umiarkowany wpływ oddziaływań antropogenicznych. Wody odpowiadające III klasie czystości prowadziły rzeki: Czarna Maleniecka, Zwleczka, Lubrzanka, Łososina, Biała Nida, Mierzawa, Kamionka, Lubianka, Żarnówka, Szewnianka, Koprzywianka, Łagowica, Wschodnia i Czarna Staszowska.

Wody o niezadawalającej jakości zakwalifikowane do IV klasy czystości stwierdzono w 32% punktów rozmieszczonych na Nidzie, Czarnej Włoszczowskiej, Pokrzywiance i Kanale Strumieniu oraz w niektórych przekrojach Kamiennej, Świśliny, Opatówki, Wisły, Nidzicy, Pilicy, Bobrzy i Czarnej Nidy.

Wody złej jakości zaliczone do V klasy czystości wystąpiły tylko w 7 przekrojach pomiarowych (9%) zlokalizowanych na Maskalisie i Silnicy oraz w niektórych punktach pomiarowych na Wiśle, Opatówce, Bobrzy i Czarnej Nidzie.

W roku 2005 wody większości badanych przekrojów pomiarowych (44-55%) charakteryzowały się zadawalającą jakością wód, uzyskując III klasę czystości. W tabeli x zamieszczono wyniki klasyfikacji ogólnej w każdym z badanych punktów pomiarowych wód powierzchniowych oraz wykaz substancji, które zdecydowały o jakości wód w poszczególnych punktach. W formie graficznej klasyfikację w analizowanym roku przedstawiono na mapie (w załączniku).

Wody odpowiadające III klasie czystości na całej długości prowadziły rzeki: Czarna Maleniecka, Zwleczka, Czarna Włoszczowska, Pilica, Łososina, Biała Nida, Mierzawa, Lubianka, Świślina, Pokrzywianka, Łagowica, a odcinkowo: Lubrzanka, Wschodnia, Czarna Staszowska, Kamienna, Kamionka, Nidzica, Bobrza i Opatówka.

Wody o niezadawalającej jakości zakwalifikowane do IV klasy czystości stwierdzono w 26 punktach (33%) rozmieszczonych na Nidzie, Koprzywianie, Żarnówce, Szewniance i Kanale Strumieniu oraz w niektórych przekrojach Kamiennej, Kamionki, Opatówki, Wisły, Nidzicy i Bobrzy.

Wody złej jakości zaliczane do V klasy czystości wystąpiły zaledwie w 7 spośród 76 badanych przekrojów (9%): Silnica – Białogon, Bobrza – Radkowice, Czarna Nida – Tokarnia, Maskalis – Szczytniki, Opatówka – Słabuszowice, Wisła – Opatowiec i Wisła - Nowy Korczyn.

Wśród wskaźników decydujących o klasie czystości rzek dominowały: zawiesina, barwa, ChZT-Mn, ChZT-Cr, fosforany, azotyny, azot Kjeldahla, wskaźniki bakteriologiczne, wskaźniki saprobowości (tab. 24).

W stosunku do roku 2004 nastąpiło niewielkie pogorszenie jakości wód; zmniejszyła się liczba odcinków rzek prowadzących wody III klasy czystości z 48 (61 %) do 47 (60 %), jednocześnie wzrosła liczba punktów o IV klasie czystości z 25 (32 %) do 26 (33%). Liczba przekrojów zakwalifikowanych do V klasy czystości wód pozostała bez zmian tj. 7 przekrojów, co stanowi 9 % badanych punktów.

Oprócz oceny ogólnej wód powierzchniowych, odniesionej do 5 klas czystości monitoringu diagnostycznego, w latach 2004-2005 we wszystkich punktach pomiarowych oceniono wody ze względu na zanieczyszczenia azotanami ze źródeł rolniczych i zagrożenia eutrofizacją oraz przydatności do bytowania w nich ryb. Na podstawie przeprowadzonych badań nie stwierdzono wód zanieczyszczonych azotanami pochodzenia rolniczego. W niektórych rzekach, głównie południowej części województwa, odnotowano przekroczenia wartości granicznych średnich rocznych stężeń podstawowych wskaźników eutrofizacji wód.

Przekroczenia dotyczyły najczęściej azotanów i fosforu ogólnego, a sporadycznie azotu ogólnego i chlorofilu „a”.

Wszystkie badane rzeki województwa zostały wyznaczone do bytowania w nich ryb, głównie z rodziny karpowatych. Wody w badanych punktach przekraczają jednak wartości graniczne wskaźników (głównie azotanów i fosforu ogólnego) wymaganych rozporządzeniem w tym zakresie.

Tab. 24. Wyniki klasyfikacji ogólnej rzek województwa świętokrzyskiego w 2005 roku

Lp.	Rzeka	Punkt pomiarowy	km	Klasa czystości	Wskaźniki decydujące o stanie czystości
1	Bobrza	Bugaj	26,8	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Zasadowość ogólna, Glin, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
2	Bobrza	Dobromyśl	18,4	IV	Barwa, Azotany, Fosfor ogólny
3	Bobrza	Słowik	13,6	III	BZT5, ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotany, Azotyny, Azot ogólny, Fosfor ogólny, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. Peryfit
4	Bobrza	Radkowice	4,5	V	BZT <sub>5</sub> , Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Azot ogólny, Fosforany Fosfor ogólny, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
5	Belnianka	Napeków	51,5	III	ChZT-Mn, Azot Kjeldahla, Azotany, Azotyny, Zasadowość ogólna, Indeks sapr. fitoplan.
6	Belnianka	Daleszyce	43,5	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotany, Azotyny, Azot ogólny, Zasadowość ogólna, Glin, Wlp. węglow. aromat., Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
7	Czarna Nida	poniżej Morawicy	21,0	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan.
8	Czarna Nida	Tokarnia	5,8	V	Indeks sapr. peryfit. Amoniak Azot Kjeldahla Fosforany Lb. b. coli fek. Og. lb.
9	Lubrzanka	Brzezinki	24,5	III	ChZT-Mn ChZT-Cr, Azot Kjeldahla Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan. Indeks sapr. peryfit. Og. lb. b. coli
10	Lubrzanka	Papiernia	2,8	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr.
11	Łososina	Bocheniec	3,2	III	ChZT-Mn, Azot Kjeldahla, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Og. lb. b. coli,
12	Maskalis	Szczytniki	4,9	V	Amoniak, Azot Kjeldahla, Fosforany, Fosfor ogólny, Siarczany, Lb. b. coli fek.
13	Mierzawa	Krzelów	46,0	III	ChZT-Mn, Wapń, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
14	Mierzawa	Krzcięcice	30,9	III	BZT5, ChZT-Mn, ChZT-Cr, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosfor ogólny, Wapń, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
15	Mierzawa	Pawłowice	2,0	III	Barwa, Zawiesina ogólna, ChZT-Mn, ChZT-Cr, Wapń, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.

16	Biała Nida	Mniszek	116,2	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Chlorofil „a”, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
17	Biała Nida	Żerniki	99,0	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Og. lb. b. coli
18	Nida	Brzegi	97,8	IV	Barwa, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany
19	Nida	Motkowice	76,1	IV	Barwa, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny
20	Nida	Kowala	49,2	IV	Barwa, Azot Kjeldahla, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
21	Nida	Chroberz	40,2	IV	ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Fosforany, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
22	Nida	Wiślica	23,2	IV	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
23		Nowy Korczyn	6,1	IV	Barwa, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Fosforany, Lb. b. coli fek. Og. lb. b. coli
24	Silnica	Białogon	0,9	V	Przew. elektrol., Subst. rozp. ogólne, Chlorki, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
25	Nidzica	Skalbmierz	30,3	III	Barwa, BZT <sub>5</sub> , ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Subst. rozp. Ogólne, Wapń, Indeks sapr. fitoplan.
26	Nidzica	Kazimierza Mała	15,0	IV	Barwa, ChZT-Cr
27	Nidzica	Piotrowice	3,6	III	ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany, Subst. rozp. Ogólne, Siarczany, Wapń, Indeks sapr. fitoplan.,
28	Kanał Strumień	Muchówka	19,7	IV	Barwa, Zawiesina ogólna, BZT <sub>5</sub> , ChZT-Mn ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Og. lb. b. coli
29	Czarna Staszowska	Raków	43,7	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Indeks sapr. fitoplan., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
30	Czarna Staszowska	Korytnica	34,5	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek. Og. lb. b. coli
31	Czarna Staszowska	Staszów	20,8	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Mangan, Indeks sapr. fitoplan
32	Czarna Staszowska	Kłoda	14,0	III	Barwa, ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit
33	Czarna Staszowska	Połaniec	4,8	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit
34	Łagowica	Łagów	23,7	III	Barwa, Azotany, Indeks sapr. peryfit.
35	Łagowica	Józefów	1,3	III	Barwa, Azot Kjeldahla, Azotany, Azotyny, Mangan, Indeks sapr. fitoplan.i peryfit.
36	Wschodnia	Zrecze Duże	44,7	IV	Azot Kjeldahla, Fosforany, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
37	Wschodnia	Strzelce	20,5	III	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Wapń, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli

38	Wschodnia	Wilkowa	8,6	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Subst. rozp. Ogólne, Wapń, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
39	Wschodnia	Zrębin	0,5	<b>III</b>	BZT <sub>5</sub> , ChZT-Mn, Azotyny, Subst. rozp. Ogólne, Wapń, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Og. lb. b. coli
40	Koprzywiank	Żerniki	59,5	<b>IV</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Kadm
41	Koprzywiank	Iwaniska	52,3	<b>IV</b>	Zawiesina ogólna, ChZT-Mn, ChZT-Cr
42	Koprzywiank	Klimontów	33,4	<b>IV</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla
43	Koprzywiank	Sośniczany	11,5	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla
44	Koprzywiank	Andruszkowice	2,1	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Cr, Indeks sapr. fitoplan.
45	Opatówka	Zochcinek	43,0	<b>III</b>	Azot Kjeldahla, Wapń, Indeks sapr. fitoplan.
46	Opatówka	Wąworków	37,8	<b>IV</b>	Zawiesina ogólna, BZT <sub>5</sub> , ChZT-Cr, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
47	Opatówka	Słabuszowice	27,0	<b>V</b>	Zawiesina ogólna, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Fosforany, Fosfor ogólny, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
48	Opatówka	Słupcza	2,5	<b>IV</b>	Zawiesina ogólna, BZT <sub>5</sub> , Fosforany, Indeks sapr. fitoplan.
49	Wisła	Opatowiec	160,0	<b>V</b>	Przew. elektrol., Subst. rozp. Ogólne, Chlorki, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
50	Wisła	Nowy Korczyn	168,8	<b>V</b>	Azot Kjeldahla, Przew. elektrol., Subst. rozp. Ogólne, Chlorki, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
51	Wisła	Szczucin	194,1	<b>IV</b>	ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Przew. elektrol., Indeks sapr. fitoplan.
52	Kamienna	Mroczków	127,9	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Glin, Mangan, Żelazo, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek. Og., lb. b. coli
53	Kamienna	Bzinek	113,8	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Zasadowość ogólna, Glin, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit. Og. lb. b. coli
54	Kamienna	Wąchock	95,2	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Cr, Amoniak, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
55	Kamienna	Michałów	85,0	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Cr, Amoniak, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
56	Kamienna	Nietulisko	67,7	<b>III</b>	BZT <sub>5</sub> , Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany, Fosfor ogólny, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr., indeks sapr. peryfit., Chlorofil „a”, Og. lb. b. coli
57	Kamienna	Chmielów	62,2	<b>III</b>	BZT <sub>5</sub> , ChZT-Mn, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany, Fosfor ogólny, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Chlorofil „a”
58	Kamienna	Krasków	48,0	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Mn, ChZT-Cr, Amoniak, Azot Kjeldahla, Fosforany, Og. lb. b. coli

59	Kamienna	Bałtów	29,5	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Cr, Fosforany, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
60	Kamienna	Wola Pawłowska	6,2	<b>III</b>	ChZT-Mn, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
61	Kamionka	pow. zbiornika Rejów	5,0	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany, Fosfor ogólny, Zasadowość ogólna, Bar, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
62	Kamionka	Bzin	0,2	<b>IV</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Mangan, Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
63	Lubianka	ujście	0,8	<b>III</b>	ChZT-Mn, Azot Kjeldahla, Zasadowość ogólna, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek.
64	Pokrzywiank	Wieloborowice	5,6	<b>III</b>	Barwa, Zawiesina ogólna, Azot Kjeldahla, Azotyny, Subst. rozp. Ogólne, Zasadowość ogólna, Siarczany, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Chlorofil „a”
65	Szewnianka	Ostrowiec Św	0,5	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
66	Świślina	Siekierno	30,6	<b>III</b>	Azotany, Zasadowość ogólna, Bar, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
67	Świślina	Nietulisko	0,5	<b>III</b>	Barwa, Azot Kjeldahla, Azotyny, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Og. lb. b. coli
68	Żarnówka	Majków	4,2	<b>IV</b>	Barwa, ChZT-Cr, Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
69	Pilica	Szczekociny	285,0	<b>III</b>	Barwa, Zawiesina ogólna, BZT <sub>5</sub> , ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Azotyny, Fosforany, Fosfor ogólny, Chlorofil „a”
70	Pilica	Maluszyn	231,6	<b>III</b>	Barwa, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
71	Czarna Maleniecka	Mały Niekłań	75,0	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Mangan, Żelazo, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
72	Czarna Maleniecka	Czarna	63,7	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Amoniak, Azot Kjeldahla, Azotyny, Zasadowość ogólna, Mangan, Żelazo, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
73	Czarna Maleniecka	Sielpia	51,2	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Zasadowość ogólna, Mangan, Żelazo, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli
74	Czarna Maleniecka	Maleniec	34,1	<b>III</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Zasadowość ogólna, Mangan, Żelazo, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Chlorofil „a”, Lb. b. coli fek. Og. lb. b. coli
75	Czarna Włoszczow.	Ciemietniki	1,5	<b>III</b>	ChZT-Mn, Azot Kjeldahla, Mangan, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit.
76	Zwleczka	Gościencin	0,3	<b>III</b>	ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Indeks sapr. fitoplan., Indeks sapr. peryfit., Lb. b. coli fek., Og. lb. b. coli



### **3.5.2. Jakość wód stojących**

Degradacja wód stojących następuje przede wszystkim w wyniku eutrofizacji, spowodowanej dopływem wód zawierających podwyższone ilości związków biogenych (fosforu, azotu).

Do roku 2000 badania jakości wód stojących przeprowadzano w 11 zbiornikach zaporowych województwa (Borków, Brody, Cedzyna, Chańcza, Kielce, Lubianka, Pińczów, Rejów, Sielpia, Suchedniów, Wojciechów). W ostatnich latach badania kontynuowane są jedynie w 4 największych zalewach (**Brody, Cedzyna, Chańcza, Rejów**). Próby pobierane są z warstwy powierzchniowej zbiorników w 4 punktach: przy dopływie, z lewego brzegu, z prawego brzegu i przy jazie (wiosną i jesienią).

W ocenie ogólnej za 2003 rok żaden ze zbiorników nie uzyskał II klasy czystości wód (w klasyfikacji 4-stopniowej). Do III klasy zakwalifikowano wody zbiorników Cedzyna i Rejów, a w pozostałych dwóch zbiornikach: Brody i Chańcza stwierdzono wody pozaklasowe.

Po zmianie kryteriów w 2004 r. (skala 5-stopniowa) wody w zbiornikach Cedzyna, Chańcza i Rejów zostały zakwalifikowane do III klasy czystości, zbiornik w Brodach do IV klasy (o niezadowalającej jakości). W 2005 r. we wszystkich zalewach stan wód pogorszył się. Przejawem tego jest IV klasa czystości ich wód (tab. 25, Mapa wód powierzchniowych załączniku).

*Tab. 25. Wyniki klasyfikacji ogólnej zbiorników zaporowych województwa świętokrzyskiego w 2005 roku*

Lp.	Rzeka	Zbiornik	km	Klasa czystości	Wskaźniki decydujące o stanie czystości
1	Lubrzanka	CEDZYNA	12,4	<b>IV</b>	Barwa, BZT <sub>5</sub> , ChZT-Cr, Lb. b. coli fek.
2	Czarna Staszowska	CHAŃCZA	35,0	<b>IV</b>	Barwa, Zawiesina ogólna, ChZT-Mn, Fosfor ogólny
3	Kamienna	BRODY	76,8	<b>IV</b>	Barwa, Zawiesina ogólna, BZT <sub>5</sub> , ChZT-Mn, Fosforany, Wlp. węglow. aromat., Lb. b. coli fek.
4	Kamionka	REJÓW	1,75	<b>IV</b>	ChZT-Mn, ChZT-Cr, Azot Kjeldahla, Lb. b. coli fek.

O niezadowalającej jakości wód zbiornika Brody decydują barwa, zawiesina ogólna i miano Coli (wiosną) oraz parametry fizyko-chemiczne - fosforany, BZT<sub>5</sub>, ChZT-Mn (jesienią). Zanieczyszczenia dopływają wraz z rzeką Kamienną, która w 2005 roku powyżej zbiornika prowadziła wody IV klasy czystości.

Wody zbiornika Cedzyna niską ocenę ogólną posiadają głównie ze względu na miano Coli. Zbiornik zasila rzeka Lubrzanka, która powyżej jest odbiornikiem ścieków z Oczyszczalni Komunalnej w Leszczynach i Ośrodka Wczasowego "Ameliówka" w Mąchocicach.

Jeszcze w okresie wiosennym 2003 roku wody zbiornika Chańcza na Czarnej Staszowskiej spełniały wymagania wynikające z ich przeznaczenia. Stężenia wszystkich badanych wskaźników mieściły się w zakresie norm klas I - II. W 2005 roku jakość wód deklasują ponadnormatywne stężenia parametrów fizyko-chemicznych: fosforu ogólnego, zawiesiny, ChZT-Mn. Zbiornik zasila rzeka Czarna Staszowska (III klasa ChZT-Mn i miano Coli) i uchodząca do niej tuż przed zbiornikiem Łagowica (III klasa - fosfor ogólny). Punktowymi źródłami zanieczyszczeń w zlewni zbiornika są komunalne oczyszczalnie ścieków w Łagowie i Rakowie zrzucające ścieki do rzeki Łagowicy.

O wyniku wód Zalewu Rejowskiego przesadzają wskaźniki fizyko-chemiczne: ChZT-Mn, ChZT-Cr, azot oraz, miano Coli. Zbiornik zasila rzeka Kamionka, która powyżej odbiera ścieki z Oczyszczalni Komunalnej w Suchedniowie.

Degradacja wód stojących jest procesem trudno odwracalnym. Wody zbiorników przepływowych są w stanie jednak oczyścić się w momencie zaprzestania doprowadzania ścieków do rzek i źle zlokalizowanych kąpielisk (powinny być w pobliżu wypływu wody ze zbiornika). Poprawę jakości stawów można dokonać poprzez utrzymywanie w odległości 300 m od brzegów pasa nie nawozonych gruntów.

### **3.6. Wody podziemne i ich użytkowanie**

#### **3.6.1. Użytkowanie wód podziemnych**

Ze względu na dużą zmienność litologiczną skał oraz ich zaangażowanie tektoniczne warunki hydrogeologiczne województwa świętokrzyskiego są bardzo zróżnicowane. Obok obszarów charakteryzujących się znacznym przepływem i dużymi wydajnościami warstw wodonośnych występują rejon o znikomej wodonośności, bez poziomów o znaczeniu użytkowym.

Podstawowe znaczenie w zaopatrzeniu ludności w wodę pitną i na potrzeby gospodarcze mają następujące poziomy wodonośne:

► w obrębie trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich (centralna część województwa) dewońskie piętro wodonośne, które wody stanowią źródło zaopatrzenia w wodę miejscowości z rejonu Kielce, Opatowa, Bodzentyna i Łagowa;

► na obszarze mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich obejmującego północną oraz zachodnią część województwa poziomy:

- dolnojurajski, które wody są źródłem zaopatrzenia m.in. miasta Końskie;

- górnójurajski, z którego zaopatrywane są Starachowice, Ostrowiec Świętokrzyski, Ćmielów, Sandomierz (ujęcie z rejonu Romanówki) i część Ożarowa;

- dolnotriasowy i środkowotriasowy tworzące piętro wodonośne triasu, z którego wody są ujmowane na potrzeby zaopatrzenia m.in. dla części miasta Kielce (z ujęcia Zagnańsk), Skarżyska i Suchedniowa;

► w regionie Niecki Miechowskiej (Nidziańskiej) (południowo-zachodnia część województwa) piętro kredowe stanowiące podstawę zaopatrzenia w wodę m.in. Włoszczowy, Jędrzejowa i Sędziszowa;

► w zasięgu Niecki Lubelskiej (północno-wschodnia część województwa) piętro wodonośne kredy;

► na obszarze Zapadliska Przedkarpackiego, w południowo-wschodniej części województwa, poziom wodonośny w trzeciorzędowych wapieniach litotamniowych (głównie w północnej części Zapadliska), którego wody stanowią źródło zaopatrzenia dla Staszowa, Osieka, Połańca (ujęcie Wiązownica), Buska Zdroju oraz Chmielnika.

Wody podziemne z poziomu czwartorzędowego, występującego na obszarze mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, Zapadliska Przedkarpackiego i Niecki Lubelskiej (związane głównie ze strefami dolinnymi Pilicy, Nidy, Wisły oraz Iłzanki) są ujmowane przede wszystkim studniami kopanymi przez indywidualnych użytkowników. Podobnie wody piętra staropaleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich są eksploatowane wyłącznie studniami kopanymi ze stropowych partii rumoszowych oraz ze źródeł o charakterze szczelinowym.

Poza zwykłymi (słodkimi) wodami podziemnymi na obszarze województwa świętokrzyskiego użytkowane są również wody mineralne i lecznicze. W miejscowościach Busko-Zdrój i Solec-Zdrój pozyskiwane są wody chłokowo-sodowe, siarczkowe, chlorkowo-siarczanowo-sodowe, jodkowe i bromkowe z osadów kredy i jury Niecki Miechowskiej oraz z utworów jury, kredy i triasu Zapadliska Przedkarpackiego.

Mimo znacznych obszarów charakteryzujących się niską wodonośnością, zasoby wód podziemnych województwa świętokrzyskiego są dosyć duże. Wielkość zasobów szacowana jest na około 79,6 tys. m<sup>3</sup>/h. Stan udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych na koniec 2004 r. wynosi 60 361,59 m<sup>3</sup>/h. Spadek zasobów eksploatacyjnych w stosunku do roku 2003 wynosi 540,65 m<sup>3</sup>/h (Tab. 26).

Zróznicowanie wodonośności struktur hydrogeologicznych na obszarze województwa świętokrzyskiego określanej na podstawie potencjalnych wydajności typowych otworów studziennych ilustruje mapa wód podziemnych - zał. nr 3.

*Tabela. 26. Zestawienie udokumentowanych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w województwie świętokrzyskim (źródło: WIOS, 2005)*

<b>Stan na dzień</b>	<b>Zasoby wód podziemnych [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Przyrost / spadek zasobów w stosunku do roku poprzedniego</b>
31.12.2000	60 486,00	+240,00
31.12.2001	60 732,45	+246,45
31.12.2002	60 889,91	+157,46
31.12.2003	60 902,24	+12,33
31.12.2004	60 361,59	-540,65

W aspekcie zasobności struktur wodonośnych powierzchnię województwa podzielono następująco:

⇒ Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP) – 4 510 km<sup>2</sup> - 38,5 % całkowitej powierzchni województwa;

⇒ użytkowe poziomy wodonośne (UPW) – 3 222 km<sup>2</sup> – 27,5% całkowitej powierzchni województwa;

⇒ tereny, na których brak użytkowych poziomów wodonośnych – 3 940 km<sup>2</sup> – 33,6% całkowitej powierzchni województwa.

W granicach województwa położonych jest w całości lub w części 16 głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) o dużej zasobności utworów wodonośnych i wysokiej jakości wód. Podstawowe dane o GZWP zestawiono w tabeli nr 27, a ich lokalizację przedstawiono na mapie wód podziemnych (Zał.). Łączne zasoby dyspozycyjne GZWP na obszarze województwa szacuje się na 29 780 m<sup>3</sup>/h (A. Kleczkowski, 1990). Ze względu na duże znaczenie tych zbiorników w zaopatrzeniu w wodę pitną i na potrzeby gospodarcze, zwłaszcza aglomeracji miejskich, wymagają one szczególnej ochrony.

Tab. 27. Wykaz głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w położonych w granicach województwa świętokrzyskiego

L.p.	Numer GZWP	Nazwa GZWP	Stratygrafia	Charakter zbiornika	Zasoby dyspozycyjne [m <sup>3</sup> /h] WIOŚ
1	GZWP 405*	Niecka radomska	Cr <sub>2</sub>	szczelinowo-porowy	2602**
2	GZWP 408*	Niecka miechowska (NW)	Cr <sub>2</sub>	szczelinowo-porowy	2886**
3	GZWP 409*	Niecka Miechowska (SE)	Cr <sub>2</sub>	szczelinowo-porowy	11011**
4	GZWP 411*	Końskie	J <sub>1</sub>	szczelinowo-porowy	1037**
5	GZWP 413*	Szydłowiec	J <sub>1,2</sub>	szczelinowo-porowy	5**
6	GZWP 414	Zagnańsk	T <sub>1,2</sub>	szczelinowo-porowo-krasowy	2000
7	GZWP 415	Góra Kamienna	T <sub>1,2</sub>	szczelinowo-krasowy	1792
8	GZWP 416	Małogoszcz	J <sub>3</sub>	szczelinowo-krasowy	1700
9	GZWP 417	Kielce	D <sub>2,3</sub>	szczelinowo-krasowy	1600
10	GZWP 418	Gałęzice-Bolechowice-Borków	D <sub>2</sub>	szczelinowo-krasowy	792
11	GZWP 419	Bodzentyń	D <sub>2,3</sub>	szczelinowo-krasowy	500
12	GZWP 420*	Wierzbica-Ostrowiec	J <sub>3</sub>	szczelinowo-krasowy	2864**
13	GZWP 421	Włostów	D <sub>2,3</sub>	szczelinowo-krasowy	500
14	GZWP 422	Romanówka	J <sub>3</sub> i Tr	szczelinowo-krasowy, porowy	583
15	GZWP 423	Subzbiornik Staszów	Tr	szczelinowo-krasowy	125
16	GZWP 425*	Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów	Q	porowy	198**

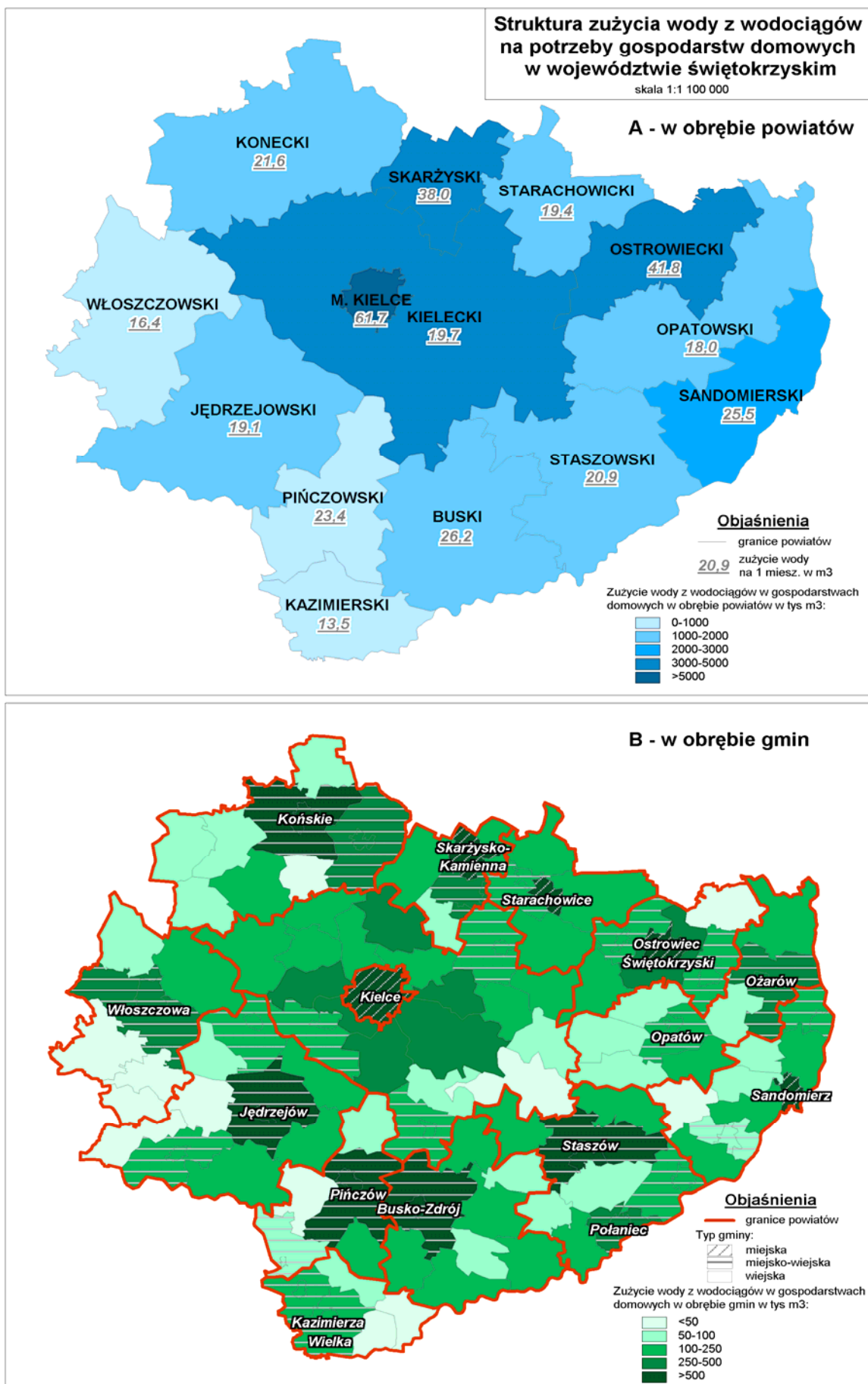
\* - w granicach województwa świętokrzyskiego znajduje się fragment zbiornika

\*\* - szacunkowe zasoby dyspozycyjne fragmentu zbiornika znajdującego się w granicach województwa (WIOŚ, 2000)

Wody podziemne stanowią ponad 85% całkowitego poboru na potrzeby komunalne. Z danych GUS wynika, że w 2004 r. nastąpił niewielki spadek poboru wód podziemnych dla zaopatrzenia ludności, z 56,4 mln m<sup>3</sup> do 55,8 mln m<sup>3</sup>. Na cele produkcyjne są ujmowane głównie wody powierzchniowe, w całkowitym poborze wody podziemne stanowią jedynie 0,9%. W ostatnich latach zarejestrowano minimalny wzrost zużycia wód podziemnych na cele gospodarcze z 7,0 mln m<sup>3</sup> w 2003 r. do 8,7 mln m<sup>3</sup> w roku 2004 (Tab. 28). Największy udział w zużyciu wód podziemnych w województwie ma miasto Kielce oraz powiaty kielecki, ostrowiecki i skarżyski. Zróżnicowanie przestrzenne zużycia wód podziemnych w gospodarstwach domowych w układzie gminnym ilustruje rycina 19.

*Tab. 28. Wielkości poborów wód podziemnych w województwie świętokrzyskim (GUS, 2005)*

<b>Wielkość</b>		<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności	produkcyjne z ujęć własnych w mln m <sup>3</sup>	10	b.d.	b.d.	7,0	8,7
	eksploatacji sieci wodociągowej mln m <sup>3</sup>	57,1	b.d.	b.d.	56,4	55,8
Zużycie wody w gospodarstwach domowych w mln m <sup>3</sup>		38,0	36,0	35,2	41,4	39,1
Zużycie wody na 1 mieszkańca w m <sup>3</sup>		29,1	27,7	27,1	32,0	30,3



Ryc. 19. Struktura zużycia wody z wodociągów

### 3.6.2. Jakość wód podziemnych

Wody podziemne na obszarze województwa świętokrzyskiego są na ogół dobrej jakości. Na zanieczyszczenie z powierzchni narażone są przede wszystkim wody gruntowe, pierwszego od powierzchni poziomu wodonośnego występujące pod słabo lub w ogóle nie izolującym nadkładem. Jakość wód podziemnych jest stale kontrolowana w ramach badań monitoringowych prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach. Badania odbywają się w punktach sieci regionalnej i krajowej monitoringu jakości zwykłych wód podziemnych (MJZWP). Jakość wód oceniana jest w odniesieniu do klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku (Dz.U.Nr 32, poz. 284) oraz w oparciu o wymagania jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do spożycia przez ludzi (Rozp. MZ z dnia 19 listopada 2002 r. – DZ.U.Nr 203, poz. 1718). W 2005 roku opróbowano na obszarze województwa świętokrzyskiego 104 punkty kontrolne, w tym 85 w sieci regionalnej i 19 w sieci krajowej. Wykaz badanych punktów wraz z wynikami oceny jakości wód przedstawiono w tabeli 29, a ich lokalizację zilustrowano na mapie wód podziemnych (zał. 3).

Tab. 29. Zestawienie punktów sieci regionalnej i krajowej monitoringu jakości wód podziemnych w województwie świętokrzyskim badanych w 2005 r.

L.p.	Nr w sieci	Miejscowość	Stratygrafia	Typ chemiczny wody wg Altowskiego-Szwieca	Klasa jakości wód wg klasyfikacji Rozp. MŚ z dnia 11.02.2004r.	Składniki wód w klasie IV i V	Przekroczenia dopuszczalnej normy dla wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi Rozp. MZ z dnia 19.11.2002r.
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Sieć regionalna</b>							
1	1	Modliszewice	J <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	V	NO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> , K	Mn
2	2	Modliszewice - st.3	J <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		Mn
3	3	Końskie - st. 2A	J <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
4	5	Smarków	J <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Na	II		brak przekroczeń
5	9	Górniki	T <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		Mn
6	12	Czarwiecka Góra	J <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	pH	Mn, pH(ter), Tw_og
7	15	Gostków	T <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	I		brak przekroczeń
8	16	Skarżysko Kam. - uj. sp2/st.4	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	I		brak przekroczeń
9	18	Suchedniów-Berezów	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-Ca-Mg	II		brak przekroczeń
10	19	Świerczek	sk	NO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> -K-Ca-Na	V	NO <sub>3</sub> , K	NO <sub>3</sub>
11	20	Skarżysko Kościelne	J <sub>1</sub>	Cl-SO <sub>4</sub> -Ca-Na	IV	HCO <sub>3</sub>	brak przekroczeń
12	21	Wielka Wieś	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> -Ca-Na	III	pH, HCO <sub>3</sub>	pH(ter)
13	22	Trębowiec st. 18	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	IV	pH	pH(ter)
14	23	Bałtów	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	I		brak przekroczeń
15	24	Pętkowice	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III	Fe_og	Fe



16	25	Danków	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
17	26	Włoszczowa	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
18	27	Wielebnow	J <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
19	28	Ruda Strawczyńska st. II	T <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		Fe, Mn
20	29	Strawczyn	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
21	30	Miedzianka - st. 1	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
22	31	Ćmińsk Wyrowce	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
23	32	Bartków	sk	Cl-SO <sub>4</sub> -NO <sub>3</sub> -Ca-Na	IV	pH, NO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> , pH(ter)
24	33	Zagnańsk st. 2	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
25	34	Zagnańsk st. 3	T <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
26	36	Kielce-Zalesie	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
27	37	Kielce-Białogon - st. IIIa	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
28	38	Kielce-Białogon - st. VII	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> -Ca	II		Mn
29	39	Kielce ul. Wojska Polskiego	D <sub>1,2</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	III		brak przekroczeń
30	40	Łączna	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
31	41	Psary Kąty	sk	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> -Ca-Na	II		Mn
32	42	Górno	D <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-Ca	III		Mn
33	43	Bronkowice	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
34	44	Sierzawy	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
35	46	Małe Jodło	P <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	HCO <sub>3</sub>	brak przekroczeń
36	50	Kąty Denkowskie st. 1	J <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
37	51	Kąty Denkowskie st. 16	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
38	52	Krzemionki Opatowskie	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	I		brak przekroczeń
39	53	Kąty Denkowskie st. 9	J <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
40	54	Sowia Góra	J <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	IV	NO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>
41	55	Magonie	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
42	56	Ćmielów	J <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		Mn
43	57	Gliniany	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
44	58	Bidziny	J <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	IV	NH <sub>4</sub> , HCO <sub>3</sub> , Fe_og	Fe, Mn, NH <sub>4</sub>
45	59	Ożarów	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
46	60	Julianów	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
47	62	Bocheniec	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	I		brak przekroczeń
48	64	Czerwona Góra	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	III	Fe_og	Fe, Mn
49	65	Nowiny st. 4	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
50	66	Trzuskawica st. T3	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -NO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
51	67	Dyminy st. 1	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
52	69	Borków	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
53	70	Płucki	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
54	71	Modliborzyce	D <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III		brak przekroczeń
55	72	Kobylany	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	Fe_og	Fe, Mn
56	74	Włostów	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	HCO <sub>3</sub>	Mn, Tw_og
57	75	Pisary	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
58	76	Czyżów Szlachecki	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	HCO <sub>3</sub>	brak przekroczeń
59	77	Wygoda	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	HCO <sub>3</sub>	brak przekroczeń
60	78	Romanówka	Tr, J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
61	79	Góry Wysokie	Tr	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
62	80	Zawichost	Tr, J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Cl-Ca-Na-Mg	III	HCO <sub>3</sub> , Fe_og	Fe, Mn

63	81	Obiechów	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		Mn
64	82	Sedziszów	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
65	83	Brzeście	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
66	84	Jędrzejów-Wilanów	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
67	85	Jędrzejów	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
68	88	Pińczów - uj. komunalne st. R-2	Q	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	III	Fe <sub>og</sub>	Fe, Mn
69	89	Szarbków	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	II		pH(lab)
70	90	Śladków Duży	Tr	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	IV	NO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> , pH(lab)
71	91	Łagiewniki	Tr	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
72	92	Potok	Tr	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
73	93	Radzików 5	Tr	SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
74	94	Wiązownica Mała	Tr	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
75	95	Klimontów	Q	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	IV	NO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub>
76	96	Szewce	Q	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	II		Mn
77	97	Michałów	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
78	98	Mękarzewice	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	HCO <sub>3</sub>	brak przekroczeń
79	99	Chroberz	uj. inf.	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Na	IV	NH <sub>4</sub> , Fe <sub>og</sub> , Mn	Fe, Mn, NH <sub>4</sub> (ter)
80	100	Marzęcin	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
81	101	Jurków	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Cl-Ca-Na	III	HCO <sub>3</sub> , K, Fe <sub>og</sub>	Fe, Mn
82	102	Szczaworyż	Tr	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
83	103	Podlasek	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
84	104	Wójcieszka	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	II		brak przekroczeń
85	105	Tursko Małe	Q	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Cl-Ca-Na-Mg	IV	NH <sub>4</sub> , Fe <sub>og</sub> , Mn	Fe, Mn, NH <sub>4</sub> (lab)
<b>Sieć krajowa</b>							
86	327	Sieradowice	D <sub>2,3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
87	330	Gęsice	sk	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III		brak przekroczeń
88	409	Szałas	T <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III	Fe <sub>og</sub>	Fe, Mn
89	412	Skarżysko-Bzin	T <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Cl-Ca-Mg	II		Fe, Mn
90	414	Kaplica otw. 2	J <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		Mn
91	415	Kaplica otw. 3	J <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	II		Mn
92	417	Końskie Bawaria	sk	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	IV	NO <sub>3</sub> , HCO <sub>3</sub> , K	NO <sub>3</sub>
93	421	Białowieża otw. 2	Cr <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		Fe
94	422	Białowieża otw. 4	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	III	Fe <sub>og</sub>	Fe, Mn
95	423	Białowieża otw. 5	Cr <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
96	500	Kurozwęki	Tr	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
97	501	Pieczonogi	sk	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca-Mg	IV	NO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub>	Mn, Tw <sub>og</sub>
98	503	Kazimierza Mała	sk	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	IV	NO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> , Ca	NO <sub>3</sub> , Tw <sub>og</sub>
99	605	Nałęczów otw. 1	D <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	IV	NO <sub>2</sub>	brak przekroczeń
100	606	Nałęczów otw. 2	P <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	III		brak przekroczeń
101	607	Nałęczów otw. 3	T <sub>1</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca	I		Mn
102	608	Nałęczów otw. 4	Q	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	IV	Fe <sub>og</sub>	Fe, Mn
103	1151	Kaplica otw. 1	J <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg	II		brak przekroczeń
104	1512	Białowieża	Q	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Ca	III		Fe, Mn

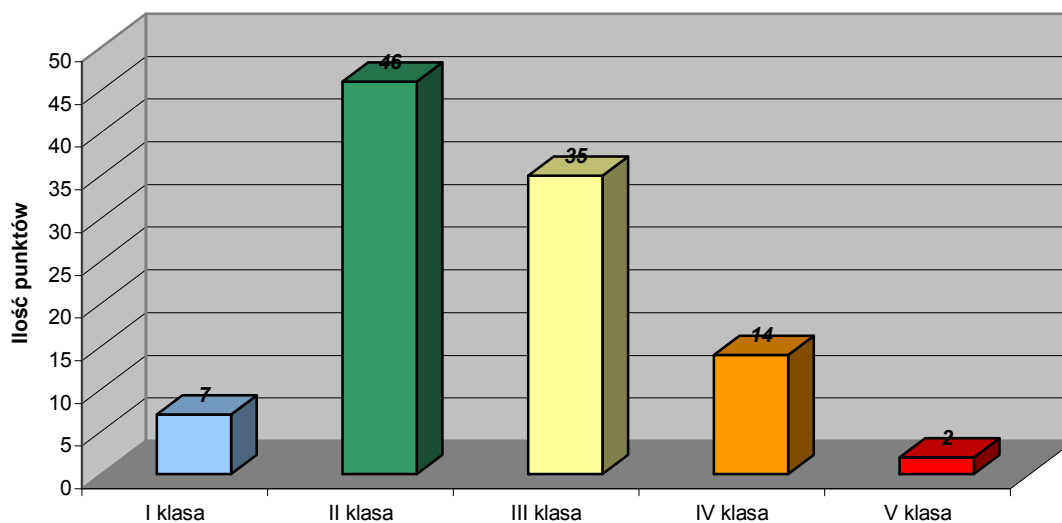
ter – pomiar terenowy, lab – pomiar laboratoryjny

Ocena jakości wód w oparciu o klasyfikację dla prezentowania stanu wód podziemnych (Dz.U.Nr 32, poz. 284) wykazała, że na obszarze województwa dominują wody dobrej jakości odpowiadające klasie II - 44,2% badanych punktów (Ryc. 20). Przewagę wód

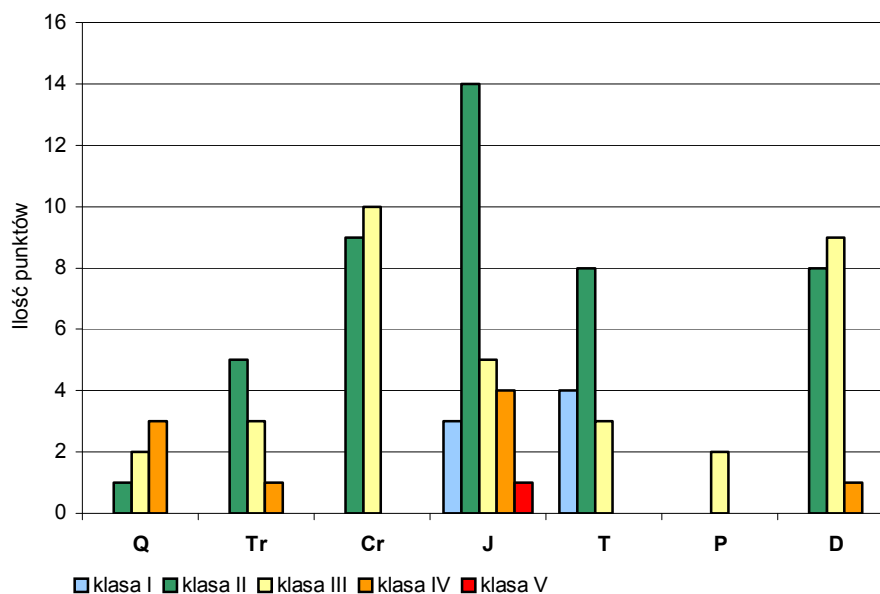
dobrej jakości odnotowano w wodach poziomu trzeciorzędowego, triasowego i jurajskiego (Ryc. 21). Wartości wskaźników jakości tych wód nie wskazują na oddziaływania antropogeniczne.

Wody o bardzo dobrej jakości, których skład odpowiada wymogom klasy I stwierdzono w 7 otworach ujmujących wody z poziomu jurajskiego i triasowego. Wody zadowalającej jakości (klasa III) nieznacznie dominują w poziomie kredowym, permskim i dewońskim. Łącznie wody odpowiadające klasie III stwierdzono w 35 badanych punktach. Wody, w których odnotowano spadek jakości do klasy IV stanowią 14% wszystkich prób. Wody niezadowalającej jakości stwierdzono w 4 studniach kopanych, na ujęciu infiltracyjnym w Chroberzu oraz w 4 otworach ujmujących wody pietra jurajskiego, 3 czwartorzędowego i po jednym trzeciorzędowego i dewońskiego.

Wody zaklasyfikowane do wód złej jakości (klasa V) mają charakter anomalii punktowych. Stwierdzono je w dwóch punktach w północnej części województwa, zarówno w studni kopanej w Świerczku, jak i w otworze w Modliszewicach o niskiej jakości wody zdecydowało wysokie stężenie azotanów oraz potasu.



*Ryc. 20. Udział poszczególnych klas jakości wód podziemnych w punktach objętych monitoringiem jakości zwykłych wód podziemnych*



*Ryc. 21. Klasy jakości wód w poszczególnych piętrach wodonośnych*

Wody podziemne na obszarze województwa świętokrzyskiego na ogół spełniają wymagania, jakim powinny odpowiadać wody przeznaczone do spożycia przez ludzi. Wśród 96 badanych punktów ujmujących wody podziemne z użytkowych poziomów wodonośnych w 62 otworach stwierdzono wody spełniające normy. W wodach z 34 otworów zanotowano przekroczenie dopuszczalnej wartości przynajmniej jednej własności lub składnika.

W zakresie wskaźników fizycznych w 6 punktach zanotowano zbyt niski poziom pH (<6). Anomalia dotyczy wód z dwóch studni położonych w SW części województwa ujmujących wody z poziomu kredowego (otw. 89) i trzeciorzędowego (otw. 90) oraz 4 studni z północnej części województwa, w tym jednej studni kopanej, 3 studni wierconych ujmujących wody z poziomu jurajskiego (otw. 12, 22) oraz triasowego (otw. 21). Spośród wskaźników nieorganicznych przekroczenia dopuszczalnych norm stwierdzono w przypadku:

- związków azotu w 10 badanych punktach (NO<sub>3</sub> w 7 badanych punktach i NH<sub>4</sub> w 3 punktach);
- żelaza i manganu w 30 studniach i na ujęciu infiltracyjnym w miejscowości Chroberz;
- twardości ogólnej – w trzech studniach wartości twardości jest zbyt wysoka, a w jednym punkcie wartość utrzymuje się poniżej określonych wymogów.

Jakość wód podziemnych na obszarze województwa świętokrzyskiego w ostatnich kilku latach utrzymuje się na podobnym poziomie. Powszechne są jedynie podwyższone stężenia żelaza i manganu, które należą zanieczyszczeń geogenicznych. Zanieczyszczenia spowodowane oddziaływaniem antropogenicznym (związki azotu) mają charakter lokalny.

Według informacji RZGW w Warszawie i Krakowie na terenie województwa świętokrzyskiego nie występują wody wrażliwe na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszary szczególnie narażone, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć.

W ramach realizacji artykułu 5 i 6, załącznika II, III i IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. na terenie całego kraju zostały wyznaczone tzw. *jednolite części wód podziemnych*. Pod pojęciem tym rozumie się określoną objętość wód podziemnych występującą w obrębie warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych (Ramowa Dyrektywa Wodna, art. 2). W obrębie województwa świętokrzyskiego w całości lub w części znajduje się 17 jednolitych części wód podziemnych (Tabela 30).

*Tabela 30. Jednolite części wód podziemnych w granicach województwa świętokrzyskiego*

L.p.	Nr części wód podziemnych	Powierzchnia całkowita [km <sup>2</sup> ]	Stopień zagrożenia
1	PL_GW_2200_121	1935,464749	nie zagrożona
2	PL_GW_2300_101	1483,632705	nie zagrożona
3	PL_GW_2200_120	2040,063343	nie zagrożona
4	PL_GW_2300_098	2901,620613	nie zagrożona
5	PL_GW_2300_103	325,799279	nie zagrożona
6	PL_GW_2300_097	3217,835366	nie zagrożona
7	PL_GW_2200_137	1029,716600	nie zagrożona
8	PL_GW_2200_125	639,169909	zagrożona
9	PL_GW_2200_123	539,016996	nie zagrożona
10	PL_GW_2200_124	148,089476	nie zagrożona
11	PL_GW_2200_105	163,032294	nie zagrożona
12	PL_GW_2200_138	862,375646	nie zagrożona
13	PL_GW_2300_104	323,634084	nie zagrożona
14	PL_GW_2300_102	2224,254878	nie zagrożona
15	PL_GW_2200_122	1740,448547	nie zagrożona
16	PL_GW_2300_100	1126,475284	nie zagrożona
17	PL_GW_2200_126	1878,843129	nie zagrożona

Stopień zagrożenia wód podziemnych w poszczególnych obszarach określony został na podstawie analizy:

- presji i oddziaływania punktowych źródeł zanieczyszczeń;
- wpływu zanieczyszczeń rolniczych;
- wyników bilansu wodno-gospodarczego;
- zmian położenia zwierciadła wód gruntowych wywołanych intensywną i skoncentrowaną eksploatacją ujęć.

Na podstawie oceny ilościowej i chemicznej obszar PL\_GW\_2200\_125 został uznany za „zagrożony”, pozostałe jednolite części wód podziemnych w obrębie województwa świętokrzyskiego sklasyfikowano jako „niezagrożone”.

Od 2006 roku badania jakości wód podziemnych w ramach monitoringu środowiska są prowadzone w odniesieniu do jednolitych części wód podziemnych.

#### **4. Analiza występowania zjawisk suszy (atmosferycznej, hydrologicznej i glebowej) wraz z oceną jej skutków**

Jedną z niekorzystnych cech klimatu Polski jest częste występowanie susz. Pojawiają się one okresowo, w różnych porach roku i powodują niekiedy poważne straty gospodarcze. Z przyrodniczego punktu widzenia susza to zjawisko hydrometeorologiczne, którego warunki powstawania i rozwoju są bardzo zmienne zarówno w czasie jak i przestrzeni. Bezpośrednim skutkiem suszy jest zakłócenie naturalnego bilansu wodnego danego obszaru.

W literaturze wyróżnia się fazy rozwoju suszy, odnoszące się do etapów jej rozwoju:

- susza meteorologiczna określana jako okres trwający na ogół od miesiący do lat, w którym dopływ wilgoci do danego obszaru spada poniżej stanu normalnego w danych warunkach klimatycznych uwilgotnienia,
- susza rolnicza definiowana jako okres, w którym wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin. Innym przejawem suszy rolniczej jest deficyt wody dla utrzymania inwentarza i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie,
- susza hydrologiczna odnosząca się do okresu, gdy przepływy w rzekach spadają poniżej przepływu średniego i zmniejszają zasoby retencji, a w przypadku przedłużającej się suszy meteorologicznej okres niskiej retencji zbiorników wód gruntowych,
- susza w sensie gospodarczym, będąca skutkiem wymienionych procesów fizycznych odnoszącą się do zagadnień ekonomicznych w obszarze działalności człowieka dotkniętego suszą.

Przedstawienie zjawiska suszy jako procesu ciągłego, przechodzącego kolejne fazy ma uzasadnienie fizyczne. Susza atmosferyczna wyrażająca się brakiem opadów w pewnym okresie i na określonym obszarze może stanowić impuls rozwoju suszy hydrologicznej. W przypadku zlewni o dużych zasobach wodnych okres bezopadowy musi być stosunkowo długi, aby doszło do rozwoju suszy hydrologicznej. Na obszarach o małych możliwościach

retencyjnych susza będzie się rozwijać znacznie intensywniej, zatem skutki braku wilgoci będą większe. Przedłużający się niedostatek opadów przy znacznym parowaniu, powoduje ubytek wody strefy aeracji, osiągając tym samym kolejną fazę - suszę glebową. Zwiększający się niedostatek wilgoci w warstwie korzeniowej doprowadza do wędnięcia roślin, co w konsekwencji powoduje duże straty w gospodarce a szczególnie w rolnictwie. Niedosyt wilgoci w strefie aeracji sprawia, że warstwy te stają się zdolne do zatrzymania i związania każdej ilości wody opadowej z deszczów o przeciętnej intensywności, wsiąkającej w grunt. Woda z deszczów o dużej intensywności spływa przeważnie po powierzchni, gdyż stwardniała gleba nie pozwala na wystarczająco szybkie wsiąkanie. Fakt ten będzie wpływał na utrudnienie czy nawet na zatrzymanie zasilania wód gruntowych wodami atmosferycznymi. Opisywane procesy powodują obniżanie się poziomu wód gruntowych, co prowadzi do zaburzeń zarówno przyrodniczych jak i gospodarczych. Rezultatem są m. in.: zanik źródeł, wysychanie małych cieków, brak wody zarówno w studniach gospodarskich jak i ograniczenia jej dla potrzeb komunalnych i przemysłowych.

Z uwagi na silne powiązanie rozwoju suszy z warunkami klimatycznymi, a głównie możliwościami uzupełniania zasobów wód podziemnych zlewni, przedłużający się brak wilgoci w danym roku będzie również wpływał na suszę roku następnego.

W ujęciu statystycznym susza atmosferyczna najczęściej jest określana w kategoriach niedoboru opadu danego okresu w stosunku do średniej sumy rocznej w wieloleciu. Różnice w metodach sprowadzające się do zastosowania różnych kryteriów określania niedoborów opadów powodują trudności w przeprowadzeniu analizy porównawczej odnoszącej się do odmiennych okresów pomiarowych. Pojęcie suszy hydrologicznej utożsamiane jest najczęściej ze znacznym obniżeniem stanów wód, bądź przepływów (faza powierzchniowa) oraz stanów wód gruntowych (faza podziemna). Podobnie jak w przypadku określania deficytów opadów powstaje problem ustalenia wartości progowej przepływu, poniżej którego rozpoczyna się niżówka utożsamiana z suszą hydrologiczną, co również przy różnym definiowaniu powoduje duże trudności przeprowadzenia studium porównawczego, opierającego się na wcześniej dokonanych obliczeniach. Pomimo przyjmowanych odmiennych kryteriów, wnioski oparte na takich opracowania są podobne (różnice dotyczą jedynie intensywności przebiegu zjawiska).

Na przestrzeni ostatnich pięćdziesięciu lat na terenie województwa świętokrzyskiego (w obecnych granicach administracyjnych) wystąpiło szereg okresów posusznych. W dużej mierze odpowiadały one analogicznym okresom susz na obszarze całego kraju, lecz ich przebieg miał niekiedy inną intensywność.

Susza atmosferyczna w 1951 roku, swym zasięgiem objęła większą część kraju w tym i teren województwa świętokrzyskiego, gdzie na większości obszaru zanotowano 50-75% normy opadów. Tylko w południowo-wschodniej części (zlewnie Opatówki, Koprzywianki i Czarnej Staszowskiej) opady przekraczały 75%. Efektem wyjątkowo dużych niedoborów opadów atmosferycznych (przy jednoczesnym wystąpieniu w półroczu letnim dwumiesięcznego okresu bezopadowego) było znaczne obniżenie stanów wody w rzekach. W większości rzek notowano zmniejszenie przepływu poniżej wartości średniej z najniższych rocznych (określonych z wielolecia) trwające około 90 dni. Niekorzystna sytuacja potęgowana była również występowaniem wysokich temperatur (powyżej średnich z wielolecia) oraz dużych wartości parowania potencjalnego. Półrocze zimowe kolejnego 1952 roku charakteryzowało się kolejnym, dużym niedoborem opadów (głównie grudzień i marzec) co miało swoje konsekwencje w pojawieniu się głębokich niżówek praktycznie we wszystkich rzekach regionu. W większości przypadków najniższe wartości przepływów (niższe niż notowane w 1951 roku) wystąpiły w lipcu, miesiącu w którym opadów praktycznie nie odnotowano. Stopniowe obniżanie poziomu wód gruntowych zaczęto obserwować od września 1951 roku, z niewielkimi wahaniami trwające blisko 12 miesięcy.

Kolejna susza, która w dużym stopniu objęła większą część kraju wystąpiła w latach 1953-1955. Jednak jej intensywność w województwie świętokrzyskim była mniejsza. W półroczu letnim 1953 roku, opady na poziomie 50-75% normy wystąpiły tylko w północno-zachodniej części województwa. W lipcu warunki atmosferyczne były zbliżone do optymalnych, co wydatnie wpłynęło na złagodzenie rozmiarów suszy. Pomimo stosunkowo niskich opadów w okresie zimowym w kolejnym roku opady poniżej 75% normy wystąpiły tylko w południowej części województwa, obejmując swym zasięgiem zlewnię Nidzicy i obszar odcinka ujściowego Nidy. Od miesięcy jesiennych wielkość opadów zbliżona do średnich zakończyła suszę tego okresu. Przepływy w rzekach w tym okresie powoli ulegały zmniejszeniu, w okresie letnim 1953 roku nie przekraczając przepływu granicznego (średniego z niskich określonych z wielolecia). W okresie zimowym w południowej i południowo-wschodniej części województwa odnotowano mniejsze przepływy, wywołane zjawiskami lodowymi na rzekach spowodowane stosunkowo niskimi temperaturami w styczniu i lutym 1954 roku. W półroczu letnim od czerwca do lipca pojawiły się susze hydrologiczne prawie na całym obszarze województwa. Przepływy tylko nieznacznie przekraczały przepływ progowy, warunkując wystąpienie krótkotrwałych niżówek, charakteryzujących się nieznacznym deficytem odpływu.



Następny okres posuszny przypada na lata 1959-1960. W początkowej fazie, przypadającej na okres zimowy, w środkowej i zachodniej części regionu sumy opadów atmosferycznych, kształtowały się poniżej 75% normy. Ciepły i suchy maj wpłynął na pogorszenie uwilgotnienia gleby, opady w tym miesiącu nie przekraczały 50% normy. Obfite opady w czerwcu spowodowały złagodzenie skutków suszy a lokalnie doprowadziły nawet do jej zaniku. Kolejne miesiące to okres niskich opadów (z okresami bezopadowymi około 30 dni), głównie zaznaczającymi się w południowo-wschodniej części województwa. Ostatnim miesiącem, który można określić jako bardzo suchy, był listopad. Susza atmosferyczna zakończyła się generalnie w półroczu zimowym. Pomimo znacznego rozprzestrzenienia suszy hydrologicznej na obszarze Polski, w tym okresie tylko lokalnie wystąpiła w województwie świętokrzyskim. Zmniejszenie przepływów objęło cały region, w większości wartości oscylowały na poziomie przepływu progowego, przekraczając go tylko nieznacznie (niżówki kilkudniowe). Zjawisko suszy hydrologicznej miało w tym czasie najbardziej intensywny przebieg w południowo-wschodniej części województwa. Czas trwania niżówek dochodził do dwóch miesięcy, przy średnim (w porównaniu z wartościami wieloletnimi) deficycie odpływu. Taka sytuacja na tym obszarze znalazła kontynuację w roku kolejnym, gdzie największe natężenie suszy atmosferycznej wystąpiło w półroczu letnim (od sierpnia do października). Konsekwencją niedoboru opadów była susza hydrologiczna, intensywnością przekraczająca rok poprzedni. Przepływy w tym okresie znacznie zmniejszyły się poniżej wartości średniej z niskich i trwały około 60 dni. Głębokie niżówki w tym okresie były charakterystyczne dla górnej i częściowo środkowej części dorzecza Wisły.

Kolejny okres posuch przypada na lata 1963-1964. Początkowy okres był wyjątkowo chłodny, co przy długo zalegającej pokrywie śnieżnej i niższych opadach niż średnie z wielolecia, spowodowało wystąpienie suszy w pierwszej fazie głównie w północnej części województwa świętokrzyskiego (zlewnia Kamiennej, Iłżanki i Czarnej Malenieckiej). Rozkład opadów w omawianym okresie znalazł odbicie w czasie trwania suszy hydrologicznej (30-40 dni) a jej intensywność w tym czasie kształtowała się na średnim poziomie. Sierpniowe i wrześniowe opady spowodowały ustąpienie suszy. W kolejnym roku po dość ciepłej i suchej wiosnie, niedobór opadów w okresie letnim zaznaczył się jeszcze wyraźniej. Susza atmosferyczna swym zasięgiem objęła praktycznie cały obszar województwa. Na skutek tego stosunkowo niskie przepływy utrzymujące się w rzekach od roku poprzedniego, jeszcze bardziej się zmniejszyły, powodując powstanie susz hydrologicznych o zróżnicowanym przebiegu uzależnionym od warunków lokalnych.

Miesiące zimowe 1969 roku to okres bardzo niskich opadów w całym województwie (niewiele powyżej 50% normy). W miesiącach letnich sytuacja atmosferyczna nieznacznie się poprawia – opady osiągają 75% normy. Susze hydrologiczne pojawiły się praktycznie na całym obszarze województwa świętokrzyskiego. Największą intensywnością charakteryzuje się część północno-wschodnia i południowa. Kolejne półrocze zimowe to pogłębianie niżówek w rzekach, niskie przepływy w większości rzek wystąpiły w grudniu i styczniu.

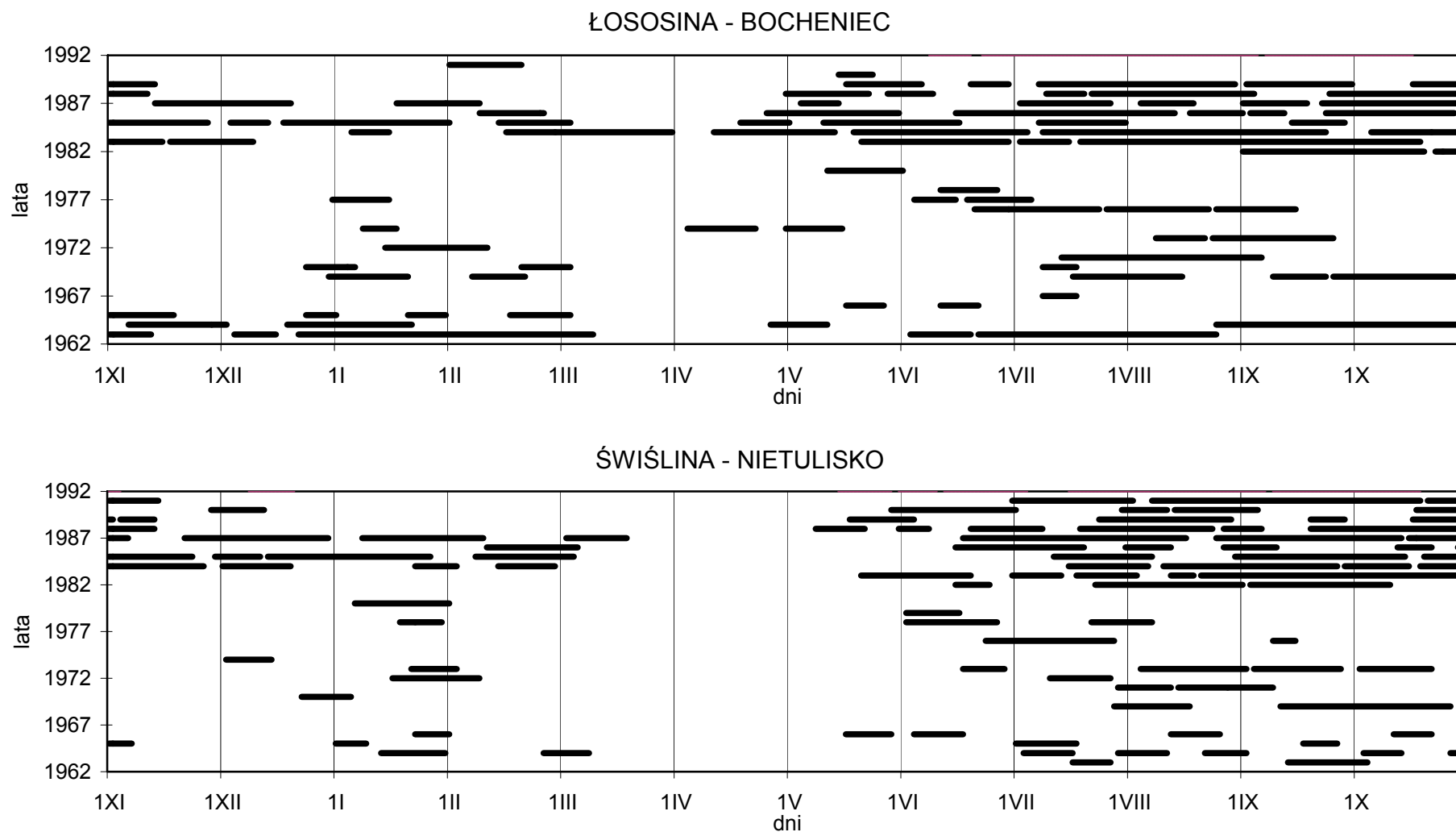
Kolejne lata 1971-1972 w prawie całej Polsce zaznaczyły się wystąpieniem susz hydrologicznych. W środkowej i południowo-wschodniej części województwa świętokrzyskiego opady kształtowały się na poziomie 60% normy, a na pozostałych terenach nieznacznie przekraczały 75%. Bardzo suchym miesiącem był lipiec, co w połączeniu z wyższymi (od średnich) temperaturami w sierpniu zapoczątkowało rozwój susz hydrologicznych trwających lecz stopniowo zanikających do wiosny 1972 roku. Czas trwania niżówek w rzekach regionu tylko lokalnie nieznacznie przekraczał 40 dni (średnio około 30 dni). Okresy niżówkowe poprzedzane były krótkimi okresami o wyższych przepływach, dzięki czemu deficyt odpływu w tym czasie nie był zbyt znaczny.

Susza 1976 roku, która objęła swym zasięgiem cały kraj, począwszy od półrocza zimowego w najsilniejszym stopniu zaznaczyła się we wschodniej części województwa, dochodząc do 50% normy opadów. Niedobór opadów w miesiącach letnich spowodował objęcie swym zasięgiem niemal całego regionu. Najwyższe opady wystąpiły w południowej części województwa gdzie skutki suszy były najmniej odczuwalne. Przepływy w rzekach tylko nieznacznie przekraczały wartości progowe, lecz utrzymywały się stosunkowo długo (nawet około 90 dni).

Długotrwałe susze w Polsce przypadają na lata 1982-1985. W znacznej większości przypadków ich początek przypada na maj 1982 roku. Podobny rozkład występował w województwie świętokrzyskim. Kolejne miesiące letnie przy wyższych od średnich wartościach temperatury i znacznych niedoborach opadu sprzyjały rozwojowi suszy. Najniższe opady wystąpiły w tym czasie w południowej i wschodniej części regionu. Od początku okresu letniego kształtowały się niżówki długotrwałe przechodząc na kolejny rok, charakteryzujące się niezbyt niskimi przepływami minimalnymi. Następny rok stanowi kontynuację rozwoju susz zarówno atmosferycznych jak i hydrologicznych. Niżówki występują prawie na wszystkich rzekach, są długotrwałe, poprzedzane okresami wyższych przepływów będących skutkiem opadów o zasięgu lokalnym. W półroczu zimowym jak i miesiącach letnich 1984 roku nadal rozwija się niekorzystna sytuacja atmosferyczna. W zachodniej i południowej części województwa opady kształtowały się na poziomie poniżej

50% normy z wielolecia. Susze hydrologiczne rozwijają się przy znacznym niedoborze opadów jeszcze do 1985 roku. Maksymalnie w latach 1982-1985 nieprzerwany czas trwania niżówek przekracza 120 dni, a w skrajnych przypadkach nawet okres siedmiomiesięczny. Pomimo bardzo długich okresów niżówkowych przepływy niskie kształtowały się na poziomie nieznacznie poniżej średniej, tylko lokalnie najniższe wartości zanotowano w półroczu letnim 1984 osiągając wartości zbliżone do najniższych z wielolecia. Od 1983 roku zaobserwowano stopniowe obniżanie poziomu wód gruntowych, gdzie na większości obszaru województwa (poza częścią północno wschodnią) pierwszy horyzont wód podziemnych kształtował się do 50 cm poniżej stanów średnich wieloletnich.

Ryc. 22. Rozkład czasowy niżówek w wieloleciu 1963-1992



Susze atmosferyczne i hydrologiczne końca lat osiemdziesiątych tylko w niewielkim stopniu zaznaczyły się w województwie świętokrzyskim, głównie w części zachodniej (zlewnia Pilicy).

Znacznie intensywniej przebiegała niżówka rozwijająca się w 1992 roku. Stosunkowo duże niedobory opadów jak i lokalnie nadal obniżony poziom wód gruntowych, będący konsekwencją lat poprzedzających, spowodował rozwój niżówek głównie w miesiącach letnich i jesiennych. Obszarem suszy atmosferycznej jak i hydrologicznej zostało objęte niemal całe województwo świętokrzyskie.

Przez kolejne dziesięciolecie na terenie województwa świętokrzyskiego tylko sporadycznie, na małym obszarze zanotowano pojawienie się susz. Przy niewielkim rozkładzie przestrzennym o ich rozwoju decydowały warunki lokalne.

Poważne skutki przyrodnicze jak i gospodarcze przyniosła susza w 2003 roku (tab. 31). W regionie dwie gminy: gmina Bejsce (powiat kazimierski) i gmina Solec-Zdrój (powiat buski) odczuło dotkliwie niedobór wody, określając go mianem katastrofalnym, a nawet w jednej gminie Wilczyce w powiecie sandomierskim (zlewnia Opatówki) ogłoszono stan klęski żywiołowej. (gmina poniosła wysokie straty w rolnictwie). W wielu miejscach zaobserwowano obniżenie poziomu wody w ciekach lub całkowity zanik mniejszych cieków co skutkowało ograniczeniem lub brakiem możliwości poboru wody z rzeki dla celów rolniczych lub gospodarskich (takie sytuacje miały miejsce w zlewni Koprzywianki i Czarnej Nidy). Również zanotowano w tym okresie znaczne obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych z koniecznością ograniczenia poboru wody (ponad 60% powierzchni województwa) jak i również całkowity zanik wody w studniach gospodarskich (zlewnia Koprzywianki i Pilicy). Skutkowało to bardzo dużym deficytem (powyżej 50%, miejscami 80%) w ujęciach wód powierzchniowych oraz podziemnych (gminy w powiatach: sandomierskim, pińczowskim i jędrzejowskim). Skrajnie na tych obszarach deficyt utrzymywał się nawet ponad osiem miesięcy. Rok 2003 zalicza się do lat suchych i zajmuje 10-te miejsce w okresie ostatnich 53-ech lat i jest na granicy lat suchych i bardzo suchych. Zbieg niesprzyjających warunków hydrologicznych i meteorologicznych, oraz brak warunków dla odbudowy zasobów wód podziemnych może mieć dalsze niekorzystne konsekwencje dla stosunków hydrologicznych w latach kolejnych.

Tab. 31. Zestawienie podstawowych informacji o skutkach suszy w 2003 roku w wybranych gminach województwa

Powiat	Gmina	Powierzchnia gminy [km <sup>2</sup> ]		Liczba mieszkańców gminy [tys.]	
		Całkowita	Dotknięta suszą	Całkowita	Dotknięta suszą
buski	Busko-Zdrój m	235,88	235,88	33,74	
buski	Gnojno	96,00	96,00	5,00	1,00
buski	Nowy Korczyn	112,00	40,00	6,00	
buski	Pacanów	124,00		8,43	0,50
buski	Solec-Zdrój	85,07	23,80	5,31	0,23
buski	Stopnica	125,43		8,32	
buski	Wiślica	100,00	100,00	6,15	
jędrzejowski	Imielno	101,00	60,00	5,00	
jędrzejowski	Jędrzejów m	227,52	227,52	30,29	1,00
jędrzejowski	Małogoszcz m	147,00	29,00	12,12	1,40
jędrzejowski	Sędziszów m	145,71	145,71	13,65	7,50
jędrzejowski	Sobków	145,00	35,00	8,50	
jędrzejowski	Wodzisław	176,00	20,00	8,11	
kazimierski	Bejsce	57,00	57,00	4,00	3,00
kazimierski	Czarnocin	69,53	5,35	4,52	
kazimierski	Kazimierza Wielka m	140,54	140,54	18,05	7,03
kielecki	Bieliny	88,03		10,00	2,00
kielecki	Chęciny	115,00	24,00	14,76	
kielecki	Chmielnik m	143,00	10,80	11,80	6,00
kielecki	Daleszyce	222,20	222,20	14,00	
kielecki	Łopuszno	178,00	178,00	9,16	1,00
kielecki	Mniów	95,00	25,00	9,20	0,50
kielecki	Morawica	140,45	140,45	12,35	
kielecki	Piekoszów	102,00	29,00	15,02	
kielecki	Pierzchnica	104,59	0,10	4,81	
kielecki	Raków	195,00	185,00	6,40	1,00
kielecki	Sitkówka-Nowiny	45,00	5,00	6,91	
kielecki	Strawczyn	86,00	10,00	9,76	
opatowski	Baćkowice	96,00	96,00	5,50	2,00
opatowski	Iwaniska	105,00	90,00	7,48	5,50
opatowski	Lipnik	81,70	19,00	6,19	
opatowski	Opatów m	113,39	30,00	13,20	0,58
opatowski	Wojciechowice	86,37	86,37	4,75	
pińczowski	Działoszyce m	155,60	74,30	6,00	
pińczowski	Kije	100,00	85,00	4,78	2,09

pińczowski	Pińczów m	212,75	212,75	23,07	1,50
sandomierski	Dwikozy	76,00	25,00	9,65	2,02
sandomierski	Klimontów	99,00	6,00	9,00	1,00
sandomierski	Koprzywnica m	69,00	15,00	7,35	
sandomierski	Łoniów	86,69	85,00	7,61	
sandomierski	Obrazów	72,00	30,00	7,01	1,08
sandomierski	Wilczyce	69,94	6,09	4,21	0,00
sandomierski	Zawichost m	80,00	55,00	5,00	
staszowski	Bogoria	123,41	25,60	8,34	
staszowski	Łubnice	84,00	45,00	4,51	
staszowski	Oleśnica	53,51	26,76	4,15	1,70
staszowski	Osiek m	103,16	65,00	8,14	
staszowski	Rytwiany	126,27	126,27	6,50	6,50
staszowski	Staszów m	189,28	189,28	27,20	
staszowski	Szydłów	110,00	110,00	5,19	
włoszczowski	Krasocin	19,39	19,39	11,14	
włoszczowski	Radków	86,00	8,60	3,00	1,00
włoszczowski	Włoszczowa m	253,72	253,72	20,97	

Województwo świętokrzyskie z uwagi na niewielką powierzchnię, nie reprezentuje dużego zróżnicowania rozkładu przestrzennego opadów w tym i okresów niedoborów. Pomimo tego w reakcji poszczególnych zlewni na występowanie oraz kształtowanie susz hydrologicznych można zauważyć odrębności, wyrażające się w przebiegu samego zjawiska, czasu trwania, tempa rozwoju i intensywności.

W zlewniach analizowanego regionu najdłuższe niżówki (czas trwania powyżej 100 dni) zaczęły pojawiać się dopiero na początku lat osiemdziesiątych. Wyjątkiem jest tu zlewnia Mierzawy (tab. 32), gdzie długie okresy niskich przepływów występowały już wcześniej. Występują tu również najdłuższe niżówki w całym województwie (prawie 2 lata). Przyczyną takiego stanu rzeczy jest litologia.. Utwory powierzchniowe charakteryzują się średnią i dobrą przepuszczalnością, natomiast skały głębszego podłoża – węglanowe, silnie uszczelinione wpływają na większą intensywność zjawiska suszy hydrologicznej.

Częstość przepływów niżówkowych o określonym czasie trwania m.in. zlewni Białej Nidy i Bobrzy czy Świśliny (tab. 32) wykazuje pewne prawidłowości: najniższe z minimalnych przepływów są charakterystyczne dla niżówek o najdłuższym czasie trwania, natomiast najwyższe odpowiadają niżówkom krótkotrwałym. Zupełnie odmienne charakterystyki występują w przypadku rzeki Lubrzanki, gdzie przepływy o najniższych wartościach występują zarówno w niżówkach długotrwałych jak i krótkich. Częste

występowanie na Lubrzance bardzo niskich przepływów (Q bliskie zero) we wszystkich przypadkach niżówek, niezależnie od czasu ich trwania, spowodowane jest prawdopodobnie gospodarką związaną ze zbiornikiem wodnym w Cedzynie.

Pozostałe zróżnicowanie przebiegu susz hydrologicznych, najlepiej widoczne w przypadku: czasu trwania, wielkości deficytu odpływu czy też intensywności niżówki (wielkość deficytu odpływu w przeliczeniu na jeden dzień niżówki) oprócz zmienności litologicznej należy szukać w zróżnicowaniu użytkowania ziemi, lesistości czy też wodonośności i możliwościach retencyjnych poszczególnych zlewni.

*Tab. 32. Parametry niżówek*

Parametry niżówek: Mierzawa – Krzcięcice

Lp	Data początku	Data końca	Czas	Przepływ	Przepływ	Wielkość	Intensywność
1	1976-08-03	1976-11-18	107	0,5	0,59	2165,18	20,05
2	1976-11-25	1977-01-26	63	0,55	0,65	902,88	14,33
3	1977-11-23	1977-12-28	33	0,66	0,74	276,48	7,68
4	1978-01-05	1978-02-13	39	0,64	0,71	400,9	10,02
5	1978-07-24	1978-08-17	20	0,71	0,78	107,14	4,29
6	1979-11-07	1980-08-14	278	0,34	0,54	6724,51	23,85
7	1980-08-19	1980-10-09	52	0,27	0,45	1668,38	32,08
8	1982-06-05	1982-10-10	122	0,5	0,68	1703,81	13,31
9	1982-10-23	1983-03-07	134	0,24	0,51	3751,49	27,58
10	1983-05-26	1983-11-30	184	0,24	0,46	5883,84	31,13
11	1983-12-23	1985-08-08	594	0,08	0,34	24587,71	41,32
12	1985-09-13	1985-10-31	46	0,52	0,71	480,38	9,8
13	1986-06-05	1986-10-10	122	0,5	0,68	1703,81	13,31
14	1986-10-23	1987-03-07	134	0,24	0,51	3751,49	27,58
15	1987-05-26	1987-11-30	184	0,24	0,46	5883,84	31,13
16	1987-12-23	1989-08-08	594	0,08	0,34	24587,71	41,32
17	1989-09-13	1989-12-11	87	0,23	0,54	2186,78	24,3
18	1989-12-26	1991-08-04	566	0,19	0,43	19817,57	33,76
19	1991-08-09	1991-10-16	68	0,38	0,51	1886,98	27,35

Parametry niżówek: Lubrzanka – Cedzyna

Lp	Data początku	Data końca	Czas trwania	Przepływ minimalny	Przepływ średni	Wielkość deficytu	Intensywność niżówki
1	1975-04-04	1975-04-24	20	0,12	0,18	83,81	3,99
2	1975-05-01	1975-05-15	13	0,19	0,22	12,96	0,86
3	1975-09-04	1975-09-25	22	0,12	0,17	88,99	4,05



4	1976-08-16	1976-09-05	18	0,1	0,17	109,73	5,23
5	1976-09-17	1976-10-05	19	0,11	0,17	87,26	4,59
6	1977-06-26	1977-07-08	12	0,18	0,2	19,87	1,53
7	1977-07-27	1977-08-05	10	0,11	0,15	60,48	6,05
8	1977-08-19	1977-09-13	22	0,06	0,14	178,85	6,88
9	1978-05-09	1978-06-04	21	0,1	0,23	61,34	2,27
10	1979-06-14	1979-06-29	12	0,14	0,2	72,58	4,54
11	1980-05-21	1980-07-03	36	0,08	0,2	176,26	4,01
12	1980-07-14	1980-07-31	14	0,16	0,2	38,88	2,16
13	1980-08-21	1980-11-02	61	0,16	0,2	193,54	2,62
14	1982-05-10	1982-05-25	16	0,06	0,13	125,28	7,83
15	1983-05-25	1983-07-05	42	0,06	0,08	512,35	12,2
16	1983-07-19	1983-08-24	37	0,03	0,13	287,02	7,76
17	1983-09-02	1983-09-21	20	0,1	0,17	85,54	4,28
18	1984-04-09	1984-04-28	18	0,03	0,06	303,26	15,16
19	1984-05-21	1984-06-04	15	0,03	0,03	252,72	16,85
20	1984-06-18	1984-07-15	24	0,03	0,1	293,76	10,49
21	1984-07-22	1984-09-10	49	0,03	0,04	813,8	15,96
22	1984-09-18	1984-10-01	14	0,03	0,08	174,1	12,44
23	1984-10-08	1984-11-09	33	0,07	0,12	297,22	9,01
24	1984-11-27	1984-12-18	22	0,03	0,09	240,19	10,92
25	1985-01-01	1985-02-01	32	0,07	0,11	296,35	9,26
26	1985-02-12	1985-03-15	32	0,05	0,13	245,38	7,67
27	1985-03-20	1985-03-30	11	0,03	0,02	185,33	16,85
28	1985-05-30	1985-06-09	11	0,14	0,15	63,07	5,73
29	1985-07-08	1985-09-24	79	0,03	0,07	1037,23	13,13
30	1985-10-03	1985-11-21	50	0,03	0,05	747,71	14,95
31	1985-12-19	1986-01-29	42	0,03	0,08	510,71	12,16
32	1986-02-04	1986-02-26	23	0,03	0,06	323,74	14,08
33	1986-06-30	1986-08-01	33	0,08	0,09	361,15	10,94
34	1986-09-14	1986-11-29	77	0,08	0,11	755,14	9,81
35	1987-01-26	1987-03-04	38	0,08	0,08	449,28	11,82
36	1987-04-17	1987-08-08	114	0,08	0,1	1162,94	10,2
37	1987-09-27	1987-10-08	12	0,08	0,17	48,38	4,03
38	1987-12-02	1987-12-16	15	0,08	0,08	181,44	12,1
39	1988-01-02	1988-02-06	36	0,08	0,14	252,29	7,01
40	1988-04-19	1988-06-01	43	0,08	0,11	422,5	9,6
41	1988-06-16	1988-08-13	59	0,08	0,09	675,65	11,45
42	1988-08-24	1988-11-18	87	0,08	0,09	957,31	11
43	1989-05-13	1989-06-01	20	0,14	0,16	112,32	5,62
44	1989-06-14	1989-08-17	62	0,14	0,15	418,18	6,43

45	1989-08-24	1989-09-02	10	0,14	0,16	48,38	4,84
46	1989-09-09	1989-11-08	53	0,14	0,19	172,8	2,83
47	1990-03-05	1990-03-26	19	0,14	0,18	82,08	3,73
48	1990-07-19	1990-09-04	48	0,14	0,15	275,62	5,74

Parametry niżówek: Świślina – Nietulisko

Lp	Data początku	Data końca	Czas	Przepływ	Przepływ	Wielkość	Intensywność
1	1963-01-21	1963-02-24	23	0,5	0,72	101,95	2,91
2	1963-06-07	1963-07-06	20	0,33	0,66	290,3	9,68
3	1963-07-16	1963-07-26	11	0,33	0,44	218,59	19,87
4	1963-08-17	1963-10-04	41	0,33	0,62	661,82	13,51
5	1963-12-18	1964-01-31	34	0,25	0,49	857,95	19,07
6	1964-02-16	1964-03-08	20	0,04	0,42	570,24	25,92
7	1964-05-19	1964-06-11	21	0,22	0,45	479,52	19,98
8	1964-06-22	1964-10-20	92	0,16	0,54	2120,26	17,52
9	1964-10-26	1964-11-16	20	0,16	0,41	554,69	25,21
10	1964-11-21	1964-12-15	12	0,05	0,72	303,26	12,13
11	1964-12-22	1965-01-29	28	0,06	0,53	737,86	18,92
12	1965-07-01	1965-07-27	24	0,05	0,56	544,32	20,16
13	1965-08-10	1965-08-25	13	0,12	0,49	326,59	20,41
14	1965-09-17	1965-10-18	25	0,05	0,44	779,33	24,35
15	1966-01-16	1966-02-01	15	0,17	0,33	535,68	31,51
16	1966-05-07	1966-05-28	19	0,16	0,59	336,1	15,28
17	1966-06-04	1966-06-17	14	0,05	0,36	372,38	26,6
18	1966-08-12	1966-08-25	14	0,08	0,33	406,08	29,01
19	1966-09-08	1966-09-20	11	0,3	0,53	185,76	14,29
20	1966-10-11	1966-10-21	11	0,22	0,42	235,01	21,36
21	1969-07-25	1969-08-17	23	0,34	0,52	317,09	13,21
22	1969-09-11	1969-11-18	63	0,26	0,54	802,66	11,63
23	1969-12-14	1970-01-08	14	0,49	0,67	61,34	2,36
24	1971-07-18	1971-09-09	50	0,34	0,51	793,15	14,69
25	1972-01-16	1972-02-09	25	0,38	0,48	412,13	16,49
26	1972-07-10	1972-07-26	17	0,38	0,5	243,65	14,33
27	1973-01-19	1973-02-03	15	0,46	0,6	115,78	7,24
28	1973-06-13	1973-06-28	13	0,38	0,57	162,43	10,15
29	1973-07-05	1973-07-28	18	0,42	0,63	136,51	5,69
30	1973-08-04	1973-11-20	100	0,11	0,43	2356,99	21,62
31	1973-11-28	1973-12-14	14	0,45	0,61	125,28	7,37
32	1974-04-12	1974-05-02	12	0,34	0,64	156,38	7,45
33	1976-06-24	1976-08-01	35	0,32	0,52	526,18	13,49

34	1976-08-26	1976-09-15	19	0,48	0,59	152,93	7,28
35	1977-06-08	1977-06-19	11	0,48	0,98	76,03	6,34
36	1977-07-14	1977-07-31	15	0,29	0,52	339,55	18,86
37	1978-06-02	1978-06-26	25	0,4	0,45	470,88	18,84
38	1978-07-10	1978-08-07	27	0,31	0,49	524,45	18,08
39	1979-06-03	1979-06-16	14	0,49	0,56	133,92	9,57
40	1979-08-17	1979-09-03	13	0,55	0,72	60,48	3,36
41	1980-01-08	1980-02-01	25	0,36	0,47	434,59	17,38
42	1982-07-23	1982-11-06	92	0,37	0,55	1260,58	11,78
43	1983-05-20	1983-08-03	69	0,31	0,5	1267,49	16,68
44	1983-08-13	1983-11-25	104	0,15	0,46	1923,26	18,32
45	1983-12-02	1983-12-19	18	0,44	0,54	206,5	11,47
46	1984-01-23	1984-02-02	10	0,62	0,66	12,1	1,1
47	1984-02-15	1984-02-28	14	0,46	0,53	170,21	12,16
48	1984-07-13	1984-11-23	119	0,22	0,52	1867,1	13,93
49	1984-11-29	1985-01-26	57	0,22	0,41	1333,15	22,6
50	1985-02-08	1985-03-04	25	0,27	0,37	640,22	25,61
51	1985-07-05	1985-08-07	32	0,28	0,43	724,9	21,32
52	1985-08-14	1985-10-14	58	0,24	0,47	1177,63	18,99
53	1985-10-19	1985-11-06	16	0,52	0,66	43,2	2,27
54	1986-02-11	1986-03-05	23	0,53	0,56	215,14	9,35
55	1986-06-15	1986-08-12	52	0,18	0,42	1572,48	26,65
56	1986-08-26	1986-09-16	19	0,2	0,55	331,78	15,08
57	1986-10-12	1986-10-21	10	0,44	0,53	122,69	12,27
58	1986-10-26	1986-11-16	14	0,55	0,73	42,34	1,92
59	1986-11-21	1986-12-29	39	0,36	0,54	442,37	11,34
60	1987-01-08	1987-02-10	34	0,31	0,42	730,94	21,5
61	1987-03-03	1987-03-18	16	0,59	0,63	59,62	3,73
62	1987-06-17	1987-08-18	62	0,27	0,41	1450,66	23,03
63	1987-08-24	1987-11-15	82	0,29	0,48	1383,26	16,47
64	1988-05-09	1988-05-21	13	0,48	0,59	85,54	6,58
65	1988-05-27	1988-06-08	10	0,38	0,7	88,13	6,78
66	1988-06-19	1988-11-13	139	0,2	0,46	2761,34	18,66
67	1989-05-17	1989-06-03	18	0,27	0,39	440,64	24,48
68	1989-06-27	1989-07-11	11	0,29	0,56	183,17	12,21
69	1989-07-18	1989-08-28	38	0,22	0,4	1060,99	25,26
70	1989-09-03	1989-09-28	20	0,43	0,67	229,82	8,84
71	1989-10-16	1989-11-01	17	0,52	0,59	116,64	6,86
72	1989-11-28	1989-12-10	13	0,55	0,59	92,45	7,11
73	1990-05-07	1990-05-24	15	0,25	0,58	203,04	11,28
74	1990-05-29	1990-07-01	31	0,27	0,45	650,59	19,14

75	1990-07-14	1990-09-05	48	0,22	0,51	938,3	17,38
76	1990-10-10	1990-10-29	15	0,62	0,67	17,28	0,86

Na obszarze województwa świętokrzyskiego dominują niżówki letnie (susze hydrologiczne). Występujące tu długotrwałe okresy niżówkowe wywołane są małym zasilaniem w stosunku do możliwości ewaporacji, a więc wywołane deficytem opadów prawie wszystkich miesięcy półrocza letniego (ryc. 22). W okresie zimowym niżówki pojawiają się rzadko (maksymalnie 30% wszystkich przypadków niżówek).

Czynnikiem inicjującym powstanie suszy hydrologicznej jest deficyt zasilania atmosferycznego, natomiast kształtowanie jej zależy od warunków lokalnych. Reakcja zlewni na niedobory zasilania atmosferycznego jest bardzo różna i stanowi wypadkową oddziaływania wielu czynników podłoża i cech zlewni podziemnej. Przedłużające się okresy bezopadowe będą decydowały o czasie trwania susz hydrologicznych, natomiast intensywność i przebieg zjawiska będą determinowane pozostałymi elementami środowiska przyrodniczego. Duże znaczenie mają tu cechy podłoża (litologia, wodonośność i możliwości retencyjne zlewni). Niezaprzeczalny wpływ na występowanie i kształtowanie susz hydrologicznych ma również fakt zagospodarowania obszaru zlewni, wyrażony sposobem i stopniem przekształceń antropogenicznych.

Występowanie susz jest nie tylko związane z warunkami klimatycznymi. Problem niedoboru wody w glebie to również wynik niewłaściwej działalności człowieka w zakresie melioracji, odwodnień, zalesień czy braku kompleksowego programu hydrotechnicznego i agrotechnicznego w rolnictwie. Ze względu na różnorodny charakter zjawiska suszy w skali dorzecza (uwarunkowany rozmieszczeniem i rodzajem zasobów wodnych, strukturą zapotrzebowania na wodę oraz istniejącymi, bądź projektowanymi powiązaniem) nie jest możliwe sprecyzowanie jednolitego wzorca programu przeciwdziałania skutkom suszy. Podstawowym narzędziem przeciwdziałania skutkom suszy pozostaje racjonalna polityka ograniczania poborów i zrzutów przez użytkowników. W skrajnych przypadkach powinno się przewidywać wykorzystanie awaryjnych źródeł wody (np. rezerwowych studni) przeznaczonych na potrzeby ludności wyłącznie w zakresie wody pitnej.

## **5. Ochrona przyrody**

Parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu tworzą tzw. krajowy system obszarów chronionych. Jest to układ przestrzenny wzajemnie uzupełniających się form ochrony przyrody.

Park narodowy stanowi najwyższą formę prawną i organizacyjną ochrony obszarów najcenniejszych tj. takich, które cechują się dużymi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi w skali całego kraju.

Rezerwat przyrody to mniejszy obszar (poniżej 500 ha), obejmujący zachowane w stanie pierwotnym lub w niewielkim stopniu zmienionym ekosystemy, określone gatunki roślin, grzybów i zwierząt oraz elementy przyrody nieożywionej (mające wartość naukową, przyrodniczą, kulturową lub krajobrazową).

Parki krajobrazowe stanowią istotną formę tzw. wieloprzestrzennego systemu ochrony przyrody w Polsce. Park obejmuje obszar, który podlega ochronie ze względu na obecność wartości krajobrazowych, przyrodniczych, historycznych i kulturowych, w celu ich zachowania i upowszechnienia w warunkach racjonalnego gospodarowania.

Obszary chronionego krajobrazu są to tereny obejmujące różne typy ekosystemów.

Strategia ochrony przyrody w województwie świętokrzyskim polega na stworzeniu Wieloprzestrzennego Systemu Obszarów Chronionych. Jest to system „otwarty”, nie ograniczony liczbą obiektów. Aktualnie obejmuje on na terenie województwa następujące obiekty:

- 1 park narodowy,
- 9 parków krajobrazowych,
- 70 rezerwatów przyrody,
- 753 pomniki przyrody,
- 9 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych,
- 90 użytków ekologicznych,
- 10 stanowisk dokumentacyjnych,
- 19 obszarów chronionego krajobrazu.

Obszary chronione wymagają szczególnie racjonalnych zasad gospodarowania zasobami przyrodniczymi, w tym głównie w zakresie gospodarki wodnej. Zakres nałożonych na obszary chronione zakazów, nakazów i ograniczeń, szczególnie w zakresie użytkowania gruntów, definiuje Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880).

### **5.1. Parki narodowe i rezerваты przyrody**

Świętokrzyski Park Narodowy został utworzony w 1950 roku, jako drugi po Białowieskim, park narodowy w Polsce. Utworzenie Parku poprzedziły wieloletnie starania,

zapoczątkowane jeszcze w okresie zaborów (1908 rok) przez Polskie Towarzystwo Krajoznawcze. Obejmuje on centralną część Gór Świętokrzyskich z najwyższym pasmem Łysogór i wzniesieniami: Łysicą oraz Łysą Górą. W skład Parku wchodzi również część dolin Wilkowskiej i Czarnej Wody a także Góra Psarska, Miejska i Chełmowa oraz kompleksy lasów (Chrusty, Plecionki, Gawroniec) i uroczysko Serwis-Dąbrowa. W 1996 roku do Parku przyłączono wschodnią część Pasma Klonowskiego oraz Skarpę „Zapusty” położoną w Paśmie Pokrzywiańskim (Dz. U. Nr 4, poz. 29).

Obecnie obszar Parku wynosi 7 626,45 ha, a obszar otuliny 20 786,07 ha. Szczególną osobliwością Parku są gołoborza (rumowiska kwarcytowe) powstałe w wyniku wietrzenia mechanicznego wychodni skał wieku kambryjskiego w okresie peryglacjalnym.

Na terenie Parku znajduje się 5 rezerwatów ścisłych o łącznej powierzchni 1740,9 ha. Są to:

- rezerwat „Chełmowa Góra” im. J. Kostyrki (pow. 13,22 ha) – ochrona modrzewia polskiego;
- rezerwat „Czarny Las” (pow. 26,00 ha) – położony w Dolinie Czarnej Wody. Utworzony w 1947 roku w celu ochrony pozostałości dawnych lasów jodłowych z dębem szypułkowym, sosną zwyczajną i olszą czarną;
- rezerwat „Mokry Bór” (pow. 37,92 ha) – położony u podnóża Góry Psarskiej, w obszarze źródłiskowym Czarnej Wody. Utworzony w 1954 roku. Obejmuje on jedyne w Parku niewielkie obszary bagiennego boru trzcinnikowego oraz boru bagiennego i świeżego;
- rezerwat „Święty Krzyż” (pow. 450,68 ha) – utworzony w 1924 roku w celu ochrony ścisłej zbiorowisk leśnych z udziałem jodły i buka zwyczajnego z domieszką jaworu i świerka a także występujących na tym terenie gołoborzami.
- rezerwat „Łysica” (pow. 1186,13 ha) – utworzony w 1924 roku w celu ochrony lasu jodłowo-bukowego wraz z gołoborzami.

Na terenie Parku dominują zbiorowiska leśne (lasy jodłowo-bukowe, bory mieszane sosnowo-dębowe z udziałem jodły, modrzewia, świerka i buka, grądy, bory wilgotne i bagiennie) będące pozostałością Puszczy Świętokrzyskiej. Flora roślin naczyniowych w ŚPN liczy około 700 gatunków, w tym 35 gatunków drzew i około 25 rzadkich gatunków górskich. Spotkać tu można wiele gatunków prawnie chronionych, np. śnieżyczka przebiśnieg, pióropusznik strusi, tojad dzióbaty, wawrzynek wilczełyko, pełnik europejski, lilia złotogłów, parzydło leśne, i inne.

Świat zwierząt reprezentowany jest na terenie Parku przez przedstawicieli większości grup systematycznych. Wśród bezkręgowców najliczniej występują owady. Faunę Gór

Świętokrzyskich tworzy około 5000 gatunków, z tego ponad 60% występuje na terenie Parku. Obecny jest tu m.in. relikw polodowcowy z grupy widelnic, pluskwiak wodny, relikwowe gatunki ślimaków z rodzaju świdrzyk, traszka górską, kumak nizinny, ropucha zielona, jaszczurka zwinka, zaskroniec zwyczajny i gniewosz plamisty. Na terenie Parku występuje około 150 gatunków ptaków m.in.: cietrzew, orlik krzykliwy, bocian czarny i inne. Spośród ssaków występują: sarny, jelenie, dziki, łosie, drobne gryzonie.

Walory przyrody żywej i nieożywionej oraz właściwe dla naszego regionu charakterystyczne krajobrazy objęte zostały ochroną rezerwatową. W zależności od celu i sposobu realizacji ochrony wyróżnia się rezerwaty przyrody ścisłe i częściowe. Na terenie województwa świętokrzyskiego znajduje się obecnie 14 rezerwatów ścisłych i 55 rezerwatów częściowo chronionych. Wykaz wszystkich rezerwatów położonych w granicach województwa świętokrzyskiego zawiera tabela 33. Ich rozmieszczenie na terenie województwa jest nierównomierne (Mapa ochrony przyrody i krajobrazu). Najwięcej znajduje się ich w regionie Gór Świętokrzyskich oraz Niecki Nidziańskiej. Warto pamiętać, że prawie wszystkie rezerwaty przyrody położone są na terenach Parku Narodowego, Zespołu Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych lub w Obszarach Chronionego Krajobrazu.

Tab. 33. Wykaz rezerwatów na obszarze województwa świętokrzyskiego

Lp	Nr ewiden. Woj. Kon. Przyrody	Nazwa rezerwatu	Typ rezerwatu	Rok utworzenia	Pow. rezerwatu w ha	Położenie		Przedmiot ochrony
						miejsowość	gmina	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	001	Ślichowice	przyrody nieożywionej	1952	0,55	Kielce	Kielce	odkrywka skalna z odsłaniającymi się interesującymi formami tektonicznymi oraz roślinność zielna i krzewiasta
2	002	Ciechostowice	leśny	1953	7,43	Mroczków	Bliżyn	fragment lasu mieszanego z udziałem modrzewia polskiego, występującego w różnych stadiach rozwoju
3	003	Radomice	leśny	1953	23,20	Radomice	Morawica	fragment lasu z cisem
4	004	Karczówka	krajobrazowy	1953	27,29	Kielce	Kielce	fragment lasu sosnowego, tworzący piękne krajobrazowo otoczenie zabytkowego klasztoru i pomnika powstańców z 1963 r.
5	005	Świnia Góra	leśny	1953	50,78	Kucembów	Bliżyn	fragment lasu z naturalnymi i charaktery-stycznymi dla regionu świętokrzyskiego drzewostanami mieszanymi
6	006	Krzyżanowice	stepowy	1954	18,00	Krzyżanowice	Pińczów	roślinność stepowa oraz fauna zwierząt niższych nie spotykanych nigdzie w Polsce a także interesujące zjawiska krasowe
7	007	Góra Zelejowa	przyrody nieożywionej	1954	67,00	Zelejowa	Chęciny	formy skalne z przykładami wietrzenia krasowego, odsłonięcia geologicznego ciekawej tektonice i mineralizacji, rzadkie gatunki roślin i zwierząt
8	008	Bukowa Góra	leśny	1959	34,80	Raczki	Kluczewsko	fragment lasu bukowego o charakterze pierwotnym z gatunkami roślin chronionych w runie
9	009	Zielonka	leśny	1974	21,09	Stróża	Zawichost	fragment wielogatunkowego lasu liściastego o cechach zespołu naturalnego
10	010	Góry Pieprzowe	stepowy	1979	18,01	Kamień Łukawski	Dwikozy	fragment muraw i zarośli kserotermicznych i interesującą fauną owadów
11	011	Zamczysko Turskie	leśny	1979	2,45	Stróżki	Połaniec	zachowanie starego drzewostanu lipowego?
12	012	Murawy Dobromierskie	stepowy	1989	36,29	Dobromierz	Kluczewsko	nawapienne murawy i zarośla kserotermiczne z bogatą i unikalną florą i fauną
13	013	Grabowiec	florystyczny	1956	21,92	Bogucice	Pińczów	naturalne stanowiska rzadkich roślin stepowych
14	014	Dziki Staw	florystyczny	1998	6,52	Grobla	Rytwiany	zachowanie ponad stuletnich drzewostanów modrzewiowych oraz jeziora potorfowego z chronionymi gatunkami roślin i zwierząt
15	015	Góra Miedzianka	przyrody nieożywionej	1958	25,00	Miedzianka	Chęciny	rzadko spotykane minerały kruszcowe, rośliny i zwierzęta oraz zachowanie śladów dawnych robót górniczych
16	016	Skalki Piekło pod Nieklaniem	przyrody nieożywionej	1959	6,30	Nieklan	Stąporków	osobliwe formy skalne powstałe w wyniku erozji eolicznej oraz zachowanie żyjącej w szczelinach skalnych zanokcicy północnej
17	017	Lubcza	florystyczny	1959	6,50	Lubcza	Wodzisław	stanowiska reliktowego miłka wiosennego
18	018	Owczary	słonoroślowy	1959	0,61	Owczary	Busko Zdrój	źródło solankowe z występującą w pobliżu unikalną florą i fauną halofilną
19	019	Lisiny	leśny	1959	36,59	Bodzechów	Bodzechów	las mieszany o charakterze naturalnym porastający jary lessowe



*Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego / IMS – Inżynieria Kielce*

		<b>Bodzechowskie</b>						
20	020	<b>Gaj</b>	florystyczny	1959	5,90	Sudół Gaj	Jędrzejów	stanowiska storczyka obuwika występującego jako element runa w lesie i młodnikach dębowych
21	021	<b>Zamczysko</b>	leśny	1959	14,14	Makoszyn	Bieliny	fragmenty lasu mieszanego bukowego o charakterze pierwotnym
22	022	<b>Góry Wschodnie</b>	stepowy	1959	1,78	Chotel Czerwony	Wiślica	stanowiska roślinności stepowej
23	023	<b>Białe Ługi</b>	torfowiskowy	1959	408,44	Wymysłów	Daleszyce	kompleks torfowisk śródleśnych z ciekawymi zespołami roślinności bagiennej i bogatą awifauną
24	024	<b>Skorocice</b>	stepowy	1960	7,70	Skorocice	Wiślica	stanowiska roślinności stepowej
25	025	<b>Pieczyska</b>	torfowiskowy	1999	40,84	Bogucice	Pińczów	zespół torfotwórczy z lepiężnikiem różowym stanowiącym ostoję dla rzadkich i chronionych roślin i zwierząt.
26	026	<b>Wroni Dół</b>	leśny	1999	9,94	Polichno	Michałów	fragment zespołu grądu z licznymi gatunkami roślin objętych ochroną
27	027	<b>Skowronno</b>	florystyczny	1960	1,93	Skowronno Dolne	Pińczów	stanowiska reliktovej roślinności stepowej
28	028	<b>Prześlin</b>	stepowy	1960	0,72	Chotel Czerwony	Wiślica	stanowiska roślinności stepowej oraz odsłonięcia gipsów grubokrystalicznych
29	029	<b>Winiary Zagojskie</b>	stepowy	1960	4,81	Winiary Zagojskie	Pińczów	naturalne stanowiska roślinności stepowej
30	030	<b>Kadzielnia</b>	przyrody nieożywionej	1962	0,60	Kielce	Kielce	grupa skał wapiennych o malowniczej morfologii z ciekawymi skamieniałościami, zjawiskami krasowymi, mineralizacją kalcytem i stanowiskami rzadkich roślin
31	031	<b>Sufraganiec</b>	leśny	1961	17,31	Niewachłów	Miedziana Góra	fragmenty lasu mieszanego z jodłą
32	032	<b>Skotniki Górne</b>	stepowy	1962	1,90	Skotniki Górne, Zagość	Wiślica	naturalne stanowiska roślinności stepowej
33	033	<b>Góra Żakowa</b>	przyrody nieożywionej	1999	50,48	Szewce	Sitkówka - Nowiny	powierzchniowe i podziemne pozostałości górnictwa kruszcowego rud ołowiu. Oraz gatunki chronione roślin
34	034	<b>Jaskinia Raj</b>	przyrody nieożywionej	1968	7,78	Dobrzączka	Chęciny	wychodnie wapieni dewońskich, jaskinia z najbogatszą w Polsce szatą naciekową oraz namuliska z cennymi zabytkami archeologicznymi
35	035	<b>Cisów im. Prof. Z. Czubińskiego</b>	leśny	1970	40,58	Cisów	Daleszyce	fragment lasu mieszanego o charakterze pierwotnym
36	036	<b>Oleszno</b>	leśny	1971	31,43	Zabrody	Krasocin	fragment drzewostanów wielogatunkowych o charakterze naturalnym z udziałem olszy czarnej i jesionu wyniosłego
37	037	<b>Modrzewie</b>	leśny	1971	5,06	Bałtów	Bałtów	fragment zespołu leśnego o charakterze pierwotnym z udziałem modrzewia polskiego
38	038	<b>Polana Polichno</b>	stepowy	1974	9,45	Młodzawy Duże	Pińczów	zespół roślinności stepowej oraz stanowiska licznych owadów żyjących w warunkach stepowych
39	039	<b>Dalejów</b>	leśny	1978	87,58	Jastrzębie	Bliżyn	wielogatunkowe drzewostany z udziałem modrzewia polskiego
40	040	<b>Milechowy</b>	leśny	1978	133,73	Bolmin	Chęciny	zbiorowiska leśne o cechach naturalnych oraz kserotermiczne zespoły zaroślowe i murawowe z licznymi roślinami chronionymi
41	041	<b>Kamień Michniowski</b>	leśny	1978	10,50	Michniów	Bodzentyn	wielogatunkowe zbiorowiska leśne oraz wychodnie piaskowców dolnodewońskich z ciekawą roślinnością naskalną

*Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego / IMS – Inżynieria Kielce*

42	042	<b>Wykus</b>	leśny	1978	53,01	Wykus	Bodzentyn, Wąchock	naturalne wielogatunkowe zbiorowiska roślinne
43	043	<b>Ługi</b>	ornitologiczny	1981	90,23	Jeżowice	Włoszczowa	naturalny zespół wodno-błotno-bagienny i leśny z łęgówiskami i warunkami bytowania rzadkich i chronionych ptaków
44	044	<b>Góra Rzepka</b>	przyrody nieożywionej	1981	9,09	Chęciny	Chęciny	wychodnie skał dewońskich oraz pozostałości historycznego górnictwa kruszcowego (rud ołowiu)
45	045	<b>Biesak-Białogon</b>	przyrody nieożywionej	1981	13,08	Kielce	Kielce	wychodnie skał ordowickich i kambryjskich
46	046	<b>Góra Dobrzeszowska</b>	leśny	1982	24,57	Dobrzyszów	Łopuszno	zespół naturalnych czynników przyrodniczych jako integralny element unikalnego kompleksu prehistorycznych obiektów kultury materialnej
47	047	<b>Barcza</b>	przyrody nieożywionej	1984	14,57	Barcza	Zagnańsk	odsłonięcie skał dolnodewońskich przede wszystkim tufitów, które stanowią cenny dowód wulkanizmu na terenie Gór Świętokrzyskich
48	048	<b>Barania Góra</b>	leśny	1994	82,09	Oblęgorek	Strawczyn	las jodłowo-bukowy oraz ciekawa roślinność runa leśnego
49	049	<b>Małe Gołoborze</b>	leśny	1994	20,44	Wronów	Waśniów	zróznicowany morfologicznie obszar (grzbiety, zbocza, doliny górskie, zarośnięte blokowisko skalne) - dawne gołoborze, wychodnie interesujących skał kambru z przejawami mineralizacji hematytowej
50	050	<b>Szczytniak</b>	leśny	1994	6,03	Skoszyn	Waśniów	odsłonięcie kwarcytów górnokambryjskich, gołoborze, fragment pierwotnej puszczy bukowo-jodłowej
51	051	<b>Kręgi Kamienne</b>	przyrody nieożywionej	1994	12,75	Tumlin	Miedziana Góra	odsłonięcie piaskowców dolno - triasowych, krajobraz, morfologia, i szata roślinna wzgórza stanowiącego otoczenie prawnie chronionych zabytków kultury materialnej
52	052	<b>Wąwóz w Skalach</b>	przyrody nieożywionej	1995	3,18	Skąły, Czajęcice	Nowa Słupia, Waśniów	odsłonięcie dolomitów środkowodewońskich, morfologia i roślinność wąwozu
53	053	<b>Góra Sieradowska</b>	leśny	1995	197,67	Siekierno	Bodzentyn	wielogatunkowe zbiorowiska leśne
54	054	<b>Krzemionki Opatowskie</b>	przyrody nieożywionej + leśny	1995	378,79	Magonie	Bodzechów	ślady prehistorycznego górnictwa podziemnego krzemienia oraz wiele gatunków roślin rzadkich i chronionych.
55	055	<b>Moczydło</b>	przyrody nieożywionej	1995	16,21	Jaworznia-Zagórze	Piekoszów	pozostałości górnictwa kruszcowego w formie szpar i szybków oraz fragmenty roślinności typu wapiennolubnych muraw kserotermicznych
56	056	<b>Perzowa Góra</b>	przyrody nieożywionej + leśny	1995	33,08	Hucisko	Strawczyn	odsłonięcie piaskowców triasowych oraz wielogatunkowy drzewostan z fragmentem żywej buczyny
57	057	<b>Piekielko Szkuckie</b>	przyrody nieożywionej	1995	2,50	Szkucin	Ruda Maleniecka	formy skalne zbudowane ze zlepieńców dolnojurańskich oraz liczne okazałe dęby i sosny
58	058	<b>Słopiec</b>	leśny	1995	8,18	Słopiec	Daleszyce	unikatowe zbiorowisko, cenne zbiory roślinne oraz wiele roślin chronionych
59	059	<b>Skąły pod Adamowem</b>	przyrody nieożywionej	1995	8,98	Adamów	Brody	wychodnie piaskowców dolnojurańskich
60	060	<b>Ulów</b>	leśny	1995	23,50	Bałtów	Bałtów	rzadkie i chronione gatunki roślin oraz cenne zbiorowiska leśne
61	061	<b>Rosochacz</b>	leśny	1997	30,44	Lubienia	Brody	rzadkie i chronione gatunki roślin oraz cenne zbiorowiska leśne
62	062	<b>Chelosiowa Jama</b>	przyrody nieożywionej	1997	25,83	Jaworznia	Piekoszów	jaskinia Chelosiowa Jama z bardzo różnorodnymi formami krasowymi

*Program malej retencji dla województwa świętokrzyskiego / IMS – Inżynieria Kielce*

63	063	<b>Gagaty Soltykowskie</b>	przyrody nieożywionej	1997	13,33	Wólka Plebańska	Stąporków	odslonięcia skał dolnojurańskich zawierających interesujące minerały i skamieniałości, a także różnorodne formy występowania syderytu
64	064	<b>Góra Jeleniowska</b>	Przyrody nieożywionej	1997	15,56	Jeleniów	Nowa Słupia	wychodnie górnokambryjskich, gruboławicowych piaskowców kwarcytowych tworzące osobliwe formy morfologiczne i rumowiska typu gołoborzy oraz Dentario Glaudlosae Fogetum
65	065	<b>Skąły w Krynkach</b>	przyrody nieożywionej	1997	25,10	Krynki	Brody	naturalne odslonięcia piaskowców dolno-triasowych piaskowców występujących w formie skał i skałek
66	066	<b>Wietrznia</b>	przyrody nieożywionej	1999	17,95	Kielce	Kielce	resztki wzgórza w paśmie kadzielniańskim z wyrobiskiem wapieni dewońskich
67	067	<b>Wolica</b>	przyrody nieożywionej	2000	2,78	Wolica	Kielce	obszar wyrobisk pogórnicznych z profilem osadów dolnego wapienia muszlowego
68	068	<b>Górna Krasna</b>	ornitologiczny	2003	299,9	Długojów, Krasna, Komorów, Rogowice	Stąporków, Mniów, Zagnańsk	obszar lasu, łąk, pastwisk, zadrzewień i torfowisk
69	069	<b>Wzgórza Sobkowskie</b>	krajobrazowy	2005	31,18	Sobków	Sobków	teren muraw, zakrzewień i lasów, stanowiska roślinności kserotermicznej z licznym udziałem gatunków roślin chronionych

## **5.2. Parki krajobrazowe**

W celu ochrony najcenniejszych walorów środowiska przyrodniczego oraz historyczno-kulturowych i krajobrazowych 10 czerwca 1988 roku Wojewódzka Rada Narodowa w Kieczach ustanowiła **Zespół Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich**. W jego skład wchodzi 5 parków krajobrazowych (łącznie zespół o pow. 78 912 ha parku i 86 862 ha strefy ochronnej) (Mapa ochrony przyrody i krajobrazu).

Zespół Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich obejmuje najwyższe wzniesienia Gór Świętokrzyskich w obrębie pasm: Łysogórskiego, Jeleniowskiego, Cisowskiego, Oblęgorskiego, fragmenty grzbietów i pasm: Klonowskiego, Sieradowickiego, Pokrzywiańskiego oraz denudacyjne garby Płaskowyżu Suchedniowskiego Wzgórz Kołomańskich.

Wszystkie parki krajobrazowe w Górach Świętokrzyskich mają leśny (zespoły roślinności leśnej, łąkowej i bagiennie-torfiastej) i zarazem górski charakter. Na ich terenie położone są źródłiska i wododziały rzek: Krasnej i Czarnej Staszowskiej (dopływy Pilicy), Pokrzywiani (dopływ Kamiennej), Opatówki, Koprzywianki, Czarnej Staszowskiej, Łagowicy, Lubrzanki, Bobrzy (dopływy Nidy).

### *Suchedniowsko-Oblęgorski Park Krajobrazowy*

Obejmuje pow. 21 407 ha, a jego strefa ochronna wynosi 25 681 ha. Park został utworzony w celu ochrony unikatowych zasobów przyrodniczych regionu świętokrzyskiego oraz licznych obiektów Staropolskiego Zagłębia Przemysłowego (unikatowe zespoły zabytków techniki, związane z górnictwem i metalurgią rud żelaza i miedzi). Część zachodnia Parku obejmuje Pasma Oblęgorskie (z Górą Sieniewską) a część wschodnia, to duży kompleks naturalnych lasów mieszanych Puszczy Świętokrzyskiej. Park jest obszarem źródliskowym Lubrzanki, Kamionki, Łośnej (Wiernej Rzeki) i Krasnej oraz mniejszych dopływów Czarnej Koneckiej i Kamiennej. Prawie naturalne lasy dawnej Puszczy Świętokrzyskiej zostały zachowane w rezerwach przyrody żywej: Świnia Góra, Dalejów, Barania Góra. Na terenie Parku znajdują się także rezerwaty przyrody nieożywionej: Kręgi Kamienne i Perzowa Góra.

Spośród 346 gatunków roślin naczyniowych reprezentujących runo leśne na uwagę zasługują: liczydło górskie, arnika górska, omieg górski, zanokcica północna, czosnek niedźwiedzi. Z występujących na tym terenie pomników przyrody najbardziej znanym jest legendarny dąb szczypułkowy Bartek.

### Cisowsko- Orłowiński Park Krajobrazowy

Stanowi południowo-wschodni fragment Zespołu Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich otaczających najcenniejszy pod względem przyrodniczym Świętokrzyski Park Narodowy. Jego powierzchnia wynosi 20 706 ha. Na obszarze Parku i jego strefy ochronnej znajdują się fragmenty Pasma Orłowińskiego, Pasma Ociesęckiego i Pasma Cisowskiego. Park utworzono w celu ochrony cennych zasobów przyrodniczych i krajobrazowych oraz zachowania czystości wód rzeki Czarnej Staszowskiej, biorącej swój początek na bagnach i torfowiskach rezerwatu Białe Ługi. C-O PK wraz z otuliną leży w zlewni dwóch rzek będących lewobrzeźnymi dopływami Wisły środkowej, tj. Nidy i Czarnej Staszowskiej. W otulinie Parku znajdują się dwa zbiorniki retencyjne: „Borków” na rzece Belniance i „Wojciechów” na rzece Pierzchniance. Gatunkami dominującymi w drzewostanach Parku i otuliny są jodła i sosna (zajmujące łącznie ok. 85% powierzchni lasów). Na terenie Parku zinwentaryzowano 48 gatunków roślin objętych całkowitą ochroną gatunkową. Są to m.in.: wierzba borówkolistna, goździk piaskowy, pełnik europejski, orlik pospolity, tojad dzióbaty, sasanka wiosenna, grąźel żółty, rosiczki – okrągłolistna i długolistna, parzydło leśne, storczyki, podkolan biały, kruszczyki, listera jajowata, gnieźnik leśny. Równie bogaty w gatunki jest świat zwierząt. Z gatunków objętych prawną ochroną występują: bocian biały i czarny, jastrząb gołębiarz, myszołów zwyczajny, pokrzewka, sowa, kowalik, dziezba, muchołówka, drozd, bażant, cietrzew, ryjówka, jeź, jeleń, dzik, borsuk, kuna leśna, piżmak, rzekotka drzewna, traszka, jaszczurka zwinka, żyworodna i padalec, zaskroniec, żmija zygzakowata, biegacz, tęcznik, trzmiel paż królowej. Osobliwości przyrody żywej chronione są w rezerwatach Białe Ługi, Cisów i Zameczysko, natomiast przyrody nieożywionej podlegają ochronie indywidualnej.

### Jeleniowski Park Krajobrazowy

Zajmuje on powierzchnię 4188 ha, a jego strefa ochronna 10 074 ha. Obejmuje Pasma Jeleniewskie (ze szczytami Szczytniakiem i Górą Jeleniewską) oraz fragment Doliny Kielecko-Łagowskiej, Wyżynę Opatowską, Pasma Pokrzywiańskie i doliny rzeczne Dobrochny i Pokrzywianki. Obszar JPK wraz z otuliną należy do zlewni następujących rzek: Kamiennej, Opatówki, Koprzywianki i Czarnej Staszowskiej. Na terenie Parku stwierdzono 28 gatunków roślin objętych ochroną prawną, w tym 20 gatunków podlegających ochronie całkowitej. Należą do nich m.in.: pióropusznik strusi, podrzeń żebrowiec, skrzyp olbrzymi, widłaki, tojad dzióbaty, parzydło leśne, wawrzynek wilcze łyko bluszcz pospolity, naparstnica zwyczajna, lilia złotogłów, storczyk plamisty, podkolan biały. Na terenie Parku występuje również wiele gatunków fauny objętej ochroną prawną np.: bocian biały, myszołów

zwyczajny, kukulka, lelek kozodój, dzięcioł, wilga, zięba, kuna domowa łasica, łaska, traszka, rzekotka drzewna, ropucha, jaszczurka, padalec, żmija zygzakowata, biegacz, trzmiel, motyl mieniak. Osobliwością Parku są zarośnięte lasem rumoszone blokowiska kwarcytowe o charakterze gołoborzy, dobrze zachowane na zboczach Góry Jeleniewskiej i Szczytnicka, gdzie utworzono rezerwaty Małe Gołoborze, Szczytniak i Góra Jeleniewska.

#### *Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy*

Zajmuje powierzchnię 20 505 ha, a jego otulina 11 123 ha. Utworzony w celu ochrony fragmentu Gór Świętokrzyskich, z zachowanymi piętrami tektoniczno-strukturalnego górotworu (występują tu skały wszystkich epok geologicznych, stanowiących obraz dziejów ziemi w ciągu ostatnich 570 mln lat). Zarówno obszar Parku jak i jego strefy ochronnej znajduje się w dorzeczu środkowego odcinka rzeki Nidy. Teren ten odznacza się ogromnym zróżnicowaniem i bogactwem szaty roślinnej. Występują na nim: olsy, grądy, buczyny, dąbrowy, bory sosnowe oraz bory mieszane. Bardzo bogato są reprezentowane: łąki, zbiorowiska wodne i bagienne, różne typy torfowisk, ciepłolubne murawy kserotermiczne, zbiorowiska naskalne. Szata roślinna Parku należy do najbardziej zróżnicowanej i najbogatszej w Krainie Gór Świętokrzyskich. W granicach Parku znajduje się 9 rezerwatów przyrody, w tym 8 przyrody nieożywionej - Góra Miedzianka, Góra Żakowa, Góra Rzepka, Jaskinia Raj, Góra Zelejowa, Moczydło, Chelosiowa Jama, Biesak-Białogon, jeden krajobrazowy – Karczówka i jeden leśny – Miechowy.

#### *Sieradowicki Park Krajobrazowy*

Położony jest w północnej części Gór Świętokrzyskich, pomiędzy doliną rzeki Kamiennej a Doliną Bodzentyńską. Zajmuje on powierzchnię 12 106 ha, a wraz ze strefą ochronną 16 236 ha. Tereny Parku i jego otuliny należą w całości do zlewni rzeki Kamiennej i odwadniane są poprzez zlewnie cząstkowe Kamionki, Żarnówki i Lubianki oraz kilku bezimiennych cieków. Na terenie Parku występują liczne źródła stałe i okresowe. Park obejmuje zwarty kompleks północno-wschodniego fragmentu Puszczy Świętokrzyskiej (zwany Lasami Siekierzyńskimi). Zajmują one ok. 85% jego powierzchni. 52 gatunki runa leśnego są chronione w tym 42 podlegają ochronie całkowitej. Wśród nich występują: paprocie, widłaki, pluskwica europejska, powojnik prosty, rosiczka długolistna, wawrzynek wilczełyko, naparstnica zwyczajna, gnidosz rozesłany, storczyk podkolan. Fauna podlegająca ochronie to m.in.: bocian biały i czarny, myszołów zwyczajny, jastrząb, rudzik, kos, muchołówka, zimorodek, cietrzew, jeź, nietoperz, kuna domowa, łasica, gronostaj, żaba, ropucha, padalec, żmija zygzakowata.

Osobliwości przyrody chronione są w leśnych rezerwach Wykus, Kamień Michniowski, Góra Sierakowska. Na całym obszarze Parku występują drzewa pomnikowe: dęby, lipy i wiązy.

19 grudnia 1986 roku na mocy uchwały Woj. Rady Narodowej w Kielcach został utworzony **Zespół Parków Krajobrazowych Ponidzia** (ze względu na szczególne wartości przyrodnicze, kulturowe i krajobrazowe. Zespół zajmuje łącznie pow. 39 875 ha, a strefa ochronna 45 723 ha. Położony jest na obszarze Niecki Nidziańskiej. Na Ponidziu zachowało się stosunkowo mało lasów, zajmują one tylko 12% powierzchni terenu. Duże znaczenie przyrodnicze posiada kompleks leśny Bogucice (dęby i wielogatunkowe lasy liściaste). W Dolinie Nidy dominują zbiorowiska łąkowe. Do najciekawszych roślin należą: sesleria błotna, turzyca Hosta, kruszczyk błotny, storczyk krwisty, sierpik różnolistny, groszek panoński, jaskier iliryjski. W starorzeczach Nidy występują: czapla siwa, bocian czarny, sowa błotna, rycyk.

#### *Nadnidziański Park Krajobrazowy*

Zajmuje powierzchnię 22 874 ha, a jego strefa ochronna 26 113 ha. Osobliwością krajobrazową Parku są częste w obrębie Niecki Soleckiej wychodnie gipsów tworzące malownicze urwiska skalne. O bogactwie przyrodniczym świadczy różnorodność sąsiadujących ze sobą ekosystemów wodno-łąkowych występujących w dolinie rzeki Nidy oraz kserotermicznych muraw stepowych porastających wzgórza wapienne i gipsowe. Najbardziej charakterystycznym jest zespół roślinności stepowej tzw. step kwietny. W jego skład wchodzi: perz siny, mikołajek polny i płaskolistny, dzwonek boloński, turzyca wczesna. Roślinność stepowa występuje na terenie Parku w 9 rezerwach: Skowronno, Skorocice, Przęślin, Skotniki Górne, Krzyżanowice, Winiary Zagojskie, Góry Wschodnie, Grabowiec, Pieczyska. Do najbardziej typowych roślin należą tutaj m.in.: storczyki, dziewięciśń, dyptam jesionolistny, miłek wiosenny. Nadnidziański PK posiada stosunkowo bogatą faunę. Kręgowce reprezentowane są m.in. przez ryby (w wodach Nidy występuje 24 gatunki ryb z rzadkim głowaczem białopłetwym). Dużym bogactwem tego terenu odznacza się awifauna (zwłaszcza bytujące tu liczne ptaki wodne, błotne i drapieżne).

#### *Szaniecki Park Krajobrazowy*

Zajmuje on powierzchnię 10 358 ha, a ze strefą ochronną 13 583 ha. Utworzony został w celu ochrony muraw kserotermicznych, a także zabytkowych kompozycji przestrzennych i architektonicznych. Obszar SzPK leży w strefie wododziałowej między zlewniami rzek: Nidy, Wschodniej i Czarnej. Naturalne uwarunkowania geologiczne, orograficzne i klimatyczne stwarzają korzystne warunki dla rozwoju muraw kserotermicznych i

ciepłolubnych. Na szczególną uwagę zasługują murawy stulisza miotłowego i ostnicy włosowatej. Licznie występują tutaj rzadkie gatunki wapienno- i ciepłolubne, a wśród nich: miłek wiosenny, jaskier polny, dąbrówka żółtokwiatowa, wilczypieprz roczny, czosnek kulisty, rezedka mała. Wśród roślinności bagiennej na szczególną uwagę zasługują rośliny i zbiorowiska halofilne (słonolubne). Przyrodniczą osobliwością Parku jest słonoroślowy rezerwat Owczary.

#### *Kozubowski Park Krajobrazowy*

Zajmuje powierzchnię 6643 ha, a jego strefa ochronna 11 333 ha. Teren Parku położony jest w całości w dorzeczu Nidy, w strefie wododziałowej (utworzony został w celu ochrony kompleksu lasów – właśnie w strefie wododziałowej – dominuje tu typ lasu świeżego z fragmentami siedlisk borowych i olchowych). Tworzą go pasma wzgórz obniżających się w kierunku doliny Nidy. 32 gatunki są prawnie chronione, w tym 25 objętych jest całkowitą ochroną a 7 częściową. Spośród nich na uwagę zasługują: goryczka kryżowa, miłek wiosenny, len włochaty len złocisty, lilia złotogłów, ostnica Jana, obuwik pospolity, sasanka łąkowa, storczyk kukawka, szafirek miękolistny, wisienka karłowata, zerwa kulista. Awifaunę reprezentuje 72 gatunki (m.in. krogulec, pustułka, lelek, język), ssaki 26 gatunków (gronostaj, jeż, kret, ryjówka aksamitna, ryjówka malutka, mroczek późny, karlik malutki, gacek wielkouch). W Parku żyją również przedstawiciele płazów, gadów, liczne bezkręgowce (najciekawsza i najbogatsza entomofauna rozwija się w środowiskach kserotermicznych). W rezerwacie stepowym Polana Polichno występuje jedyne w Polsce stanowisko groszku pannońskiego, a w rezerwacie leśnym Wroni Dół zbiorowiska grądowe z gatunkami ciepłolubnych krzewów z berberyselem, ligustrem i różą.

#### *Przedborski Park Krajobrazowy*

Powstał 10 czerwca 1988 roku na mocy uchwały Woj. Rady Narodowej w Kielcach i uchwały Woj. Rady Narodowej w Piotrkowie Trybunalskim. Wchodzi on w skład **Zespołu Nadpilicznych Parków Krajobrazowych**. Jest to Park pograniczny (tj. wschodnia część woj. dawnego łódzkiego i zachodnia część woj. świętokrzyskiego). Zajmuje powierzchnię 9130 ha, a powierzchnia strefy ochronnej wynosi 10 214 ha. Sieć hydrograficzną tworzą rzeka Pilica i jej główny dopływ Czarna Włoszczowska. Flora naczyniowa liczy ponad 600 gatunków. Występują tu stanowiska bardzo rzadkich i prawnie chronionych gatunków roślin: cis pospolity, wiśnia karłowata, wawrzynek wilczelyko, pełnik europejski, zawilec wielokwiatowy. Na obszarze Parku żyje wiele rzadkich gatunków ssaków, ptaków, płazów i gadów. Osobliwości przyrody chronione są w rezerwach leśnych: Bukowa Góra, Oleszno oraz w rezerwacie stepowym Murawy Dobromierskie.



### **5.3. Obszary chronionego krajobrazu**

Obszary chronionego krajobrazu stanowią w województwie świętokrzyskim uzupełnienie istniejących form ochrony obszarowej. Na terenie województwa wyznaczono granice 19 OChK (9 z nich to otuliny parków krajobrazowych). Są to:

#### *Konecko-Lopuszański Obszar Chronionego Krajobrazu*

Zajmuje po. 101 041 ha i obejmuje północno-zachodnią część woj. świętokrzyskiego. Najważniejszą funkcją tego obszaru jest ochrona wód podziemnych i powierzchniowych, a także jego rola klimatotwórcza i aerosanitarna, dla poprawy jakości powietrza atmosferycznego. Blisko 50% powierzchni terenu pokrywają duże kompleksy leśne o naturalnym charakterze (wielogatunkowe drzewostany z przewagą jodły i sosny, domieszką dębu, świerka, buka i grabu). W dolinach rzek wykształciły się łągi z jesionami i olszą. Walory przyrodnicze tego obszaru podkreślają rezerwaty leśne w Ciechostowicach i Górze Dobreszowskiej oraz rezerwaty przyrody nieożywionej Piekielko Szkuckie, Gagaty Sołtykowe i Skalki Piekło. Na wilgotnych łąkach raz obszarach torfowisk niskich oraz przejściowych rosną: wielosił błękitny, pełnik europejski, zawilec wielkokwiatowy, pomocnik baldaszkowy. Liczna fauna reprezentowana jest przez zwierzęta łowne (dziki, sarny, jelenie).

#### *Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Kamiennej*

Zajmuje pow. 73 431 ha, granicząc od północy z woj. mazowieckim. Obszar ten posiada silnie zróżnicowaną i bogatą roślinność (świeże bory sosnowe, bory mieszane, murawy i zarośla kserotermiczne, żyzne grądowe lasy liściaste). Spotkać tu można wiele gatunków rzadkich i prawnie chronionych (np. len złocisty, aster gawędka, dzwonecznik wonny, oleśnik górski, obuwik pospolity, ostrożeń pannoński). Występują tu rezerwaty leśne Modrzewie, Ulów, Lisiny Bodzechowskie, Rosochacz. Ciekawa flora naczyniowa wykształciła się także na terenie rezerwatu leśnego i przyrody nieożywionej Krzemionki Opatowskie. Ciekawe formy skalne podlegają ochronie na terenie rezerwatów Skały pod Adamowem i Skały w Krynkach.

#### *Podkielecki Obszar Chronionego Krajobrazu*

Obejmuje tereny położone głównie w zlewni rzeki Lubrzanki i częściowo także rzek Kamionki oraz Bobrzy. Łącznie zajmuje pow. 25 557 ha. Najważniejszą funkcją tego obszaru jest ochrona wód podziemnych w zbiorniku Kielce oraz w zbiorniku Gałęzicko-Bolechowicko-Borkowskim. Równie ważna jest ochrona wód powierzchniowych rzek Lubrzanki, Warkocza, Czarnej Nidy i Belnianki. Flora tego obszaru jest w znacznym stopniu zróżnicowana

(zbiorowiska lasów liściastych, świeże bory sosnowe, bory mieszane, wilgotne i lasy jesionowo-olszowe). Do interesujących pod względem przyrodniczym należy rezerwat Słopiec, Sufraganiec (chronione są fragmenty lasów) i Barcza (las jodłowy).

Włoszczowsko-Jędrzejowski Obszar Chronionego Krajobrazu

Zajmuje pow. 69 090 ha a jego najważniejszą funkcją jest ochrona wód zlewni rzek Pilicy i Nidy oraz głównego zbiornika wód podziemnych „Niecka Miechowska”. Flora jest wyraźnie zróżnicowana (kompleksy torfowisk wysokich przejściowych, olsy i bory bagienne, świeże bory sosnowe z udziałem licznych gatunków rzadkich lub prawnie chronionych, wilgotne i bagienne bory). Osobliwością florystyczną jest obecność na tym terenie rzadkiej i chronionej paproci długosza królewskiego. W rezerwacie florystycznym Gaj występuje stanowisko obuwika pospolitego natomiast w rezerwacie Ługi występuje bocian czarny, żuraw, czapla, kaczki (czernica, głowienka, bekas, kszyk).

Chmielnicko-Szydłowski Obszar Chronionego Krajobrazu

Położony jest na obszarze 56 999 ha i pełni funkcje łącznikowe pomiędzy Zespołem Parków Krajobrazowych Gór Świętokrzyskich i Zespołem Parków Krajobrazowych Ponidzia. Najważniejszą funkcją tego obszaru jest ochrona wód powierzchniowych, głównie rzeki Czarnej Staszowskiej razem ze zbiornikiem wodnym Chańcza. W szacie roślinnej dominują lasy (bory sosnowe i mieszane, rzadko bory trzcinikowe, olsy i łągi) W rezerwacie Radomice występuje ponad 1200 cisów. Liczne stawy oraz zbiornik wodny stanowią doskonale biotopy dla wielu gatunków ptaków wodno-bagiennych.

Solecko-Pacanowski Obszar Chronionego Krajobrazu

Obejmuje obszar 46 961 ha, utworzony w celu ochrony wód powierzchniowych rzeki Wschodniej i walorów przyrodniczych doliny Wisły. Na obszarze dominują zbiorowiska nieleśne (zbiorowiska torfowiskowe, łąkowe z udziałem roślin halofilnych, zbiorowiska bagiennego boru trzcinowego, również obecne murawy kserotermiczne z miłkiem wiosennym, rojnikiem pospolitym, wisienką stepową i ostnicą włosowatą). Brzegi licznych stawów i doliny rzeczne wchodzi w skład biocenoz łąkowo-bagiennych stanowiących siedliska lęgowe dla ptactwa. Wśród ssaków na tym obszarze występuje wiele gatunków nietoperzy.

Miechowsko-Działoszycki Obszar Chronionego Krajobrazu

Obejmuje obszar 41 066 ha. Został utworzony w celu przywrócenia czystości wód we wszystkich rzekach biorących tu początek. Istotna jest również rola retencyjno-wodochronna i glebochronna lasów występujących na wododziale Wisły i Nidy. Obecne są na tym terenie dobrze wykształcone kompleksy leśne w postaci zbiorowisk grądowych i świetlistej dąbrowy.

Najcenniejsze ich fragmenty podlegają ochronie w rezerwacie Lubcza. Rośnie tutaj wiele gatunków rzadkich i prawnie chronionych roślin np. dzwonecznik wonny, ciemniżyca zielona, miodunka miękkowłosa.

*Koszycko-Opatowiecki Obszar Chronionego Krajobrazu*

Zajmuje obszar 5950 ha, ochronie podlegają walory przyrodnicze dolin rzecznych, pełniące rolę korytarzy i ciągów ekologicznych. Występują tu zarówno bory mieszane (widłak goździsty, gruszyca okrągłolistna) jak i zbiorowiska nieleśne.

*Jeleniewsko-Staszowski Obszar Chronionego Krajobrazu*

Zajmuje powierzchnię 31 500 ha, ochronie podlegają zwłaszcza różnorodne kompleksy leśne.

*Przysusko-Szydłowiecki Obszar Chronionego Krajobrazu*

Zajmuje powierzchnię 4462 ha. Jest to obszar porośnięty lasami mieszanymi z jodłą, świerkiem, modrzewiem, brzozą i bukiem.

#### **5.4. Obszary NATURA 2000**

Nowe podejście do ochrony przyrody znalazło swój wyraz w „Paneuropejskiej Strategii Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej” przyjętej na konferencji ministrów ochrony środowiska w Sofii 25 października 1995 roku. Jednym z głównych zadań tej Strategii jest wytyczenie europejskiej sieci ekologicznej, której celem jest ochrona, wzmocnienie lub odtworzenie obszarów ważnych dla zachowania różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Tworząc sieć europejską należy wdrożyć projekt NATURA 2000, Dyrektywę Habitatową (92/43/EEC, zmieniona kolejną Dyrektywą 97/62/EWG – ochrona naturalnych ekosystemów, dzikiej flory i fauny) i Dyrektywę Ptasią (79/409/EEC – ochrona dzikiego ptactwa i jego siedlisk).

System NATURA 2000 jest informacją i prezentacją użytkowania ziemi a jednocześnie sprzyja zachowaniu przyrodniczego dziedzictwa Europy. Jest to pierwszy krok w kierunku włączenia informacji o najcenniejszych obiektach przyrodniczych w planowanie przestrzenne. System NATURA 2000, powołany został zgodnie z Dyrektywą Habitatową i jest dokumentem Unii Europejskiej obligującym kraje członkowskie do ochrony i wspierania gatunków oraz siedlisk wymienionych w aneksach I i II Dyrektywy Habitatowej (Siedliskowej).

Na obszarze województwa świętokrzyskiego wyznaczono 6 obszarów Sieci Ekologicznej Europy NATURA 2000, w tym 4 specjalne obszary ochrony siedlisk – SOO (Dolina Krasnej, Łysogóry, Ostoja Nidziańska i Ostoja Przedborska) i 2 obszary specjalnej

ochrony ptaków – OSO (Dolina Nidy i Małopolski Przełom Wisły). Dane o tych obszarach zestawiono w tabeli 34, natomiast ich lokalizację przedstawiono na mapie ochrony przyrody i krajobrazu (zał).

*Tab. 34. Obszary sieci Natura 2000 w województwie świętokrzyskim*

L.p.	Nazwa obszaru	Kod	Powierzchnia [ha]	Typ *	Charakterystyka
1.	Dolina Krasnej	PLH260001	1732,0	B	Najlepiej w regionie zachowana bagienna dolina rzeki, dobrze wykształcone i zachowane olsy oraz inne wilgotne siedliska, zwłaszcza o charakterze bagiennym: łągi, bory bagienne, torfowiska, turzycowiska i łąki trzęślicowe. Obszar ważny dla ochrony bioróżnorodności. Występuje tu 13 rodzajów siedlisk. Jest to także ostoja wielu rzadkich gatunków fauny i flory, stanowiska zagrożonych i prawnie chronionych (18) gatunków roślin naczyniowych. Ostoja ptaków o randze krajowej (K 69), występuje tu ok. 120 gatunków ptaków.
2.	Łysogóry	PLH260002	5592,0	B	Obszar obejmuje najwyższą część Gór Świętokrzyskich. W obszarze stwierdzono obecność 8 rodzajów siedlisk. Występują tu endemiczne zespoły roślinne, zwłaszcza świętokrzyski bór jodłowy - Abietetum polonicum, bogate zbiorowiska mszaków i porostów na gołoborzach, jedna z największych ostoi modrzewia polskiego Larix polonica. Bogata flora roślin naczyniowych licząca ok. 700 gat., w tym wiele zagrożonych w skali kraju, rzadkich lokalnie, lub prawnie chronionych. Stwierdzono tu występowanie ok. 4000 gatunków bezkręgowców, w tym wiele unikatowych, reliktowych form.
3.	Ostoja Nidziańska	PLH260003	30633,9	K	Obszar obejmuje naturalną dolinę Nidy i fragmenty przylegających do niej płaskowyżów. Jednym z głównych walorów ostoi jest kras gipsowy, tworzący podłoże dla rzadkich kserotermicznych, nagipsowych muraw. Związane są z nimi stanowiska wielu najrzadszych składników naczyniowej flory polskiej. Dobrze wykształcone i zachowane są także zbiorowiska łąkowe i torfowiskowe, oraz lasy łęgowe. W ostoi występuje bogata fauna bezkręgowców, zwłaszcza związanych z siedliskami kserotermicznymi. Jest to miejsce łęgowe wielu gatunków ptaków, zwłaszcza wodno-błotnych. Jeden z największych w tej części kraju system rozlewisk.
4.	Ostoja Przedborska	PLH260004	11568,8	B	Ostoja obejmuje największy na Wyżynie Małopolskiej obszar porośnięty lasami nadrzecznymi, z silnie zróżnicowanymi drzewostanami. Szczególną wartość mają dobrze wykształcone i zachowane kompleksy wilgotnych i podmokłych łąk, oraz torfowisk. Obszar o wysokiej bioróżnorodności. Ochronie podlega tu duże bogactwo flory (900 gatunków roślin naczyniowych, z licznymi rzadkimi i zagrożonymi w Polsce lub regionie oraz prawnie chronionymi) i fauny, zwłaszcza charakterystycznej dla siedlisk wilgotnych.
5.	Dolina Nidy	PLB260001	15177,4	J	Obszar stanowi dolina rzeki o szerokości 2-3 km, a wyjątkowo 6 km - koło miejscowości Umianowice, gdzie tworzy się delta wsteczna. Ostoja ptasia o randze europejskiej E 62. Występuje co najmniej 30 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 10 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK).
6.	Małopolski Przełom Wisły	PLB140006	6418,8 (2046 ha w granicach woj.)	J	Obszar obejmuje odcinek doliny Wisły między Józefowem a Kazimierzem. Ostoja ptasia o randze europejskiej E 63. Występuje co najmniej 14 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 4 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Ważna ostoja rybitw - białoczelnej i rzecznej; jedno z nielicznych w kraju stanowisk łęgowych ostrzygojada. Ważna ostoja dla ptaków wodno-błotnych.

\* - B - wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000;

K - SOO, częściowo przecinający się z OSO;

J - OSO, częściowo przecinający się z SOO.

## **5.5. Pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej**

W województwie świętokrzyskim znajduje się ogółem 753 pomniki przyrody, z czego większość stanowią pomniki przyrody żywej (pojedyncze drzewa, grupy drzew) oraz

pomniki przyrody nieożywionej (głazy narzutowe, skałki, wychodnie geologiczne, odsłonięcia w kamieniołomach i źródła).

Do największych osobliwości przyrodniczych objętych ochroną, na terenie naszego województwa należą: pojedyncze drzewa, grupy drzew, aleje (z uwagi na swój wiek i rozmiary) oraz wychodnie geologiczne i odsłonięcia.

Spośród drzew najstarszym (nie tylko w woj. świętokrzyskim ale i w Polsce) jest dąb „Bartek” – wiek ok. 700 lat. Znajduje się on przy drodze z Zagnańska do Samsonowa. Około 500 lat liczy cis pospolity rosnący we wsi Rembów na terenie Cisowsko-Orłowińskiego Parku Krajobrazowego. Wyjątkowym pokrojem i okazałą koroną odznacza się lipa drobnolistna rosnąca w gminie Łągów (wys. 18 m).

Spośród pomników przyrody nieożywionej do najciekawszych należą:

- dolnotriasowe płyty i skały zawierające skamieniałości (m.in. skamieniałe szczątki szkieletów dinozaurów) występują we wsi Kałków (gmina Pawłów),
- naturalna wychodnia białego piaskowca dolnotriasowego „Cygańska Kapa” znajdująca się w uroczysku leśnym „Biały Kamień” w gminie Wąchock,
- naturalne odsłonięcia geologiczne i źródła oraz jaskinie wypreparowane w gipsach na Ponidziu.

## **5.6. Stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej**

Stanowiska dokumentacyjne obejmują te miejsca występowania formacji geologicznych, nagromadzeń skamieniałości lub kopalin mineralnych oraz fragmenty eksploatowanych i nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych, które istotne są ze względów naukowych i dydaktycznych. Obiekty te nie zawsze udostępniane są do zwiedzania turystom. Na terenie woj. świętokrzyskiego znajduje się 10 stanowisk dokumentacyjnych:

- kamieniołom wapieni Zajęcza Góra (Skotniki Małe),
- ściana Tomiku (Młyny, gm. Busko),
- zroby górnicze „Borków” (Wojciechów, gm. Daleszyce),
- kamieniołom gipsów (Gortatowice, gm. Kije),
- skamieniałości dolnotriasowe „Wióry” (Wióry, gm. Pawłów i Kunów),
- odsłonięcie geologiczne (Mniów, gm. Mniów),
- odsłonięcie geologiczne (Parszów, gm. Wąchock),
- odsłonięcie geologiczne (Mostki, gm. Suchedniów),

- odsłonięcie geologiczne (Wąchock, gm. Wąchock),
- wąwóz „Sitki” (Szerzawy, gm. Pawłów).

### **5.7. Użytki ekologiczne**

Użytki ekologiczne to pozostałości naturalnych ekosystemów o ogólnoprzyrodniczym znaczeniu, które znalazły się w otoczeniu użytkowanych gospodarczo zmienionych przez człowieka terenów. Objęte zostały one ochroną indywidualną. Mają szczególne znaczenie dla zachowania unikatowych zasobów genowych i typów środowisk. Należą do nich: naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne „oczka wodne”, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, skarpy, kamieńce itp. Na terenie naszego województwa znajduje się 90 użytków ekologicznych:

- są to śródleśne bagna, stałe podmokłe o okresowo zalewane wodą z mchem, bagnem zwyczajnym, wełnianką, żurawiną błotną i sitem. Miejsce bytowania wielu gatunków owadów, płazów, gadów, ptaków i ssaków – teren leśnictwa: Łukawa, Kaczka, Odrowążka, Jastrzębia, Świnia Góra, Dalejów, Bartków, Włochy, Płaskowice, Starzechowice, Bobrowniki, Kluczewsko oraz Bliżyn, Węgle, Zaróg, Cisów, Fałków i Mokry Bór;
- oczka śródleśne, śródpolne i śródłukowe, będące miejscami bytowania, rozmnażania i rozwoju wielu gatunków bezkręgowców, płazów, gadów, ptaków i drobnych ssaków - na terenach gmin: Pińczów, Bodzentyn, Mniów, Starachowice, Chmielnik;
- łąki śródleśne w miejscowości Jasień (gm. Chmielnik), Szerbaków (gm. Wiślica), na terenie leśnictwa Stopnica, obręb Czyżów ;
- murawy kserotermiczne w Górach Wysokich (gm. Dwikozy), Kamień Plebański (gm. Sandomierz), Słupcza (gm. Dwikozy);
- nieużytki i ugory – Bogucice, Pińczów.

### **5.8. Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe**

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe wyznacza się w celu ochrony wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego, dla zachowania jego wartości estetycznych. Na terenie województwa świętokrzyskiego znajduje się 9 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, w tym:

- zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Gospodarstwo pana Zygmunta Braura”;
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy pod nazwą „Ostra Górka”;

- zespół przyrodniczo-krajobrazowy pod nazwą „Dolina Łagowicy”;
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Wąwóz Dule z Jaskinią Zbójecką”;
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy – przedmiotem ochrony jest kaplica p.w. św. Barbary, św. Jana Nepomucena oraz kompleks leśny, w którym znajdują się ww. obiekty;
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Podgrodzie”;
- zespół parkowy drzew.

## **5.9. Świat roślin, zwierząt i grzybów**

### ***Szata roślinna***

Flora naczyniowa liczy ponad 950 gatunków rodzimych oraz trwale zadomowionych antropofitów. Obok taksonów pospolitych o szerokich zasięgach w Europie, występują w jej składzie również gatunki interesujące i rzadkie, na tle flory niżowo-wyżynnej części Polski, elementy geograficzne i ekologiczne. Zasoby florystyczne województwa uznać można za wyjątkowo bogate.

### ***Fauna***

- bezkręgowce: na terenie woj. świętokrzyskiego fauna bezkręgowców liczy ponad 6000 gatunków (reprezentowana jest ona przez mięczaki, skąposzczety, skorupiaki, pajęczaki, owady-prostoskrzydłe, motyle, chrząszcze, błonkówki, itp.)
- ryby (występuje ponad 32 gatunki, m.in. karp, leszcz, płoć, karaś, szczupak, lin, okoń, węgorz, miętus, brzana)
- płazy (występuje 15 gatunków spośród 18 gatunków występujących na terenie Polski, najczęściej spotykanymi są: żaby, ropuchy, traszki, kumaki)
- gady (najczęściej występujące w woj. świętokrzyskim gatunki to: żmija, zaskroniec i gniewosz oraz jaszczurki: zwinka, żyworodna, padalec)
- ptaki (najliczniej reprezentowana grupa, m.in. bocian czarny, cietrzew, orlik krzykliwy, kania ruda, kulon, bielik, myszołowy, jastrzębie, krogulce, pustułki, sęp płowy, puszczyk, puchacz, sóweczka, płomykówki, sikory, kowaliki, dzięcioły duże i średnie itp.)
- ssaki (występuje ponad 50 gatunków wobec ok. 90 na całym obszarze Polski, np. łosie, jelenie, sarny, dziki, daniele, wilki, bobry, piżmaki, nietoperze, zające itp.)

### ***Grzyby***

W woj. świętokrzyskim znajduje się 17 gatunków grzybów objętych ścisłą ochroną gatunkową (wg Łuszczyńskiego).

## **6. Ocena zagrożeń środowiska przyrodniczego**

Działalność życiowa i gospodarcza człowieka wywiera niewątpliwy wpływ na jakość środowiska. Powstające zagrożenie środowiska powoduje negatywne skutki dla ludzi i ekosystemów. Zasięg występowania tych zagrożeń, ich natężenie lub kumulacja na pewnych obszarach upoważnia do określenia ich mianem ekologicznych problemów. Wśród nich, w skali województwa świętokrzyskiego, istotne znaczenie ma:

- zagrożenie środowiska miejskiego - dotyczące powietrza, wody, ziemi, nadmiernego hałasu, problemów odpadów,
- likwidacja skutków składowania odpadów stałych,
- realizacja zbiorczych systemów kanalizacyjnych na terenach miast i wsi (zwodociagowanych), w celu dociążenia istniejących oczyszczalni i uniknięcia potencjalnego zanieczyszczenia wód gruntowych,
- ograniczenie zanieczyszczeń wód powierzchniowych, m.in. poprzez wprowadzanie zasad rolnictwa przyjaznego dla środowiska, formowanie pasów roślinności ochronnej wokół wód powierzchniowych, zwiększenie lesistości,
- modernizacja oczyszczalni ścieków

### **6.1. Gospodarka ściekowa**

Gospodarka ściekowa ma znaczny wpływ na stan sanitarny obszaru województwa. Ścieki wprowadzane do wód powierzchniowych powstają głównie w wyniku działalności przemysłu i gospodarki komunalnej. Płynne nieczystości komunalne w dużej mierze odprowadzane są do istniejących sieci kanalizacyjnych lub do zbiorników bezodpływowych (zwłaszcza te usytuowane na obrzeżach miast i wsi) opróżnianych w miarę potrzeb przez wyspecjalizowane podmioty gospodarcze.

Szczególnym zagrożeniem ekologicznym jest brak kanalizacji (przy istniejącej tu sieci wodociągowej). Dokumentuje to pogłębiająca się dysproporcja pomiędzy długością sieci kanalizacyjnej i wodociągowej w województwie. Łączna długość sieci kanalizacyjnej w województwie wynosi ok. 2 320 km, co stanowi 20,4% ogólnej sieci wodociągowej (w Polsce 25,5%), w tym na wsi tylko 5%. Brak kanalizacji terenów wiejskich, zwłaszcza położonych na obszarach podlegających prawnej ochronie przyrody oraz w sąsiedztwie



głównych rzek i zbiorników wodnych stwarza główną barierę środowiskową. Nie mniej ważnym problemem jest także przekształcenie nieużytkowanych studni kopanych na szamba.

Według danych GUS w roku 2004 z terenu województwa świętokrzyskiego odprowadzono do wód powierzchniowych lub do ziemi 1005 mln m<sup>3</sup> ścieków komunalnych i przemysłowych, w tym 968 mln m<sup>3</sup> bezpośrednio z zakładów. Mimo, że aż 97,3% wymienionych stanowią wody pochłonicze uznane za czyste, nie wymagające oczyszczania - to ich wprowadzanie do odbiorników powoduje ogromne zaburzenia istniejących ekosystemów, wpływając na zmiany w składzie gatunkowym występującej tam flory i fauny, a także ograniczając zdolność do samooczyszczania się wód powierzchniowych. Prym w tym względzie wieździe elektrownia w Połańcu, wprowadzająca do obiegu blisko 3 mln m<sup>3</sup>/dobę wód podgrzanych. Ścieki komunalne i przemysłowe wymagające oczyszczania, odprowadzane do wód powierzchniowych województwa, w łącznej ilości 57,9 mln m<sup>3</sup> stanowiły 2,7% ilości ścieków w Polsce. Na przestrzeni ostatnich 5 lat obserwuje się systematyczny spadek ilości ścieków w kraju, natomiast w województwie świętokrzyskim występują zmienne trendy z tendencją wzrostu ilości ścieków wymagających oczyszczania począwszy od roku 2003 (tab. 35).

*Tab. 35. Ilość ścieków komunalnych i przemysłowych wymagających oczyszczania odprowadzanych do wód powierzchniowych lub do ziemi w mln m<sup>3</sup>*

	Lata				
	2000	2001	2002	2003	2004
POLSKA	2 501,5	2 402,4	2 278,5	2 175,8	2 134,8
ŚWIĘTOKRZYSKIE	60,4	61,1	53,5	55,6	57,9
Udział w %	2,4	2,5	2,3	2,6	2,7

Największa ilość ścieków komunalnych i przemysłowych odprowadzana jest do rzek dorzecza Nidy (głównie Bobrzy, Lubrzanki) a pochodzi z terenu powiatu kieleckiego oraz stolicy województwa. Stanowi ona około 50% globalnej ich ilości. Znaczące ilości ścieków przyjmuje także Kamienna. Odprowadzane są one z powiatów: ostrowieckiego, starachowickiego oraz skarżyskiego (tab. 36). Najmniejszą ilość ścieków – 0,17 mln m<sup>3</sup> odprowadzono z powiatu kazimierskiego (zlewnia Nidzicy), który charakteryzuje się bardzo niskim stopniem skanalizowania gmin i słabym uprzemysłowieniem.

Także stopień oczyszczania ścieków jest niewystarczający, a ścieki nieoczyszczane stanowią prawie 15% ogólnej ilości ścieków wymagających oczyszczania odprowadzanych do wód powierzchniowych lub do ziemi (tab. 36). W tej grupie znajdują się wody deszczowe zanieczyszczane podczas spływu powierzchniowego. W terenie miejskim (podczas

splukiwania z nawierzchni ulic i placów) obfitują w duże ilości cząstek stałych, olejów, różnego rodzaju paliw płynnych oraz bardzo duże liczby bakterii w tym również gatunków chorobotwórczych. Wody deszczowe, które opadają na tereny rolnicze lub leśne, splukują z powierzchni gleby cząstki organiczne, nawozy mineralne i środki ochrony roślin. Największe ładunki ścieków nieczyszczonych a wymagających oczyszczenia odprowadzane są z powiatów starachowickiego, kieleckiego (grodzkiego) i pińczowskiego.

*Tab. 36. Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzane do wód powierzchniowych i gruntu wg powiatów (2004 r.)*

Wyszczególnienie	Ogółem	Oczyszczane	Nieoczyszczane
<b>Polska</b>	2 134,8	1932,20	202,60
<b>Świętokrzyskie</b>	57,9	49,30	8,60
Powiaty:			
Buski	1,47	1,35	0,12
Jedrzeiowski	1,51	1,36	0,15
Kazimierski	0,17	0,16	0,01
Kielecki	11,50	10,72	0,78
Konecki	1,55	1,39	0,16
Opatowski	0,83	0,74	0,09
Ostrowiecki	5,26	4,74	0,52
Pińczowski	1,94	1,02	0,92
Sandomierski	2,95	2,81	0,14
Skarżyski	3,90	3,46	0,44
Starachowicki	4,64	1,76	2,88
Staszowski	3,95	3,65	0,30
Włoszczowski	1,25	1,02	0,23
Kielecki Grodzki	16,98	15,12	1,86

Zmniejszenie ilości ścieków doprowadzanych do wód powierzchniowych i co za tym idzie poprawa stanu czystości wód może nastąpić poprzez budowę lub modernizację urządzeń do ich oczyszczania. W świętokrzyskim funkcjonuje (31.12.2004r.) 151 urządzeń do oczyszczania ścieków (3,5% istniejących w Polsce), przy czym dwukrotnie więcej oczyszczalni komunalnych niż przemysłowych (mapa w załączniku). Dominującym procesem oczyszczania jest proces biologiczny (w 37% obiektów), mechaniczne oczyszczanie działa w 26% obiektów. Największą przepustowość posiadają oczyszczalnie miejskie: Kielc (72 tys. m<sup>3</sup>/doba), Ostrowca Sw., Starachowic oraz Skarżyska–Kamienna.

Priorytetem w zakresie gospodarki ściekowej w województwie powinna stać się:

- budowa kanalizacji i oczyszczalni ścieków w regionie Poniżnia oraz w powiecie kieleckim

- modernizacja i rozbudowa sieci kanalizacyjnej i oczyszczania ścieków dla Kielc
- budowa systemu kanalizacji sanitarnej w dorzeczu Kamiennej, Czarnej Staszowskiej, Koprzywianki i Opatówki

## **6.2. Zanieczyszczenie powietrza**

Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego następuje przez komponenty pyłowe i gazowe. Oba te elementy, gdy zostają przekroczone pewne granice, zaczynają działać toksycznie na przyrodę ożywioną. Negatywne oddziaływanie dotyczy najpierw roślin, w dalszej kolejności fauny, zdrowia i życia człowieka. Oprócz bezpośrednich negatywnych skutków zanieczyszczenia powietrza występuje również wiele pośrednich wpływów, choćby zanieczyszczenie gleby oraz wody.

Od 2002 r. ocena poziomów substancji w powietrzu nad województwem świętokrzyskim dokonywana jest w 20 punktach monitoringu powietrza położonych w większości powiatów (poza kazimierskim i włoszczowskim). Wynikiem rocznej oceny jakości powietrza jest sklasyfikowanie poszczególnych powiatów w zakresie dającym wynik porównywalności występowania stężeń każdego z normowanych zanieczyszczeń do obowiązujących wartości kryterialnych. Klasyfikacji stref dokonuje się pod względem kryteriów:

- ustanowionych dla ochrony zdrowia
- wymaganych dla ochrony roślin.

Z przeprowadzanej klasyfikacji ogólnej wynika, że stan powietrza w województwie w okresie ostatnich trzech lat ulega sukcesywnej poprawie. Wyniki za rok 2004 wskazują, iż w zakresie kryterium ochrony zdrowia ludzi, 13 powiatów sklasyfikowano jako dotrzymujące kryterialne wartości stężeń zanieczyszczeń w powietrzu. Jedynie w powiecie obejmującym miasto Kielce występują przekroczenia stężeń pyłu zawieszonego.

W ocenie łącznej według kryterium ochrony roślin, wszystkie powiaty sklasyfikowano jako nieprzekraczające poziomu dopuszczalnego określonego dla wszystkich trzech normowanych zanieczyszczeń: dwutlenku siarki, tlenków azotu, benzenu, tlenków węgla i ozonu.

Największy udział w emisji zanieczyszczeń do atmosfery mają elektrownie oraz ciepłownie. Z procesów spalania paliw pochodzi prawie 90% emisji dwutlenku siarki i 58% emisji pyłów. W tym względzie wyróżniają się: elektrownia w Połańcu, Elektrociepłownia Kielce i Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Ostrowcu Św. (mapa w załączeniu).

Znaczące źródło zanieczyszczeń (emisja 25% pyłów ogółem i 78% tlenku węgla) stanowią zakłady przemysłu cementowo-wapienniczego (w Ożarowie, Nowinach, Trzuskawicy). Emitorami zanieczyszczeń powietrza (ok. 13% emisji pyłów) są także zakłady przemysłu maszynowego i metalurgicznego (Huta Ostrowiec).

Rozkład przestrzenny emisji zanieczyszczeń na terenie województwa jest zróżnicowany i związany z rozmieszczeniem dużych zakładów oraz miast i ośrodków o funkcjach przemysłowych. Największa koncentracja emisji zanieczyszczeń do powietrza w 2004 r. wystąpiła w powiecie staszowskim (81% dwutlenku siarki, prawie 58% tlenków azotu i 29% pyłów), z uwagi na funkcjonowanie na tym terenie Elektrowni Połaniec. Zgrupowanie zakładów mających istotny udział w bilansie emisji wystąpiło także w powiecie kieleckim (38% emisji tlenku węgla i 10% emisji pyłów) i ostrowieckim (11% pyłów).

Pod względem ilości emitowanych zanieczyszczeń pyłowych województwo świętokrzyskie (5,9 tys. t rocznie) ustępuje 5 z 6 województw ościennych. Mniejszą emisją charakteryzuje się woj. podkarpackie.

Więcej zanieczyszczeń gazowych emitują 4 ościenne regiony, natomiast mniej tych zanieczyszczeń pochodzi tylko z województwa lubelskiego i podkarpackiego.

Duży wpływ na stan czystości powietrza ma także emisja niska pochodząca z palenisk domowych. Piece domowe i lokalne systemy grzewcze praktycznie nie posiadają jakichkolwiek urządzeń ochrony powietrza.

Jednym z istotniejszych źródeł zanieczyszczeń powietrza staje się komunikacja samochodowa, związana z dynamicznym wzrostem ilości pojazdów.

Dalsza poprawa stanu powietrza atmosferycznego powinna nastąpić dzięki:

- postępowi w technice urządzeń redukujących zanieczyszczenia,
- instalowaniu przez zakłady wysokosprawnych urządzeń z udoskonalonym procesem spalania, które w konsekwencji powodują zmniejszenie zużycia paliwa,
- budowie kolejnych odcinków miejskich sieci ciepłych, a tym samym likwidacji
- przestarzałych kotłowni lokalnych,
- powszechniejszemu stosowaniu katalizatorów w środkach transportu oraz benzyn bezołowiowych

### **6.3. Gospodarka odpadami stałymi**

Potencjalnymi ogniskami zanieczyszczenia środowiska wodnego są odpady komunalne (w tym dzikie wysypiska śmieci) i przemysłowe, składowiska paliw oraz w mniejszym stopniu składowiska surowców przemysłowych oraz zwałowiska (nagromadzenie skały płonnej lub nadkładu w górnictwie odkrywkowym (mapa w załączeniu).

Głównym sposobem unieszkodliwiania odpadów komunalnych w województwie jest ich deponowanie na składowiskach. Są one najczęściej lokalizowane na nieużytkach rolnych i leśnych, w różnego rodzaju wyrobiskach piasku, żwiru bądź w wąwozach i jarach.

W województwie funkcjonują (stan na 15.VII.2005 r.) 33 tego typu obiekty (tab. 37), z czego tylko pięć z nich: składowisko odpadów w Końskich, Promniku, Przededworzu, Janiku i Piasecznie spełnia wymogi przepisów o odpadach. Do 2009 r. przeznaczonych jest do zamknięcia 15 komunalnych składowisk odpadów.

*Tab. 37. Składowiska odpadów komunalnych (na dzień 15.VII.2005)*

L.p.	Powiat	Dorzecze	Składowisko Zarządzający	Pow.* (ha)	Eksploatacja od roku (p.n.u.**)
1	buski	Nida	<b>Dobrowoda</b> MGZK Busko Zdrój	4,86	1993 (1993)
2		Czarna Staszowska	<b>Kłepie Dolne</b> ZGK Stopnica	1,20	1998 (1997)
3		Czarna Staszowska	<b>Raczyce</b> ZGK Gnojno	0,90	1989
4		Nida	<b>Psia Górka</b> ZGK Wiślica	1,10	1973
5	jędrzejowski	Nida	<b>Potok Mały</b> Składowisko Odpadów Komunalnych w Potoku Małym	1,47	1993 (2002)
6		Nida	<b>Borszowice</b> ZUK Sędziszów	1,12	1994
7	kazimierski	Nidzica	<b>Sielec Biskupi</b> UMiG Skalbmierz	2,52	1986 (1999)
8		Nidzica	<b>Bejsce</b> ZGKiM Stojanowice	1,80	1983 31.XII.2005 zamkn.
9		Wisła	<b>Chwalibogowice</b> ZGK Opatowiec	0,25	1980 31.XII.2005 zamkn.
10	kielecki	Nida	<b>Promnik</b> PGO Sp. z o.o. Kielce	3,80	2000
11		Czarna Staszowska	<b>Przededworze</b> ZUK Chmilenik	1,09	2002
12	konecki	Pilica	<b>Końskie</b> PGK Sp. z o.o. Końskie	10,2	1999 (2000)
13		Pilica	<b>Stąporków</b> ZGKiM Stąporków	1,90	1974 31.XII.2005 zamkn.

14		Pilica	<b>Wyszyna Machorowska</b> ZGK Ruda Malen.	0,45	1989
15		Pilica	<b>Falków</b> UG Fałków	0,50	1992
16		Pilica	<b>Radoszyce</b> KZG Radoszyce	0,86	1985
17	opatowski	Wisła	<b>Julianów</b> ZGKiM Ożarów	4,48	1980 31.XII.2005 zamkn.
18		Opatówka	<b>Opatów</b> PGKiM Sp. z o.o. Opatów	4,42	1960 31.XII.2005 zamkn.
19		Kamienna	<b>Wólka Tarłowska</b> ZGKiM Tarłów	0,88	1987 31.XII.2005 zamkn.
20		Kamienna	<b>Grocholice</b> UG Sadowie	0,75	1986 (1997)
21		Czarna Staszowska	<b>Wola Jastrzębska</b> UG Iwaniska	0,30	1992 31.XII.2005 zamkn.
22	ostrowiecki	Kamienna	<b>Janik</b> ZUO "Janik" Sp. z o.o. Kunów	4,29	1989
23	pińczowski	Nida	<b>Skrzypiów</b> PGKiM Sp. z o.o. Pińczów	3,79	1976 (1973)
24	sandomierski	Wisła	<b>Piaseczno</b> PGK Sp. z o.o. Tarnobrzeg	6,11	1978 (2000)
25		Opatówka	<b>Słupcza</b> ZGK Dwikozy	2,05	1986
26		Opatówka	<b>Bugaj</b> ZGK Wilczyce	0,80	1993
27		Koprzywianka	<b>Szymanowice Dolne</b> ZGKiM Klimontów	0,24	1997 (1997)
28	skarżyski	Kamienna	<b>Łyżwy</b> MUK Sp. z o.o. Skarżysko	4,95	1974 31.XII.2005 zamkn.
29	starachowicki	Kamienna	<b>Marcinków</b> UMiG Starachowice	3,15	1984 (1983)
30	staszowski	Czarna Staszowska	<b>Staszów</b> PGKiM Spółka Gminy	3,98	1989
31		Wisła	<b>muszyca</b> PGK Sp. z o.o. Połaniec	1,80	1984
32		Wisła	<b>Osiek-Grabowiec</b> ZGK Osiek	0,51	1993
33	włoszczowski	Pilica	<b>Kępny Ług</b> PGKiM Włoszczowa	3,50	1992

\*-w granicach korony, \*\* p.n.u. – pozwolenie na użytkowanie

Rocznie, największe ilości odpadów komunalnych, przyjmowane są na składowiska: „Promnik”, „Janik”, „Piaseczno” i „Marcinków”. Średnio rocznie łącznie wywozi się tam ponad 65% odpadów złożonych na wszystkich składowiskach komunalnych w województwie. Od początku składowania, najwięcej nagromadzono tych odpadów na składowiskach: „Piaseczno”, „Łyżwy” i „Janik” (łącznie 68%).

Składowanie odpadów jest działaniem najmniej korzystnym w gospodarowaniu odpadami ze względu na możliwość skażenia środowiska, a także z uwagi na zajmowanie określonej przestrzeni. Dlatego też, bardzo istotna jest prawidłowa lokalizacja, odpowiednie

zaprojektowanie i budowa składowisk, a następnie eksploatacja z zachowaniem reżimów gwarantujących spełnianie warunków bezpiecznego składowania. Składowiska komunalne często nie spełniają odpowiednich wymagań (m.in. nie uszczelnione – 20; pozbawione systemu zbierania i odprowadzania odcieków – również 20 składowisk). Biochemiczny rozkład substancji organicznej powoduje powstanie toksycznych związków, które w niezabezpieczonym składowisku bardzo łatwo wymywane są w głąb gleby i stanowią poważne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego. Składowiska odpadów nie mogą być zatem lokalizowane na glebach klas bonitacji I–II, w dolinach rzek, w pobliżu zbiorników wód śródlądowych, na terenach źródłiskowych, bagiennych i podmokłych, w obszarach między jeziorami, w strefach zasilania zbiorników wód podziemnych (GZWP).

Na obszarach bezpośredniego lub potencjalnego zagrożenia stanem powodziowym, w województwie zlokalizowanych jest 15 składowisk odpadów komunalnych. Są to składowiska stanowiące zagrożenie dla zlewni Czarnej Staszowskiej (Raczyce, Jarosławice, Staszów–Pocieszka), Nidy (Wiślica–Psia Górka, Skrzypiów), Nidzicy (Bejsce–Łubinówka), Opatówki (Słupcza), Koprzywianki (Szymanowice Dolne, Samborzec), Wisły (Koprzywnica, Piaseczno, Grabowiec, Łuszyca), Kamiennej (Łyżwy, Marcinków).

W celu zmniejszenia ilości odpadów kierowanych na składowiska komunalne, a tym samym przedłużenia okresu ich eksploatacji, sukcesywnie wdrażany jest system recyklingu odpadów. Lepsze gospodarowanie odpadami komunalnymi umożliwi segregacja odpadów zmieszanych.

Wysypiska, które są niezorganizowane i funkcjonują bez zezwolenia władz terenowych nazywane są dzikimi. Wykazują one negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze. Są elementem zaburzającym krajobraz i stanowią zagrożenie dla czystości wód oraz gleb. Przyczyniają się do synantropizacji szaty roślinnej i świata zwierzęcego. Mogą także stanowić bardzo poważne zagrożenie sanitarne. Lokalizacja wszystkich dzikich wysypisk jest trudna do ustalenia. Najczęściej występują w dolinach rzek, na obrzeżach podmiejskich lasów oraz zbiorników wodnych.

Istotny problem stanowią w województwie odpady przemysłowe, których rodzaj jest odzwierciedleniem uprzemysłowienia. Powstają zazwyczaj w dużej ilości i są najczęściej składowane na hałdach. Charakteryzują się w wielu przypadkach znacznym ładunkiem niebezpieczeństwa ze względu na wysoką toksyczność, palność, wybuchowość, rakotwórczość. W ilości wytworzonych odpadów zdecydowanie przeważają (ok. 61%) odpady z elektrowni i innych zakładów energetycznego spalania paliw. Dość znaczącą masę odpadów (18% ogółem wytworzonych w województwie) stanowią

odpady z rolnictwa, sadownictwa i przetwórstwa żywności. Trzecią grupą są odpady związane z wydobyciem surowców mineralnych.

Najwięcej odpadów poprodukcyjnych powstaje w zakładach zlokalizowanych na terenie powiatów: staszowskiego, ostrowieckiego, kieleckiego oraz m. Kielce (ponad 80% ogólnej ilości odpadów).

Do najbardziej uciążliwych należą odpady niebezpieczne. Największy udział wśród nich mają odpady medyczne oraz pochodzące z kształtowania i obróbki metali i tworzyw sztucznych. Największe ilości odpadów niebezpiecznych są wytwarzane przez zakłady zlokalizowane w m. Kielce (37%) oraz w powiatach: ostrowieckim, skarżyskim i staszowskim.

W województwie świętokrzyskim, na początku XXI w., rozpoznano i zlikwidowano 6 mogiłników. Były to składowiska niebezpiecznych środków chemicznych, środków ochrony roślin, tworzone w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Do betonowych, nieuszczelnionych „studni”, wrzucano toksyczne środki chemiczne, przeterminowane środki ochrony roślin. Stanowiły one zagrożenie dla środowiska wodnego, w szczególności dla użytkowych poziomów wodonośnych. Jeden z nich znajdował się w powiecie koneckim, w strefie ujęć wód podziemnych (GZWP nr 411); pozostałe w powiecie ostrowieckim.

Z wytwarzanych corocznie ok. 2 mln ton odpadów przemysłowych, gospodarczo wykorzystuje się prawie 70%, unieszkodliwianych jest ok. 24%, w tym 23% przez składowanie.

Odzysk polega na wykorzystaniu odpadów jako paliwa lub innego środka wytwarzania energii, produkcji nawozów mineralnych, rozprowadzaniu na powierzchni ziemi, w celu nawożenia lub ulepszenia gleby lub rekultywacji gleby i ziemi, do produkcji wyrobów kamionkowych, budowy dróg, a także niwelacji terenów, budowy osadników i rekultywacji nieczynnych wyrobisk.

W określonych warunkach wytwórcy odpadów magazynują na swoim terenie te odpady, które przeznaczone są do wykorzystania lub unieszkodliwienia w późniejszym terminie. Unieszkodliwianie odpadów poprzez ich deponowanie na składowiskach winno być działaniem ostatecznym, po wyczerpaniu wszelkich dopuszczalnych możliwości ich wykorzystania. Wszystkie składowiska odpadów przemysłowych w województwie (11 obiektów – z wyjątkiem składowisk odpadów skalnych i mineralnych, w tym 8 eksploatowanych), niezależnie od rodzaju składowanych odpadów, są obiektami uciążliwymi dla otoczenia i stanowią potencjalne źródła zanieczyszczenia środowiska ze względu na rodzaj i właściwości fizyko-chemiczne deponowanych odpadów (tab. 38).



Składowiska odpadów przemysłowych przyjmują rocznie ok. 50% wszystkich odpadów składowanych. Największy udział (83%) ma składowisko „Pióry”, eksploatowane przy Elektrownię w Połańcu.

*Tab. 38. Składowiska odpadów przemysłowych (bez odpadów skalnych) (stan na 31.XII.2005r.)*

L.p.	Lokalizacja składowiska	Użytkownik składowiska	Pow. [ha]*	Rodzaj odpadów	Wpływ na środowisko przyrodnicze	
1	„Skowronno” gm. Pinczów	Przetwórstwo Owoców i Warzyw "Gomar" Zakład w Pińczowie	0,53	Odpadowa masa roślinna	wzrost mineralizacji wody, wzrost BZT oraz ChZT, Podwyższenie ilości siarczanów, chlorków, związków azotu, fosforu	
2	„Krzemionki Opatowskie” gm. Bodzechów	Syndyk Masy Upadłościowej Huty Ostrowiec S.A.	14,69	pyły stalownicze (zamknięta w 2004 r.)	zmiany pH, wzrost mineralizacji wód, stężenia siarczanów, twardości ogólnej, fluorków oraz mikroelementów (np. glin, chrom, bar, bor, kobalt, molibden, wolfram, żelazo, rtęć, ołów, nikiel).	
3	Skarżysko-Kamienna	Energetyka Ciepła m. Skarżysko-Kam.	2,2	popioły i żużle paleniskowe (nie składowane od 2002 r)		
4	„Pióry” g m. Połaniec	ELPOEKO sp. z .o.o Elektrownia w Połańcu	60,0	popioły i żużle		
5	Tursko gm. Połaniec		8,6	odpady z wapniowych metod odsiarczania spalin - gips syntetyczny		
6	„Gruchawka” gm. Kielce	Elektrociepłownia Kielce S.A.	19,8	mieszanki popiołowo-żużlowe; szlamy z innego niż biologiczne oczyszcz. ścieków przemysłowych		
7	Mikołajów gm. Osiek	Kopalnie i Zakłady Chemiczne Siarki "Siarkopol S.A." w Grzybowie	0,35	zużyta płuczka wiertnicza		
8	„Gacki” gm. Pińczów	„Nida Media” Sp. Z.o.o. Leszcze	0,35	szlamy z innego niż biologiczne oczyszczania ścieków przemysłowych		
9	Michałów gm. Skarżysko Kam.	Zakłady Metalowe „Mesko” S. A. w Skarżysku Kam.	0,36	odpady pogalwaniczne niebezpieczne (zamknięcie- 30.IX.2005)		wzrost mineralizacji wód, źródło metali ciężkich, cyjanków.
10	Dobrów gm. Tuczępy	Chempol Sp. Z.o.o. Dobrów	5,08	odpady niebezpieczne (zawierające azbest) (funkcjonuje od 2004 r.)		zanieczyszczenie powietrza; zagrożenie zdrowia
11	„Zamtał” gm. Końskie	Zakłady Metalurgiczne ZAMTAL w Końskich	9,0	odpady niebezpieczne (zamknięte w 1994 r.)		

\* - w granicach korony

W województwie świętokrzyskim istotną rolę pełnią odpady związane z wydobywaniem i przeróbką surowców skalnych i związane z nimi zwałowiska. Największe roczne ilości odpadów skalnych pochodzą z Lafarge Kruszywa Sp. z o.o. Kopalnia Dolomitu Radkowiec,

Kopalni Wapienia Morawica S.A. w Morawicy oraz Zakładów Przemysłu Wapienniczego „Trzuskawica” w Sitkówce.

Przyjęte przez Zarząd Województwa Świętokrzyskiego w 2005 roku Sprawozdanie z realizacji "Planu gospodarki odpadami dla województwa świętokrzyskiego" podaje szereg zadań inwestycyjnych o zasięgu wojewódzkim, poprawiających kompleksową gospodarkę odpadami komunalnymi i przemysłowymi. Są to m.in.:

- scentralizowanie gospodarowania odpadami na terenach zdegradowanych górnictwem siarkowym w rejonie południowo-wschodnim
- rozbudowa lub budowa składowisk odpadów komunalnych (1 lub 2 w każdym rejonie)
- budowa 1 modułowej kompostowni (preferowany rejon centralny) i kolejnych 3 (po jednej w rejonie)
- budowa i rozbudowa sortowni odpadów komunalnych
- przebudowa, zamykanie, rekultywacja składowisk odpadów
- utworzenie punktów magazynowania odpadów powstałych z akcji ratowniczych, zdarzeń losowych i klęsk żywiołowych przy istniejących zakładach gospodarki odpadami
- rekultywacja składowisk odpadów niebezpiecznych
- zamykanie instalacji do termicznego przekształcania odpadów medycznych.

## **7. Analiza planów ogólnych zagospodarowania przestrzennego lub studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin woj. świętokrzyskiego w aspekcie powiązania z programem małej retencji**

Przy opracowaniu programu małej retencji uwzględniono ustalenia zawarte planach zagospodarowania przestrzennego oraz studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla wszystkich gmin województwa.

## **8. Kierunki działań zmierzających do wykorzystania warunków środowiskowych dla potrzeb zwiększenia retencji wodnej**

Z charakterystyki klimatu, oraz oceny zasobów wodnych województwa świętokrzyskiego (rozdziały 1.3 i 2) wynika, że zmienność zasobów wodnych zarówno w czasie jak i w przestrzeni jest bardzo duża. W wielu obszarach województwa struktura bilansu wodnego jest niekorzystna, a okresowo występujące niedobory wody nie pozwalają na zaspokojenie potrzeb gospodarczych i utrzymanie dobrego stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Z doświadczeń ostatnich lat w zakresie poszukiwań bliskich naturze metod poprawy struktury bilansu wodnego jest zwiększenie i odbudowa zdolności retencyjnej zlewni rzecznych. W odróżnieniu od magazynowania wody w zbiornikach, dla celów bezpośredniego zużycia, zadaniem rozwoju małej retencji jest zwiększenie możliwości gromadzenia wody w miejscu powstania zasobów tj. punktowego lub obszarowego zatrzymania wody z opadów atmosferycznych, zwiększenia retencji dolin rzecznych i zbiorników powierzchniowych, związanych z naturalnymi wypływami wód podziemnych.

Realizacja tak postawionych zadań wymaga inwentaryzacji aktualnego stanu retencji w nawiązaniu do oceny zasobów wodnych w układzie zlewniowym oraz rozpoznania potencjalnych możliwości retencyjnych zlewni.

W opracowanym w roku 1996 Programie małej retencji wodnej woj. kieleckiego na lata 1996-2005 główny akcent został położony na budowę i modernizację zbiorników wodnych. W obecnych granicach woj. świętokrzyskiego znajduje się 150 kompleksów stawów rybnych i sztucznych zbiorników wodnych o powierzchni większej od 1 ha.

W wytycznych, określonych w nowym „Porozumieniu z dnia 11.04.2002”, zawartym między Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministrem Środowiska, Prezesem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Prezesem Zarządu Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w sprawie współpracy na rzecz zwiększenia małej retencji wodnej, znalazły się wyraźne zalecenia upowszechniania i wdrażania proekologicznych metod retencionowania wody.

Zgodnie z kierunkami działań uznanych w „Porozumieniu” za priorytetowe, w programach rozwoju małej retencji do roku 2015 należy uwzględnić naturalne formy retencji. Do naturalnych rodzajów retencji należą:

- **Retencja korytowa i dolin rzecznych**

Do działań zmierzających do zwiększenia tego rodzaju retencji powierzchniowej zaliczyć można urządzenia (jazzy, zastawki, stopnie piętrzące) umożliwiające regulację poziomu wody, zalanie części doliny i powstanie małych zbiorników wodnych w korycie cieków. Zwiększenie retencji dolinowej można także uzyskać przez budowę polderów zalewowych i poszerzenie obszarów międzywala, budowę połączeń stałych lub okresowych koryta głównego ze starorzeczem. W górnych odcinkach cieków efekt zwiększenia okresowej retencji powierzchniowej i spłaszczenia fal wezbraniowych uzyskuje się poprzez budowę suchych zbiorników wodnych, magazynujących wysoką wodę. Istotne jest również prawidłowe eksploataowanie dolinowych systemów melioracyjnych. Zaplanowanie gospodarki wodnej w systemach drenarskich i rowach melioracyjnych, regulowanie poziomu wody w sieci drenarskiej tak, aby zasoby wodne mogły być wykorzystywane przez rośliny w dłuższym okresie roku. Zadaniem systemów melioracyjnych jest także wzbogacenie retencji glebowej. Szczególnie ważne jest retencjonowanie wód roztopowych.

- **Ochrona siedlisk hydrogennych; bagien, torfowisk i mokradel**

Bagna, to obszary nasycone wodą do 90% objętości gruntu mineralnego lub biogeniczno-mineralnego, stanowią zatem cenne zbiorniki retencyjne w zlewni. Bagna, w których zachodzą typowo bagienne procesy glebotwórcze stopniowo przekształcają się w torfowiska. Ze względu na genezę torfowisk, ich położenie i sposób zasilania w wodę rozróżnia się torfowiska wysokie, przejściowe i niskie.

Mokradła to obszary zabagnione, związane z błotno-glejowym procesem glebotwórczym, gdzie stopień nasycenia wodą jest zmienny. W mokradłach okresowych siedliska są silnie nasycone wodą tylko w okresach roztopów i wylewów rzek, natomiast w mokradłach stałych wysokie położenie zwierciadła wód gruntowych zapewnia duże uwilgotnienie powierzchni terenu przez cały rok.

Oprócz korzystnego oddziaływania torfowisk (zwłaszcza torfowisk niskich) jako zbiorników retencyjnych szczególną rolę pełnią torfowiska i mokradła soligeniczne, usytuowane na krawędziach dolin rzecznych, lub u podnóży stoków, w miejscach wypływu wód podziemnych, zasilających rzekę. Masa organiczna mokradel soligenicznych zamyka wychodnie warstw wodonośnych, dzięki czemu podnosi się poziom wód gruntowych w terenach przylegających do doliny. Wiosną, przy wysokich stanach powoduje to ograniczenie dopływu wód do rzeki, a w okresach niżówkowych większe zasilanie.

Zagrożeniem dla mokradel były melioracje rozumiane jako odwodnienie obszarów nadmiernie uwilgotnionych. Ochrona tych obszarów powinna polegać na zaniechaniu wszelkich ingerencji w ekosystemy hydrogenne. Mają one bowiem duże zdolności

renaturalizacji. Wyłączenie spod antropopresji większości cennych obszarów zabagnionych w województwie Świętokrzyskim poprzez utworzenie obszarów chronionych. Zabiegami przywracającymi odpowiednie funkcjonowanie torfowiska przesuszonego może być zasypywanie rowów odwadniających, a w przypadku mokradeł soliflukcyjnych utrzymanie odpowiedniego poziomu wody w korycie i dnie doliny rzeki. Spowolnienie odpływu można uzyskać przez budowę grobli, progów dennych i zastawek w cieku

Skuteczna ochrona mokradeł wymaga oprócz zaniechania zabiegów odwadniających i utrzymania wysokiego poziomu wód, zapewnienia czystości wód zasilających ekosystem. Dotyczy to likwidacji źródeł zanieczyszczeń nie tylko w bezpośrednim sąsiedztwie mokradeł, ale w całej jego zlewni. Wymagane jest przestrzeganie przepisów w zakresie ograniczenia dawek nawożenia i środków ochrony roślin, rolniczego wykorzystania ścieków i osadów ściekowych, przestrzegania zakazu wypalania roślinności, zakazu usuwania drzew i krzewów oraz lokalizacji składowisk odpadów.

- **Kształtowanie krajobrazu zlewni**

Celem działań jest zwiększenie retencji obszarowej, spowolnienie odpływu po opadach i odpływu roztopowego. Zwiększenie pojemności retencyjnej zlewni można uzyskać poprzez odpowiednie zagospodarowanie i użytkowanie jej powierzchni. Znaczącą rolę w kształtowaniu retencji odgrywa zalesienie i udział łąk i pastwisk w obszarze zlewni. Szybki odpływ powierzchniowy następuje głównie z pól ornych nie pokrytych roślinnością, poprzedzielanych śródpolnymi drogami dojazdowymi, oraz z terenów zurbanizowanych.

Duże znaczenie na strukturę odpływu mają lasy, zwłaszcza lasy mieszane, z *poszyciem i krzewami*. W zlewniach o dużych spadkach i słabo przepuszczalnych utworach powierzchniowych zalesienie powoduje spowolnienie odpływu powierzchniowego, a zatem obniżenie przepływów maksymalnych w okresach wezbrań. Lasy są także „zbiornikami” retencji śnieżnej. Odpływ roztopowy z obszarów leśnych jest powolny, odbywa się z opóźnieniem w stosunku do przestrzeni otwartych, co wpływa korzystnie na uwilgotnienie zlewni i przebieg odpływu w okresach wiosennych. Mniejsze znaczenie w zwiększaniu pojemności retencyjnej zlewni mają lasy w obszarach płaskich, o dużej przepuszczalności utworów powierzchniowych. Wyniki badań dowodzą że większa jest ewpotranspiracja z obszarów leśnych w stosunku do pól uprawnych. W okresach posusznych zbiorowiska leśne o głębokim systemie korzeniowym powodują szybsze szczytywanie zasobów wód podziemnych. Dlatego program zalesienia, doboru składu gatunkowego nasadzeń należy połączyć z programami zalesiania gruntów i przeciwdziałania erozji gleb będącymi w gestii Administracji Lasów Państwowych.

Ochronie powinny podlegać wilgotne i bagienne kompleksy leśne, stanowią one bowiem naturalne zbiorniki retencyjne o pojemności porównywalnej do dużych zaporowych zbiorników sztucznych.

- **Zwiększenie retencji glebowej i ograniczenie erozji**

Poprawę w zakresie zwiększenia retencyjności gleby, ograniczenia spływu powierzchniowego i erozji gleb, można osiągnąć poprzez odpowiednie kształtowanie stoków, zabiegi agrotechniczne, wprowadzenie trwałej roślinności ochronnej, prowadzenie racjonalnej gospodarki wodnej na obiektach melioracyjnych. W krajobrazie wiejskim ważną rolę w kształtowaniu retencji zlewni odgrywa odpowiedni układ przestrzenny pól ornych, użytków zielonych i lasów. Zaplanowanie przestrzeni rolniczej w taki sposób, aby ograniczyć szybki spływ wód opadowych i roztopowych, stworzyć strefy ochronne wzdłuż cieków i wokół zbiorników wodnych - to zadania zarówno z zakresu planowania przestrzennego jak i programu małej retencji.

W obszarze o urozmaiconej rzeźbie, zabezpieczenie przed erozją i równocześnie zwiększenie retencji powierzchniowej i retencji gleby można uzyskać przez zabiegi techniczno-biologiczne tj. tarasowanie stoku, formowanie poprzecznych bruzd i grobelek oraz odpowiednie nasadzenia drzew, krzewów i roślin zielnych. Dla poprawy zarówno ilości jak i jakości wody w glebie stosuje się odpowiednie zabiegi agrotechniczne takie jak: odpowiednią orkę, nawożenie wapnowanie i zasiewy poplonów, zmniejszenie ewapotranspiracji przez stosowny dobór roślin, racjonalną gospodarkę wodną na obiektach melioracyjnych.

- **Budowa i odbudowa małych zbiorników retencyjnych**

Małe zbiorniki wodne o różnym przeznaczeniu takie jak: stawy , śródpolne zbiorniki rolnicze, oczka wodne, zbiorniki przeciwpożarowe, starorzecza, fosy, glinianki, których na terenie województwa jest duża ilość wymagają odbudowy lub modernizacji (mapa w załączeniu). Zagospodarowane też powinny być wyrobiska, zagłębienia terenu pozostałe po eksploatacji surowców skalnych.

W ostatnich dziesięcioleciach dokonał się proces zaniku, lub celowego zasypania (często przez zwałowiska odpadów) stawów usytuowanych w centrum wsi. W ubiegłych wiekach wiele wsi powstało wokół naturalnego zbiornika wodnego, tworzono też stawy sztuczne, otoczone były pasem zieleni. Obecnie, wobec zaopatrzenia w wodę ludności ze studni wierconych i wodociągów, nastąpiło osuszanie nieprzydatnych stawów przy okazji prac melioracyjnych, często zagłębienia zamieniane są na składowiska odpadów, lub zbiornik ścieków. Ze względu na kontakt hydrauliczny z wodami gruntowymi miejsca takie stanowią ogniska zanieczyszczeń. W programie rozwoju małej retencji powinien znaleźć się postulat

inwentaryzacji tych obiektów i wszędzie gdzie to jest możliwe odtworzenia zbiorników z ich naturalnym otoczeniem (zadrzewieniem, łąkami).

Wymienione formy retencji i propozycje działań mających na celu zwiększenie retencji zlewni odnoszą się do form bliskich naturalnym, bez naruszania równowagi środowiska. W wielu zlewniach trudno jednak uzyskać wymierne efekty poprzez retencję naturalną i planuje się retencję sztuczną, sterowalną, ułatwiającą gospodarkę wodną retencjonowanymi zasobami.

**Techniczne formy retencji** – to przede wszystkim zbiorniki wodne powstające przez podpiętrzenie wód rzecznych lub jeziornych. Budowa małych zbiorników wodnych, otoczonych odpowiednio zaplanowanymi zespołami roślinnymi, to w niektórych obszarach najbardziej efektywny sposób zwiększenia retencji zlewni z zachowaniem równowagi środowiska.

Do środków technicznych zalicza się także regulowanie odpływu z systemów drenarskich, sieci rowów odwadniających.

Spowolnienie odpływu powierzchniowego w miastach i osiedlach, gdzie dużo powierzchni nieprzepuszczalnych generuje szybki spływ, odprowadzany systemem kanalizacji deszczowej można uzyskać przez budowę: powierzchni umożliwiających infiltrację wód spływających np. z dachów w podłoże, budowę małych zbiorników wód opadowych.

## **Stan zasobów retencji i możliwości jej rozbudowy**

### Zbiorniki wodne

Na terenie województwa świętokrzyskiego brak jest większych naturalnych zbiorników wodnych. Ze względu na urozmaiconą rzeźbę obszaru i gęstą sieć rzeczną istnieją natomiast dogodne warunki do lokalizacji sztucznych zbiorników wodnych. Inwentaryzację obiektów w zakresie retencji zbiornikowej i stawowej dokonano w oparciu o analizę wydanych pozwoleń wodnoprawnych dla poszczególnych obiektów oraz informacje zebrane w poszczególnych gminach w trakcie zbierania wniosków od poszczególnych gmin na etapie opracowania programu.

W oparciu o zestawienie danych o istniejących obiektach w zlewniach Pilicy, Nidy, Nidzicy, Kamiennej, Kanału Strumień, Czarnej Staszowskiej, Koprzywianki, Opatówki, Czyżówki i Iłzanki ogółem w obrębie województwa świętokrzyskiego zinwentaryzowano 84 zbiorniki małej retencji o łącznej powierzchni 798 ha i pojemności 14,486 mln m<sup>3</sup> oraz 146 obiektów stawowych o łącznej powierzchni 3110 ha i pojemności 27,192 mln m<sup>3</sup>. Ponadto w obrębie

województwa zinwentaryzowano 200 małych obiektów stawowych o łącznej powierzchni 111,23 ha i pojemności 0,682 mln m<sup>3</sup>. Zestawienie zbiorników małej retencji oraz obiektów stawowych z podziałem na poszczególne zlewnie przedstawiono szczegółowo w części II opracowania.

### Małe obiekty retencji powierzchniowej

#### Stawy rybne

W bilansie małej retencji w województwie świętokrzyskim znaczącą pozycję stanowią stawy rybne. Na terenie województwa znajduje się 116 kompleksów stawów o objętości ocenianej na 27 mln m<sup>3</sup> (Program Ochrony Środowiska). Część ich straciła swoją funkcję, jako stawy hodowlane, ze względów ekonomicznych. Odbywa się także proces ich degradacji na skutek naturalnych procesów, a także niszczenia, zasypywania itp. Wyremontowanie tych obiektów, zapewnienie stref ochronnych wokół zbiorników, zwłaszcza ograniczenie dopływu związków biogennych zapewniłoby znaczne powiększenie retencji powierzchniowej.

Największe kompleksy stawowe zlokalizowane są w zlewni Czarnej Malenieckiej, Czarnej Włoszczowskiej i w górnym odcinku Łososiny są to liczne stawy gminy Krasocin, Czarnca, Oksa i Słupia. Zgrupowania tych obiektów znajdują się wzdłuż doliny Nidzicy należące do gmin: Wodzisław, Działoszyce, Skalbmierz, Kazimierza Wielka, Bejsce. Stawy gminy Wiślica tworzą ciąg dużych obiektów wzdłuż doliny Nidy. Wilgotne obszary zlewni Wschodniej, Kanału Strumień wykorzystane są pod lokalizację kompleksów stawowych. Najliczniej występują w gminach: Chmielnik, Gnojno, Tuczępy, Solec Zdrój, Stopnica i Pacanów. Pojedyncze kompleksy znajdują się w gminie Raków, Łagów, Pierzchnica. Prawie pozbawione obiektów stawowych jest dorzecze Kamiennej. (Przyrodniczo – ekonomiczna waloryzacja stawów, 1992).

#### Małe elektrownie wodne i młyny

Rzeki województwa świętokrzyskiego charakteryzują się dostatecznie dużymi spadkami, aby wykorzystać energię ich wód do rozwoju małej energetyki. Budowa stopni wodnych na rzece oprócz regulacji prędkości przepływu, zatrzymywania wysokiej wody w lokalnych basenach stwarza możliwości uzyskania odpowiedniego przepływu w okresach posusznych. Zabudowa hydrotechniczna rzek województwa nie jest intensywna. Na urządzeniach piętrzących działa obecnie 25 małych elektrowni wodnych, ale kierunek rozwoju małej energetyki jest preferowany.



Najwięcej małych elektrowni wodnych zlokalizowane jest na rzece Kamiennej, związane z zabudową techniczną rzeki w Brodach Iłżeckich, oraz w Bałtowie, Romanowie i miejscowości Okół. Wykorzystywana jest także energia rzek Gór Świętokrzyskich Belnianki (Daleszyce), Świśliny (Doły Biskupie), Czarnej Nidzie (Bieleckie Młyny i Morawica). Kilka elektrowni funkcjonuje na Czarnej Koneckiej, Czarnej Staszowskiej, Sanicy i Szreniawie. Małe elektrownie wodne są korzystnym nie naruszającym środowiska źródłem energii i zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej, jako energia ze źródeł odnawialnych powinna być rozwijana.

Młyny wodne mają bogatą tradycję na Kielecczyźnie. Na początku XX wieku funkcjonowało tu około 900 młynów napędzanych turbiną wodną. W końcu lat 90 – tych ubiegłego stulecia działało około 20 młynów, najwięcej w okolicach Kielc na Czarnej Nidzie, na Nidzicy, Czarnej Włoszczowskiej i Sanicy. Regulacje małych rzek związane z młynami wpływają korzystnie na retencję dolinną tych cieków.

Pożądanym kierunkiem działań w zakresie małej retencji powinna być odbudowa urządzeń piętrzących i małych zbiorników przy młynach i małych elektrowniach wodnych wszędzie tam, gdzie warunki lokalne na to pozwalają.

### **Znaczenie czystości wód w kształtowaniu małej retencji**

Ważnym problemem gospodarki wodnej województwa jest jakość zasobów wodnych. Stan czystości rzek w województwie omówiono szerzej w rozdz. 3.5.1. Jak wynika z przeprowadzonej analizy, stwarza on niekorzystne warunki rozwoju obszaru, jest także poważnym ograniczeniem dla budowy zbiorników przeciwpowodziowych, rekreacyjnych, jak i zbiorników małej retencji.

Przyczyn złego stanu czystości wód jest wiele, ale najważniejsze z nich to brak kanalizacji i oczyszczalni w zwodociągowanych obszarach wiejskich; produkcja gnojowicy w obiektach fermowych i gospodarstwach – nawożenie nią pól; odprowadzenie z sieci burzowców w obszarach zurbanizowanych; zrzuty niedostatecznie oczyszczonych wód z zakładów przemysłowych.

Dysproporcja pomiędzy siecią wodociagową a kanalizacyjną w województwie świętokrzyskim wskazuje na ogromne zagrożenie zanieczyszczeniami zarówno wód powierzchniowych, jak i podziemnych. Ścieki komunalne w osiedlach zwodociągowanych odprowadzane są bezpośrednio do cieków lub do szamb infiltracyjnych.

Duże zagrożenie dla wód w obszarach wiejskich stanowi gnojowica produkowana w obiektach fermowych, stosowana także obszarowo – do użyźniania pól. W obszarach o

podłożu skał węglanowych, podatnych na infiltrację, związki biogenne migrują także do wód gruntowych i wgłębnych. Źródłem zanieczyszczeń rzek w obszarach zurbanizowanych są wody odprowadzane z sieci kanalizacji deszczowej. Dotyczy to szczególnie miast: Kielce, Ostrowiec Świętokrzyski i Skarżysko Kamienna.

Zły stan czystości wód jest przedmiotem zainteresowania zarówno administracji województwa, jak i samorządów lokalnych. Priorytetowym kierunkiem działań są zadania z zakresu gospodarki wodno – ściekowej, które obejmują wszystkie gminy województwa. Przeprowadzany jest przegląd lokalizacji obiektów fermowych, wprowadzony został zakaz lokalizacji ferm na obszarach objętych ochroną prawną, a na pozostałym obszarze województwa wprowadzono rygorystyczne przepisy i ich egzekwowanie w zakresie ochrony wód (Program Ochrony Środowiska dla województwa świętokrzyskiego). Zaplanowano modernizację i budowę kilkudziesięciu oczyszczalni ścieków m. in. Kompleksowe rozwiązanie gospodarki ściekowej w zlewni rzeki Kamiennej i Nidy, w rejonie miast Staszów – Połaniec, modernizację i rozbudowę oczyszczalni w Sitkówce – Nowinach.

Fundusze na te obiekty pochodzą z środków krajowych i unijnych

Stan czystości wód warunkuje w znacznym stopniu rozwój małej retencji, zwłaszcza lokalizację zbiorników wodnych. Przy projektowaniu zbiorników małej retencji na ciekach spełniony musi być warunek odpowiedniego przepływu nie tylko w sensie ilościowym, ale i jakości wody. Wody stagnujące w zbiorniku mają mniejszą zdolność samooczyszczania niż wody płynące. Ponadto doprowadzanie związków fosforu i azotu powoduje zakwity glonów, rozwój roślinności wodnej i szybkie zarastanie zbiornika.

### **Plany zwiększenia lesistości**

Lesistość województwa wynosi 27,6% i jest niższa od średniej krajowej. Wiele utraciło charakter naturalnych kompleksów leśnych – intensywnie eksploatowane na potrzeby górnictwa i hutnictwa.

W niektórych obszarach gospodarka w lasach prywatnych spowodowała rozdrobnienie kompleksów leśnych i przerwanie ciągłości ekologicznej. Degradacja dużych obszarów leśnych nastąpiła na skutek zanieczyszczenia powietrza. Dewastowane są także tereny leśne w pobliżu osiedli, wzdłuż dróg i szlaków turystycznych poprzez zaśmiecanie, składanie śmieci. Największe kompleksy leśne znajdują się w zlewni Kamiennej, Czarnej Staszowskiej, Czarnej Malenieckiej, Czarnej Włoszczowskiej i środkowej części zlewni Białej Nidy. Niemal pozbawione lasów są Opatówka, Koprzywanica i Nidzica.

W „Krajowym programie zwiększenia lesistości” największe preferencje zalesieniowe z obszaru województwa świętokrzyskiego uzyskało 14 gmin: Chęciny, Końskie, Stąporków, Daleszyce, Krasocin, Małogoszcz, Morawica, Piekoszków, Raków, Sobków, Koprzywnica, Kluczewo, Łoniów i Staszów.

Ogólnie do roku 2020 planuje się zwiększenie lesistości województwa do 33% (o ponad 51 tys. ha) (tab. 39), w tym zalesienie 3700 ha gruntów porolnych, zalesienie nieużytków.

*Tab.39. Udział planowanych zalesień w województwie w okresie 2005-2020*

Powiat	Powierzchnia terenów do zalesienia (w ha)
Buski	6702,8
Jędrzejowski	5276,4
Kazimierski	192,2
Kielecki	13373,4
Konecki	6239,8
Opatowski	2236,7
Ostrowiecki	2107,5
Pińczowski	894,1
Sandomierski	977,7
Skarżyski	253,0
Starachowicki	1891,7
Staszowski	8190,3
Włoszczowski	3036,5
miasta Kielce	-

Ze względu na potrzebę zwiększenia retencji leśnej w programie planowane są działania zmierzające do odbudowy retencji wodnej w latach i w strefie rolno – leśnej, racjonalne kształtowanie kompleksów leśnych wododziałów i obszarów zagrożonych erozją.

Korzystne jest także planowane ograniczenie monokultur sosnowych poprzez wprowadzenie na żyznych siedliskach drzewostanów liściastych. Retencja lasów mieszanych jest bowiem znacznie większa.

Budowa infrastruktury turystycznej i komunalnej, ochrona prawna lasów nie będących własnością Skarbu Państwa przyczyni się także do poprawy stanu kompleksów leśnych.

### **Kierunki działań na terenach zmeliorowanych**

Obszary zmeliorowane na terenie województwa świętokrzyskiego zajmują znaczną powierzchnię. W przeważającej części obszaru przeprowadzone zostały melioracje mające na

celu odwodnienia, szybsze odprowadzenie wody w okresach jej nad pozyskanie powierzchni do intensywnej gospodarki wodnej. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie terenów zmeliorowanych trudno jest ustalić jednolite zalecenia działań zmierzających do rozbudowy retencji na tych terenach. Każdy obszar powinien być rozpatrywany indywidualnie z uwzględnieniem naturalnych warunków geomorfologicznych, hydrologicznych i sposobu aktualnego zagospodarowania. Sieć rowów melioracyjnych powinna spełniać funkcję odwadniająco – nawadniającą.

Specyficznymi obszarami podmokłymi, gdzie należy zaniechać zabiegów melioracyjnych odwadniających są obszary podstokowe, na obrzeżu Pasma Łysogórskiego, w rejonie Otuliny Świętokrzyskiego Parku Narodowego w Dolinie Wilkowskiej, na południowych stokach Pasma Klonowskiego, Pasma Cisowskiego i w Dolinie Bodzentyńskiej. Ponadto działaniami tymi powinno być objęte torfowisko Białe Ługi, reprezentujące unikalny typ ekosystemu z rzadkimi gatunkami roślin. Proponuje się także utworzenie otuliny rezerwatu torfowiska, zaniechanie melioracji, z ograniczeniem inwestycji, stosowania środków ochrony roślin, pestycydów i wyłączenia tego terenu z łowiectwa i zbieractwa owoców i runa leśnego.

## **9. Zasady wykorzystania warunków siedliskowych do ochrony i kształtowania zasobów wodnych**

Wykorzystanie warunków siedliskowych do ochrony i kształtowania zasobów wodnych na terenie województwa świętokrzyskiego wymaga prawidłowego opracowania i wdrożenia odpowiedniego planu obejmującego następujące etapy:

- gromadzenie oraz przetwarzanie informacji o istniejących zasobach wodnych oraz identyfikację wszelkich źródeł pochodzenia zagrożeń (rozpoznanie istniejących i potencjalnych zagrożeń umożliwia podjęcie właściwych działań ochronnych a wskazanie tych działań może przyjmować różne formy),
- określenie celów, które można osiągnąć przez odpowiednie wykorzystanie warunków siedliskowych w celu ochrony i kształtowania zasobów wodnych;
- wyodrębnienie możliwych wariantów podejmowanych działań, różnorodnych opcji i ich ocenę;
- wdrożenie odpowiedniego programu działań wraz z określeniem prawdopodobnego, zamierzonego efektu końcowego (np. zalesienie obszarów chronionych; ochrona zasobów wodnych wymaga dbałości o zachowanie odpowiednich warunków siedliskowych)
- stały monitoring, cykliczne obserwacje wybranych biotopów, ekosystemów wodnych – pozwalające na korekty i rewizję podjętych działań.

Stała obecność wody powierzchniowej, w istotny sposób modyfikuje mikroklimat, zmniejsza amplitudę wahań temperatury i wilgotności powietrza. Zazwyczaj wokół wód zachowana jest w mniejszym lub większym stopniu trwała szata roślinna: bagienna, łąkowa, leśna (związana jest ona ze specyficznymi warunkami otoczenia). Roślinność ta zasadniczo modyfikuje warunki mikroklimatyczne, w tym temperaturę i wilgotność gleby i atmosfery, siłę i szybkość wiatru, naświetlenie, spowalnia docieranie wody do gleby i jej odpływ, wreszcie zatrzymuje śnieg. Należy ją zatem chronić i propagować. Przechwytuje ona także i kumuluje substancje pokarmowe oraz toksyczne spływające z otoczenia; dzięki temu chroni wodę powierzchniową przed nadmiarem tych substancji oraz przerywa dalszy ich obieg w krajobrazie. Stąd, należałoby każdy ciek i zbiornik otoczyć wielometrowym pasem takiej trwałej roślinności.

Na terenach podmokłych i bagnistych, w warunkach beztlenowych gleb takich pasów roślinnych (bagna, torfowiska), zachodzi intensywne denitryfikacja i uwalnianie wolnego azotu do atmosfery.

Wody powierzchniowe, jak również otaczająca ją roślinność ogromnie zwiększają różnorodność i zróżnicowanie warunków środowiskowych (sprzyjająca temperatura, wilgotność, zacienienie, różnorodność kryjówek, dostępność pokarmu itd.), co przyczynia się do zwiększenia różnorodności biologicznej – liczby gatunków flory i fauny.

Zarówno otaczająca wody roślinność i gleba, jak i same ekosystemy wodne, zwłaszcza ich szata roślinna i osady denne, pełnią rolę akumulatora różnych substancji, w tym toksycznych, zmniejszając w ten sposób ich ilość krążącą w otaczających ekosystemach lądowych, a także odpływającą do innych ekosystemów wodnych.

Ostatnie badania dowodzą, że wzrasta znaczenie wód i otaczającej je roślinności oraz związanej z nimi bogatej fauny, dla coraz bardziej docenianej różnorodności biologicznej. Dlatego tak istotny jest wzrost zalesienia, nasadzenia, pasy drzew, krzewów, łąk wokół biotopów wodnych, również przez zwiększenie zróżnicowania krajobrazu rolniczego (pasy roślinności trwałej, miedze, wody śródpolne, w tym bagna i torfowiska).

W regionalnej gospodarce wodnej należy zatem prowadzić działania na rzecz ochrony i zachowania bioróżnorodności. Zmierzają one do:

- oszczędzania zużycia wody i zachowania czystości naturalnych zasobów wody,
- spowalniania spływu wód na obszarach rolniczych, szczególnie w górnych partiach zlewni rzek i na obszarach wododziałowych,
- podnoszenia zdolności retencyjnych zlewni, m.in. poprzez zwiększenie lesistości, podnoszenie poziomu próchnicy w glebach poprzez budowę małych zbiorników retencyjnych,
- prowadzenia regulacji cieków wodnych z uwzględnieniem wymogów ochrony różnorodności biologicznej.

Szeroka definicja oceny oddziaływania warunków siedliskowych odwołuje się do potrzeby identyfikacji i prognozy wpływu na środowisko m.in. aktów legislacyjnych, programów, projektów i procedur operacyjnych oraz interpretacji i rozpowszechniania informacji o przewidywanym wpływie powyższych działań na istniejące zasoby wodne. W przypadku środowiska wodnego ocena dotyczy w szczególności przewidywanego wzrostu zanieczyszczenia wód w wyniku inwestycji przemysłowych (np. zrzuty ścieków, emisje zanieczyszczeń do atmosfery przenoszonych do środowiska wodnego), komunalnych (ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych wywołujące zmiany jakości tych wód systemy kanalizacji miejskiej i kanalizacji burzowej), rolniczych (składowania odpadów po produkcji rolnej, obiekty hodowlane, składowiska zanieczyszczeń ciekłych, składowiska nawozów i środków ochrony roślin, melioracje) i rekreacyjno-turystycznych.

Niewątpliwie, jakość środowiska przyrodniczego, w tym dbałość o dobry stan wód lokalnych, jest właściwym wskaźnikiem kondycji naszej regionalnej gospodarki i świadectwem jej poziomu cywilizacyjnego.

## **10. Wnioski**

Realizacja *Programu Małej Retencji Województwa Świętokrzyskiego* ma uzasadnienie nie tylko w aspekcie działań przeciwpowodziowych i łagodzenia skutków suszy, ale jako kierunek działań niezbędny do utrzymania w należyтым stanie całego środowiska przyrodniczego.

Województwo świętokrzyskie w przeważającej części ma charakter wyżynny, o urozmaiconej rzeźbie i terenach położonych na wysokości 200–400 m n.p.m.. Zasadniczą oś rzeźby stanowi Wyżyna Kielecka (z Górami Świętokrzyskimi) i jej przedłużenie – Wyżyna Sandomierska. Góry Świętokrzyskie tworzą równoległe pasma wzniesień i grzbietów, o kierunku WNW – ESE oraz NW – SE, rozdzielonych podłużnymi obniżeniami denudacyjnymi lub tektonicznymi. Góry otoczone są obszarami o charakterze średnich i niskich garbów wyżynnych a miejscami zrównanych przedgórz. Podłoże geologiczne Wyżyny Sandomierskiej stanowi przedłużenie Gór Świętokrzyskich, w części wschodniej przykryte utworami trzeciorzędowymi. Cały obszar wyżyny pokrywa znacznej miąższości warstwa lessu, co sprawia, że powierzchnia terenu jest prawie płaska lub lekko falista, poprzecinana przez systemy rzeczne Koprzywianki, Opatówki i Świśliny. Pogórze Szydłowskie, podobne w charakterze rzeźby do Gór Świętokrzyskich – to strefa przejściowa do położonej na południu województwa i zajmującej znaczną powierzchnię Niecki Nidziańskiej. Niecka odwadniana jest przez systemy rzeczne (II rzędu): Nidzicy, Nidy oraz Czarnej Staszowskiej. Charakterystyczną cechą krajobrazu niecki jest duże zróżnicowanie rzeźby. Wyróżnia w jej obrębie osiem mezoregionów fizycznogeograficznych o odmiennej rzeźbie, podłożu geologicznym i pokrywach glebowych a zatem i różnych warunkach odpływu i retencji wody. Charakterystycznymi jednostkami są tutaj najdalej na zachód wysunięty Garb Jędrzejowski, ze wzniesieniami utworzonymi przez wychodnie utworów górnokredowych, Płaskowyż Proszowicki z garbami wykształconymi w utworach mioceńskich i przykrytych pokrywami lessowymi oraz Garb Pińczowski łagodnie opadający ku Niece Soleckiej, gdzie w mioceńskich utworach gipsowych wytworzyły się różnorodne formy krasu. Osobliwym obszarem Niecki Nidziańskiej jest dolina Nidy oddzielająca Garb Wodzisławski i Płaskowyż

Proszowicki od Garbu Pińczowskiego i Niecki Soleckiej. Jednostka ta wyraźnie odróżnia się od pozostałych morfologicznie i hydrologicznie. Rozległa równina aluwialna Nidy, (poniżej Pińczowa z czterema stopniami terasowymi) stanowi obszar o dużym potencjale retencji wody.

Północno-zachodnią część województwa zajmuje makroregion Wyżyny Przedborskiej (zlewnia Czarnej Malenieckiej i Czarnej Włoszczowskiej). W jego obrębie oprócz mniejszych jednostek wyróżnić można Wzgórza Opoczyńskie, gdzie nad gliniastą równiną dominują wzgórza morenowe i Nieckę Włoszczowską, z charakterystycznym mozaikowym typem rzeźby. Kredowe garby otoczone są równinami i wysoczyznami akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej.

Północną część obszaru stanowi Płaskowyż Suchedniowski przylegający do paleozoicznego masywu Gór Świętokrzyskich, zbudowany z dolnotriasowych piaskowców, Garb Gielniowski, Przedgórze Iłżeckie (dorzecze Kamiennej) oraz niewielkie fragmenty Wzniesień Południowomazowieckich i Wyżyny Lubelskiej.

Południowo-wschodnią granicę województwa stanowi część Kotliny Sandomierskiej a głównie mezoregion Nizina Nadwiślańska. Lewobrzeżna część doliny Wisły ma w obrębie województwa (na odcinku do Zawichostu) wklęsło-wypukłe zbocza, dno z terasą zalewową i dwoma poziomami terasy nadzalewowej (wyższy z wydymami i pokrywami lessowymi).

Sieć rzeczna województwa w obrazie ogólnym ma odśrodkowy charakter, uwarunkowany centralnym elementem rzeźby jakim jest Wyżyna Kielecka. Największe powierzchniowo dorzecze (3865 km<sup>2</sup>) w obrębie województwa tworzy Nida z dopływami Belnianką, Lubrzanką, Bobrzą i Łososiną odwadniającymi południowy skłon Gór Świętokrzyskich oraz prawostronnymi większymi dopływami – Białą Nidą i Mierzawą.

Dorzecze Kamiennej (około 2000 km<sup>2</sup> w granicach województwa) ma równoleżnikowo wydłużony kształt i wyraźnie rozbudowaną część prawostronną z największymi dopływami odwadniającymi północny skłon Gór Świętokrzyskich : Kamionką, Świśliną i Szewnianką.

Zlewnie dorzecza Pilicy, Czarna Maleniecka i Czarna Włoszczowska, w środkowym i dolnym biegu płyną płytkimi dolinami a w niektórych fragmentach sieć rzeczna przekształcona jest poprzez rowy melioracyjne.

Rzeka Czarna Staszowska wypływa z Bagna Białe Ługi, po południowej Stronie Gór Świętokrzyskich. W zlewni tej zlokalizowany jest duży zbiornik retencyjno-rekreacyjny Chańcza oraz duże kompleksy stawów rybnych.

Zlewnia Koprzywianki bierze początek na północnych stokach Pasma Jeleniowskiego Gór Świętokrzyskich . Na długich odcinkach ma głęboko wcięte, pozbawione dopływów koryto.



Podobny charakter ma przylegająca do niej od południa zlewnia Opatówki. Rzeka Opatówka płynie korytem zwartym, głęboko wcięty w utwory lessowe.

Pozostałymi rzekami II rzędu w obrębie województwa są: Kanał Strumień w południowej części obszaru płynący równolegle do doliny Wisły; Nidzica wypływająca z Garbu Wodzisławskiego i przepływając przez Płaskowyż Proszowicki wpada do Wisły oraz Iłzanka, której górny bieg znajduje się na północnych krańcach województwa.

Zasoby wód powierzchniowych w wielu zlewniach województwa są niskie. Mierzone średnim odpływem jednostkowym  $SSq$  w zlewni Nidzicy po Dobiesławie wynoszą  $3.2 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ , w Mierzawie  $4.0 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ , w Koprzywiance i Opatówce niewiele ponad  $4 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  w stosunku do średniego  $SSq$  w obszarze Polski  $5.2 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ . Równocześnie odpływy  $SSq$  jak i  $SNq$  wykazują duże zróżnicowanie w obszarze województwa jak i zmienność sezonową. Najwyższymi rocznymi odpływami jak i odpływami jednostkowymi wyróżniają się zlewnie Gór Świętokrzyskich: Belnianka  $7.7 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ , Lubrzanka  $6.5 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  oraz górna Kamienna po Wąchock  $6.3 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ . W obszarach tych występują wysokie opady atmosferyczne, co w połączeniu z dużymi spadkami stoków i słabą przepuszczalnością podłoża (w Górach Świętokrzyskich także niskimi wartościami parowania) sprzyja formowaniu się wysokich odpływów. O małych wartościach odpływu rzecznoego w zlewni Mierzawy, Opatówki i Koprzywianki decydują warunki podłoża sprzyjające infiltracji oraz czynniki klimatyczne (wysokie wartości parowania). Odpływy jednostkowe w okresach najwyższych wezbrań osiągają  $442 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  i ponad  $300 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  w zlewni górnej Kamiennej, Opatówki, Koprzywianki, Lubrzanki i Bobrzy.

W przebiegu odpływu rzek zaznacza się wyraźna zmienność sezonowa. Najwyższe wartości pojawiają się w marcu i są wynikiem odpływu roztopowego ze skumulowanych opadów zimowych a najniższe we wrześniu.

Wyraźnie co do wartości odpływu uprzywilejowane są Góry Świętokrzyskie, jednak ze względu na duże spadki zboczy dominuje tu spływ powierzchniowy. Również w zlewniach: Kamiennej Koprzywianki, Czarnej Staszowskiej i Kanału Strumień stały składnik dynamicznych zasobów wodnych (zasilanie podziemne rzek) jest niski, wynosi poniżej 35%. Analiza stabilności miesięcznych przyływów przeprowadzona na podstawie obliczonych współczynników zmienności wykazała wyraźną sezonowość tej charakterystyki przepływów. Najniższe wartości współczynnika ( $Cv=0,2-0,6$ ) wskazujące na stabilność przepływu w większości zlewni uzyskano dla miesięcy wiosennych kwietnia, maja, w niektórych przypadkach - czerwca. Najbardziej zmienne przepływy, w obrazie średnim są w

październiku (miesiąc o b. różnie kształtujących się opadach) i marcu, zwłaszcza w zlewniach, gdzie nie każdego roku formuje się stała pokrywa śnieżna.

Przewaga odpływu powierzchniowego nad podziemnym, znaczny udział odpływu roztopowego w odpływie rocznym wskazuje na potrzebę rozwoju wszelkich form zatrzymywania wody, ograniczenia spływu powierzchniowego na korzyść podziemnego, nawet w górnych częściach dorzeczy, gdzie zasilanie atmosferyczne jest stosunkowo wysokie.

Zróżnicowanie warunków klimatycznych, rzeźby terenu, budowy geologicznej i pokryw glebowych o obrębie województwa jest dość znaczne i wymaga dostosowania form małej retencji do warunków środowiskowych.

Obszarami o najuboższych zasobach wodnych, ze względu na warunki klimatyczne są zlewnie Opatówki, Koprzywianki, Czarnej Staszowskiej i Wschodniej. W centralnej i wschodniej części Niecki Nidziańskiej oraz na Wyżynie Sandomierskiej niedobory opadów w stosunku do parowania potencjalnego osiągają w okresie wegetacyjnym 200 mm.

Projekty zbiorników wodnych lokalizowanych w tej części województwa powinny uwzględniać duże ubytki wody na parowanie z powierzchni wody.

Drugim istotnym uwarunkowaniem lokalizacji zbiorników wodnych są pokrywy glebowe, z dużą zawartością części pylastych, zwłaszcza pokrywy lessowe, które są podatne na erozję. Dotyczy to obszarów południowej części dorzecza Kamiennej, zlewni Wiśliny, Koprzywianki, Opatówki. Dodatkowo, urozmaicona rzeźba, znaczne spadki i tradycyjnie prowadzone zbiegi agrotechniczne (orka i sieć dróg zgodnie ze spadkami stoków) sprzyjają szybkiemu zamulaniu zbiorników. W obszarach tych wskazane są zabiegi przeciwoerozyjne, nasadzenia śródpolne, zadarnienia, zmiana zagospodarowania zboczy.

Innym obszarem ubogim pod względem zasobów wodnych, a trudnym do lokalizacji zbiorników są zlewnie Mierzawy, Białej Nidy, ze skałami węglanowymi w podłożu, miejscami spękanymi, o dogodnych warunkach infiltracji wody opadowej. Tutaj też pojawiają się najdłuższe niżówki, o największym deficycie odpływu.

Dlatego w wielu zlewniach województwa zwiększenie potencjalnych zdolności retencyjnych powinno nastąpić poprzez zwiększenie retencji naturalnej mokradeł, lasów, retencji glebowej. W Górach Świętokrzyskich, mimo wysokich opadów, wskazane jest zwiększenie retencji podmokłych (przesuszanych przez zabiegi melioracyjne) obszarów podstokowych i dolinnych. Dotyczy to szczególnie południowych stoków Pasma Klonowskiego, Doliny Wilkowskiej, Doliny Bodzentyńskiej.

Wskazana była by tutaj odbudowa i modernizacja urządzeń piętrzących: jazów, zastawek, stopni na ciekach melioracyjnych w celu zwiększenia retencji, umożliwiająca nawodnienia podsiąkowe oraz budowa małych zbiorników rolniczych.

Pożądanym kierunkiem działań jest odbudowa licznych na terenie województwa stawów rybnych i młynówek, które ze względu na dogodne warunki środowiskowe i uwarunkowania historyczne wpisane są w krajobraz województwa.

Na terenie województwa znajdują się cenne ekosystemy bagienne, torfowiskowe, wodno-torfowiskowo-wydmowe. Większość z nich objęta jest ochroną prawną, jednak aktywna ochrona tych ekosystemów powinna obejmować zmianę gospodarki wodnej na tych terenach t. j. zaprzestanie drenażu, przywrócenie naturalnego obiegu wody lub jej zatrzymywanie za pomocą niskich piętrzeń, ochronę mokrych łąk stanowiących zwykle otulinę mokradeł poprzez wyłączenie z intensywnej eksploatacji.

## **Literatura**

- Atlas Klimatu Polski, 2005, (red.) H.Lorenc, IMGW Warszawa.
- Atlas Klimatyczny Polski, 1973, (red.) W.Wiszniewski, PPWK Warszawa.
- Atlas Hydrologiczny Polski, 1987, red. J. Stachy, Wyd. Geol, Warszawa.
- Atlas Rzeczpospolitej Polskiej, 1993, Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Augustyniak E., Przygodzka A., Bieniek-Kaszyńska K., Florczyk I., Jandała K., Olech M., Sikora A., Skuza K. 2003. Program ochrony środowiska dla województwa świętokrzyskiego. Dept. Ochr. Środowiska UM Kielce, 9-114.
- Banaś A., 1994, Dynamiczne zasoby wód gruntowych w dorzeczu Kamiennej w wieloleciu 1971-1990. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Behrendt-Domański J., 1998, Gospodarka odpadami na tle czystego środowiska dla Europy, EKO-PRESS, Kielce.
- Biernat T., 1988, Zróżnicowanie przestrzenne erozji, sedymentacji na podstawie badań stacjonarnych w Górach Świętokrzyskich, Kiel. Stud. Geogr., 4, Kielce.
- Biernat T., 1992, Akumulacja śnieżna w obszarach zlewni rzecznych regionu świętokrzyskiego, W: Wybrane zagadnienia gospodarki wodnej w systemie zlewni województwa kieleckiego, Wyd. KTN, Kielce.
- Biernat T., Ciupa T., 1992a, Reżim odpływu w dorzeczu Nidy, Rocznik Świętokrzyski, XIX.
- Biernat T., Ciupa T., 1992b, Denudacja mechaniczna i chemiczna w zlewniach wyżynnych środkowej Polski, Pr. Geogr., 155.
- Biernat T., Ciupa T., Kupczyk E., 2000, Środowisko wodne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego ochrona. Prace Inst. Geogr. AŚ, nr 5.
- Boczar M., Manterys K. 1971: Geologia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN Warszawa.
- Burchard L. 1978 Obieg wody w dorzeczu Bobrzy, Acta Geogr. Lodz., 40.
- Burchard L., Maksymiuk Z., 1974, Warunki spływu wód powierzchniowych w środkowej części gór świętokrzyskich, Zesz. Nauk. UŁ., Nauki Mat.-Przyrod., ser. I, 63.
- Cabaj W., Nowak W. A., 1986, Rzeźba Niecki Nidziańskiej, Stud. Ośr. Dokum.FIZjogr., t. XIV, cz. 1.
- Celebańska B., 1998, Charakterystyka środowiska geograficznego międzyrzecza Pilicy i Wisły. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Cendrowska M., 2001, Środowisko fizycznogeograficzne zlewni Lubrzanki po profil w Cedzynie. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Chochuł T., 1992, Analiza odpływu ze zlewni Radomki (1971-1980). Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Cieniuszek K., 2005, Funkcjonowanie i ochrona zbiornika wodnego Chańcza na tle środowiska geograficznego zlewni rzeki Czarnej Staszowskiej. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Cios M., 1993, Charakterystyka gleb wytworzonych z piaskowców będących pod wpływem imisji alkalicznej w zlewni rzeki Bobrzyczki. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.

- Ciupa T., 1988, Charakterystyka hydrologiczna zlewni Białej Nidy, Kiel. Stud. Geogr., 4, Kielce.
- Cygan I., 2003, Reżim odpływu rzeki Koprzywianki i jego związek z cechami fizyczno-geograficznymi ograniczonej profilem hydrometrycznym Klimontów. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Czarnocki L., 1957, Tektonika Gór Świętokrzyskich, Pr. Inst. Geol., 18.
- Ćmak L., Stachurski M., Tomków M., 1985, Nasza przyroda. Województwa kieleckie, radomskie, tarnobrzeskie. Warszawa.
- Dąbek M., 1994, Zmienność czasowa i okresowa odpływu z dorzecza Kamiennej w okresie 1971-1990. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Dąbek R., 1994, Przestrzenne i czasowe zróżnicowanie opadów atmosferycznych w dorzeczu Kamiennej w okresie 1971-1990. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Dorzecze górnej Wisły, 1991, red. I. Dynowska, M. Maciejewski, PWN, Warszawa.
- Dudek K., 2005, Zmiany kierunków użytkowania ziemi w województwie świętokrzyskim w latach 1996-2002. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Durasiewicz R., 2002, Zmienność chemizmu wód powierzchniowych torfowiska Białe Ługi w zlewni Czarnej Staszowskiej. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Dynowska I., 1986, Obieg wody w Niece Nidziańskiej, Stud. Ośr. Dokum. Fizjogr., XIV.
- Elman B., 1995, Wpływ zagospodarowania zlewni na charakterystyki fizyko-chemiczne wody rzecznej na przykładzie rzeki Silnicy. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Fatyga J., 1998, Czasowe i przestrzenne zróżnicowanie odpływu jednostkowego na obszarze międzyrzecza Pilicy i Wisły. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Frejowski P., 1999, Wpływ eksploatacji i przetwórstwa surowców mineralnych cementowni Nowiny S.A. Na środowisko. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Gajewska I., 2001, Charakterystyka fizycznogeograficzna zlewni Wschodnia po profil w Wilkowej. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Gałka W., 2003, Stan i ochrona środowiska wodnego powiatu starachowickiego, Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Gałkiewicz A., 1998, Zróżnicowanie czasowe i przestrzenne wartości współczynnika odpływu w zlewniach kontrolowanych na obszarze międzyrzecza Pilicy i Wisły w wieloleciu 1971-1980. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze, 1991, red. L. Starkel, PWN, Warszawa.
- German G. i in. 1986, Atlas geologiczno-surowcowy Gór Świętokrzyskich, Wyd. Geol., Warszawa.
- Gierlach K., 2001, Zasoby a potrzeby wodne gminy Raków w zlewni Czarnej. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Głąb R., 1994, Charakterystyka wezbrań opadowych w dorzeczu rzeki Kamiennej w wieloleciu 1971-1980. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Gola S., 2000, Wpływ przemysłu cementowo-wapienniczego na wybrane elementy środowiska przyrodniczego województwa świętokrzyskiego. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.

- Hejduk A., Słowik T., 1999, Charakterystyka fizycznogeograficzna zlewni rzeki Kamiennej po profil Wąchock. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Jurkiewicz H., 1975, Budowa geologiczna podłoża mezozoicznego centralnej części Niecki Miechowskiej, Biul. Inst. Geol., 283, 11.
- Kalicka A., 1997, Zasoby zanieczyszczenia i ochrona wód górnej Wisły, Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Karwacka A., 1998, Mała retencja wodna na obszarze województwa kieleckiego. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Kasprzyk A., 1991, Charakterystyka przepływów niżówkowych w zlewniach wybranych rzek dorzecza Nidy, w: Wybrane zagadnienia gospodarki wodnej w systemie zlewni województwa kieleckiego, Wyd. UW, Kielce.
- Kiniorska A., 1999, Wpływ składowania odpadów w wyrobiskach poeksploatacyjnych na środowisko przyrodnicze góry Barczy i górnego odcinka Lubrzanki. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce
- Kleczkowski A.S. i in., 1975, Wpływ eksploatacji górniczej prowadzonej na terenie obszaru górniczego "Posłowice-Nastole" na stosunki wodne oraz zasięg szkodliwości oddziaływania do 1980 i 1990, arch. AGH, Kraków.
- Kłysik.K., 1974, Warunki termiczne obszaru świętokrzyskiego, Zesz. Nauk. UŁ., Nauki Mat.-Przyrodn., ser. 11, 63.
- Korczak A., 1994, Dynamika stanów i przepływów rzeki Koprzywianki w latach 1971-1980. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Kostek K., 1995, Występowanie niżówek ich częstość oraz geneza na przykładzie zlewni Łososinki. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Kowalska A., 2001, Zasoby a potrzeby wodne gminy Strawczyn w zlewni Łososiny. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Kowalska A., 2001, Charakterystyka przepływów niżówkowych Łososiny na tle warunków zasilania podziemnego rzek. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Kraczkowska S., 2003, Reżim odpływu rzeki Kamiennej i jego związek z cechami fizycznogeograficznymi ograniczonej profilem hydrometrycznym w Wąchocku. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Kumur M., 1995, Charakterystyki fizyko-chemiczne wód powierzchniowych w zlewni użytkowanej rolniczo na przykładzie zlewni Sufraganiec. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Kupczyk E., Biernat T., Ciupa T, Kasprzyk A., Suligowski R., 1994, Zasoby wodne dorzecza Nidy, WSP Kielce.
- Kupczyk E., Biernat T., Ciupa T, Suligowski R., 2000, Wody powierzchniowe i podziemne w: red. Cieśliński S., Kowalkowski A., Monografia ŚPN. Wyd. ŚPN, Bodzentyn-Kraków.
- Kwiatek K., 2001, Zasoby a potrzeby wodne gminy Łagów w zlewni Łagowicy. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Leski D., 2003, Stan i ochrona środowiska wodnego powiatu kieleckiego. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Luciński D., 2001, Zasoby wodne zlewni Czarnej Staszowskiej. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.

- Łabuz M., Ślenk M., 2000, Ocena stanu zagrożeń i ochrona ekosystemów wodnych na obszarze gminy Słupia Konecka. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Mapa Hydrograficzna Polski w skali 1:50 000, 2003-2005, arkusze obejmujące obszar woj. Świętokrzyskiego.
- Mapa Sozologiczna Polski w skali 1:50 000, 2003-2005, arkusze obejmujące obszar woj. Świętokrzyskiego
- Miszko A., 2003, Środowisko fizycznogeograficzne zlewni Koprzywianki po profil w Koprzywnicy. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Mordzińska B., 1997, Dynamika i transport zawiesiny w zlewni Nidy, Kamiennej i Świśliny w wybranych wieloleciach. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Musiał M., 1997, Charakterystyka stanów wody rzeki Mierzawy w wieloleciu 1973-1982. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Musierowicz A., 1961, Mapa Gleb Polski w skali 1:300 000, Wyd. Geol. Narodowy Atlas Polski, 1973-1978, PPK, Warszawa.
- Niedbała B., Pocheć A., 1996, Wpływ zmian antropogenicznych w środowisku wodnym doliny Kamiennej na kształtowanie się elementów bilansu wodnego rzeki Kamiennej po profil Kunów. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Niedźwiecka A., 2001, Zasoby a potrzeby wodne gminy Bielany w zlewni Belnianki. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Nowak J., 2001, Zasoby a potrzeby wodne gminy Raków w zlewni Łagowicy. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Nowak W. A. 1986 Fizycznogeograficzna regionalizacja Niecki Nidziańskiej, Stud. Ośr. Dokum. Fizjogr., t XIV, 1.
- Olewińska E., Pilarek A., 1999, Czynniki fizycznogeograficzne zlewni Belnianki po profil Daleszyce. Arch. Inst. Geogr., AŚ Kielce.
- Olszewski J. L., 1992, Indywidualizm klimatyczny Gór Świętokrzyskich, Rocznik Świętokrzyski, XIX.
- Olszewski J. L., Żarnowiecki G. 1993: Klimat Gór Świętokrzyskich. Przewodnik terenowy. 42 Zjazd Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Kielce.
- Pastuszko B., 1994, Charakterystyka wezbrań roztopowych w dorzeczu Nidy w okresie 1971-1990. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Paszyński J., Kluge T., 1986, Klimat Niecki Nidziańskiej, St. Ośr. Dokum. Fizjogr., XIV, 1.
- Pilarek A., 1999, Wezbrania rzeki Belnianki, ich geneza i uwarunkowania fizycznogeograficzne. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Podstawy hydrologii dynamicznej, 1990, red. U. Soczyńska, Wyd UW, Warszawa.
- Podział Hydrograficzny Polski, 1980, IMGW, Warszawa
- Požaryski W., 1963, Jednostki geologiczne Polski. Przegląd Geologiczny, nr 1.
- Prokopiuk I., Warowny R., 2000, Ocena stanu zagrożeń i ochrona ekosystemów wodnych na obszarze gminy Łopuszno. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.

- Przepływy charakterystyczne rzek polskich w latach 1951-1990, 1980, Wyd. Komunikacji i Łączności.
- Pustuł E., 1994, Charakterystyka hydrologiczna zlewni Czarnej Włoszczowskiej w wieloleciu 1973-1982. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Puzio J., 1995, Wpływ zagospodarowania zlewni na zmiany dynamicznych zasobów wód powierzchniowych na przykładzie zlewni Bobrzy po profil Słowik. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Raczyński M., 2001, Ocena stanu środowiska przyrodniczego doliny Kamiennej na odcinku od Skarżyska Kamiennej do Wąchocka. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Radczuk L., Olearczyk D., 2002, Małe zbiorniki retencyjne jako elementy poprawy bilansu wodnego zlewni użytkowanej rolniczo. Zesz. Nauk. AR Kraków, Inżynieria Środowiska, 22.
- Raport WIOŚ, 2004, Stan środowiska w województwie świętokrzyskim w roku 2003. Biblioteka Monit. Środow. Kielce.
- Raport WIOŚ, 2004, Ocena czystości wód powierzchniowych województwa świętokrzyskiego w 2003 roku. Internet.
- Rejowska J., 1997, Wpływ opadów na środowisko przyrodnicze na przykładzie wysypiska w Promniku. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Roczniki hydrologiczne wód powierzchniowych. Dorzecze Wisły, 1971-1983, Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa.
- Rzepa Cz., 1992, Wpływ denudacji na chemizm wód w zlewni Czarnej Nidy w Górach Świętokrzyskich, Wyd. WSP., Kielce.
- Siemieniec G., 2001, Fizycznogeograficzna charakterystyka zlewni Iłzanki po profil w Iłży. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Sobieraj P., 1994, Charakterystyka niżówek w dorzeczu rzeki Kamiennej w wieloleciu 1971-1980. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Stachy J., 1972, Zasoby wód powierzchniowych regionu kieleckiego, Problemy Regionu Kieleckiego, Studia i Materiały, nr 2, Kielce.
- Stefańska G., 1994, Czasowe i przestrzenne zróżnicowanie odpływu w Zlewni Czarnej Staszowskiej w latach 1971-1981. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Stelmasińska M., 1994, Czasowe i przestrzenne zróżnicowanie odpływu w zlewni rzeki Kamiennej w wieloleciu 1971-1980. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Stupnicka E., 1989, Geologia regionalna Polski. Warszawa.
- Suwała T., 1994, Analiza wezbrań roztopowych w dorzeczu rzeki Kamiennej w wieloleciu 1971-1990. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Szwed M., 2005, Przyrodnicze uwarunkowania małej retencji na górnej Bobrzy i jej wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy gminy Zagnańsk. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Ślusarczyk I., 1997, Wpływ czynników antropogenicznych na chemizm wód na przykładzie rzeki Nidy. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Świderek J., Witt A., 1996, Wpływ antropopresji na stosunki wodne dorzecza Górnej Kamiennej. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.



- Tchórzewska B., Więckowska H., 1966, Stosunki wodne, w: Studia geograficzne w powiecie pińczowskim, red. J. Kondracki, Pr. Geogr., 47.
- Ujtkowski J., 1986, Budowa geologiczna Niecki Nidzianskiej, St. Ośr. Dokum. Fizjogr., XIV, 1.
- Wawrzyniak B., 1993, Procesy hydrodynamiczne w górnej części zlewni Świśliny na tle warunków fizycznogeograficznych. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Wąsikowski M., 2002, Środowisko wodne na obszarze powiatu skarżyskiego. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Wilk J., 1999, Wezbrania rzeki Łososiny, ich geneza i uwarunkowania fizycznogeograficzne. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Wójtowicz A., 1995, Warunki hydrologiczne odpływu, sposób użytkowania zlewni a utlenianie wód powierzchniowych na przykładzie zlewni Sufraganiec. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Wróblewski T., 1976, Rzeźba Gór Świętokrzyskich. Rocznik Świętokrzyski. IX, Kielce.
- Wypych M., 2001, Zasoby a potrzeby wodne gminy Piekoszów w zlewni Łososiny. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce.
- Zielińska A., 1995, Porównanie charakterystyk fizyko-chemicznych rzeki Silnicy w górnym i dolnym odcinku. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce
- Zielińska L., 1999, Wezbrania rzeki Białej Nidy, ich geneza i uwarunkowania fizycznogeograficzne. Arch. Inst. Geogr. AŚ Kielce
- Żarnowiecki G., 1989, Klimat Doliny Nidy. Studia Kieleckie, 1/61.
- Żarnowiecki G., 1991, Opady atmosferyczne Wyżyny Środkowomałopolskiej. Studia Kieleckie, 11/74.

## **Materiały źródłowe**

1. Czajka K. i inni, 2003 – „Plan gospodarki odpadami dla województwa świętokrzyskiego”. Zarząd Województwa Świętokrzyskiego. Kielce
2. Praca zbiorowa, 2005 – Sprawozdanie z realizacji „Planu gospodarki odpadami dla województwa świętokrzyskiego”. Zarząd Województwa Świętokrzyskiego
3. Praca zbiorowa, 2003 – „Program ochrony środowiska dla województwa świętokrzyskiego”. Świętokrzyskie Biuro Rozwoju regionalnego. Kielce
4. „Województwo świętokrzyskie 2005. Podregiony – Powiaty - Gminy”. Urząd Statystyczny w Kielcach. Kielce 2006 r.
5. Praca zbiorowa, 2004 - „Stan środowiska w województwie świętokrzyskim w roku 2003”. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Kielcach
6. Praca zbiorowa, 2006 – „Roczny raport z badań monitoringowych jakości zwykłych wód podziemnych w województwie świętokrzyskim – 2005 rok”. WIOŚ w Kielcach, PIG Oddział Świętokrzyski. Kielce

7. Praca zbiorowa, 2005 – „Raport dla Obszaru Dorzecza Wisły z realizacji art. 5 i 6, zał. II, III i IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE”. Ministerstwo Środowiska. Warszawa
8. „Program monitoringu środowiska województwa świętokrzyskiego na rok 2006”. WIOŚ Kielce
9. „Program małej retencji dla województwa kieleckiego”. Agencja Technik Ekologicznych i Realizacji Inwestycji „mk PERFECT”. Kielce 1996 r.
10. „Program małej retencji dla województwa radomskiego”. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Radomiu. 1996 r.
11. „Program małej retencji dla województwa tarnobrzeskiego na lata 1997 – 2015”. Tarnobrzeg
12. „Program małej retencji dla województwa piotrkowskiego na lata 1997 – 2015”. Piotrków Trybunalski 1996 r.
13. „Program małej retencji dla województwa częstochowskiego”. Częstochowa
14. „Wojewódzki Program Ochrony Zasobów Wodnych dla województwa świętokrzyskiego ze szczególnym uwzględnieniem restytucji i ochrony ryb dwuśrodowiskowych oraz przywrócenia możliwości wędrówek ryb”. Departament Obszarów Wiejskich, Mienia i Geodezji. Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego. Kielce 2005 r.
15. „Wybrane zagadnienia związane z programowaniem zbiorników małej retencji wymagające analizy przy opracowywaniu wstępnych koncepcji zbiorników”. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej. Kraków 2005 r.
16. Porozumienie podpisane w dniu 21 grudnia 1995 r. przez Wicepremiera Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej Romana Jagielińskiego i Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Stanisława Żelichowskiego dot. współpracy w zakresie małej retencji. Warszawa 1995 r.
17. Porozumienie z dnia 11 kwietnia 2002 r. zawarte pomiędzy Wicepremierem Rady Ministrów, Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi Jarosławem Kalinowskim, Ministrem Środowiska Stanisławem Żelichowskim, Prezesem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa Aleksandrem Bentkowskim oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i gospodarki Wodnej reprezentowanym przez Prezesa Zarządu Jerzego Witolda Pietrewicza w sprawie współpracy na rzecz zwiększenia rozwoju małej retencji wodnej oraz upowszechniania i wdrażania proekologicznych metod retencjonowania wody. Warszawa 2002 r.
18. Litewka, T. - „Zasady dobrej polityki w utrzymaniu rzek i potoków w działaniach RZGW Kraków”. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej. Kraków

19. „Ograniczanie zagrożeń od powodzi i dla czystości wód – ramowy wykaz zadań na lata 2007-2013 – województwo świętokrzyskiego”. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej. Kraków 2005 r.
20. „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa świętokrzyskiego”. Świętokrzyskie Biuro Rozwoju Regionalnego w Kielcach. Zarząd Województwa Świętokrzyskiego. Kielce 2002 r.
21. „Strategia Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do roku 2020 – projekt”. Zarząd Województwa Świętokrzyskiego. Kielce 2005 r.
22. „Regionalny Program Operacyjny Województwa Świętokrzyskiego na lata 2007-2013 – projekt”. Zarząd Województwa Świętokrzyskiego. Kielce 2005 r.

### **Wykaz aktów prawnych**

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody - Dz.U. 2004 nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. prawo wodne – Dz.U. 2001 Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska - Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – Dz.U. 2003 Nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 6 lipca 2001 r. o zachowaniu narodowego charakteru strategicznych zasobów naturalnych kraju – Dz.U. 2001 Nr 97, poz. 1051 z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 - Dz.U. 2004 nr 229, poz. 2313

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 r. w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie - Dz.U. 2001 nr 92, poz. 1029

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną – Dz.U. 2003 Nr 16, poz. 1409

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie wysokości opłat rocznych za oddanie w użytkowanie gruntów pokrytych wodami – Dz.U. 2002 Nr 239, poz. 2036

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2004 r. w sprawie kwalifikacji ogólnych i zawodowych wymaganych od osób wykonujących dokumentacje hydrologiczne – Dz.U. 2004 r. Nr 43, poz. 406

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko – Dz.U. 2004 Nr 257, poz. 2573

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2004 r. w sprawie zakresu i trybu opracowywania planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy oraz warunków korzystania z wód regionu wodnego – Dz.U. 2004 Nr 126, poz. 1318

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 - Dz.U. 2005 nr 94, poz. 795

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 r. w sprawie listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową oraz zakazów właściwych dla tych gatunków i odstępstw od tych zakazów - Dz.U. 2001 nr 106, poz. 1167

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2005 r. w sprawie rodzajów, typów i podtypów rezerwatów przyrody - Dz.U. 2005 nr 60, poz. 533

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2003 r. w sprawie nadania statutu świętokrzyskiemu Parkowi Narodowemu - Dz.U. 2003 nr 136, poz. 1293

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 1996 r. w sprawie Świętokrzyskiego Parku Narodowego - Dz.U. 1996 nr 4, poz. 29

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód - Dz. U. Nr 32, poz. 284

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia – Dz.U. 2002 Nr 204, poz. 1728

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi - Dz. U. Nr 203, poz. 1718

Ramowa Dyrektywa Wodna (Dyrektywa 2000/60/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Wspólnoty Europejskiej z dnia 23 października 2000 r.

Dyrektywa w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, zwanej Dyrektywą Siedliskową – Nr 92/43/EWG

Dyrektywa w sprawie ochrony dzikich ptaków, zwana Dyrektywą Ptasią – Nr 79/409/EWG