

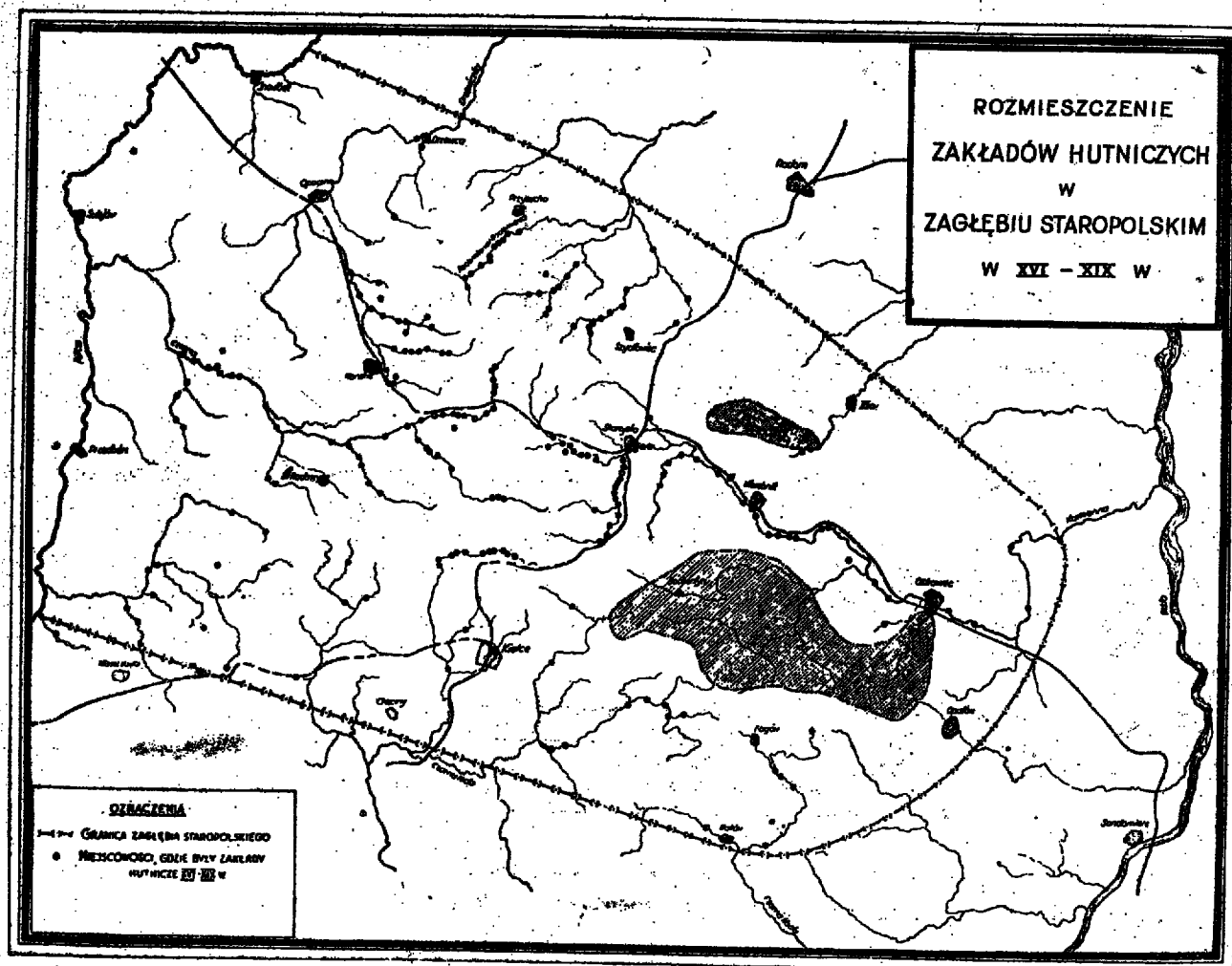
ZDZISŁAW MIKULSKI

STOSUNKI WODNE W DORZECZU KAMIENNEJ

Rozwój przemysłu Staropolskiego Zagłębia w dorzeczu rzeki Kamiennej, Drzewiczki i Radomki a także Czarnej Wody i Czarnej Nidy był spowodowany nie tylko występowaniem licznych złóż rud i innych surowców mineralnych, lecz również możliwością wykorzystania siły wodnej jako źródła energii niezbędnej dla napędu mechanizmów i urządzeń produkcyjnych. Ruda i inne surowce były przeważnie dowożone do cieków wodnych, przemysł zaś z zasady lokalizował swe zakłady bezpośrednio nad rzekami. Zależność tę pokazuje poniższa mapa.

Poniższy artykuł omawia stosunki wodne w dorzeczu Kamiennej.

(Red.)



KAMIENNA — to jedyny środkowy dopływ Wisły o typie rzeki górskiej. Charakterystyczne są dla niej gwałtowne i wysokie, a przy tym krótkotrwałe wezbrania, zarówno wiosen-

ne, powstałe z topnienia śniegów, jak i letnio-jesienne, pochodzenia deszczowego. Z tego względu można zaliczyć Kamienną do rzek o reżimie śnieżno-deszczowym typu górskiego.

Położona u podnóża Gór Świętokrzyskich, powodujących wzmożoną kondensację opadów atmosferycznych, zbiera Kamienna poprzez swoje ważniejsze dopływy — Kamionkę, Świślinę i Szewniankę — znaczną część wód spływających ze stoków górskich. Te właśnie dopływy, a w szczególności położona w górnej części dorzecza Kamionka oraz największy z nich — Świślina, o zlewni przekraczającej piątą część całego dorzecza Kamien-

nej — są głównymi dopływami, decydującymi o jej reżimie.

Wysokości opadów atmosferycznych w dorzeczu wahają się w granicach 550 — 750 mm i wyżej, układając się mniej więcej równolegle do biegu doliny rzeki i wzrastając wraz ze wzniesieniem się terenu. Średni opad w dorzeczu przekracza 600 mm. Rozkład opadów normalnych (1881—1930) w poszczególnych miesiącach, na ważniejszych stacjach, przedstawia się następująco:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Skarżysko-Kamienna				H = 228 m			$\varphi = 51^{\circ}09'$		$\lambda = 20^{\circ}53'$			
55	30	32	46	56	71	96	76	45	41	36	36	600
Denków				H = 176 m			$\varphi = 50^{\circ}56'$		$\lambda = 21^{\circ}26'$			
26	24	29	48	56	79	99	79	48	39	35	33	595
Ślupia Stara				H = 265 m			$\varphi = 50^{\circ}52'$		$\lambda = 21^{\circ}07'$			
25	27	28	45	51	73	93	73	42	36	36	31	560
Podole				H = 217 m			$\varphi = 50^{\circ}50'$		$\lambda = 21^{\circ}28'$			
25	24	28	45	52	73	89	73	46	39	36	30	560
Bartków				H = 303 m			$\varphi = 50^{\circ}49'$		$\lambda = 20^{\circ}39'$			
39	35	36	47	52	71	93	74	50	45	43	45	630
Ameliówka				H = 384 m			$\varphi = 50^{\circ}54'$		$\lambda = 20^{\circ}47'$			
43	40	38	52	59	77	102	81	56	50	49	49	696
Bieliny				H = 345 m			$\varphi = 50^{\circ}51'$		$\lambda = 20^{\circ}57'$			
50	48	56	43	55	55	105	109	42	49	40	39	667

CHARAKTERYSTYKA WAHAŃ STANU WODY

OBSERWACJE stanów wody prowadzone przez PIHM w okresie powojennym na kilku stacjach wodowskazowych, rozmieszczonych

w całym biegu rzeki, pozwalają na poznanie charakterystyki wahań stanów wody i określenie reżimu rzeki. Wartości charakterystycznych stanów wody na poszczególnych stacjach wodowskazowych oraz położenie tych stacji wyglądają następująco:

L. p.	Wodowskaz	Km biegu rzeki	Pom. zlewni km ²	Rzędna zera wodowskazu m. NN	Stany charakterystyczne w cm						Amplituda wahań w cm
					naj-niższy	śr. niski	zwy-czajny	średni	śr. wysoki	naj-wyższy	
1	Bzin	124,9	278,0	231,49	176	192	205	215	356	396	220
2	Wąchock	104,0	479,5	211,14	18	33	60	65	200	225	207
3	Kunów	71,7	1115,2	176,04	127	134	153	163	344	422	295
4	Borownia	44,0	1505,8	155,97	76	105	168	182	458	500	424
5	Baltów	31,5	1738,2	148,27	10	9	60	63	254	280	290
6	Czekarzewice	15,3	1873,3	135,33	80	83	113	116	220	270	190
7	Wola Pawłowska	6,4	1995,5	128,37	140	147	171	186	379	438	192

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA DORZECZA

DORZECZE Kamiennej obejmuje 2007 km², zaś długość biegu rzeki wynosi 156 km. Źródła jej znajdują się koło wsi Antoniów na południowy zachód od Szydłowca, na wysokości około 360 m n.p.m. Zarówno źródłowy odcinek rzeki, jak i górne jej dopływy biorą początek z wapieni i piaskowców jurajskich. Kilkukilometry ten odcinek posiada znaczny spadek, dochodzący do kilkunastu ‰. Począwszy od stawu w Sołtykowie do ujścia pierwszego znacniejszego dopływu — Kamionki — spadek rzeki maleje do kilku ‰. Kamionka posiada zlewnię 107 km². Dolina jest wcięta z łagodnie wniesionymi zboczami, w dolnej części ma miejscami charakter padmokły.

Nieco poniżej Skarżyska przybiera Kamienna właściwy dla siebie kierunek — równoległy do pasma Gór Świętokrzyskich. Dolina jej nie ma tu jednolitego charakteru, w miejscach dyslokacji tektonicznych i przełomów jest wcięta, ma zbocza wyraźnie zaakcentowane. Na odcinkach zaś wolnych od zakłóceń tektonicznych bądź przebiegających w skałach mniej odpornych dolina poszerza się, a zbocza jej stają się łagodniejsze. Kamienna przyjmuje tu lewobrzeżny dopływ — Oleśnicę — o zlewni 70 km², nieco powyżej Wąchocka — prawobrzeżną Żarnówkę (A = 68 km²) oraz pod Wierzbnikiem również prawobrzeżną Lubiankę (A = 57 km²) o wąskiej dolinie i lesistych, wyraźnie wykształconych zboczach. Cały omawiany odcinek rzeki od Skarżyska (ujście Kamionki) do Kunowa (ujście Świśliny) posiada mniej więcej jednaki spadek przekraczający nieco 1 ‰.

Wpadająca pod Kunowem Świślina (A = 412 km²) jest, jak już zaznaczono, największym dopływem Kamiennej, obejmującym swym zasięgiem całe niemal Pasma Łysogórskie z występującymi tam największymi w dorzeczu opadami. Świślina ma stromą i wciętą w utworach lessowych dolinę, poprzeczaną w dolnym biegu szeregiem uskoków. Największym dopływem Świśliny jest Pokrzywianka (A = 212 km²) odwadniająca Łysogóry oraz wpadająca do niej w górnym biegu Psarka (A = 89 km²) wypływająca spod Bukowej Góry.

Następny odcinek Kamiennej charakteryzuje się brakiem dopływów powierzchniowych w lewobrzeżnej części dorzecza, jest to początek obszaru okresowo bezodpływowego, typowego dla dorzecza Kamiennej. Na tym odcinku spotykamy dwa znacznie większe prawobrzeżne dopływy: Szewniankę (A = 90 km²), wpadającą pod Ostrowcem Świętokrzyskim, i Krzczonowiankę (A = 132 km²) pod Cmielowem.

Począwszy od Cmielowa zmienia Kamienna wyraźnie swój kierunek i płynie na północ wzdłuż dyslokacji uskokowej aż do Bałtowa, przecinając teren całkowicie pozbawiony cieków powierzchniowych. Na odcinku tym płynie

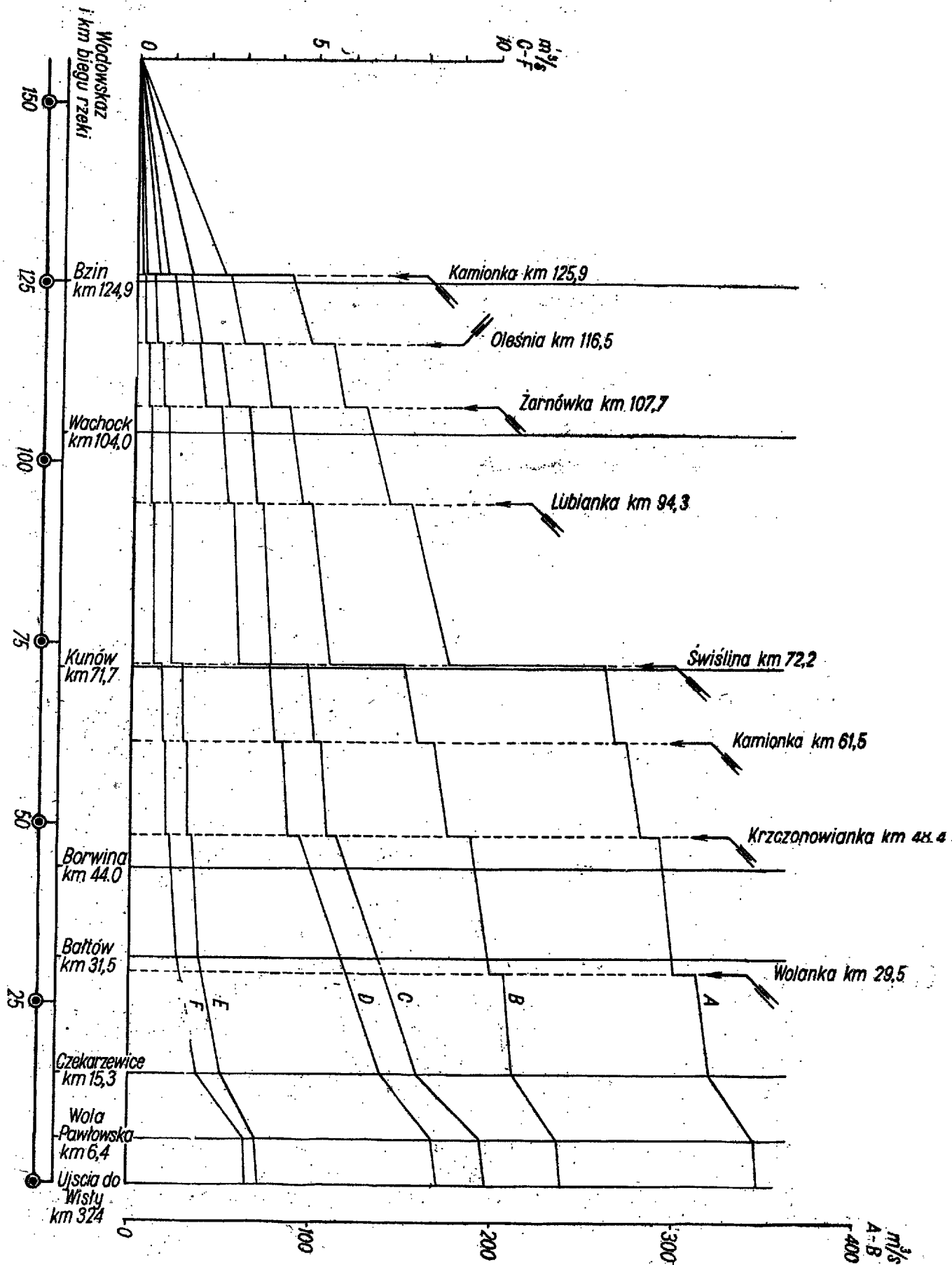
ona na ogół wąską i stromościenną doliną przełomową. Pod Bałtowem następuje nagły zwrot ku wschodowi, utrzymujący się aż do ujścia do Wisły. W tej części, poza okresowo wpadającą poniżej Bałtowa Wolanką o zlewni około 83 km², brak stale płynących dopływów. Na całym biegu od ujścia Świśliny do Wisły panuje w przybliżeniu jednakowy spadek, wynoszący około 0,7 ‰, spadając w dolinie Wisły do połowy tej wartości.

W dorzeczu Kamiennej istnieją trzy zasadnicze obszary okresowo pozbawione powierzchniowego odpływu. Pierwszy z nich rozciąga się między Ostrowcem, Cmielowem, Bałtowem i dalej na północ, wykraczając poza dział wód dorzecza. Istnieją tu tylko potoki okresowe, typowe dla terenów krasowych. Charakterystyczna jest tu Wolanka, która po kilkunastu kilometrach biegu traci swe wody i na odcinku ujściowym znaczy swój bieg suchym łozyskiem, a tylko przy wysokich stanach wód wpływa bezpośrednio do Kamiennej. Podobny pod względem hydrologicznym obszar rozciąga się w prawej części dorzecza od Bałtowa aż do Wisły. Wreszcie trzeci obszar o bardzo ubogiej sieci odpływu powierzchniowego leży na wschód od Wolanki, w lewej części dorzecza.

Kamienną cechuje asymetria dorzecza, przy czym na część prawobrzeżną przypada ponad 1300 km², co stanowi $\frac{2}{3}$ całej zlewni. Obszary bez stałego odpływu powierzchniowego zajmują 500 km², a więc $\frac{1}{3}$ zlewni.

Jako najniższy przyjęto stan wody występujący w 1947 r. (wspólny dla wszystkich stacji), aczkolwiek na niektórych wodowskazach zaobserwowano niższe minima w 1946 r. (Bzin, Wola Pawłowska) bądź w 1950 r. (Czekarzewice), spowodowane częściowo zatrzymywaniem wody przy młynach. Młyny te poważnie zmieniają charakter wahań stanów wody na niektórych stacjach wodowskazowych, a w szczególności na stacji Czekarzewice, znajdującej się w bliskim zasięgu młyna wodnego. Natomiast poziom wody w stacji Wola Pawłowska, leżącej na odcinku ujściowym rzeki, podlega okresowo wpływom wielkich wód Wisły.

Analogicznie jako najwyższy stan przyjęto stan spowodowany falą wielkiej wody z maja 1951 r., która prawie na wszystkich wodowskazach wyraźnie przewyższała dotychczasowe maksima. Fala ta trwała od 10 do 16 maja. Kulminacja jej wystąpiła w Bzinie 11 maja dając przepływ 94 m³/s, tegoż dnia fala przeszła Wąchock przy przepływie 129 m³/s i osiągnęła Kunów, podnosząc przepływ do 261 m³/s (w tym udział Świśliny wynosił około 86 m³/s). Następnego dnia zanotowana została w Borowni z przepływem 293 m³/s oraz w Bałtowie, przy niewielkim wzroście przepływu do 300 m³/s, zaś 13 maja minęła Czekarzewice dając 320 m³/s i Wolę Pawłowską — 345 m³/s. Przepływ całkowity przy



ujściu do Wisły dochodzi do 347 m³/s, co daje spływ jednostkowy z dorzecza 173 l/s km².

Amplituda wahań stanów wody osiąga przeciętnie 2—3 m, a wyjątkowo w Borowni przekracza 4 m, wskutek sztucznie zwartego profilu.

CHARAKTERYSTYKA ZJAWISK LODOWYCH

ROZPATRUJĄC zjawiska lodowe w omawianym 5-leciu (1947—1951) widzimy, iż jedynie podczas surowej zimy 1946/47 rzeka była przez dłuższy czas pokryta lodem, w innych latach obserwujemy tylko nieznaczne, przeważnie częściowe zamarznięcie.

Pojawienie się śryżu i początki zamarznięcia występują przeważnie w latach zimniejszych już z początkiem grudnia, opóźniając się o około miesiąca w latach cieplejszych. Całkowite pokrywanie rzeki lodem w zimie 1946/47 zaczęło się z początkiem drugiej dekady grudnia i trwało bez przerwy przeciętnie do połowy marca. W innych latach obserwujemy zwykle jedynie częściowe zamarznięcie, poza okresową kilkudniową pokrywą lodową w niektórych profilach. Zejście pokrywy lodowej i kry notujemy najpóźniej w końcu drugiej dekady marca. W cieplejszych latach zjawiska lodowe ustępują już w połowie lutego. W czasie łagodnej zimy 1948/49 zaobserwowaliśmy tylko w niektórych profilach niki ślady zjawisk lodowych.

CHARAKTERYSTYKA PRZEPŁYWÓW

PRZEPŁYWY Kamiennej przy omówionych poprzednio charakterystycznych stanach

wody przedstawione są obrazowo na załączonym wykresie.

Rozpatrując przepływ minimalny widzimy, iż w górnej i środkowej części dorzecza wzrost jego postępuje dość jednostajnie od wartości 0,25 m³/s (0,90 l/s km²) w profilu Bzin (przy ujściu Kamionki), poprzez wartość 0,44 m³/s (0,92 l/s km²) w profilu Wąchock, 0,80 m³/s (0,72 l/s km²) w profilu Kunów i 1,07 m³/s (0,71 l/s km²) w profilu Borownia. Brak dopływów powierzchniowych w lewobrzeżnej środkowej części dorzecza wyrównywany jest obfitym zasilaniem prawobrzeżnych dopływów odwadniających północne zbocza Gór Świętokrzyskich. Poziom wód gruntowych wykazuje tu znaczne różnice od jednego do kilku metrów poniżej terenu w rejonach wyższych, a nawet do kilkunastu i więcej metrów w niższych partiach dorzecza.

Począwszy od Borowni poniżej ujścia Krzczonowianki, ostatniego znacznego dopływu, występują anomalie w przepływie Kamiennej wkraczającej tu w obszar powierzchniowo bez-

odpływowy. Na obszarze tym mimo braku stale płynących dopływów zaobserwować się daje wyraźny wzrost przepływu, prawdopodobnie spowodowany obfitym zasilaniem rzeki przez wody gruntowe, które napotykają rzekę na drodze swego spływu. Wzrost ten zaznacza się jeszcze wyraźniej w dolnym biegu rzeki. Przepływy wynoszą tu: 1,30 m³/s (0,75 l/s km²) w Bałtowie, 1,90 m³/s (1,01 l/s km²) w Czekarzewicach i 3,20 m³/s (1,60 l/s km²) w Woli Pawłowskiej, osiągając przy ujściu do Wisły 3,32 m³/s (1,65 l/s km²).

Amplituda wahań poziomu wód gruntowych na obszarze bezodpływowym osiąga miejscami 10 m. Znaczne głębokości i różnice wahań są powodowane przypuszczalnie licznymi szczelinami w jurajsko-kredowym podłożu tego obszaru.

Podobnie przedstawia się rozkład przepływu także i dla stanów średnich, jednak wzrost jego w dolnym biegu nie zaznacza się tak wyraźnie jak dla stanów niskich. Powodem tego jest już stosunkowo niewielkie zasilanie rzeki wodami gruntowymi z uwagi na wyższy poziom wody w rzece. Przepływy układają się tu następująco:

Bzin	1,53 m ³ /s	55 l/s km ²
Wąchock	3,22 "	67 "
Kunów	4,84 "	44 "
Borownia	5,92 "	39 "
Bałtów	6,84 "	39 "
Czekarzewice	7,97 "	43 "
Wola Pawłowska	9,70 "	48 "
Ujście do Wisły	9,86 "	49 "

Podczas wysokich stanów wody sytuacja w rozkładzie przepływu przedstawia się nieco inaczej (dla przykładu wzięto wielkie wody 1951 roku):

Bzin	88 m ³ /s	316 l/s km ²
Wąchock	131 "	273 "
Kunów	261 "	235 "
Borownia	293 "	195 "
Bałtów	300 "	172 "
Czekarzewice	320 "	171 "
Wola Pawłowska	345 "	173 "
Ujście do Wisły	347 "	173 "

Niewielki wzrost przepływu i spadek spływu jednostkowego na obszarze bezodpływowym wiąże się prawdopodobnie z intensywnym zasilaniem wód gruntowych na tym obszarze z rzeki poprzez liczne szczeliny.

UWAGI O ZANIECZYSZCZENIU RZEKI

PRZEPROWADZONE przez Dział Inżynierii Sanitarnej PZH badania pozwalają na ogólną charakterystykę higieniczno-sanitarną Kamiennej i jej dopływu Szewnianki.

Z analiz wynika, iż w górnym biegu rzeki, powyżej Skarżyska woda jest dość czysta. Leżące

jednak nad rzeką liczne zakłady przemysłowe i komunalne, głównie w takich ośrodkach jak: Skarżysko-Kamienna, Starachowice i Ostrowiec Świętokrzyski, powodują zanieczyszczenie rzeki. Poniżej tych ośrodków woda ulega z biegiem rzeki znacznemu samooczyszczaniu, nie wraca jednak do pierwotnego stanu czystości.

W rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego obserwuje się bardzo silne zanieczyszczenie, spowodowane wpływem wód Szewnianki, odprowadzającej ścieki miejskie i przemysłowe Ostrowca. Z tego względu traktować można Szewniankę jako jedno ze źródeł zanieczyszczenia Kamiennej.

Stan sanitarny rzeki nie jest zbyt groźny. Należałoby jednak źródła zanieczyszczenia ograniczyć przez racjonalne eksploataowanie istniejących lub budowę nowych oczyszczalni.

ZASOBY SIŁ WODNYCH I MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA

○ **OGÓLNE** zasoby sił wodnych Kamiennej przy średnim stanie wody są niewielkie, spadając podczas stanów niskich.

Najkorzystniejszy pod tym względem jest dolny bieg rzeki, począwszy od ujścia Świśliny. Tym też tłumaczy się rozmieszczenie na tym odcinku kilku większych młynów wodnych dochodzących do mocy kilkudziesięciu i więcej KM.

Drugim godnym uwagi odcinkiem jest środkowy bieg rzeki od Skarżyska do Wierzbnika, posiadający również siły wodne o mocy kilkudziesięciu KM/km biegu. Także i tu spotykamy liczne młyny, lokalne elektrownie i tartaki.

Charakterystyczna pod względem wykorzystania sił wodnych jest Świślina i jej dopływy. Rzeki te posiadają wciętą i zwartą dolinę, znakomicie nadającą się do zabudowania i ujęcia wody dla siłowni. W całym dorzeczu Świśliny znajdują się siłownie wodne, w tym także elektrownie i tartaki.

W całym dorzeczu Kamiennej istnieje kilka dziesiąt mniejszych siłowni wodnych, z czego połowa zainstalowana jest na dopływach. Większość z nich posiada niewielką moc i zbudowana jest dość prowizorycznie. Przystępując do planowego wyzyskania sił wodnych Kamiennej należałoby zmniejszyć ilość siłowni do najwyżej kilkunastu ze zwiększeniem ich mocy. Siłownie takie będą znacznie ekonomiczniejsze, tym bardziej że z uwagi na konieczność wyrównywania przepływów trzeba budować większe zbiorniki retencyjne, szczególnie w górnym i średnim biegu rzeki.

Zalesione stoki górnej części dorzecza i dobre warunki topograficzne (zwartość doliny) sprzyjają budowie zapor i zbiorników. Energetyczne wykorzystanie Kamiennej i budowa odpowiednich obiektów wiążą się ściśle z budową geologiczną, w oparciu o którą musimy wyciągnąć wnioski co do lokalizacji i sposobu zagospodarowania.