

Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Instytut Geografii

Małgorzata Dziechciarz
Nr albumu: 197016

Praca Magisterska
Na kierunku Geografia

Historyczne powodzie na Wiśle Lubelskiej w świetle znaków i tablic wielkich wód

Opiekun pracy dyplomowej
Dr hab. M. Grześ, prof. UMK
Zakład Kriologii i Badań Polarnych

Toruń 2010

*Składam serdeczne podziękowania
Panu prof. Markowi Grzesiowi
za pomoc okazaną mi przy realizacji tej pracy*

1. Wstęp.....	4
1.1 Cel i zakres pracy	6
1.2 Metody badań	8
1.3 Przegląd literatury.....	8
2. Powódź	10
2.1 Klasyfikacje powodzi w Polsce	11
2.1.1 Powódź opadowa	14
2.1.2 Powódź roztopowa	14
2.1.3 Powódź zatorowa	14
2.1.4 Powódź sztormowa	15
2.2 Charakterystyka wybranych powodzi na Wiśle lubelskiej	15
3. Charakterystyka geograficzna lubelskiego odcinka Wisły	19
4. Hydrografia lubelskiego odcinka Wisły.....	24
5. ZWW na lubelskim odcinku Wisły	26
5.1 Znaki udokumentowane.....	28
5.2 Znaki zachowane.....	31
5.3 Znaki odtworzone	41
6. Wyniki badań	42
6.1 ZWW 1808 Gołęb	44
6.2 ZWW 1833 Wilków	46
6.3 ZWW Kazimierz Dolny	48
6.4 ZWW 29.07. 2001 Puławy (drzewo)	50
6.5 ZWW 29.07. 2001 Puławy (magazyn).....	51
6.6 ZWW 29.07. 2001 Puławy (nabrzeże)	53
6.7 ZWW 12.07.1997 Puławy(nabrzeże)	54
6.8 ZWW 12.03.1934 Puławy (nabrzeże)	55
6.9 ZWW 13.08.1848 Puławy (nabrzeże)	56
6.10 ZWW lipiec 1934 Józefów nad Wisłą.....	58
6.11 ZWW lipiec 1934 Zawichost.....	60
6.12 ZWW 1813 Zawichost.....	61
8. Podsumowanie	74
9. Literatura.....	80

1. Wstęp

W ostatnich latach, w wyniku katastrofalnych powodzi, które nawiedziły nasz kraj (np. te w roku 1997, 1998, 2001 oraz ostatnia powódź z 2010 roku) wzrosło zainteresowanie tematem powodzi oraz ochrony przeciwpowodziowej.

W głównej mierze ogrom strat wywołanych tą klęską naturalną wynika z niedostatecznej ilości, a także złego stanu infrastruktury technicznej, takiej jak wały przeciwpowodziowe, jak również osiedlania się ludności w dolinach zalewowych rzek.

Dlatego też ważne jest, aby w jak najlepszy sposób udokumentować każdą powódź. Jednym ze sposobów dokumentacji jest pozostawianie przez ludność, głównie na budynkach, tabliczek bądź znaków wysokiej wody (Wosiewicz, 2002).

Znaki takie można odnaleźć w licznych miejscach na kuli ziemskiej. Te najbliższe Polsce (i jednocześnie jedne z bardziej znanych) znajdują się w Niemczech (Ren). Ponadto zestaw znaków można znaleźć w Londynie, Petersburgu, Paryżu. W Polsce również możemy odnaleźć liczne znaki wielkich wód, chociaż duża ich ilość uległa zatraceniu. Należy wymienić chociażby te we Wrocławiu, Poznaniu, Krakowie, Gdańsku, czy Toruniu.

Na odcinku Wisły od Krakowa do ujścia zlokalizowano i opisano blisko 100 znaków wielkich wód (Grześ, 2006). Na odcinku Wisły pomiędzy ujściem Sanu a ujściem Wieprza, tzw. Wiśle Lubelskiej znajduje się obecnie dwanaście takich znaków. Najnowsze z nich upamiętniają powódź letnią z roku 2001, która na tym obszarze miała większy zasięg od „powodzi stulecia” z 1997 roku.

Znaki wielkich wód stanowią cenną informację hydrologiczną, zawierając niekiedy takie dane jak rzędna wezbrania, data oraz jego miejsce. O ich roli pisał w 1957 roku M. Pardé w pracy pt. Rzeki: *„Kiedy się chce wyznaczyć wysokość największych wezbrań trzeba często uciekać się do specjalnej niwelacji. Wyznaczenie wysokości najświeższych wylewów, poza miejscami, w których istnieją wodowskazy, prowadzi się według śladów pozostawionych przez wodę na murach. Ponieważ ślady dawnych wezbrań znikły,*

posługujemy się więc znakami wielkiej wody założonymi przez służby oficjalne lub przez poszczególne osoby. Wyprowadza się stąd rzędne zwierciadła wody, ponad zerem aktualnych stacji wodowskazowych”.

Innym ze sposobów przekazywania informacji o powodziach są liczne zapisy w kronikach. Najstarszy z nich na terenie Polski pochodzi z Kroniki Długosza i mówi o powodzi z roku 988 (Girguś, Strupczewski, 1965).

O zagrożeniu powodziowym na danym obszarze świadczy również obecność figurek i kapliczek z wizerunkiem św. Jana Nepomucena, patrona rzek i jezior, opiekuna wody, chroniącego przed powodzią i ratującego tonących (Winter, 2007). Na lubelskim odcinku Wisły znajdują się one w wielu miejscach, wymienić należy chociażby Józefów, Wilków, Kazimierz Dolny, Puławy, Gołęb.



Fot.1 Figura Św. Jana Nepomucena w Gołębiu (11.11.2009).



Fot.2 Kapliczka z figurą Św. Jana Nepomucena w Wilkowie (2.05.2009).

Warto też wspomnieć o znajdującej się w miejscowości Polanówka, niedaleko Wilkowa, kapliczce powodziowej, ufundowanej przez Mariannę Polanowską z Łabędzkich. Znajduje się ona na obszarach nie zalewanych, a w trakcie powodzi na terenach niżej położonych, odbywały się w niej nabożeństwa (Łopaciński, 1904).



Fot.3 Kapliczka „powodziowa” w Polanówce (02.05.2009).

1.1 Cel i zakres pracy

Celem pracy jest inwentaryzacja znaków wielkich wód znajdujących się na odcinku Wisły Lubelskiej. Polega ona na zlokalizowaniu znaku, wykonaniu dokumentacji fotograficznej oraz jego zniwelowaniu. Niwelacja ma na celu określenie rzędnej znaku (rzędnej wezbrania), a tym samym obszarów zalewanych. Ponadto celem pracy jest stworzenie na podstawie uzyskanych danych kalendarium powodzi na tym odcinku, a także ocena zagrożenia powodziowego.

Praca ta składa się z ośmiu rozdziałów. W rozdziale drugim przedstawiono definicję, oraz klasyfikację powodzi. Dużą uwagę poświęcono także

prześledzeniu zarówno historycznych, jak i współczesnych powodzi, ze szczególnym uwzględnieniem Wisły Lubelskiej.

Kolejny rozdział zawiera charakterystykę geograficzną tego obszaru, z podziałem na poszczególne odcinki. Podział ten ma szczególne znaczenie ze względu na zagrożenie powodziowe, które jest mniejsze na odcinkach węższych o wysokich zboczach.

W rozdziale Hydrografia lubelskiego odcinka Wisły przedstawiono wartość najważniejszych parametrów hydrologicznych, takich jak: spadki, średnie wartości natężenia przepływu i średnie stany wody.

Rozdział piąty zawiera definicję znaku wielkiej wody oraz tablicy powodziowej. Przedstawione zostały w nim również znaki wielkich wód występujące na tym odcinku, z ich podziałem na udokumentowane, zachowane i odtworzone. Do każdego znaku oprócz jego historii dołączona została również dokumentacja fotograficzna.

Rozdział szósty, będący właściwą częścią pracy, zawiera opracowane wyniki pomiarów rzędnych znaków, oraz innych danych takich jak: lokalizacja znaku, stan wody, opiekun znaku, jego historia. Zostały one zestawione w postaci kart znaków powodziowych. Karty te uzupełniono o wykonane na podstawie map topograficznych przekroje poprzeczne przez dolinę Wisły, z zaznaczoną na nich wysokością stanów wody, uzyskaną po zniwelowaniu znaku.

W kolejnym rozdziale przedstawiono zagrożenie powodziowe lubelskiego odcinka Wisły, w oparciu o obowiązujące prawo (Prawo Wodne oraz Dyrektywa Powodziowa). Na podstawie literatury prześledzono historię regulacji tego odcinka oraz stan obecny obwałowań.

Ostatni rozdział będący podsumowaniem zawiera opracowane na podstawie literatury oraz własnych pomiarów kalendarium powodzi Wisły Lubelskiej. Podjęta też została w nim próba analizy powodzi występujących na tym odcinku, ze szczególnym uwzględnieniem zasięgu fal powodziowych, historycznie i w ewentualnej przyszłości. Zwrócono też uwagę na rolę, jaką w określeniu zagrożenia powodziowego mają analizowane znaki wielkich wód.

1.2 Metody badań

Metody badań wykorzystywane w tej pracy zostały podzielone na prace kameralne i prace terenowe. Prace kameralne w głównej mierze polegały na gromadzeniu materiałów źródłowych (literatura, mapy), wykonanie przekrojów poprzecznych na podstawie map topograficznych oraz przygotowanie karty znaku powodziowego. Prace terenowe polegały na lokalizacji znaków w terenie, niwelowaniu znaku w stosunku do znanej rzędnej oraz wykonaniu dokumentacji fotograficznej.

Lokalizacji znaków w Kazimierzu, Gołębiu, Wilkowie i Zawichoście dokonano na podstawie literatury. Znaki w Puławach oraz w Józefowie zlokalizowano na podstawie rozmów przeprowadzonych z pracownikami Nadzoru Wodnego w Kazimierzu Dolnym.

Następnie zostały wykonane przekroje poprzeczne przez dolinę Wisły, oraz karty znaków powodziowych, które zostały uzupełnione rzędną znaku, którą uzyskano po niwelacji nieznanej rzędnej znaku do znanej rzędnej terenu. Rzędne terenu uzyskano w Wydziale Geodezji i Katastru Miejskiego Starostwa Powiatowego w Puławach i Opolu Lubelskim. Do niwelacji wykorzystano niwelator (poziomicę elektroniczną) Compulevel firmy Stanley, który umożliwia pomiar różnicy wysokości pomiędzy znaną rzędną terenu a nieznaną rzędną znaku.

1.3 Przegląd literatury

Literaturę wykorzystaną w tej pracy można podzielić na kilka grup. Do pierwszej grupy zaliczono prace na podstawie, których dokonano lokalizacji i wstępnej charakterystyki znaków wielkich wód. Znajdują się tu takie publikacje jak monografia Wisły Wilhelma Kolberga pt. „Wisła, jej bieg, własności i spławność” (1861) oraz praca Hieronima Łopacińskiego „Ślady powodzi u nas...” (1904). Niezbędna okazała się też praca Piotra Kuźniara „Historia powodzi w dolinie Wisły Środkowej” (2002). Definicję znaku wielkiej

wody oraz tablicy powodziowej zaczerpnięto z artykułu B. Wosiewicza (2002).

Kolejną grupę stanowi literatura wykorzystana do opracowania zagadnienia powodzi, klasyfikacji i ich charakterystyki. Pojęcie powodzi przytoczono za Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, a także z prac Mikulskiego (1965) i Ciepielowskiego (1999). Klasyfikację powodzi oparto na pracy Lambora (1954), Mikulskiego (1965) i Kowalewskiego (2006).

W celu charakterystyki wybranych powodzi posłużyły monografie powodzi m.in. z roku 1960, 1970, 1997 i 2001.

Charakterystykę środowiska geograficznego Wisły Lubelskiej dokonano na podstawie dwóch głównych publikacji: Wiśle Lubelskiej Maruszczaka (1982) [w:] Wisła Monografia rzeki pod redakcją Piskozuba, oraz Z biegiem Wisły Przewodnik geologiczno-krajoznawczy pod redakcją Kolago (1967).

Niezbędne okazały się również artykuły zawarte w czasopiśmie Gospodarka Wodna.

Zagrożenie powodziowe Wisły Lubelskiej opracowano głównie w oparciu o Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim oraz ustawę Prawo Wodne, dział V Ochrona przed powodzią oraz suszą, art. 79, 82 i 83.

Pracę uzupełniono o materiały zebrane w trakcie powodzi z maja 2010 lub bezpośrednio po niej. Materiały te pochodzą głównie ze strony internetowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

2. Powódź

Pisząc o powodziach należy rozgraniczyć dwa pojęcia, które bywają często stosowane zamiennie, chociaż mają inny wymiar, a mianowicie powódź i wezbranie. Definicja wezbrania, mówi o tym, że jest to każdorazowe wyraźne podniesienie się stanów wody w rzekach, spowodowane zwiększonym zasilaniem lub utrudnionym odpływem wody (Pociask-Karteczka, 2003).

Powódź to wezbranie wody, podczas którego woda po przekroczeniu stanu brzegowego lub poziomu korony wałów ochronnych zalewa doliny rzeczne lub tereny depresyjne, a przez to powoduje szkody oraz straty finansowe i pozaekonomiczne (społeczne, moralne itp.) (Ciepielowski, 1999).

Zgodnie zaś z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim *„powódź oznacza czasowe pokrycie wodą terenu, który normalnie nie jest pokryty wodą. Definicja ta obejmuje powodzie wywołane przez rzeki, potoki górskie, śródziemnomorskie okresowe ciekł wodne oraz powodzie sztormowe na obszarach wybrzeża, natomiast może nie uwzględniać powodzi wywołanych przez systemy kanalizacyjne”*.

Za wezbranie uważa się, zatem znaczne podniesienie się poziomu wody, które jest jednak zjawiskiem wyłącznie hydrologicznym. Z kolei powódź ma charakter zarówno hydrologiczny, jak i niesie ze sobą straty gospodarcze (Mikulski, 1965).

Według Mikulskiego (1998) wezbrania, które powodują straty powodziowe występują w Polsce, co około 3 do 3,5 roku. Do wód powodziowych zaliczył on te, których prawdopodobieństwo wystąpienia wynosi mniej niż 30%. Wezbrania katastrofalne, których prawdopodobieństwo pojawienia się wynosi mniej niż 10%, występują nie częściej, niż co 10 lat.

2.1 Klasyfikacje powodzi w Polsce

Na różnorodność powodzi jako pierwszy zwrócił uwagę w 1954 J. Lambor. On też jako pierwszy podjął się próby klasyfikacji tego zjawiska. Jako podstawę klasyfikacji przyjął on genezę powodzi, przyczyny powstania oraz ich przebieg. W wyniku tego powstał podział na cztery podstawowe typy: powodzie opadowe, roztopowe, sztormowe i zimowe. Dokładniejszy podział, przedstawiony w tabeli, opierał się na zasięgu powodzi oraz czasie ich pojawiania się.

Tab. 1. Klasyfikacja powodzi w Polsce.

Typ powodzi			Symbol	Przyczyny	Zasięg i charakter
1.	OPADOWE	gwałtowne	O _n	lokalne deszcze nawalne, burze termiczne	lokalne silne powodzie na potokach górskich i małych ciekach
2.			O _f	deszcze frontalne	zwykłe powodzie o szerokim zasięgu
3.		rozlewne	O _r	deszcze frontalne zasilane opadami orogenicznymi	groźne powodzie o szerokim zasięgu
4.	ROZTOPOWE		R	gwałtowne topnienie śniegu, zasilane silnymi deszczami jednocześnie przy zamarzniętej powierzchni gruntu	szeroki zasięg terytorialny (nizinne, górskie)
5.	SZTORMOWE		S _z	sytuacja baryczna sprzyjająca tym powodziom	wybrzeże morskie, Zalew Szczeciński
6.	ZATOROWE	zatorowo-śrężowe	Z _s	gwałtowny spadek temperatury od -10°C w układzie wyraźnie antycykonalnym	lokalne powodzie w miejscach specjalnie predysponowanych jak Noteć Środkowa, Brda, Wisła powyżej Włocławka
7.		zatorowo-lodowe	Z _l	spiętrzenie wody na zatorze w czasie spływu lodów, najczęściej w profilach mostowych	lokalne, groźne, na rzekach i potokach w miejscach o hamowanym spływie lodów

Źródło: według Lambora (1962), za Ciepielowskim (1992)

Mikulski (1965) opierając się na tej klasyfikacji podzielił powodzie na powodzie półrocza letniego i powodzie półrocza zimowego. Wśród powodzi półrocza letniego wydzielił on powodzie opadowo-nawalne i opadowo-rozlewne. Wśród powodzi półrocza zimowego zaś powodzie roztopowe, zatorowo-lodowe, zatorowo-śrężowe i sztormowe.

Ciepielowski (1999) podzielił ponadto powodzie na te wywołane czynnikami naturalnymi oraz na te wywołane czynnikami antropogenicznymi (np. wywołane katastrofami zapór wodnych, awariami wałów itp.).

Przedstawione powyżej klasyfikacje wydzielone zostały na podstawie kryterium genetycznego. W piśmiennictwie funkcjonuje ponadto podział ze

względem na kryterium zasięgu oraz wielkości. Ze względu na zasięg wyróżniamy powodzie lokalne, regionalne i krajowe. Ze względu na wielkość zwyczajne, wielkie, katastrofalne (Ciepielowski, 1992).

Syntetyczną klasyfikację powodzi w oparciu o prace różnych autorów przedstawił Kowalewski (2006). Zestawił on tabelarycznie podstawowe rodzaje i typy powodzi z uwzględnieniem terminów ich występowania. Główne rodzaje według tej klasyfikacji to powodzie morskie, lądowe i mieszane.

Tab.2 Syntetyczna klasyfikacja powodzi w Polsce.

Rodzaje powodzi Origin of floods	Typy powodzi i terminy ich występowania Types of floods and terms of their occurrence											
	półrocze hydrologiczne zimowe winter half-year						półrocze hydrologiczne letnie summer half-year					
	miesiące months											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Morskie Sea	sztormowe storm									sztormowe storm		
Lądowe Inland					opadowe rainfall							
			roztopowe snowmelt									
		zatorowe ice jam										
Mieszane Mixed					sztormowo-opadowe storm-rainfall					sztormowo-opadowe storm-rainfall		
			sztormowo-roztopowe storm-snowmelt									
		sztormowo-zatorowe storm-ice jam										

Źródło: Kowalewski (2006)

Jedynie występowanie powodzi sztormowych związane jest ściśle z jednym rejonem kraju. Występują one na wybrzeżu i w okolicach zalewów, zwłaszcza Szczecińskiego (Kowalewski, 2006). Powodzie zatorowe

występują na rzekach, w miejscach szczególnie do tego predysponowanych, w tzw. miejscach zatorogennych (Grześ, 1991).

Poniższa mapa przedstawia występowanie w Polsce powodzi roztopowych i opadowych. Linia oddziela obszary kraju: na południu, gdzie dominuje roztopowy typ genetyczny powodzi, oraz na północy z dominacją powodzi opadowych. Ponadto zaznaczone są, dość nieregularnie, obszary występowania powodzi spowodowanych nawałnymi deszczami letnimi. Wisła Lubelska znajduje się w zasięgu zarówno powodzi roztopowych, jak i opadowych.



Ryc.1 Występowanie powodzi półrocz letniego w Polsce.

Źródło: Powódź - klasyfikacje, definicje, charakterystyka, 2006, OKI Kraków.

2.1.1 Powódź opadowa

Powodzie te mogą występować na terenie całego kraju, głównie od maja do września. Najczęściej przypadają one na miesiące typowo letnie, takie jak lipiec i sierpień. Powodzie tego typu charakteryzują się najbardziej gwałtownym przebiegiem (Bednarczyk i in., 2006). W zależności od charakteru deszczu możemy je podzielić na: opadowo nawalne, opadowo frontalne i opadowo rozlewne (Lambor, 1954).

Powodzie opadowo nawalne wywoływane są krótkotrwałym deszczem o różnym natężeniu. Ich zasięg występowania ogranicza się do małych zlewni, głównie górskich części południowej Polski (Ciepielowski, 1999).

Zarówno powodzie frontalne i rozlewne mogą występować na obszarach nizinnych i górskich. Mają one większy zasięg od powodzi nawalnych, przy czym te spowodowane deszczami rozlewnymi mogą obejmować swoim zasięgiem całe dorzecze (Ciepielowski, 1992).

2.1.2 Powódź roztopowa

Charakteryzują się one szerokim zasięgiem terytorialnym (Lambor, 1954), dominują jednak w środkowej i północnej części Polski (Ciepielowski, 1999). Występują głównie w lutym i marcu, jednak mogą się też zdarzyć w okresie śródzimowego ocieplenia (Mikulski, 1965). Wywoływane są gwałtownym topnieniem śniegu, któremu często towarzyszą silne opady deszczu, przy jednoczesnym zamarznięciu gruntu (Lambor, 1954).

2.1.3 Powódź zatorowa

Powódź zatorowa charakteryzuje się krótkotrwałością (od paru godzin do kilku dni), lokalnym zasięgiem, oraz nieregularnym pojawianiem się (co 2-4 lata) (Grześ, 1991).

Lambor (1954) zaliczył do tej grupy dwa typy powodzi: zatorowo-śryżowe i zatorowo-lodowe. Oba te typy różnią się między sobą zarówno przyczyną, przebiegiem, zasięgiem, lokalizacją, czasem występowania oraz towarzyszącymi im warunkami atmosferycznymi.

Zator lodowy powstaje w wyniku nagromadzenia lodu w miejscu szczególnie do tego predysponowanym (tzw. miejsca zatorogenne), utrudniając tym samym przepływ (Ciepielowski, 1999). Najczęściej występują one w drugiej połowie lutego oraz marca (związane są z fazą pochodzenia lodu) (Lambor, 1954), na środkowych i dolnych odcinkach Wisły, Odry oraz ich dopływów (Arkuszewski, Żbikowski 1974), a szczególnie w okolicach Wyszogrodu, Płocka i Włocławka na Wiśle (Bednarczyk i in., 2006).

Zatory śryżowe powstają w wyniku nagromadzenia masy śryżu pod pokrywą lodową, w obszarze niskich prędkości przepływu (Ciepielowski, 1992). Występują one lokalnie na rzekach nizinnych takich jak Brda lub Noteć, głównie w grudniu i styczniu (Mikulski, 1965). Do ich powstania potrzebny jest gwałtowny spadek temperatury do -10°C , przy bezchmurnej pogodzie (Lambor, 1954).

2.1.4 Powódź sztormowa

Spowodowane są one wiatrami sztormowymi ($7-8^{\circ}\text{B}$), wiejącymi znad morza w kierunku lądu. W ich wyniku utrudniony jest odpływ rzek uchodzących do morza, co jest spowodowane spiętrzeniem wód (Powódź..., 2006). Ich występowanie ogranicza się do Wybrzeża, Żuław, rejonu Zalewu Wiślanego i Zalewu Szczecińskiego (Kowalewski, 2006), najczęściej ma to miejsce głównie w grudniu, styczniu i lutym, ale zdarza się w miesiącach letnich (Ciepielowski, 1992).

Katastrofalne sztormy przynoszą duże zmiany w konfiguracji brzegów morskich, szczególnie w zachodniej części. Zimą stanowią one szczególne zagrożenie dla delty Wisły, powodując zatykanie jej ujścia poprzez napędzanie mas lodu (Majewski, 1983).

2.2 Charakterystyka wybranych powodzi na Wiśle lubelskiej

Jedna z pierwszych wzmianek dotyczących powodzi na lubelskim odcinku Wisły, odnosi się do powodzi, która dotknęła Kazimierz Dolny w 1569 roku (Girguś, Strupczewski, 1965).

Wzmianki o historycznych powodziach na tym obszarze pochodzą również z pracy Kolberga (1861). Liczne dane dotyczące maksymalnych stanów wód i czasu ich wystąpienia można znaleźć w Rocznikach Hydrologicznych. W dorzeczu Wisły w XX wieku (do roku 1990) wystąpiło ok. 30 powodzi, letnich i zimowych, o charakterze katastrofalnym. Przeciętnie zaś większe powodzie zdarzają się tu, co 5 lat (Ciepielowski, 1992).

Jedną z największych powodzi, która objęła swoim zasięgiem górną Wisłę i górną Odrę, jak również tereny Niemiec, Czech i Węgier, była powódź opadowa z sierpnia 1813 roku (Mikulski, 1965). Przyczyniła się ona do upadku kampanii napoleońskiej na Śląsku. W Zawichoście jej następstwem była zmiana koryta Wisły, a tym samym zniszczenie wyspy wiślanej, na której znajdowały się ruiny zamku (Kolago i in., 1967). W Krakowie zostały zalane wszystkie dzielnice nadbrzeżne, włącznie z Kazimierzem (Bielański, 1997). Maksymalny stan wody, jaki osiągnęła wówczas Wisła w Puławach (848cm) nie został do tej pory przekroczony (Cyberski i in., 2006).

Podobny zasięg do tej powodzi, miała powódź opadowa z lipca 1934 roku. Dotknęła ona głównie Podkarpacie, jednakże fala przemieszczając się w dół rzeki ulegała spłaszczeniu (Grela, 1999). Lambor nazwał rok 1934 „rokiem Noego”. Z przeprowadzonej przez niego analizy wynika, że fala powodziowa w profilu Rożnów, miała prawdopodobieństwo fali tysiącletniej (Bednarczyk i in., 2006). Powódź tą wywołały intensywne opady deszczu, które rozpoczęły się 16 lipca. 19 lipca fala kulminacyjna wystąpiła na 200-kilometrowym odcinku górnej Wisły do powyżej Sandomierza. W wyniku licznych pęknięć wałów na Wiśle i Dunajcu oraz ogromnych wylewów fala powodziowa uległa osłabieniu i dotarła do Warszawy 22 lipca, jednak jej poziom był nadal wysoki (Fal, 1997). Stany wody, jakie zostały osiągnięte na Wiśle i Dunajcu w trakcie tej powodzi, zostały przekroczone dopiero w lipcu 1997 roku (Mikulski, 2001).

Warto wymienić także powodzie opadowe z lat: 1903, 1960 i 1970, 1972. Powódź z roku 1960 wywołana została ulewnymi, lipcowymi deszczami. Uformowały one kilka fal wezbraniowych, z których ostatnia okazała się katastrofalna. Wzrost stanów wody trwał od końca pierwszej dekady lipca do końca sierpnia. W Zawichoście najwyższy stan osiągnął 710cm, w Puławach 650cm, zaś w Dęblinie 577cm (Boczek, Kostrzewa, Soczyńska, 1967).

Stan wody w Puławach tuż przed powodzią w lipcu 1970 roku znajdował się poniżej granicy między stanami wody średnimi i niskimi. Wysokość kulminacji wyniosła w tej miejscowości 675cm, a szybkość przyboru wody 6cm/h. W Dęblinie stan wody wyniósł 597cm (Boczek, Kostrzewa, 1972).

Jedną z największych powodzi roztopowych na tym obszarze miała miejsce w marcu 1924 roku (Mikulski, 1997).

Powodzie zatorowe związane z ruszaniem lodów występowały najczęściej w okolicy Chotczy (Kolago i in., 1967). Obecnie w wyniku regulacji, oraz zanieczyszczenia wody stały się one na tym odcinku rzadkością (Łajczak i in., 2006).

W ostatnich czasach w Polsce zanotowano dwie katastrofalne powodzie. Jakkolwiek powódź z lipca 1997 roku uznana została na obszarze naszego kraju za powódź tysiąclecia, to na Wiśle Lubelskiej wyższe stany były obserwowane w trakcie powodzi z 2001 roku.

Powódź z lipca 1997 roku miała charakter powodzi opadowo rozlewnej. Wywołały ją opady deszczu występujące w trzech okresach. Okres właściwy, który spowodował katastrofalną powódź w dorzeczu górnej Wisły, miał miejsce pomiędzy 4 a 9 lipca. Następny okres, który dał drugą falę wezbraniową przypadł od 18 do 20 lipca. Ostatni okres, który spowodował wezbranie głównie w dorzeczu górnego Sanu wystąpił 25-26 lipca. Maksymalne stany wody wyniosły: w Zawichoście 794cm (11.07), w Puławach 682cm (12.07), w Dęblinie 580cm (12.07). Odpowiednio przepływy kulminacyjne wyniosły: dla Zawichostu $6780\text{m}^3/\text{s}$ i $6730\text{m}^3/\text{s}$ dla Puław (Grela i in., 1999).

Powódź, która dotknęła Lubelszczyznę w lipcu 2001, była groźniejsza od tej z 1997 roku. Stany wody na wszystkich wodowskazach na tym obszarze były wyższe od tych sprzed czterech lat. W Zawichoście i Annopolu przekroczyły one absolutne maksimum, a w Puławach i Dęblinie osiągnęły drugą maksymalną wartość. Przyczyną tego były intensywne opady burzowe, zwłaszcza w drugiej połowie miesiąca. Najintensywniejsze były one 24 lipca, niekiedy przekraczały 100mm (Sasim, Mierkiewicz, 2002). Podobnie jak stany wody, ekstremalne były również wartości przepływów. Na odcinku do Puław przekraczały one dotychczasowe wartości maksymalne.

W Zawichoście przepływ kulminacyjny wyniósł $8070\text{m}^3/\text{s}$, a w Puławach spadł do $7550\text{m}^3/\text{s}$ (Działania IMGW..., 2002).



Fot.4 Powódź z lipca 2001 roku w okolicach Puław.

Źródło: <http://www.s1.lublin.uw.gov.pl>

Po klęskach powodzi z lat 1997 i 2001, nie spodziewano się, że maksymalne stany wody zostaną szybko przekroczone. Wiadomo na pewno, że w wyniku powodzi, która rozpoczęła się w połowie maja 2010 roku w południowej Polsce, stany wody na wielu posterunkach osiągnęły swoje wartości maksymalne. Przekroczone zostały stany z lat 1997 i 2001. W Warszawie i wielu innych miejscach fala kulminacyjna osiągnęła wartości, które nie były obserwowane od kilkadziesiąt lat. Fala ta charakteryzowała się również znaczną długością, co powodowało awarie wałów przeciwpowodziowych, m.in.: w gminie Wilków, Sandomierzu czy Świnarach. W wyniku tego zalania uległy znaczne obszary w okolicach tych miejscowości, co poniosło za sobą ogromne straty materialne, gospodarcze i ekonomiczne.

Tab.3 Stany wody (w cm) w trakcie powodzi z maja 2010 na lubelskim odcinku Wisły.

posterunek data		Zawichost km 287,6	Puławy km 372,5	Puławy Azoty	Dęblin km 393,7
19.05	8	868			
	14		630	666	514
	17		655	662	551
	20		685	691	576
20.05	5	842	727	728	605
	11	841	738	738	612
	14	848		740	612
	17	857		744	611
	20	865		744	610
21.05	8	873		743	597
	11	871		742	594
	14	869		745	591
	17	864		750	591
	20	862		739	585

Na podstawie danych IMGW

Źródło: http://pogodynka.pl/produkty/GKPN_POW_HTM.HTM

Druga fala, która pojawiła się na początku czerwca w Zawichoście (881cm, godz. 20, 06.06.2010) okazała się wyższa od tej z maja. Po przerwaniu wału w Zastowie Polanowskim ponownie została zalana gmina Wilków. Powierzchnia zalanych obszarów w rejonie tej gminy wyniosła ok. 14,7 km². Szacowana objętość wody w tym obszarze wynosi 15,3 mln m³ przy założeniu bezwzględnego poziomu wody 124m n.p.m w Zastowie Polanowskim (Analiza zalanych obszarów..., 2010). Do licznych awarii wałów, powstałych w wyniku ich nasiąknięcia wodą, doszło na całym odcinku.

3. Charakterystyka geograficzna lubelskiego odcinka Wisły

Za lubelski odcinek Wisły uznaje się odcinek ograniczony ujściem do niej dwóch dużych rzek – Sanu i Wieprza. Jest on częścią większej całości, jaką jest Wisła środkowa. Pod względem fizycznogeograficznym granice tego odcinka niemal w całości pokrywają się z granicami Małopolskiego Przełomu Wisły. Rozciąga się on pomiędzy Annopolem a Puławami (Kondracki, 1998). Według innych autorów zaś pomiędzy Zawichostem, a rejonem Puław i Gołębia (Kolago i in., 1967).

Ma on około 80km długości, szerokość waha się od 1,5 do 10km, zaś jego powierzchnia to ok. 300km².

Małopolski Przełom Wisły sąsiaduje od zachodu z takimi regionami jak: Równina Kozienicka, Równina Radomska, Przedgórze Iłżeckie, Wyżyna Sandomierska. Od wschodu są to: Płaskowyż Nałęczowski, Równina Bełżycka, Kotlina Chodelska i Wzniesienia Urzędowskie (Kondracki, 1998).

Przełom wypreparowany został w pliocenie w utworach kredy i jury. W wyniku akumulacji zasypyany, a następnie w młodszym interglacjale ponownie odpreparowany, wówczas Wisła zmieniła swój bieg (Kolago i in., 1967).

Obszar ten był trzykrotnie zlodowacony. Pomiedzy nasunięciami lądolodu, odpływ Wisły odbywał się ku północy (Pożaryski, 1953).

Odcinek ten ma charakter południkowo biegnącej rynny, której głębokość dochodzi do 30-80m. Jest ona wcięta w płaskowyże wapienno-margliste i lessowe oraz w wysoczyzny (Starkel, 2001).

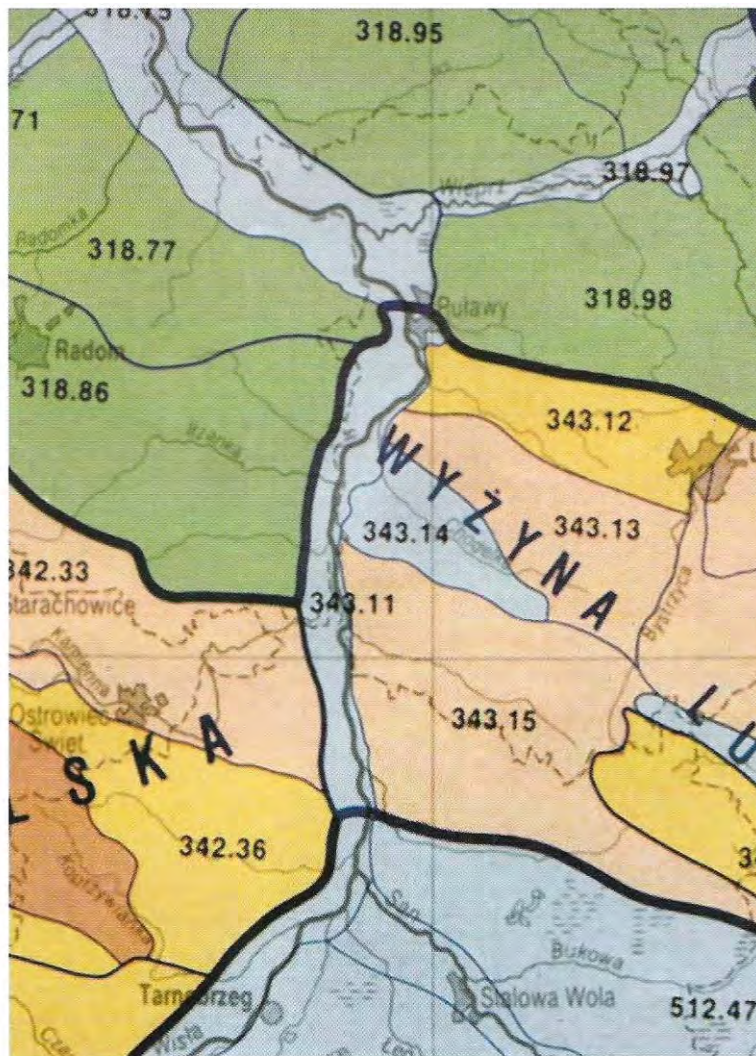
Ze względu na szerokość doliny, która zależy od odporności skał budujących przełom, wyróżniono następujące odcinki:

- Zawichost - Solec,
- Solec - Zastów Polanowski,
- Zastów Polanowski – Podgórz – Janowiec – Puławy.

(Kolago i in., 1967)

Biorąc pod uwagę różnice w przebiegu granic Małopolskiego Przełomu Wisły Maruszczak (1982) podzielił Wisłę Lubelską na pięć odcinków: od ujścia

Sanu do Zawichostu, od Zawichostu do Solca, od Solca do Janowca, od Janowca do Puław, od Puław do ujścia Wieprza.



318.77 - Równina Kozienicka	343.11 - Małopolski Przełom Wisły
318.86 - Równina Radomska	343.12 - Płaskowyż Nałęczowski
318.98 - Wysoczyzna Lubartowska	343.13 - Równina Bełżycka
342.33 - Przedgórze Ilżeckie	343.14 - Kotlina Chodelska
342.36 - Wyżyna Sandomierska	343.15 - Wzniesienia Urzędowskie

Ryc.2 Małopolski Przełom Wisły na tle innych jednostek podziału fizycznogeograficznego Polski.

Źródło: Kondracki (1998)

Odcinek od ujścia Sanu do Zawichostu charakteryzuje się wybitną asymetrycznością doliny Wisły, na jej prawym brzegu znajduje się rozległa

równina aluwialna. Na lewym brzegu występują strome zbocza, których wysokość dochodzi niekiedy do 50-60m (Maruszczak, 1982).

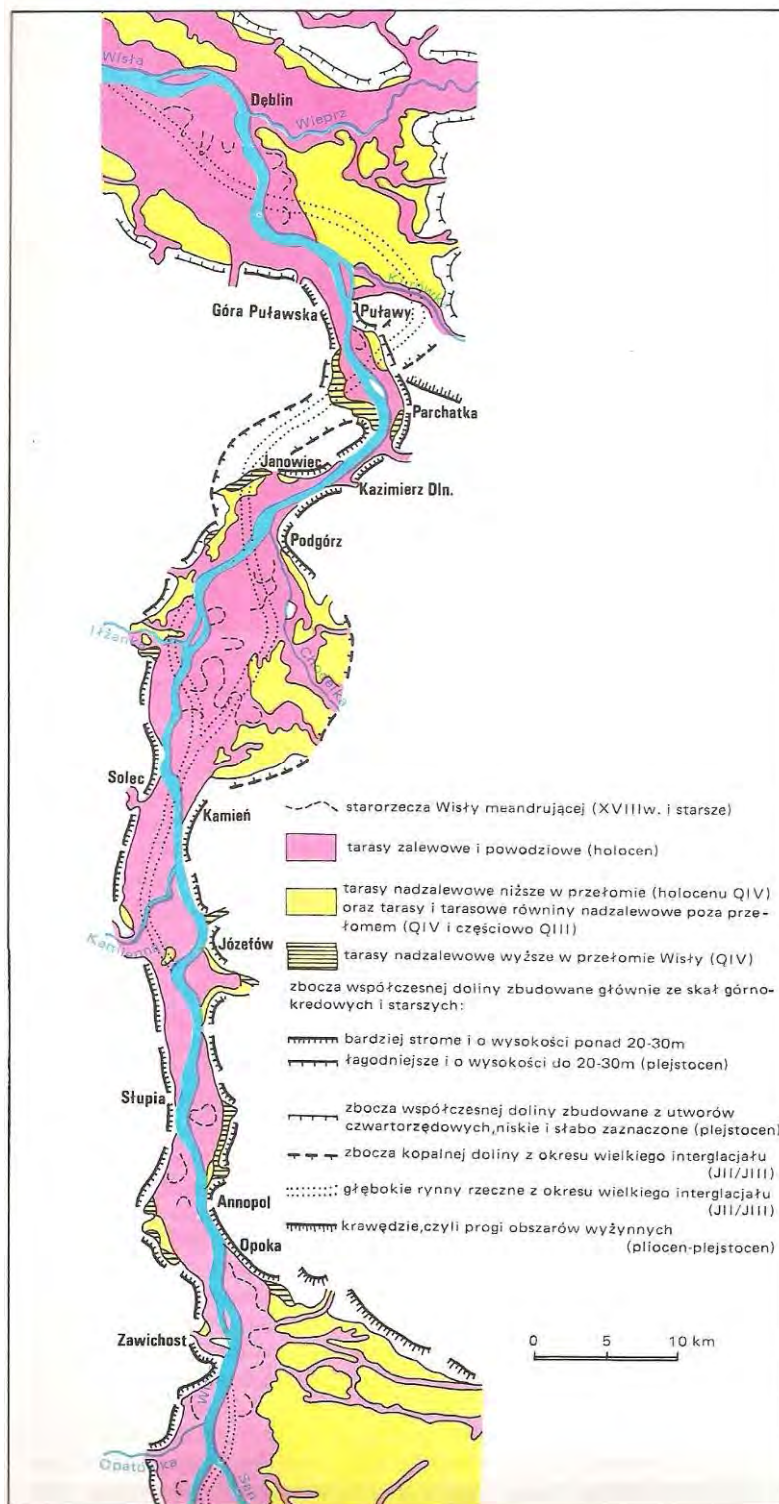
Odcinek od Zawichostu do Solca to typowo wykształcona, symetryczna dolina, ze stromymi zboczami, dochodzącymi miejscami do 40-70m wysokości. Jej szerokość waha się od 2,5 do 4km (Maruszczak, 1982).

Odcinek od Solca do Janowca charakteryzuje się po jego prawej stronie całkowitym zanikiem zboczy, które przechodzą w Kotlinę Chodelską (Maruszczak, 1982). Region ten ma trójkątny zarys, rozszerzający się ku Wiśle, jednocześnie obniżający swoje dno do 130m n.p.m. (Kondracki, 1998). Ukształtowanie doliny Wisły w tym miejscu wpływało na występowanie licznych powodzi, o znacznym zasięgu (Kuźniar, 2002). Lewy brzeg Wisły na tym odcinku (zwłaszcza pomiędzy Solcem a Chotczą) jest nadal wyraźny i stromy, jednak nie tak wysoki (od 20 do 30m). Dno doliny zaś rozszerza się do 10-13km (Maruszczak, 1982).

Dolina Wisły pomiędzy Janowcem a Puławami stanowi kolejny odcinek. Jest to typowy odcinek przełomowy. Wysokość zboczy lewych sięga 50-60m, zaś prawych 80-90m (Maruszczak, 1982).

Pod Kazimierzem szerokość doliny Wisły wynosi ok. 1200m, a pod Puławami ok. 1500m – jest to największy odcinek w jej środkowym i dolnym biegu. Szerokość ta nie ma jednak związku z odpornością skał, ale z faktem, że na odcinku tym Wisła zmieniła dość znacznie swoje koryto. Prawdopodobnie początkowo płynęła ona na lewo od Janowca, a nie jak to jest obecnie na prawo (patrzac od południa) (Pożaryska, 1951).

Ostatni odcinek Wisły Lubelskiej rozciąga się od Puław do ujścia Wieprza. Dolina Wisły dość gwałtownie zmienia tu swój charakter. Jej szerokość wzrasta do 12-15km, zbocza są łagodne, o wysokości ok. 10-20m. Nabiera ona charakteru typowo nizinnego (Maruszczak, 1982).



Ryc.3 Szkic geomorfologiczny doliny Wisły między ujściem Sanu i Wieprza.
Źródło: Maruszczak (1982)

4. Hydrografia lubelskiego odcinka Wisły

Lubelski odcinek Wisły rozpoczyna się ujściem Sanu (km 279,7) a kończy ujściem Wieprza (km 392,3). Wynika z tego, że odcinek ten ma długość 112,6km.

Powierzchnia dorzecza ograniczona ujściem Sanu wynosi 50141,6km², zaś przy ujściu Wieprza 68094,1km², co daje łączny przyrost powierzchni dorzecza wynoszący 17952,5km² (Maruszczak, 1982).

Wisła Lubelska stanowi fragment Wisły środkowej. Średni spadek wynosi tu 0,24‰, co jest charakterystyczne dla rzek nizinnych (Lambor, 1971).

Odcinek ten zamknięty jest wodowskazami w Zawichoście (km 287,6) i w Puławach (km 372,5). Ponadto wodowskaz znajduje się w Annopolu (km 298,4) i w Dęblinie (km 393,4, już poza tym odcinkiem). Obserwacje prowadzone były również w Łopocznie (km 321,4, do 1960 roku) i w Solcu (km 332, nieistniejący) (Wodowskazy..., 1972).

Średnie roczne wartości przepływów za okres 1951-1980, na tym odcinku nie ulegają większemu wzrostowi. W Zawichoście wartość ta wynosi 450m³/s, a w Puławach niewiele więcej, bo 477m³/s. Charakterystyczne jest to, że w okresie tym przepływy maksymalne, w zależności od pory roku, są od czterdziestu do osiemdziesięciu razy większe od minimalnych. Ponadto przepływy maksymalne zmniejszają się w dół rzeki (Soja, Mrozek, 1990).

Na odcinku tym Wisła nie przyjmuje większych dopływów. Do najważniejszych dopływów prawostronnych można zaliczyć: Sannę, Wyżnicę, Chodelkę, Bystrą, Kurówkę. Najważniejsze dopływy lewostronne to: Opatówka, Kamienna, Iłżanka. Dopływy te niosą niewielkie ilości wody. Średni przepływ największej z nich Kamiennej wynosi 6,08m³/s (Przepływy charakterystyczne..., 1997).

W wyniku tak małej ilości wody niesionej przez dopływy Wisły na tym odcinku nie zmienia ona swojego charakteru pomiędzy jego początkiem a końcem. Na kształtowanie się doliny (zwłaszcza na terenie Kotliny Chodelskiej) wpływ mają powodzie, głównie czerwcowe zwane „świętojankami” i lipcowe zwane „jakubówkami” (Kolago i in., 1967).

Przepływy maksymalne występują w czerwcu i lipcu, minimalne zaś w grudniu i lutym. Wysokie przepływy występują również wiosną, wskutek

topnienia pokrywy śnieżnej (głównie w kwietniu). W maju notuje się spadek zasilania. Do Zawichostu przeważa zasilanie deszczowe, a poniżej śnieżne (Warowna, 2003).

W okresie 1951-1980 maksymalne stany wody wynosiły w Zawichoście 721cm, w Puławach 675cm. W tym samym czasie stany minimalne dla Zawichostu wyniosły 239cm, a dla Puław 138cm (Soja, Mrozek, 1990).

W poniższej tabeli przedstawiono jak kształtowały się na odcinku przełomowym stany wód podczas powodzi z lipca 2001, na tle większych powodzi ostatniego wieku. Jak widać, we wszystkich profilach wodowskazowych stany wody w lipcu 2001, były wyższe niż podczas innych powodzi mających miejsce w XX wieku. Ponadto w Zawichoście i Annopolu przekroczyły one maksima absolutne (Sasim, Mierkiewicz, 2002).

Tab.4 Maksymalne stany wody (w cm) w trakcie powodzi z 2001roku, na tle stanów maksymalnych wybranych powodzi.

profil	Km biegu	Pow. zlewni [km ²]	H alarm (cm)	H Max VII 2001 (cm)	H Max VII 1997 (cm)	H max VII 1960 (cm)	H max VII 1970 (cm)	H max VIII 1972 (cm)	H max VII 1980 (cm)
Zawichost	287,6	50732	620	845	794	710	721	690	765
Annopol	298,4	51518	500	740	710	635	635	616	680
Puławy	372,5	57264	550	720	682	650	675	588	678
Dęblin	393,7	68234	500	624	580	577	597	523	586

Źródło: za Sasim, Mierkiewicz (2002)

Reżim Wisły w XX wieku charakteryzowała zmniejszająca się liczba powodzi. Jednakże powodzie katastrofalne występowały nadal, niekiedy w dość krótkim odstępie czasu (Łajczak i in., 2006).

Amplituda wahań stanów wody osiąga pomiędzy Skoczowem a Puławami 9m i jest obecnie 2-krotnie większa niż przed utworzeniem wałów przeciwpowodziowych (Łajczak, 2006).

Pomimo obwałowania oraz utworzenia ostróg, Wisła na tym odcinku zachowała charakter dzikiej rzeki, o zmiennym nurcie (Chmielewski, Harasimiuk, 1996). Charakteryzuje ją obecność wysp, ruchomych łąch piaszczystych oraz podwodnych mielizn. Nurt dzieli się na kilka odnóg, a ilość transportowanego materiału jest znaczna (Warowna, 1996).

5. ZWW na lubelskim odcinku Wisły

W celu pełnego zrozumienia tej pracy ważne jest, aby rozgraniczyć trzy, bardzo zbieżne pojęcia, takie jak znak wielkiej wody, tablica powodziowa i ślad wysokiej wody.

Za znak wielkiej (wysokiej) wody, inaczej zwany znakiem powodziowym, uważa się trwały sposób oznaczenia wysokościowego zasięgu wezbrania (maksymalnego poziomu wody), który zawiera wyraźne i jednoznaczne oznaczenie poziomu wielkiej wody za pomocą, np.: linii, strzałki, bądź krawędzi znaku. Jest on precyzyjną informacją hydrologiczną, obejmującą miejsce, czas i rzędną kulminacji wezbrania.

Z kolei tablica powodziowa to trwała płyta lub tafla z napisem (dłuższym lub krótszym) dotyczącym konkretnej powodzi. Może pełnić rolę znaku powodziowego, jeśli poziom wody jest na niej wskazany w sposób bezpośredni (Wosiewicz, 2002).

W odróżnieniu od powyższych dwóch pojęć ślad wysokiej wody to naturalny znak pozostawiony przez wezbraną rzekę na budowach i przedmiotach w pobliżu jej koryta, wyznaczające maksymalny poziom wody (Międzynarodowy Słownik Hydrologiczny, 2001).

O znaczeniu tego pojęcia świadczy fakt występowanie podobnych określeń w wielu językach świata – wystarczy wymienić za Międzynarodowym Słownikiem Hydrologicznym (2001): flood marks (angielski), délaissés de crue (francuski), marcas de avenida (hiszpański), Hochwassermarken (niemiecki), метки высоких вод (rosyjski).

Na lubelskim odcinku Wisły do obecnych czasów przetrwało dwanaście znaków wielkich wód, dwa z nich - w Wilkowie i Gołębiu, to napisy wykonane na budowach kościelnych, bezpośrednio w warstwie tynku.

Na podstawie literatury można stwierdzić występowanie licznych znaków wielkich wód, które nie zachowały się jednak do naszych czasów. O kilku z nich istnieją precyzyjne informacje.

Opierając się na danych pochodzących z literatury oraz na własnych badaniach terenowych znaki wielkich wód Wisły Lubelskiej podzielono na: znaki udokumentowane, czyli takie, które nie zachowały się do dnia dzisiejszego, ale istnieją o nich informacje w literaturze, znaki zachowane, oraz znaki odtworzone.

Ich lokalizację na tym obszarze przedstawi poniższa mapa.



Ryc.4 Lokalizacja znaków wielkich wód na Wiśle Lubelskiej. Opracowanie własne na podstawie Internetowy Atlas Polski 1:1000000. Znaki udokumentowane: 1. Wilków (km 346), 2. Kazimierz Dolny (km 360), 3. Puławy (km 372,5), 4. Kolonia Raj (km 329). Znaki zachowane: 1. Wilków (km 346), 2. Kazimierz Dolny (km 360), 3. Puławy (km 372,5), 4. Gołęb (km 384), 5. Józefów nad Wisłą (km 318), 6. Zawichost (km 287,6). Znaki odtworzone: 1. Puławy (km 372,5)

Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>

5.1 Znaki udokumentowane

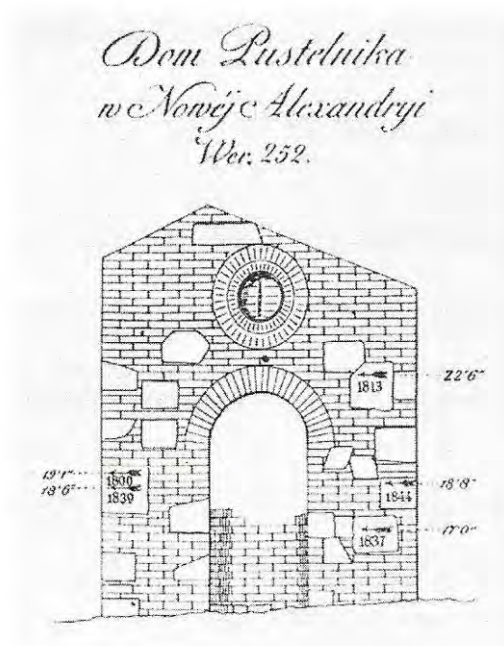
Znaki takie znajdowały się w Puławach, Kolonii Raj, Kazimierzu Dolnym oraz Wilkowie. Jedynie o dwóch pierwszych istnieje w pracy Kolberga (1861) pełniejsza dokumentacja, wraz ze szkicem lokalizacyjnym.

O znakach w Wilkowie i Kazimierzu wspomina Łopaciński (1904).

Udokumentowany znak powodziowy w Wilkowie (km 346) miał się znajdować na terenie cmentarza parafialnego. Był on umieszczony na kamiennym słupie z drewnianym posągami św. Floriana. Na słupie tym narysowane były czarną farbą dwie linie. Pierwsza znajdowała się 1m i 9dm nad ziemią (z datą 1813), a druga na wysokości 1,73m (z datą 1833). Ponadto na drugiej stronie słupa znajdowało się nazwisko autora tych znaków F. Śpiewaka.

Łopaciński wspomina również o znaku, który miał się znajdować na jednym ze spichlerzy stojącym przy drodze prowadzącej z Włostowic (obecna ul. Puławska) w Kazimierz Dolny (km 360). Miał to być napis na wysokości siedmiu łokci nad ziemią (ok. 4,15m), pozostawiony tam na pamiątkę powodzi zatorowej w styczniu 1848 roku, przez Tomasza Karkosińskiego.

Cały zestaw znaków znajdował się w Puławach (km 372) oraz w Kolonii Raj (km 329). Miejscem lokalizacji tychże znaków w Puławach był nie zachowany do dziś tzw. Domek Pustelnika, murowana budowla znajdująca się u podnóża pałacowej skarpy, nad brzegiem Wisły. Na jego frontowej ścianie znajdowały się znaki, upamiętniające powodzie z lat: 1800, 1813, 1837, 1839, 1844.



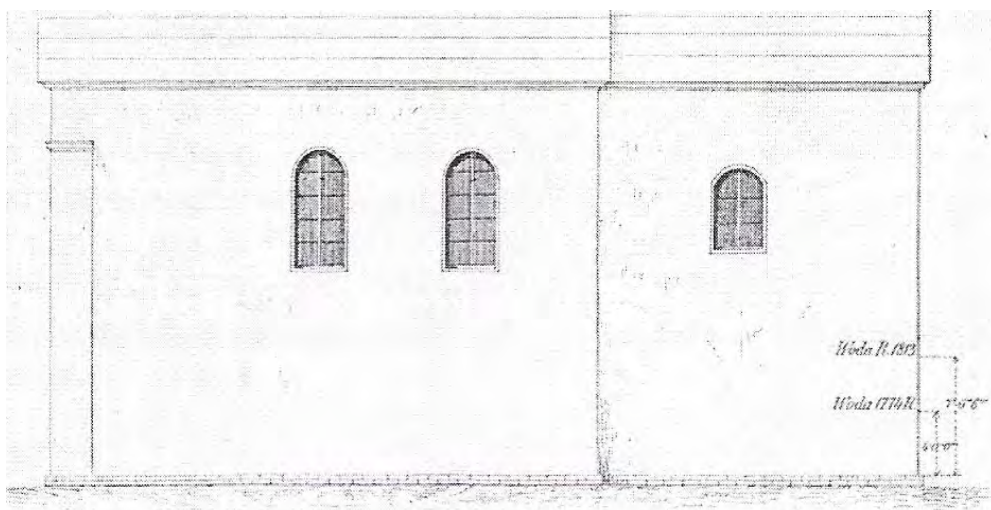
Ryc.5 Znaki wielkich wód na Domku Pustelnika w Puławach.

Źródło: Kolberg (1861)



Fot. 5 Skarpa pałacowa u podnóża, której znajdował się Domek Pustelnika (30.04.2010).

Z kolei znaki z Kolonii Raj zostały umieszczone na południowo-wschodnim narożniku murowanego kościółka pw. św. Stanisława, który znajduje się do dziś na kępie wiślanej. Znaki wielkiej wody z lat 1774, 1787, 1813 i 1839, znajdują się obecnie prawdopodobnie pod warstwą tynku (Kuźniar, 2002).



Ryc.6 Znaki wielkich wód na kościółku Św. Stanisława w Kolonii Raj.
Źródło: Kolberg (1861)

Wyniki szczegółowych niwelacji tychże znaków podaje Kolberg (1861). „Woda w roku 1839, która miała miejsce w dniach 26 i 27 sierpnia pod Solcem, wyraźnie daje się widzieć na kościółku opuszczonym, nazywanym Śgo Stanisława, tak wewnątrz kościółka, jako też i zewnątrz. Woda ta zewnątrz wznosi się nad cokół tegoż kościółka o 2 stóp, 3 cali, 6 linij. (...) różnica między wodami z roku 1813 i 1839 na kościółku Śgo Stanisława wynosi stóp 5 cali 2. (...)

Woda z roku 1774, oznaczona jest na kościółku kreską z wyrażeniem:

Póty była woda roku 1774 in Solio

Ta woda niżej jest od wody z roku 1813 o stóp 3, cali 4, linij 6. Woda z roku 1787 wypisana jest na kościółku wyrazami:

Trzecia powódź 1787 i niżej jest od wody z r. 1813 stóp 4, cali 0, linij 6”.

Ponadto w kilku innych miejscach na odcinku przelomowym zostały utrwalone ślady powodzi z roku 1813. Było to m. in. w Zawichoście „...na spichrzu murowanym Prędowskiego”, „...na słupie narożnym chałupy i na domu...” w Łęgu Rachowskim, w Wólce Profelskiej, Górze Puławskiej i Łęgu Bronowickim (Kuźniar, 2002).

5.2 Znaki zachowane

Grupa ta zawiera znaki, które zachowały się w formie materialnej do czasów obecnych. Najstarszy znak znajduje się w Kazimierzu Dolnym (km 360) i pochodzi prawdopodobnie z roku 1697. Wówczas według legendy miała miejsce powódź, którą upamiętniono poprzez wmurowanie głazów narzutowych, w ściany budowanego właśnie spichlerza. Jeśli przyjęta data jest prawdziwa to ów znak byłby najstarszy na całym odcinku Wisły Środkowej (Kuźniar, 2002).

Najmłodsze są dwa znaki, które nie posiadają jeszcze trwałego upamiętnienia, a znajdują się w Puławach (km 372) na terenie Zespołu Utrzymania Wód i Urządzeń Wodnych oraz Inwestycji.

Ponadto znaki znajdują się obecnie w Gołębiu (km 384), Wilkowie (km 346), Józefowie (km 318) oraz w Zawichoście (km 287).

Gołąb 1808

Znak w Gołębiu umieszczony jest tuż pod figurą Noego, na Kaplicy Loretańskiej, znajdującej się w sąsiedztwie kościoła parafialnego. Jest to napis Wysokość Wody R.1808, który został umieszczony przez miejscową ludność na pamiątkę powodzi zatorowej.



Fot.6 Domek Loretański w Gołębiu, na którym znajduje się znak powodziowy (30.04.2010).



Fot.7 Znak powodziowy z Domku Loretańskiego w Gołębiu (30.04.2010).

Puławy (brak daty)

Znaki w Puławach to, rysa w ścianie magazynu oraz gwóźdź wbity w drzewo, na terenie Zespołu Utrzymania Wód i Urządzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach przy ul. 6-go Sierpnia 5, upamiętniające powódź z dnia 29.07.2001 r.



Fot.8 Rysa w ścianie magazynu przy ulicy 6-ego Sierpnia 5 w Puławach, upamiętniająca powódź z lipca 2001 roku (11.11.2009).



Fot.9 Drzewo z wbitym gwoździem upamiętniającym powódź z lipca 2001 roku, znajdujące się przy ulicy 6-ego Sierpnia 5 w Puławach (11.11.2009).

Kazimierz Dolny (brak daty)

Znak w Kazimierzu Dolnym to dwa głazy narzutowe wmurowane w szczytowe ściany spichlerza zwanego dawniej Przetwórnią Owoców, w którym znajduje się obecnie hotel Król Kazimierz. Znajdują się one na wysokości ok. 5,3m nad powierzchnią terenu.



Fot.10 Hotel Król Kazimierz w Kazimierzu Dolnym (30.04.2010).

Wilków 1833



Fot.11 Znak powodziowy na bramie kościelnej w Wilkowie (02.05.2009).

W Wilkowie na bramie (dawnej dzwonnicy), prowadzącej na teren kościoła, po jej wewnętrznej stronie znajduje się napis WYLEW 1833 r WISŁY. Brama ta pochodzi z 1921 r., a powstała przez adaptację starej dzwonnicy.



Fot.12 Widok od strony kościoła na bramę kościelną w Wilkowie wraz z zaznaczonym znakiem (02.05.2009).

Józefów nad Wisłą (lipiec 1934)



Fot.13 Pozostałości po dawnej łaźni żydowskiej w Józefowie nad Wisłą wraz z zaznaczonym znakiem powodziowym (01.05.2010).



Fot.14 Znak powodziowy z lipca 1934 roku znajdujący się w Józefowie nad Wisłą (01.05.2010).

W Józefowie nad Wisłą, na murze dawnej łaźni żydowskiej, znajduje się mosiężna tabliczka umieszczona przez Państwową Służbę Hydrograficzną, na pamiątkę powodzi w lipcu 1934 r.

Zawichost (lipiec 1934, brak daty)

W Zawichoście na zabytkowej wieżyczce limnigrafu, przy ul. Plażowej, znajdują się dwie tabliczki. Wyższa upamiętniająca „hipotetyczny” stan wody z 1813 r., umieszczona w latach 60 XXw. przez Państwowy Instytut Hydrologiczno Meteorologiczny.



Fot.15 Znak powodzi z lipca 1934 (01.05.2010).



Fot.16 Znak powodzi – hipotetyczny stan z 1813 roku (01.05.2010).



Fot.17 Wieżyczka limnigrafu w Zawichoście z zaznaczonymi znakami wielkich wód (01.05.2010).

Niższa umieszczona przez Państwową Służbę Hydrograficzną w okresie międzywojennym, upamiętniająca powódź z lipca 1934 r. Ponadto w miejscowości tej na drodze dojazdowej, prowadzącej do przeprawy promowej, namalowane są farbą dwie białe kreski, jedna z datą 28.07.2001, a druga z datą 11.07.1997.



Fot.18 Droga dojazdowa do promu w Zawichoście, z zaznaczonym zasięgiem wód powodziowych z lipca 1997 roku i lipca 2001 roku (01.05.2010).

5.3 Znaki odtworzone

W ostatnich latach w Puławach na wiślanym bulwarze, niedaleko zbiegu ul. Wiślanej i ul. 6-ego Sierpnia, postawiono słup. Na słupie tym znajdują się cztery tabliczki upamiętniające powódzie z 12.03.1934, 12.07.1997, 29.07.2001, 13.08.1848 oraz piąta z napisem historyczne stany wody. Jest to próba odtworzenia znaków, które znajdowały się na Domku Pustelnika, oraz miejsce upamiętnienia ostatnich groźnych powodzi.



Fot.19 Słup znajdujący się na bulwarze wiślanym w Puławach z zaznaczonymi odtworzonymi stanami wody (11.11.2009).

6. Wyniki badań

Rozdział ten zawiera informacje o znakach wielkich wód Wisły Lubelskiej zestawione w postaci karty znaku powodziowego. Dołączono do nich przekroje poprzeczne przez dolinę Wisły, wykonane na podstawie map topograficznych, z zaznaczoną rzędną wezbrania.

Karty te zawierają informacje na temat lokalizacji znaku, jego rzędnej, stanu wody w trakcie wezbrania.

Rzędne znaku w Gołębiu, Puławach (bulwar), Kazimierzu Dolnym, Józefowie, Zawichoście uzyskano na podstawie zniwelowania nieznanej rzędnej znaku do znanej rzędnej terenu. Z braku wodowskazów w takich miejscowościach jak: Gołąb, Wilków, Kazimierz Dolny i Józefów, stan wody w trakcie powodzi określono w stosunku do średniej wody odczytanej z map topograficznych. W pozostałych miejscach stany wody określono w oparciu o zera wodowskazów.

Rzędne znaków powodziowych na terenie Zespołu Utrzymania Wód i Urzędzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach otrzymano od pracowników tejże instytucji. Rzędne znaku powodzi z lipca 1934 roku w Zawichoście określono w oparciu o znaną rzędną znaku z 1813 roku.

W Gołębiu posłużono się reperem znajdującym się na kościele parafialnym, o rzędnej H „Kr. 86” równej 118,9399m n.p.m. W wyniku pomiaru uzyskano rzędną znaku: dolna krawędź 119,4099m n.p.m., górna krawędź 119,7449m n.p.m. Stan wody określony w odniesieniu do średniej wody, odczytanej z mapy topograficznej, wyniósł w trakcie powodzi z 1808 roku 596cm.

Rzędna reperu znajdującego się na bramie kościelnej w Wilkowie wynosi 125,6735m n.p.m. Kr 60. Dolna krawędź znaku znajduje się na wysokości 126,8435m n.p.m., środek na wysokości 126,9185m n.p.m., a górna na wysokości 126,9985m n.p.m. Stan wody w trakcie powodzi z 1833 roku wyniósł 592cm.

W Kazimierzu Dolnym na podstawie rzędnej reperu określono wysokość terenu, na którym znajduje się hotel Król Kazimierz. Przy założeniu, że środki głazów, będących znakami powodziowymi, znajdują się ok. 5,3m nad powierzchnią terenu (Kuźniar, 2002) uzyskano rzędną znaku (ok. 129,05m

n.p.m.). Stan wody w trakcie tej powodzi wyniósł 1035cm w odniesieniu do SW, a 638cm w odniesieniu do dawnego wodowskazu w Solcu (km 332).

Do określenia rzędnych odtworzonych znaków, znajdujących się na bulwarze wiślanym w Puławach, posłużono się reperem znajdującym się przy ul. 6-ego Sierpnia 72 (H Kr. 60 122,295m n.p.m.). Wysokości znaków powodziowych z 29 lipca 2001 znajdujących się na bulwarze i tych na terenie RZGW różnią się od siebie. Rzędna znaków na magazynie i na drzewie wynosi 121,13m n.p.m., co daje stan wody równy 721cm (zgodny ze stanem faktycznym). Z kolei rzędna znaku znajdującego się na słupie wynosi 121,56m n.p.m., stan wody 764cm (różnica ok. 40cm). Również stan wody powodzi z lipca 1997 roku określony na podstawie znaku jest wyższy od faktycznego o ok. 50cm.

W Józefowie nad Wisłą rzędna znaku powodzi z lipca 1934 wynosi 133,7238m n.p.m., stan wody w stosunku do średniej wody wyniósł wówczas 482cm. Rzędna znaku określono w oparciu o reper znajdujący się na budynku mieszkalnym przy ul. Plac Wolności 20 (H Kr. 60 148,4538m n.p.m.).

Przy założeniu, że stan wody w trakcie powodzi z 1813 roku w Zawichoście wyniósł 756cm (dane z Roczników Hydrologicznych) określono rzędną tego znaku na 140,94m n.p.m. W oparciu o tą daną wyznaczono rzędną znaku z lipca 1934 roku – 139,12m n.p.m., oraz ówczesny stan wody – 575cm.

6.1 ZWW 1808 Gołęb



Nr: 1

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 30.04.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: 1808

Wysokość nad poziom morza WWW: 119,4099m n.p.m.

Stan wody (cm): 596cm (do SW)

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 384km

Miejscowość: Gołęb

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Dęblin 393,7km

Opis znaku i miejsca instalacji: napis „Wysokość Wody R.1808” umieszczony na ścianie kaplicy Loretańskiej, znajdującej się koło kościoła parafialnego, pod posągiem Noego.

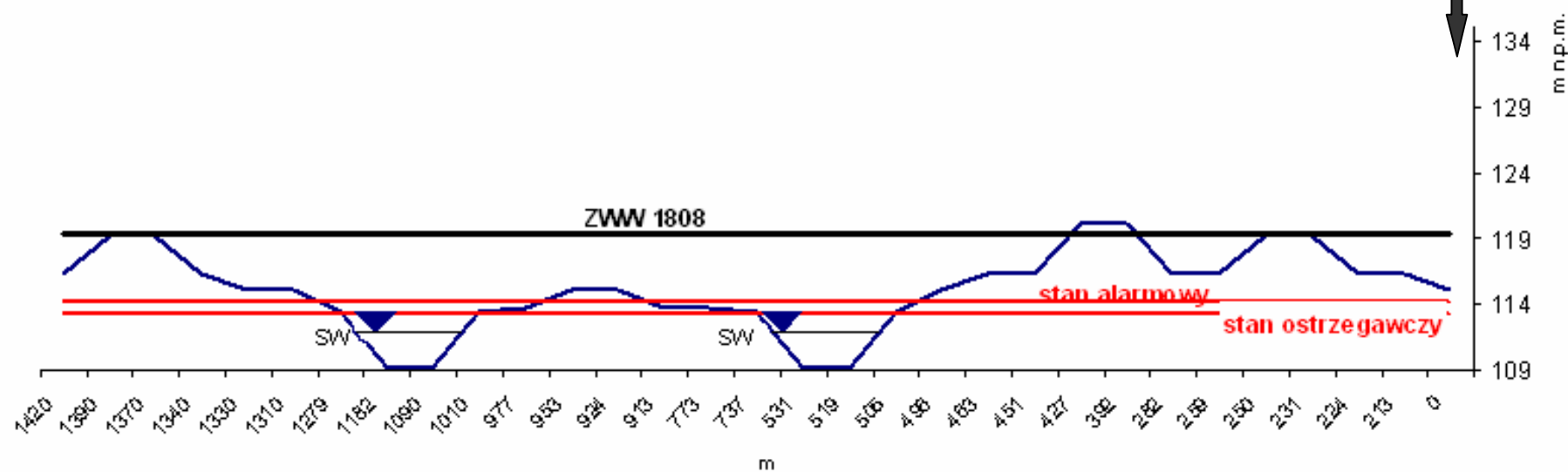
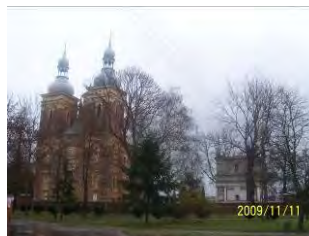
Historia znaku: znak umieszczony dla upamiętnienia powodzi wywołanej przez zator lodowy w zimie 1808 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie:

Właściciel, opiekun znaku: parafia rzymskokatolicka pw. Św. Katarzyny i św. Floriana.

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

Gołęb ZWW 1808



Rzędna zera 109,188m n.p.m. (Dęblin)

6.2 ZWW 1833 Wilków



Nr: 2

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 01.05.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: 1833

Wysokość nad poziom morza WWW: 126,9185m n.p.m.

Stan wody (cm): 592cm (do SW)

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 346km

Miejscowość: Wilków

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

Opis znaku i miejsca instalacji: napis „Wylew 1833r. Wisły” umieszczony po lewej wewnętrznej stronie bramy prowadzącej na teren kościoła parafialnego.

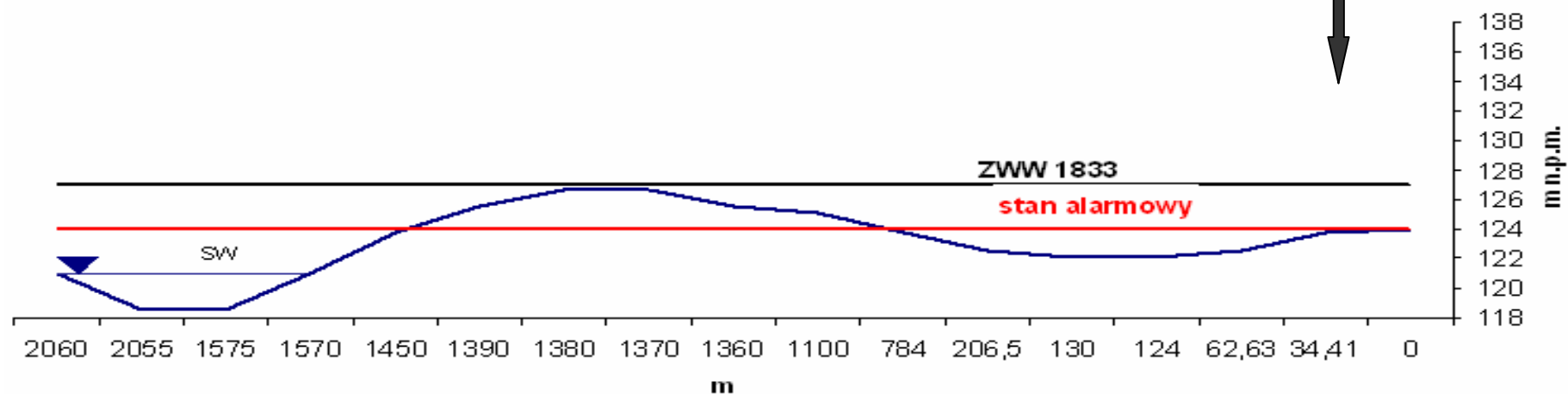
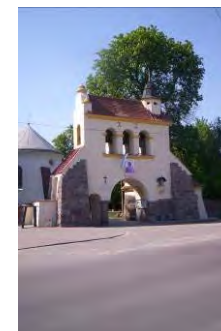
Historia znaku: obecna brama kościelna, na której znajduje się znak powodziowy, pochodzi z 1921 roku. Powstała ona poprzez adaptację starej dzwonnicy (oryginalny znak został prawdopodobnie zatarty).

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie:

Właściciel, opiekun znaku: parafia rzymskokatolicka p.w. św. Floriana i św. Urszuli.

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

Wilków ZWW 1833



Rzędna zera 113,92m n.p.m. (Puławy), 122,675m n.p.m. (Solec)

6.3 ZWW Kazimierz Dolny



Nr: 3

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 30.04.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: brak

Wysokość nad poziom morza WWW: 129,05m n.p.m.

Stan wody (cm): 638cm (do Solca), 1035cm (do SW)

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 360km

Miejscowość: Kazimierz Dolny

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

Opis znaku i miejsca instalacji: dwa niewielkie głazy narzutowe wmurowane w szczytowe elewacje budynku zwanego niegdyś Przetwórną Owoców, obecnie hotel Król Kazimierz. Ich środki znajdują się na wysokości 5,3m nad powierzchnią terenu.

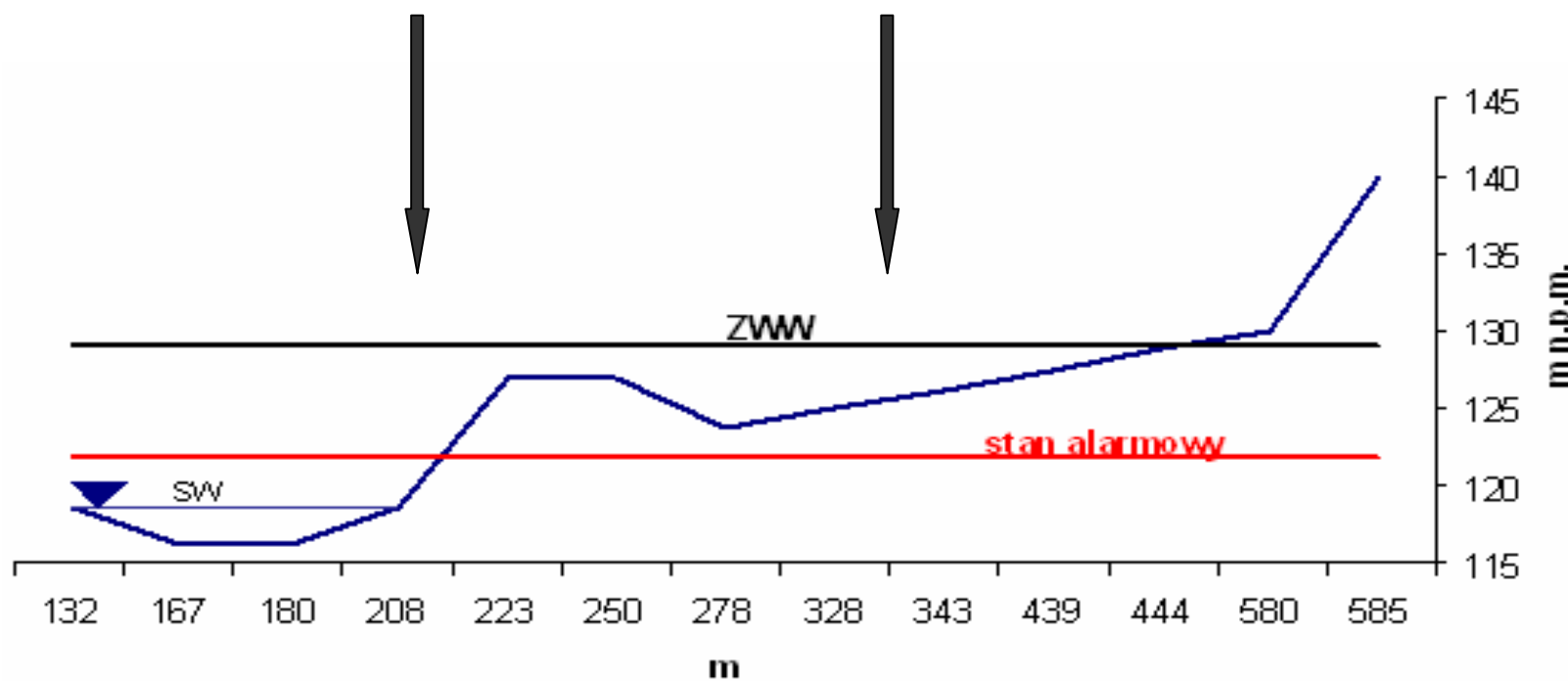
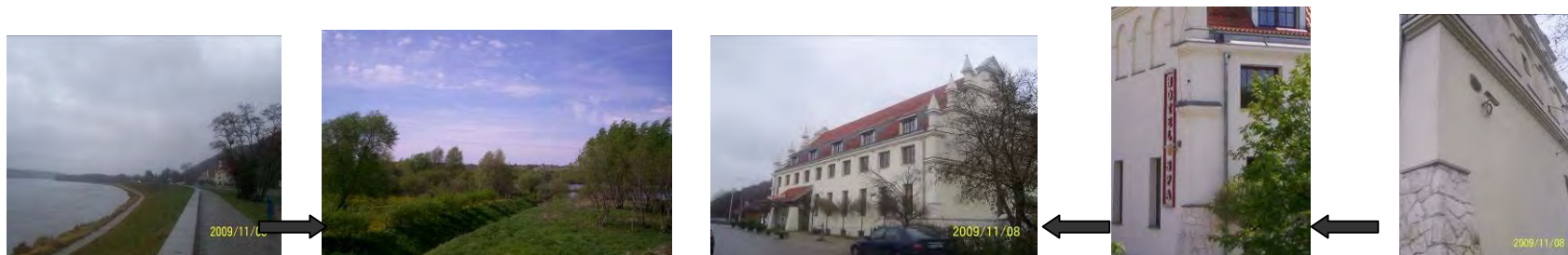
Historia znaku: głazy pochodzą z okresu budowy spichlerza (1670-1700), prawdopodobnie zostały wmurowane dla upamiętnienia powodzi z sierpnia 1697 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie:

Właściciel, opiekun znaku: hotel Król Kazimierz.

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

Kazimierz Dolny ZWW



Rzędna zera 113,92m n.p.m. (Puławy), 122,675m n.p.m. (Solec)

6.4 ZWW 29.07.2001 Puławy (drzewo)



Nr: 4

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 11.11.2009

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: brak

Wysokość nad poziom morza WWW: 121,13m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 721cm

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 372,5km

Miejscowość: Puławy

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

Opis znaku i miejsca instalacji: metalowy bolec (gwóźdź) wbity w drzewo znajdujące się na terenie należącym do Zespołu Utrzymania Wód i Urządzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach przy ul 6-go Sierpnia 5.

Historia znaku: gwóźdź ten został wbity przez pracowników Zespołu Utrzymania Wód i Urządzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach w dniu 29 lipca 2001 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: rysa na ścianie magazynu.

Właściciel, opiekun znaku: Zespół Utrzymania Wód i Urządzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach.

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

6.5 ZWW 29.07.2001 Puławy (magazyn)



Nr: 5

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 11.11.2009

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: brak

Wysokość nad poziom morza WWW: 121,13m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 721cm

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 372,5km

Miejscowość: Puławy

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

Opis znaku i miejsca instalacji: rysa w ścianie magazynu znajdującego się na terenie należącym do Zespołu Utrzymania Wód i Urzędzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach przy ul 6-go Sierpnia 5.

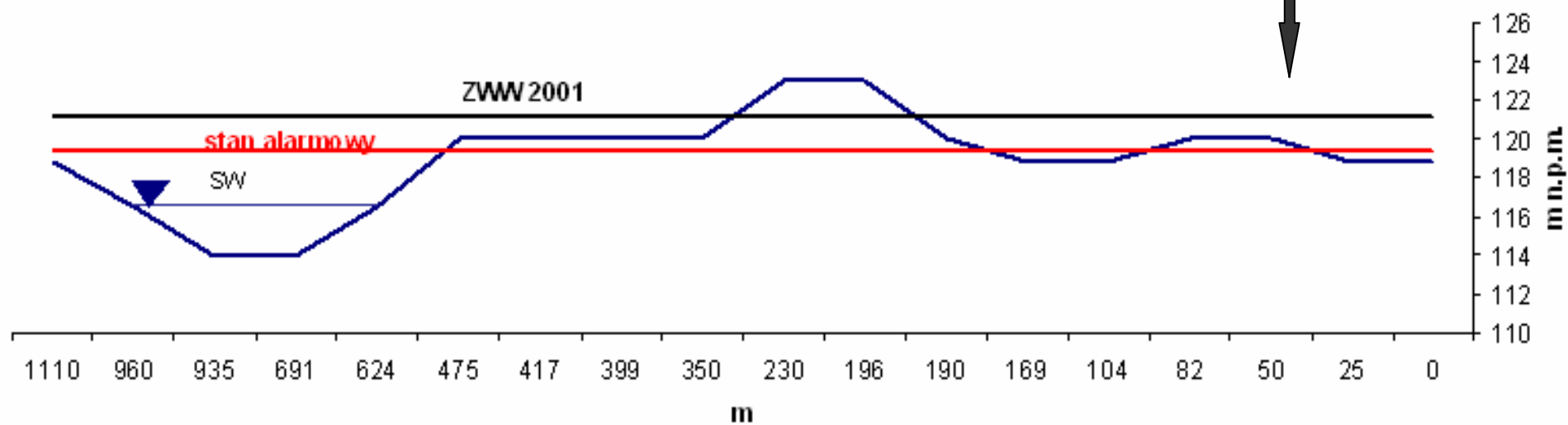
Historia znaku: rysa zrobiona przez pracowników Zespołu Utrzymania Wód i Urzędzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach w dniu 29 lipca 2001 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: metalowy boleć (gwóźdź) wbity w drzewo.

Właściciel, opiekun znaku: Zespół Utrzymania Wód i Urzędzeń Wodnych oraz Inwestycji w Puławach.

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

Puławy ZWW 29.07.2001 (drzewo i magazyn)



Rzędna zera 113,92m n.p.m. (Puławy)

6.6 ZWW 29.07. 2001 Puławy (nabrzeże)



Nr: 6

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 30.04.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: 29.07.2001

Wysokość nad poziom morza WWW: 121,56m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 764cm

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 372,5km

Miejscowość: Puławy

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

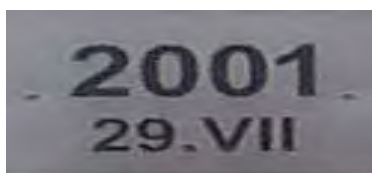
Opis znaku i miejsca instalacji: niewielka tabliczka umieszczona na słupie znajdującym się na wiślanym bulwarze niedaleko skrzyżowania ul. 6-go Sierpnia i ul. Wiślanej.

Historia znaku: jest to jeden z odtworzonych w ostatnich latach historycznych stanów wody w Puławach.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: na tym samym słupie znajdują się tabliczki upamiętniające następujące powodzie – 12.03.1934, 12.07.1997, 13.08.1848 roku.

Właściciel, opiekun znaku:

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:



6.7 ZWW 12.07.1997 Puławy(nabrzeże)



Nr: 7

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 30.04.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: 12.07.1997

Wysokość nad poziom morza WWW: 121,18m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 726cm

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 372,5km

Miejscowość: Puławy

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

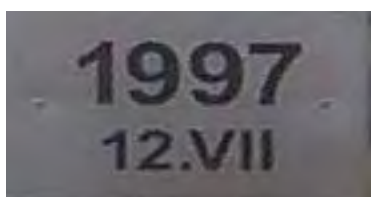
Opis znaku i miejsca instalacji: niewielka tabliczka umieszczona na słupie znajdującym się na wiślanym bulwarze niedaleko skrzyżowania ul. 6-go Sierpnia i ul. Wiślanej.

Historia znaku: jest to jeden z odtworzonych w ostatnich latach historycznych stanów wody w Puławach.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: na tym samym słupie znajdują się tabliczki upamiętniające następujące powodzie – 12.03.1934, 29.07.2001, 13.08.1848 roku.

Właściciel, opiekun znaku:

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:



6.8 ZWW 12.03.1934 Puławy (nabrzeże)



Nr: 8

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 30.04.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: 12.03.1934

Wysokość nad poziom morza WWW: 120,465m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 655cm

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 372,5km

Miejscowość: Puławy

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

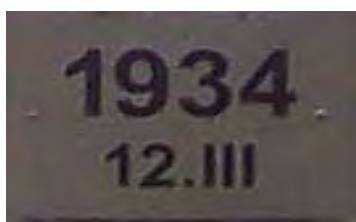
Opis znaku i miejsca instalacji: niewielka tabliczka umieszczona na słupie znajdującym się na wiślanym bulwarze niedaleko skrzyżowania ul. 6-go Sierpnia i ul. Wiślanej.

Historia znaku: jest to jeden z odtworzonych w ostatnich latach historycznych stanów wody w Puławach.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: na tym samym słupie znajdują się tabliczki upamiętniające następujące powodzie – 12.07.1997, 29.07.2001, 13.08.1848 roku.

Właściciel, opiekun znaku:

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:



6.9 ZWW 13.08.1848 Puławy (nabrzeże)



Nr: 9

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 30.04.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: 13.08.1848

Wysokość nad poziom morza WWW: 122,6m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 869cm

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 372,5km

Miejscowość: Puławy

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Puławy 372,5km

Opis znaku i miejsca instalacji: niewielka tabliczka umieszczona na słupie znajdującym się na wiślanym bulwarze niedaleko skrzyżowania ul. 6-go Sierpnia i ul. Wiślanej.

Historia znaku: jest to jeden z odtworzonych w ostatnich latach historycznych stanów wody w Puławach.

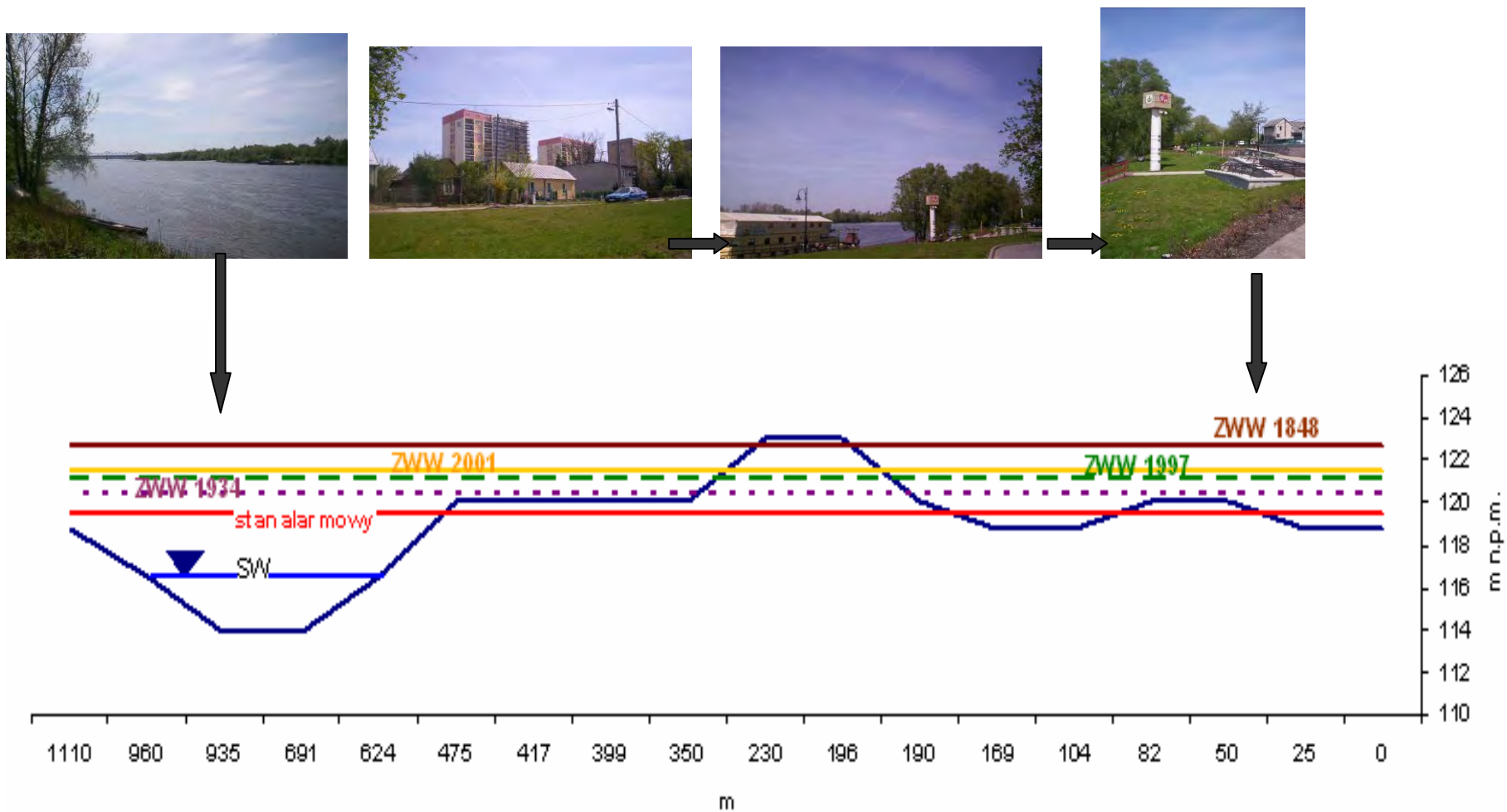
Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: na tym samym słupie znajdują się tabliczki upamiętniające następujące powodzie – 12.03.1934, 12.07.1997, 29.07.2001 roku.

Właściciel, opiekun znaku:

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:



Puławy (bulwar) ZWW 29.07.2001, 12.07.1997, 12.03.1934, 13.08.1848



Rzędna zera 113,92m n.p.m. (Puławy)

6.10 ZWW lipiec 1934 Józefów nad Wisłą



Nr: 10

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 01.05.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: lipiec 1934

Wysokość nad poziom morza WWW: 133,7238m n.p.m.

Stan wody (cm): 482cm (do SW)

Lokalizacja (L/P): prawy

Kilometr biegu rzeki: 318km

Miejscowość: Józefów nad Wisłą

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Annopol (298,4km)

Opis znaku i miejsca instalacji: mosiężna tabliczka umieszczona na pozostałości muru dawnej łaźni żydowskiej, znajdującym się nad prawą odnogą Wisły.

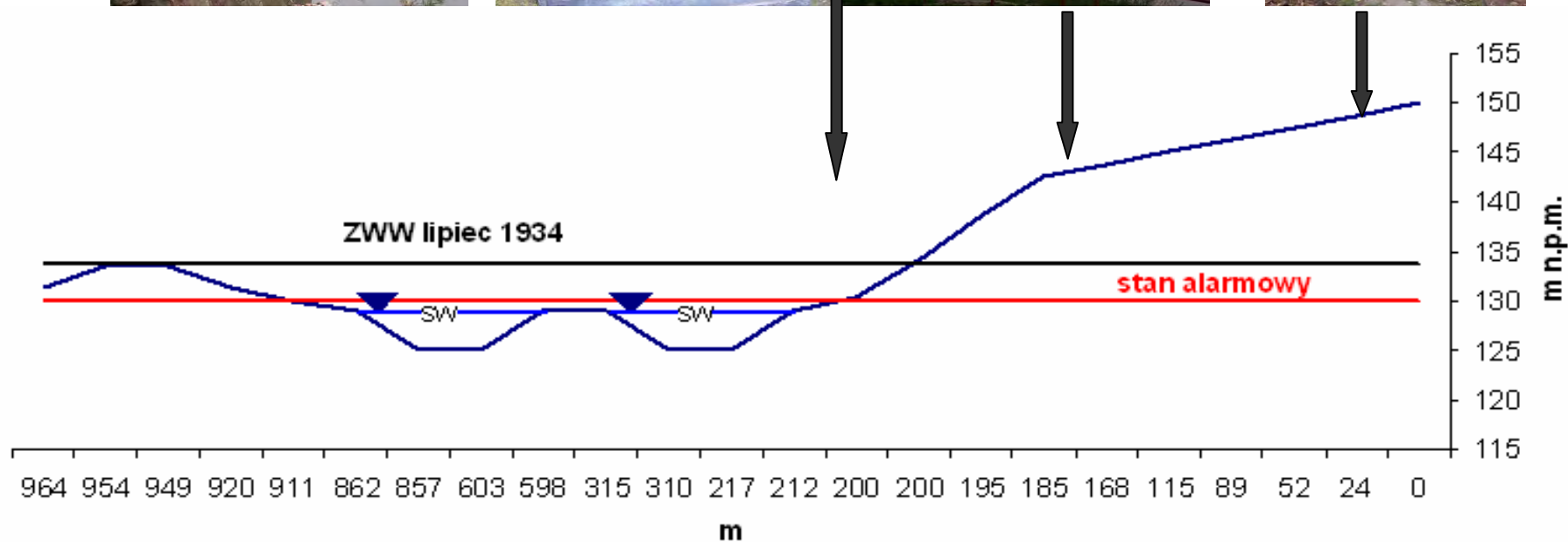
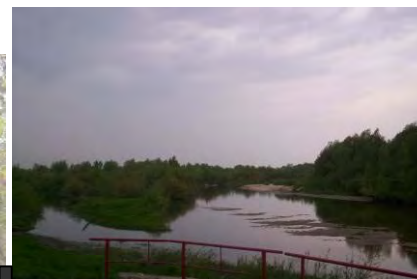
Historia znaku: tabliczka umieszczona przez Państwową Służbę Hydrograficzną dla upamiętnienia powodzi z lipca 1934 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie:

Właściciel, opiekun znaku: brak danych.

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

Józefów nad Wisłą ZWW lipiec 1934



Rzędna zera 131,38m n.p.m. (Annopol)

6.11 ZWW lipiec 1934 Zawichost



Nr: 11

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 01.05.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniła na tablicy: lipiec 1934

Wysokość nad poziom morza WWW: 139,125m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 575cm

Lokalizacja (L/P): lewy

Kilometr biegu rzeki: 287,6km

Miejscowość: Zawichost

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Zawichost 287,6km

Opis znaku i miejsca instalacji: mosiężna tabliczka znajdująca się na wieży nieczynnego limnigrafu, położonego nad dawnym korytem Wisły.

Historia znaku: tabliczka umieszczona w okresie międzywojennym przez Państwową Służbę Hydrograficzną w celu upamiętnienia powodzi z lipca 1934 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: nieco powyżej znajduje się tabliczka upamiętniająca powódź z 1813 roku.

Właściciel, opiekun znaku: IMGW Oddział w Krakowie

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

6.12 ZWW 1813 Zawichost



Nr: 12

Opracował: Małgorzata Dziechciarz

E-mail: gosia.dys@poczta.fm

Data: 01.05.2010

Nazwa rzeki: Wisła

Data uwidoczniona na tablicy: brak

Wysokość nad poziom morza WWW: 140,94m n.p.m. Kr

Stan wody (cm): 756cm

Lokalizacja (L/P): lewy

Kilometr biegu rzeki: 287,6km

Miejscowość: Zawichost

Najbliższy wodowskaz (miejscowość, km): Zawichost 287,6km

Opis znaku i miejsca instalacji: aluminiowa tabliczka znajdująca się na wieży nieczynnego limnigrafu, położonego nad dawnym korytem Wisły.

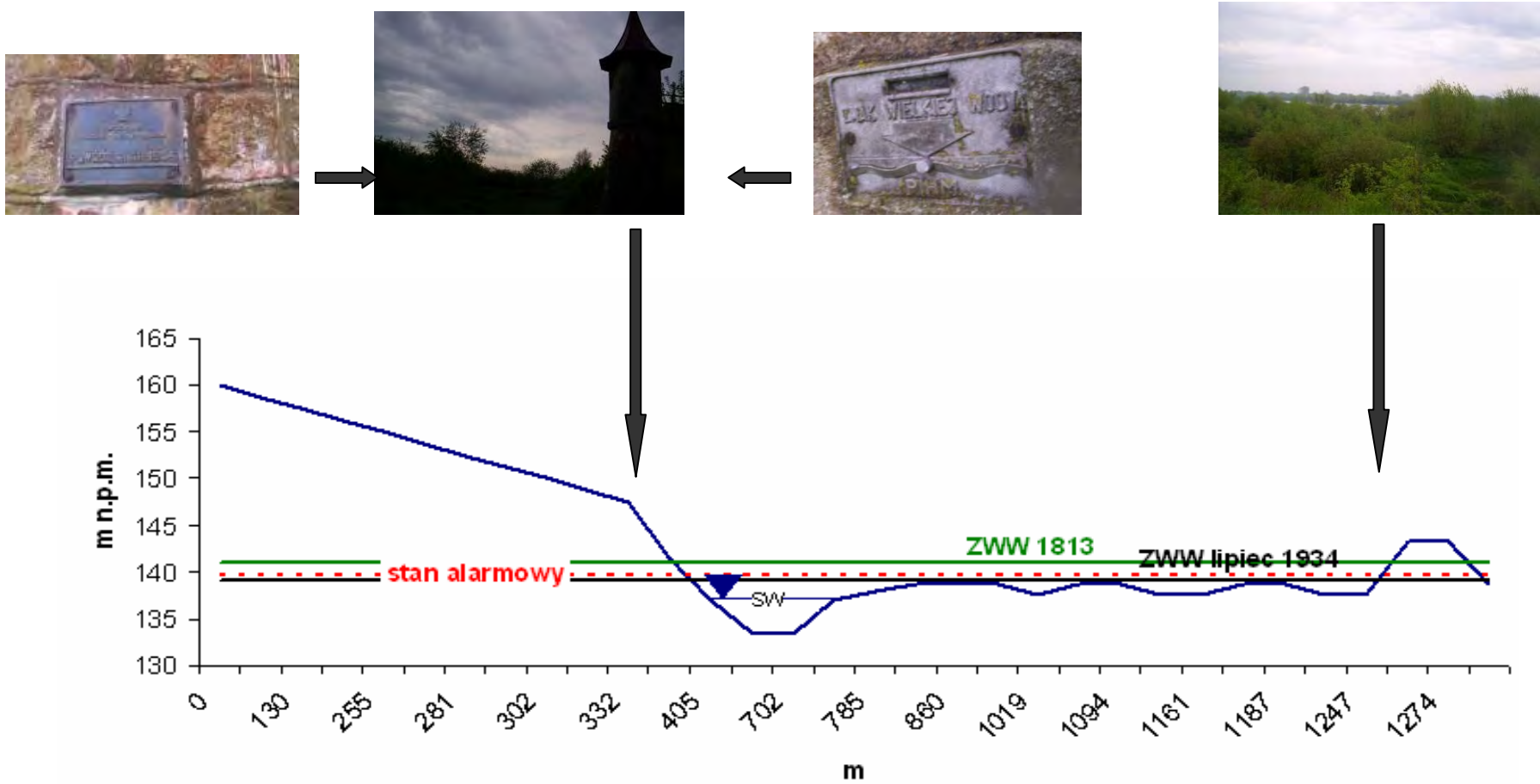
Historia znaku: tabliczka umieszczona w latach 60 XX w. przez Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, dla upamiętnienia powodzi z 1813 roku.

Informacje o innych znakach WWW w tym rejonie: na tej samej wieży nieco poniżej znajduje się tabliczka upamiętniająca powódź z lipca 1934 roku.

Właściciel, opiekun znaku: IMGW Oddział w Krakowie

Fotografia (data wykonania i autor), szkic lokalizacyjny:

Zawichost ZWW lipiec 1934, 1813



Rzędna zera 133,38m n.p.m. (Zawichost)

7. Zagrożenie powodziowe Wisły lubelskiej

Ryzyko powodziowe według Dyrektywy Powodziowej oznacza „kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i związanych z powodzią potencjalnych negatywnych konsekwencji dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej”.

Według ustawy Prawo wodne w celu ochrony przeciwpowodziowej dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej przygotowuje studium ochrony przeciwpowodziowej. Powinno ono zawierać granice zasięgu wód powodziowych o określonym prawdopodobieństwie występowania, oraz kierunki ochrony przed powodzią.

Obszary zalewowe w zależności od sposobu zagospodarowania terenu, ukształtowania tarasów zalewowych, terenów depresyjnych i bezodpływowych powinny być podzielone na:

- „obszary wymagające ochrony przed zalaniem z uwagi na ich zagospodarowania, wartość gospodarczą lub kulturową;
- obszary służące przepuszczeniu wód powierzchniowych tzw. obszary bezpośredniego zagrożenia powodzią,
- obszary potencjalnego zagrożenia powodzią" (art. 79).

Obszarami bezpośrednio zagrożonymi powodzią są tereny znajdujące się pomiędzy linią brzegową a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w którym wybudowano trasę wału, jak również wyspy i przymuliska (art. 82).

Obszary potencjalnie zagrożone powodzią to obszary narażone na zalanie w przypadku przerwania wału, przelania się wody przez jego koronę lub awarii budowli piętrzących (art. 83).

Zagrożenie powodziowe występuje w Polsce potencjalnie na całym obszarze przez cały rok. Jednakże zależy ono od typu powodzi i terenu ich występowania. Za dwie główne przyczyny występowania powodzi uznaje się niekorzystne warunki atmosferyczne oraz małą zdolność retencyjną zlewni i koryt rzecznych. Najważniejsze czynniki kształtujące odpływ do rzek to: rzeźba i przepuszczalność zlewni, szata roślinna, występowanie naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych, retencja dolinowa, szybkość topnienia pokrywy śnieżnej, wielkość (jego wysokość i

rozkład na obszarze zlewni) opadu atmosferycznego, gospodarowanie wodą, zabudowa hydrotechniczna i zagospodarowanie obszaru zlewni (Sasim, 2002).

Na występowanie zagrożenia powodziowego na danym obszarze oprócz takich czynników jak opad, roztopy, zatory, ma wpływ również niewłaściwa gospodarka człowieka. Polega ona na: niewłaściwej regulacji koryt rzecznych, deforestacji lasów, zabudowie terenów zalewowych, braku polderów i zbiorników retencyjnych, braku konserwacji wałów przeciwpowodziowych oraz urządzeń melioracyjnych (Skąpski, 2002).

W wyniku położenia Polski w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego największe zagrożenie powodziowe, wywołane intensywnymi opadami, występuje w dorzeczu górnej Wisły i Odry, a także w zlewniach małych cieków, w miesiącach letnich (od czerwca do sierpnia) (Sasim, 2002). Według M. Ozgi-Zielińskiej (2002) istotne ze względu zagrożenia powodziowego jest wyznaczenie jego górnej granicy, tzw. maksymalnego wiarygodnego wezbrania. Jest to „największe wezbranie, które może wystąpić w ekstremalnych warunkach sprzyjających jednoczesnemu wystąpieniu ekstremalnie dużego opadu, tj. maksymalnego wiarygodnego opadu i ekstremalnie korzystnych warunków jego spływu na obszarze zlewni, tzn. przy najniższych stratach wody zależnych od warunków fizjograficznych i sposobu zagospodarowania zlewni”. W jego obrębie wyróżniła ona cztery strefy: o zagrożeniu powodziowym stałym, wysokim, znacznym i małym.

Po powodziach z lat 1997, 1998 i 2001 zwróciła ona również uwagę na konieczność przesunięcia granicy strefy zagrożenia powodziowego i strefy ochrony przeciwpowodziowej z zasięgu zalewu przez $Q_{\max 1\%}$.

Tab.5 Maksymalne roczne przepływy o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia w latach 1921-1980.

profil	Q _{max} (m ³ /s) o prawdopodobieństwie %			
	1	5	10	50
Zawichost	8110	6220	5350	3000
Puławy	7520	5790	5000	2850

Źródło: Fal, 1990

Na Wiśle lubelskiej wartość $Q_{\max}$ o prawdopodobieństwie wystąpienia równym 1% wynosiło w latach 1921-1980 na początku odcinka $8110 \text{ m}^3/\text{s}$, a na jego końcu $7520 \text{ (m}^3/\text{s)}$ (Fal, 1990). W trakcie powodzi w 2001 roku wartości te wyniosły odpowiednio $8070 \text{ m}^3/\text{s}$ w Zawichoście ($p=1,9\%$) i $7550 \text{ m}^3/\text{s}$ w Puławach ($p=1,2\%$). Przepływ w Puławach był mniejszy od planowanego wskutek przerwaniu wału w okolicy Kamienia (Fal, Bogdanowicz, Dobrzyńska, 2002).

Wisła to przykład rzeki o zróżnicowanym stopniu regulacji. W związku z tym na poszczególnych odcinkach różne jest też zagrożenie powodziowe (Łajczak, 2006).

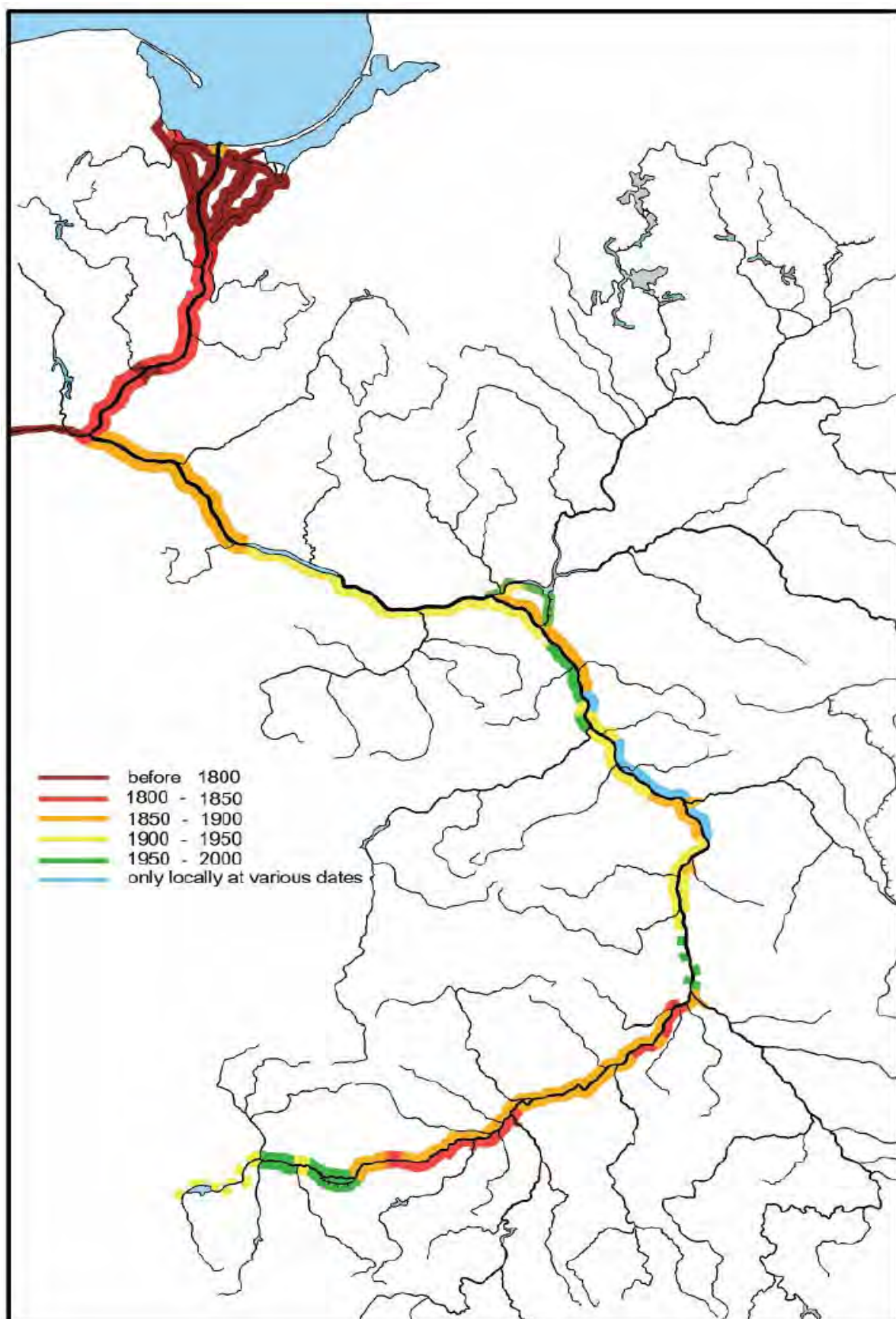
Przez około 100 lat znajdowała się ona w rękach trzech administracji państwowych. Od źródeł do miejscowości Strumień należała do cesarstwa Austriackiego, od Strumienia do ujścia Przemszy była granicą pomiędzy Austro - Węgrami a Prusami. Od ujścia Przemszy (punkt zerowy żeglownej Wisły) do wsi Morgi po stronie rosyjskiej i Niepołomic po stronie austriackiej Wisła przepływała ponownie przez cesarstwo austriackie. Od Zawichostu (287 km) aż do posterunku Czerwony Krzyż (706 km) należała do Imperium Rosyjskiego. Ostatni odcinek znajdował się pod wpływem Prus (Królikowski, 1986).

W Zawichoście, na granicy stref pomiarowych Wisły – austriackiej i rosyjskiej, znajduje się ustawiony w 1901 roku obelisk – reper, z wykutymi rzędnymi odniesionymi do poziomu Bałtyku i wzniesieniem ponad zero wodowskazu (Kuźniar, 2002). Skomplikowana sytuacja prawna Wisły wpłynęła na proces jej regulacji. Na obszarze administracji rosyjskiej podzielono ją na dwa odcinki. Odcinek od Niepołomic do Zawichostu, tzw. odcinek graniczny, z racji swojej funkcji został dość szybko i sprawnie uregulowany. Prace regulacyjne na odcinku od Zawichostu do Warszawy, w wyniku skupienia się Rosjan na pierwszym odcinku, zostały zaniedbane (Królikowski, 1986).



Fot. 20 Obelisk – reper w Zawichoście (01.05.2010).

Według Ingardena (1922) na odcinku pomiędzy Solcem a Kazimierzem Wisła została dość nieregularnie obwałowana. Wały te były niestety za niskie, rozmieszczone dość chaotycznie. Niekiedy lokalizowano je nad krawędziami stromych zboczy doliny, co wpływało na ich szybkie niszczenie. Prace regulacyjne na odcinku przełomowym przeprowadzono częściowo do roku 1920. Następnie kontynuowano je w latach 1960-1990, czego rezultatem było zwężenie koryta rzeki do szerokości 120-300m poprzez system tam i ostróg, oraz odcięcie bocznych odnóg groblami (Łajczak i in., 2006).



Ryc.7 Czas przeprowadzenia obwałowań w dolinie Wisły.

Źródło: Łajczak i in. (2006)

Obecnie w województwie lubelskim znajduje się 196km obwałowań, które chronią blisko 23000ha użytków rolnych znajdujących się w zlewni Wisły oraz Kazimierz Dolny, Puławy, Dęblin. Większość z nich powstała w latach 30 i 40 XX wieku. Ich stan techniczny jest niezadowalający, co wynika głównie ze zbyt małej wysokości, słabego zagęszczenia, niedostatecznej szerokości nasypu. Niestety potwierdziły to powodzie z lat 1997, 1998 i 2001 (Szpak, Boguta, Pichla, 2002).

W trakcie powodzi w 2001 roku wskutek nałożenia się na siebie fal powodziowych dopływów Wisły, przez długi czas utrzymywały się wysokie stany. Co spowodowało rozmiękanie wałów, spiętrzanie wód dopływów i cofki (Fal, Bogdanowicz, Dobrzyńska, 2002). Wały zostały przerwane w miejscowości Piotrawin – Kamień i Majdany (Szpak, Boguta, Pichla, 2002), co doprowadziło do zalania miejscowości Kępa Solecka i Kępa Gostecka (Fal, Bogdanowicz, Dobrzyńska, 2002).

Najdłuższy odcinek uregulowany (w około 80%) znajduje się pomiędzy km 295 a km 395 (ujście Wieprza). W całości uregulowane są odcinki pomiędzy 295-320km oraz pomiędzy 324-394km (Żelazo, 1996).

Odcinek Wisły lubelskiej w większości ma charakter przełomowy, zbocza doliny są wysokie (miejscami sięgają 80m), a zasięg wód powodziowych nie jest duży. Wyjątkiem jest ten fragment, gdzie zbocza przechodzą w rozległą Kotlinę Chodelską. Wezbrane wody wiślane mogą się tu rozlewać (po przekroczeniu wałów) na dość znacznej powierzchni (Kuźniar, 2002). Przykładem może być sytuacja powodziowa z roku 2001 i 2010.



Fot.21 Umocniony wał przeciwpowodziowy w Kępie Gosteckiej (19.05.2010),
fot. P. Dziechciarz



Fot.22 Umacnianie wału w Kępie Gosteckiej (19.05.2010), fot. P.
Dziechciarz.



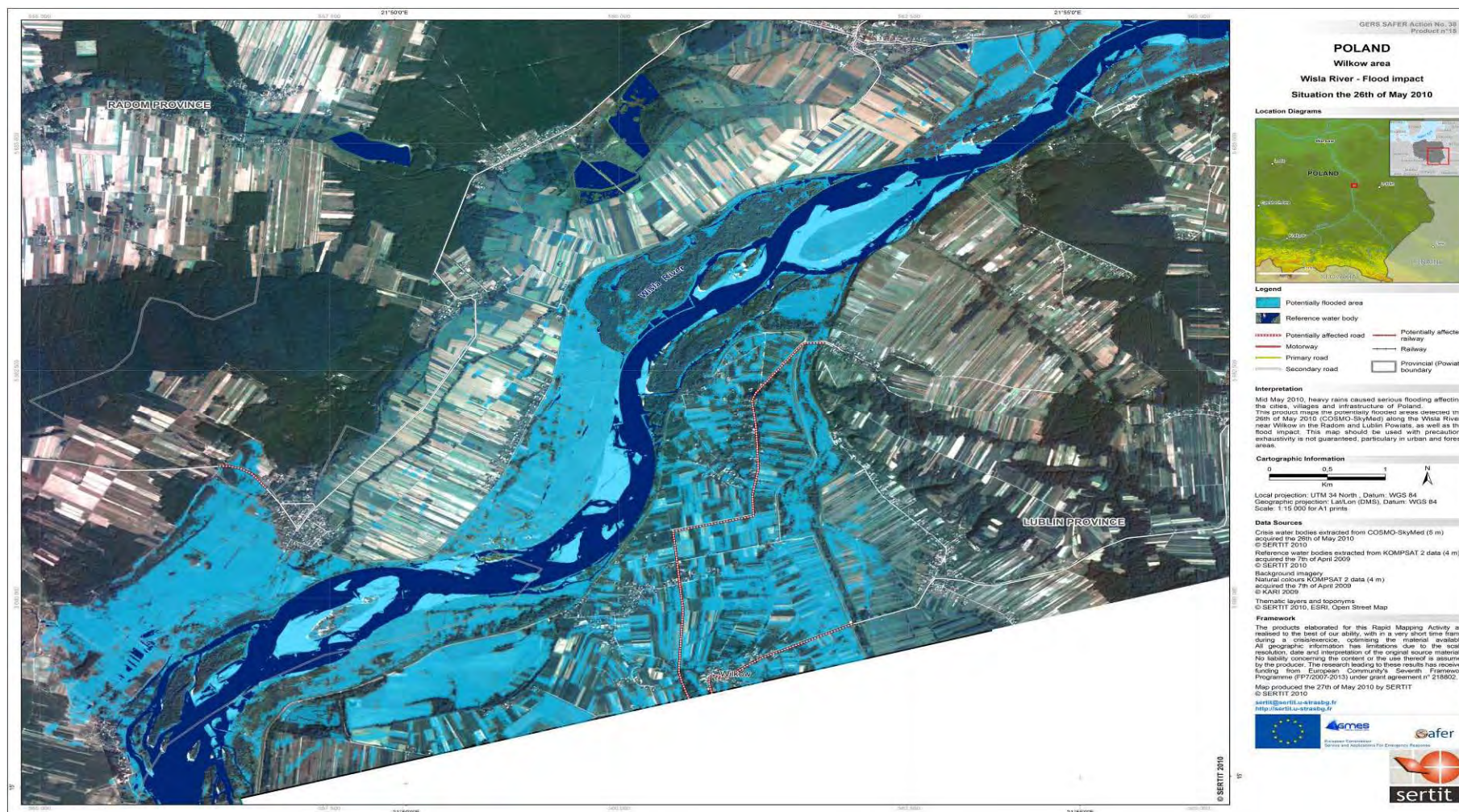
Fot.23 Kościół w Wilkowie w trakcie powodzi w maju 2010.

Źródło: <http://www.kazimierzdolny.pl>



Fot.24 Bulwar nadwiślański w Puławach (20.05.2010).

Źródło: <http://www.mmpulawy.pl/>



Ryc.8 Obraz satelitarny gminy Wilków z zaznaczonymi zalanymi obszarami (stan na 26 maja 2010), skala 1:15000

Źródło: <http://sertit.u-strasbg.fr>

W celu lepszego zabezpieczenia przeciwpowodziowego tego obszaru konieczna jest modernizacja wałów, jak również wykonanie nowych obwałowań. Niezbędne, w celu uniknięcia groźnych powodzi lokalnych jest również udrożnienie koryt rzek i kanałów (Szpak, Boguta, Pichla, 2002).

Tab.6 Obwałowania istniejące i konieczne w województwie lubelskim (w km).

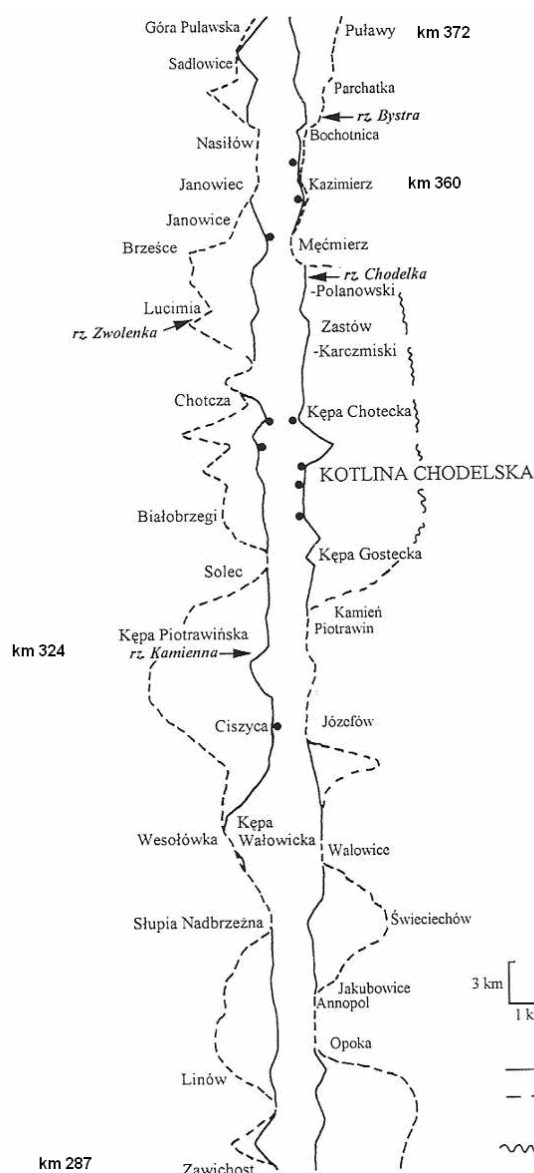
Nazwa rzeki	Obwałowania istniejące	Obwałowania konieczne (wraz z budowlami)
Wisła	110	2,0
Wieprz	17	119,4
Bug	11	21,5
Inne rzeki	58	26,3
Razem	196	169,2

Źródło: za Szpak, Boguta, Pichla, 2002 (zmodyfikowane)

W związku z nasiloną erozją wałów i innych obiektów, największe zagrożenie powodziowe występuje obecnie na odcinkach:

1. km 302-303, brzeg prawy, m. Kopiec, długość 770m, zagrożony pośrednio wał przeciwpowodziowy;
2. km 321-322, brzeg lewy, m. Ostrów, długość 300m, odległość od wału 80m;
3. km 337, brzeg prawy, m. Braciejowice, długość 90m, odległość od wału 9m;
4. km 340, brzeg prawy, m. Chałupki, długość 300m, dodatkowo wzrost zagrożenia zatorami powoduje zniszczone przetamowanie i tama podłużna;
5. km 347, brzeg lewy, m. Lucimia, długość 34m, odległość od wału 29m;
6. km 347, brzeg lewy, m. Lucimia, długość 30m, odległość od wału 19m;
7. km 383, brzeg prawy, m. Gołąb, długość 105m, odległość od wału 8-15m;
8. km 385-386, brzeg lewy, m. Regów, długość 600m, odległość od wału 0-30m (Gryc, Piasecki, 2002).

Dokładną analizę rozmieszczenia wałów przeciwpowodziowych na podstawie map, jak również potencjalne granice zasięgu powodzi przedstawiła Warowna (2003). Stwierdziła ona, że zakładana szerokość powodziowa w międzywalu (900m) występuje na niewielu odcinkach (Opoka – Świeciechów, Solec, Piotrawin, Nasilów). Na pozostałych odcinkach waha się ona od 550m pod mostem w Puławach, do 2400m w okolicach Kępy Wałowickiej. W rejonach, gdzie rozstaw ten jest mniejszy od zakładanego, zagrożenie powodziowe jest większe, albowiem pełnią one rolę tzw. „wąskich gardeł” dla wód powodziowych, narażając wały na większe uszkodzenia.



Ryc.9 Schemat położenia wałów przeciwpowodziowych w przełomowym odcinku Wisły. 1-wały przeciwpowodziowe, 2-krawędzie teras nadzalewowych lub skarpy, 3-wały w odległości do 50m od koryta rzeki, 4-obszary o szerokości potencjalnego zalewu powyżej 4km.

Źródło: Warowna (2003)

8. Podsumowanie

Za Wisłę Lubelską uważa się odcinek Wisły środkowej pomiędzy ujściem do niej Sanu i Wieprza. Łączna długość tego odcinka wynosi ponad 110km. Ma on charakter przełomowy (Matuszczak, 1982). Wisła płynie tu głęboko wciętą w utworach jury i kredy doliną, której wysokość zboczy dochodzi do 80m. Szerokość doliny jest zmienna: od 1,5 do 10km. Najwęższa jest ona w okolicach Kazimierza Dolnego, a rozszerza się tam, gdzie dolina styka się z Kotliną Chodelską i za Puławami (Kondracki, 1998).

Na odcinku tym Wisła nie przyjmuje większych dopływów, a jej charakter nie zmienia się zbytnio pomiędzy jego początkiem i końcem (Kolago i in., 1967).

Wisła Lubelska jest bardzo interesującym obszarem nie tylko ze względu na walory krajobrazowe, ale także ze względu na swoją złożoną historię. Przez okres ponad stu lat znajdowała się ona pod wpływem dwóch państw. Różnice w administracji jej poszczególnych odcinków, a tym samym różnego stopnia regulacji wpłynęły na jej obecny charakter (Ingarden, 1922). Pomimo rozpoczętych na dużą skalę w latach 60 XX wieku prac regulacyjnych Wisła zachowała swój naturalny charakter. Wpływ na to ma przede wszystkim sedymentacja osadów, które przykrywają budowle regulacyjne, stając się siedliskiem wielu gatunków roślin, dzięki czemu jest ona cenna przyrodniczo (Warowna, 2003).

Zmiany w ukształtowaniu terasów holocenów, zmiany koryta i nurtu rzeki, wywoływane są przez gwałtowne powodzie, zwłaszcza letnie (Kolago i in., 1967).

W ostatnim czasie, pomiędzy ujściem Sanu i Wieprza, największe powodzie miały miejsce w latach 1997, 2001 i 2010.

Historia obserwacji wodowskazowych na tym odcinku sięga lat 30 XIX wieku, kiedy to powstały wodowskazy w Zawichoście, Puławach i Dęblinie. W związku ze stosowaniem różnych punktów odniesienia, jak i częstych zmian ich lokalizacji, wyniki tych obserwacji wymagają pewnej weryfikacji (Kuźniar, 2002). Dlatego też ważne jest, aby przeprowadzić inwentaryzację znaków powodziowych, będących swoistą informacją hydrologiczną.

Celem niniejszej pracy była inwentaryzacja tychże znaków na lubelskim odcinku Wisły. Polegała ona na ich zlokalizowaniu, wykonaniu dokumentacji fotograficznej oraz zniwelowaniu rzędnych znaków.

Po zniwelowaniu rzędnej znaku, jej wielkość naniesiono na wykonane wcześniej przekroje poprzeczne przez dolinę Wisły. Dzięki temu określono wielkość zalewanych obszarów, a także rejony potencjalnie zagrożone zalaniem.

Znaki wielkich wód pozwalają określić z dużą dokładnością miejsce, czas oraz rzędną wezbrania (zwłaszcza wtedy, kiedy nie istniały jeszcze posterunki wodowskazowe), pozwalają określić częstość występowania powodzi i zagrożenie powodziowe, pozwalają prześledzić zmiany w przebiegu koryta rzeki (Wosiewicz, 2002).

Ich ogromna rola polega również na wyznaczaniu obszarów, które powinny być wolne od zabudowy. Należy bowiem pamiętać, że teren, który był już kiedyś zalany, może zostać zalany ponownie. Taka sytuacja miała miejsce w gminie Wilków w 2001 i 2010 roku.

Niejednokrotnie rzędne większych wezbrań służyły jako punkty odniesienia przy wykonywaniu obwałowań rzek (Kuźniar, 2002), dlatego też mają one duże znaczenie przy planowaniu zabudowy hydrotechnicznej Wisły i ocenie jej skuteczności.

Na podstawie częstości występowania w przeszłości powodzi na danym obszarze można określić prawdopodobieństwo ich wystąpienia w przyszłości.

Na Wiśle Lubelskiej zlokalizowanych jest obecnie dwanaście znaków wielkich wód. Prawdopodobnie najstarszym znakiem są głazy narzutowe znajdujące się na spichlerzu w Kazimierzu Dolnym, upamiętniające powódź z lipca 1697 r. Najnowsze znaki znajdują się w Puławach i upamiętniają powódź opadową z lipca 2001.

Jak wynika z analizy terminów powodzi pojawiających się na znakach, dominującym typem powodzi na tym odcinku są powodzie opadowe przypadające na miesiące letnie (lipiec 1934, lipiec 1997, lipiec 2001). Zachowały się także znaki upamiętniające powodzie zatorowe (Gołąb 1808) i roztopowe.

Najwięcej udokumentowanych znaków wielkich wód pochodzi z XIX w (1808, 1813, 1833, 1837, 1839, 1844, 1848).

Niestety wiele z nich uległo zatraceniu, np.: w Puławach, Kolonii Raj. Na szczęście istnieją próby odtworzenia historycznych stanów wody, jak ma to miejsce w Puławach. Warto też wspomnieć o tym, że powstają nowe znaki wielkich wód (np. w Puławach po powodzi w 2001 roku). Jednak nie zostały one jeszcze zainstalowane w sposób trwały.

Na podstawie zachowanych i udokumentowanych znaków wielkich wód oraz ich lokalizacji, możliwe jest stworzenie kalendarium powodzi na Wiśle lubelskiej. Kalendarium to uwzględnia zarówno znaki, jakie zachowały się do czasów obecnych, jak również te, o których istnieniu wiemy wyłącznie z literatury.

Tab.7 Kalendarium powodzi Wisły lubelskiej w świetle literatury i znaków wielkich wód.

ROK	KM	RZĘDNA	MIEJSCOWOŚĆ
sierpień 1697 (?)	360	129,05m n.p.m.	Kazimierz Dolny – hotel Król Kazimierz
1774	329		Kolonia Raj – kościółek św. Stanisława
1787	329		Kolonia Raj – kościółek św. Stanisława
1800	372		Puławy – Domek Pustelnika
1808	384	119,21m n.p.m.	Gołęb – kaplica loretańska
1813	329		Kolonia Raj – kościółek św. Stanisława
	372		Puławy – Domek Pustelnika
	372		Puławy – Dom Sommera
	374		Wólka Profelska
	372		Góra Puławska
	374		Łęg Bronowicki
	346		Wilków – kolumna na cmentarzu
	287		Zawichost – spichrz Prędowskiego
	287	140,94m n.p.m.	Zawichost – wieża limnigrafu

	298		Łęg Rachowski – słup narożny chałupy i na domu
	360		Kazimierz Dolny – zrujnowany spichlerz
1833	346	126,92m n.p.m.	Wilków – brama kościelna Wilków – kolumna na cmentarzu
1837	372		Puławy – Domek Pustelnika
1839	329		Kolonia Raj – kościółek św. Stanisława
	372		Puławy – Domek Pustelnika
1844	372		Puławy – Domek Pustelnika
1848	360		Kazimierz Dolny - spichlerz
13.08.1848	372	122,60m n.p.m.	Puławy – bulwar
lipiec 1934	318	133,72m n.p.m.	Józefów nad Wisłą – mur dawnej łaźni żydowskiej
	287	139,13m n.p.m.	Zawichost – wieżyczka limnigrafu
12.03.1934	372	120,47m n.p.m.	Puławy - bulwar
11.07.1997	287		Zawichost – droga do promu
12.07.1997	372	121,18m n.p.m.	Puławy – bulwar
28.07.2001	287		Zawichost – droga do promu
29.07.2001	372	121,13m n.p.m.	Puławy – drzewo
	372	121,13m n.p.m.	Puławy – magazyn
	372	121,56m n.p.m.	Puławy – bulwar
maj, czerwiec 2010	372 360 346 330 310 300		Puławy, Parchatka Janowiec, Kazimierz Dolny Gmina Wilków Gmina Łaziska Wałowice, Popów, Świeciechów, Rachów

Źródło: Kuźniar (2002), Łopaciński (1904), Kolberg (1861) i uzupełnione.

Prawdopodobnie największy zasięg na Wiśle lubelskiej miała powódź z roku 1813 - zachował się jedynie „hipotetyczny” znak w Zawichoście. Został on umieszczony na wieżyczce limnigrafu w latach 60 XX wieku, jako próba odtworzenia historycznych stanów wód, na podstawie danych zachowanych w rocznikach hydrologicznych. Powódź tą upamiętniało najwięcej znaków wielkich wód. Maksymalny poziom wody w Puławach wyniósł wówczas 848cm i do tej pory nie został przekroczony. Powódź ta spowodowała rozpoczęcie budowy na tym odcinku wałów przeciwpowodziowych, których korona wyznaczała zasięg wody powodziowej.

Drugą, co do wielkości powodzią była ostatnia wielka powódź z lipca 2001r. Na całym odcinku, za wyjątkiem Puław, zostały przekroczone maksymalne do tej pory stany wody. Jeszcze wyższe stany wystąpiły w trakcie powodzi z maja 2010, jednak z racji tego, że miała ona dopiero, co miejsce, nie istnieją jeszcze jej pełne opisy. Dane na temat stanów wody można zaczerpnąć jedynie z komunikatów Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Najwięcej znaków, zarówno dawniej jak i obecnie, znajduje się w Puławach. Cały zestaw znaków znajdował się na Domku Pustelnika, u podnóża skarpy pałacowej. Niegdyś znajdowało się tam koryto Wisły, po którym pozostała zarastająca, dawna odnoga. Podobna sytuacja ma miejsce w Kazimierzu i w Zawichoście. Spichlerz w Kazimierzu, na którym znajduje się znak powodziowy, stał tuż nad brzegiem Wisły, obecnie jest on zaś od niego oddalony. Wieżyczka limnigrafu w Zawichoście z zaznaczonymi poziomami wód z lat 1813 i 1934, nie pełni już swojej funkcji. Niegdyś znajdowała się ona nad brzegiem Wisły, obecnie w wyniku zmiany biegu koryta, jest on położony nieco dalej od niego.

Wszelkie informacje na temat zinwentaryzowanych znaków zawarte zostały w karcie znaku powodziowego. Zawiera ona informacje na temat lokalizacji znaku, jego rzędnej, stanu wody, a także jego historii i osobach, bądź instytucjach sprawujących nad nim opiekę. Do każdej karty zostały dołączone przekroje poprzeczne z zaznaczony maksymalnym poziomem wody.

Znaki wielkich wód mają nie tylko znaczenie naukowe, ale również są bardzo cenne ze względów historycznych, stanowiąc niekiedy zabytki kultury materialnej.

Ze względu na swoją rolę powinny być objęte należytą ochroną, powinno się też instalować nowe znaki. A te, które istnieją powinny zostać zinwentaryzowane (Wosiewicz, 2002) i opisane zgodnie z kartą znaku powodziowego.

Powódź, która rozpoczęła się w maju 2010 roku, po raz kolejny pokazała jak nieprzewidywalne są siły natury. Obszary, które powszechnie były wolne od zalania, znalazły się pod wodą. Na lubelskim odcinku Wisły w największym stopniu ucierpiała gmina Wilków. Stan wody sięgnął zaznaczonego stanu wody z 1833 roku. Pod wodą dwukrotnie znalazła się niemal cała gmina. Doszło do licznych awarii wałów przeciwpowodziowych. Powódź poczyniła również ogromne straty w okolicach Annopola, Łazisk i Janowca.

Na słupie z zaznaczonymi historycznymi stanami wód w Puławach, poziom wody znacznie przekroczył ten z lipca 2001.

Według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej stany wody we wszystkich punktach wodowskazowych (za wyjątkiem Dęblina) przekroczyły ten z 2001 roku.

W czasie pierwszej fali, która miała miejsce na początku maja, stan wody w Zawichoście wyniósł 873cm, w Puławach 750cm, a w Dęblinie 612cm. W trakcie czerwcowej, drugiej fali jedynie w Zawichoście stan wody był wyższy od tego z maja - 881cm. I jest to nowe maksimum absolutne dla tego posterunku.

Dlatego też (szczególnie po doświadczeniach ostatniej powodzi) ważne jest, aby poprzez inwentaryzację znaków wielkich wód uświadomić ludziom, żyjącym w poczuciu fałszywego bezpieczeństwa spowodowanego obecnością wałów, wielkość zagrożenia powodziowego. Należy zrozumieć powódź i nauczyć się z tym zjawiskiem żyć, albowiem występowała ona zawsze i nadal będzie występować.

9. Literatura

1. Analiza zalanych obszarów w rejonie Wilkowa, 2010, Laboratoria Badawcze Systemów Mobilnych, Politechnika Poznańska (w ramach systemu PROTEUS), 8 czerwca 2010.
2. Arkuszewski A., Żbikowski A., 1974, Ochrona przed powodzią w świetle doświadczeń i potrzeb, [w:] Gospodarka Wodna, nr 11/74.
3. Bednarczyk J., Jarzębińska T., Mackiewicz S., Wołoszyn E., 2006, Vademecum ochrony przeciwpowodziowej, 2006, KZGW, Gdańsk.
4. Bielański A.K., 1997, Materiały do historii powodzi w dorzeczu górnej Wisły, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
5. Boczek M., Kostrzewa J., Soczyńska U., 1967, Przebieg wezbrania w dorzeczu środkowej i dolnej Wisły, [w:] Powódź w roku 1960. Materiały monograficzne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
6. Boczek M., Kostrzewa J., 1972, Przebieg wezbrania w lipcu 1970r. w zlewni środkowej i dolnej Wisły, [w:] Powódź w lipcu 1970r., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
7. Chmielewski T., Harasimiuk M., 1996, Problemy kompleksowej ochrony Małopolskiego Przełomu Wisły, [w:] "Małopolski przełom Wisły - walory, zagrożenia, ochrona": konferencja, Kazimierz Dolny, 18-20 września 1996 r., Wydawnictwo UMCS, Lublin.
8. Ciepielowski A., 1992, Charakterystyka zjawisk powodziowych w Polsce, [w:] Ochrona przed powodzią, Wydawnictwo IMUZ, Falenty.
9. Ciepielowski A., 1999, Podstawy gospodarowania wodą, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
10. Cyberski J., Grześ M., Gutry – Korycka M., Nachlik E., Kundzewicz Z., 2006, History of floods on the River Vistula, [w:] Hydrological Sciences Journal, 51:5.
11. Działania IMGW w czasie powodzi w lipcu i sierpniu 2001, 2002, [w:] Okrągły stół. Powódź 2001, Warszawa, 12 lutego 2002.
12. Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, L 288/27.

13. Fal B. (red.), 1990, Informator o przepływach charakterystycznych rzek polskich oraz o systemie bazy danych hydrologicznych, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
14. Fal B., 1997, Powódź tysiąclecia?, [w:] Wiedza i Życie, nr 10/1997.
15. Fal B., Bogdanowicz E., Dobrzyńska I., 2002, Powódź w 2001 roku – opis syntetyczny, [w:] Gospodarka Wodna, nr 2/2002.
16. Girguś R., Strupczewski W., 1965, Wyjątki ze źródeł historycznych o nadzwyczajnych zjawiskach hydrologiczno-meteorologicznych na ziemiach polskich w wiekach od X do XVI, PIHM, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
17. Grela J. [red.], 1999, Dorzecze Wisły: monografia powodzi lipiec 1997, IMGW, Warszawa.
18. Grześ M., 1991, Zatory i powodzie zatorowe na dolnej Wiśle. Mechanizmy i warunki, Polska Akademia Nauk Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa.
19. Grześ M., 2006, Historyczne powodzie na Wiśle w świetle znaków wielkich wód, [w:] Funkcjonowanie geosystemów zlewni rzecznych 4. Procesy ekstremalne w środowisku geograficznym, Kołobrzeg 20-22 września 2006
20. Gryc R., Piasecki G., 2002, Działania RZGW w Warszawie w ograniczaniu skutków powodzi na puławskim odcinku Wisły, [w:] Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001. Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa.
21. Ingarden R., 1922, Rzeki i kanały żeglowne w byłych trzech zaborach i znaczenie ich gospodarcze dla Polski, nakładem Ministerstwa Robót Publicznych, Kraków.
22. Kolago C. [red.], 1967, Z biegiem Wisły. Przewodnik geologiczno-krajoznawczy, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
23. Kolberg W., 1861, Wiśła, jej bieg, własności i spławność. II, Warszawa.
24. Kondracki J., 1998, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
25. Kowalewski Z., 2006, Powodzie w Polsce - rodzaje, występowanie oraz system ochrony przed ich skutkami, [w:] Woda - Środowisko - Obszary Wiejskie t. 6 z. 1 (16), Wydawnictwo IMUZ, Falenty.

26. Królikowski L., 1986, XIX – wieczne plany regulacji Wisły w granicach byłego zaboru rosyjskiego, [w:] Wisła Środkowa: wybrane problemy z historii regulacji, żeglugi, inwentaryzacji, ochrony zabytków budownictwa wodnego, Wydawnictwo PTTK „Kraj”, Warszawa.
27. Kuźniar P., 2002, Historia powodzi w dolinie Wisły Środkowej, [w:] Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001. Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa.
28. Lambor J., 1954, Klasyfikacja typów powodzi i ich przewidywanie, [w:] Gospodarka Wodna R. XIV, z. 4.
29. Lambor J., 1971, Hydrologia inżynierska, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
30. Łajczak A., 2006, Regulacja rzeki a zagrożenie powodziowe, na przykładzie Wisły między Skoczowem i Puławami, [w:] Infrastruktura i ekologia obszarów wiejskich, Polska Akademia Nauk, oddział w Krakowie, nr 4/1/2006.
31. Łajczak A., Plit J., Soja R., Starkel L., Warowna J., 2006, Changes of the Vistula river channel and floodplain in the last 200 years, [w:] Geographia Polonica, vol.79, nr 2, autumn 2006, Polish Academy of Science.
32. Łopaciński H., 1904, Ślady powodzi u nas: w historii, archeologii, języku, przysłowiach, podaniach, piśmiennictwie i sztuce, Warszawa.
33. Majewski A., 1983, Monografia powodzi sztormowych: 1951-1975, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
34. Maruszczak A., 1982, Wisła Lubelska, [w:] Piskozub A. [red.], Wisła. Monografia rzeki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
35. Międzynarodowy słownik hydrologiczny, 2001, PWN, Warszawa.
36. Mikulski Z., 1965, Zarys hydrografii Polski, PWN, Warszawa.
37. Mikulski Z., 1997, Powódź jako odwieczna klęska żywiołowa, [w:] Gospodarka Wodna, nr 11/1997.
38. Mikulski Z., 1998, Gospodarka wodna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
39. Ozga – Zielińska M., 2002, Zakres i możliwości ochrony przeciwpowodziowej, [w:] Okrągły stół. Powódź 2001, Warszawa, 12 lutego 2002.
40. Pardé M., 1957, Rzeki, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
41. Pociąg - Karteczka J., 2006, Zlewnia: właściwości i procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

42. Powódź - klasyfikacje, definicje, charakterystyka, 2006, Ośrodek Koordynacyjno - Informacyjny Ochrony Przeciwpowodziowej, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Kraków.
43. Pożaryska K., 1951, Przewodnik geologiczny po Kazimierzu i okolicy, Wydawnictwo Muzeum Ziemi, Warszawa.
44. Pożaryski W., 1953, Plejstocen w przełomie Wisły przez Wyżyny Południowe, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
45. Przepływy charakterystyczne głównych rzek Polski w latach 1951-1990, 1997, Materiały Badawcze IMGW, Hydrologia i Oceanologia, 21, Warszawa
46. Sasim M., 2002, Ocena zagrożenia powodziowego w 2002 roku, [w:] Okrągły stół. Powódź 2001, Warszawa, 12 lutego 2002.
47. Sasim M., Mierkiewicz M., 2002, Przebieg powodzi lipcowej 2001 w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły, [w:] Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001. Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa.
48. Skąpski R., Czy po modernizacji państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej będą jeszcze powodzie?, [w:] Okrągły stół. Powódź 2001, Warszawa, 12 lutego 2002.
49. Soja R., Mrozek T., 1990, Hydrological characteristics of the Vistula river, [w:] Evolution of the Vistula river valley during the last 15000 years, part 3, Geogr. Stud. Spec. Iss. 1.
50. Starkel L., 2001, Historia doliny Wisły: od ostatniego zlodowacenia do dziś, PAN IGiPZ, Warszawa.
51. Stachy J., 1996, Wezbrania rzek polskich w latach 1951-1990, IMGW, Warszawa.
52. Szpak J., Boguta L., Pichla A., 2002, Skutki powodzi w województwie lubelskim, [w:] Gospodarka Wodna, nr 1/2002.
53. Ustawa z dnia 18 lipca 2001, Prawo wodne, Dział V Ochrona przed powodzią oraz suszą, Dz.U. 2001, Nr 115 poz. 1229.
54. Wosiewicz B., 2002, Zachowane znaki i tablice powodziowe w obrębie Poznania, [w:] Gospodarka Wodna, nr 10/2002.
55. Warowna J., 1996, Walory krajobrazowe uregulowanego odcinka Wisły w odcinku przełomowym, [w:] "Małopolski przełom Wisły - walory, zagrożenia, ochrona": konferencja, Kazimierz Dolny, 18-20 września 1996 r., Wydawnictwo UMCS, Lublin.

56. Warowna J., 2003, Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na warunki sedymentacji w korycie powodziowym Wisły na odcinku Zawichost – Puławy, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
57. Winter J., 2007, Św. Jan Nepomucen – patron chroniący przed powodzią, [w:] Gospodarka Wodna, nr 7/2007.
58. Wodowskazy na rzekach Polski. Cz. 2, Wodowskazy w dorzeczu Wisły i na rzekach Przymorza na wschód od Wisły, 1972, Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
59. Żelazo J., 1996, Wisła środkowa – potrzeby, możliwości i ograniczenia regulacji, [w:] Gospodarka Wodna, nr 8/1996.