

TOWARZYSTWO ROZWOJU ZIEM ZACHODNICH
RADA NACZELNA
KOMISJA ZAGOSPODAROWANIA ODRY

000189
POUENÉ egz. nr...

ZESZYTY ODRZAŃSKIE

Nr 1

ZABEZPIECZENIE
DORZECZA ODRY OD POWODZI

WARSZAWA 1965

Mgr inż. Józef Kwiatkowski

Poufne

ZABEZPIECZENIE DORZECZA ODRY OD POWODZI

Wrocław - 1965 r.

21 060 III

000169

Nr egz.....

SL 3e
SL 3j



624.4/.5

D/182177
dr J. Tkocz, Opole
15,-

Wykonanie: Powielarnia ZAP - RSW "Prasa" - Poznań
nr zamówienia 126/65 - M-5 - nakład: 500 + 30 egz.

S P I S T R E Ś C I

	str.
Słowo wstępne	V
1. Powódzie w dorzeczu Odry	1
1.2. Sieć rzeczna Odry	3
1.3. Opis większych powodzi	5
1.4. Kulminacyjne stany wody na głównych wodowskazach Odry i na większych dopływach	10
1.5. Charakterystyka dorzecza pod względem powodziowym	10
1.5.1. Źródłowe dorzecze Odry	11
1.5.2. Dopływy Odry	13
1.5.3. Rzeka Odra	18
1.6. Powódzie zatorowe	21
2. Szkody powodziowe	32
2.1. Szkody powodziowe przed 1945 r.	32
2.2. Szkody powodziowe po 1945 r.	35
3. Zabezpieczenie dorzecza Odry od powodzi	36
3.1. Istniejące urządzenia przeciwpowodziowe	37
3.1.1. Wały ochronne i regulacja rzek	38
3.1.2. Zbiorniki	39
3.1.3. Pola retencyjne / poldery/	42
3.1.4. Kanały ulgi	46
3.2. Projektowane urządzenia przeciwpowodziowe	49
3.2.1. Zbiorniki powodziowe, powodziowo-rolnicze i energetyczno-powodziowe	49
3.2.2. Zbiorniki żeglugowo-powodziowe z wielokierunkowym użytkowaniem	55
Wpływ tych zbiorników na powódzie na Odrze	63
3.2.3. Obwałowania	73
Ochrona przeciwpowodziowa dolnej Odry poniżej ujścia Warty	74
3.2.4. Regulacja rzek	77
3.2.5. Zalesienie	77
3.2.6. Ogólne zestawienie planowanych zabezpieczeń przeciwpowodziowych	81
4. Wnioski	85

SŁOWO WSTĘPNE

Komisja Zagospodarowania Odry przy Radzie Naczelnej TRZZ rozpoczyna publikację serii opracowań szeregu podstawowych zagadnień gospodarki wodnej na Odrze. Autorami opracowań są wybitni znawcy tych spraw, od lat zajmujący się nimi zawodowo lub w działalności społecznej.

Serię Zeszytów Komisji Zagospodarowania Odry otwiera praca mgr.inż. Józefa Kwiatkowskiego o ochronie przeciwpowodziowej na Odrze i jej dopływach. Praca przedstawia to zagadnienie na tle historycznym, główną uwagę poświęcając z natury rzeczy sytuacji aktualnej i programowi pozytywnych rozwiązań.

Kolejne Zeszyty będą publikowane w odstępach paromiesięcznych. Na całość serii złożą się kilkanaście pozycji. Znajdą się tu w najbliższej przyszłości opracowania m.in. problemu retencji wód Odry dla kompleksowych potrzeb gospodarczych, bibliografia zagadnień Odry w bibliotekach i archiwach krajowych, opracowanie roli Odry na tle układu gospodarczego Polski i jej powiązań z sąsiadami, funkcji zespołu portowego Szczecin - Świnoujście w powiązaniach gospodarki morskiej i transportu rzeczno-łodziowego na Odrze.

Podobnie jak cała seria Zeszytów praca inż. Kwiatkowskiego adresowana jest do szerokiego kręgu osób zawodowo lub społecznie związanych z problemami Odry i jej pełnego zagospodarowania, a więc do pracowników planowania gospodarczego i terenowej administracji rad narodowych, do pracowników administracji i służb gospodarki wodnej, pracowników żeglugi, dziennikarzy, działaczy społecznych.

Komisja Zagospodarowania Odry TRZZ powstała we Wrocławiu w 1958 r. Wyjazdowe posiedzenie Komisji Sejmowych we Wrocławiu w grudniu 1957 r. postawiło na porządku dnia zagadnienie pełnego zagospodarowania Odry, pełnego wykorzystania jej wielkiego potencjału gospodarczego. Do tego potrzebna była nie tylko intensywna działalność zainteresowanych instytucji i przedsiębiorstw państwowych, ale i współudział społecznej inicjatywy i społecznego działania.

VI

Te właśnie zadania podjęła Komisja Zagospodarowania Odry.

U progu swej już 7-letniej działalności nasza Komisja musiała działać przede wszystkim na rzecz wytworzenia wokół spraw Odry właściwego klimatu zrozumienia ich wagi i państwowej doniesłości. Trzeba wiedzieć bowiem, że nasz kraj pozbawiony jest tradycji nowoczesnej gospodarki wodnej i nowoczesnej żeglugi śródlądowej. Po wojnie, po krótkotrwałym zrywie odbudowy, wokół tych spraw zapanała atmosfera wyraźnego lekceważenia i w konsekwencji mnożyły się zaniedbania. Taki stan rzeczy kontrastował widocznie z dynamicznym rozwojem gospodarki wodnej w wielu krajach Wschodu i Zachodu, z wielkimi nakładami na tę dziedzinę gospodarki narodowej.

U nas dopiero właśnie w latach 1957 - 1958 ta zła passa została przełamana także na Odrze. Utworzone wówczas wojewódzkie wydziały gospodarki wodnej zapewniły jednolitość decyzji i wykonania na wszystkich szczeblach administracji, rozpoczęła się energiczna akcja przeciw praktycznie niekontrolowanemu zanieczyszczaniu wód przez przemysł i innych użytkowników, żegluga śródlądowa uzyskała duże kwoty na budowę nowego i rzeczywiście nowoczesnego taboru, wznowiono studia projektowe nad budową wielkich zbiorników retencyjnych, które mają doprowadzić do końca wieloletni proces zagospodarowywania Odry.

Dzisiaj sprawy Odry znajdują się w punkcie bez wątpienia bardzo korzystnych. Efekty kilkuletniego porządkowania zaniedbanych spraw gospodarki wodnej na Odrze są już widoczne. Można wymienić pierwsze sukcesy w walce z zanieczyszczeniem wód ściekami. W ostatniej fazie przygotowań jest budowa zbiornika wodnego w Głębinowie na Nysie Kłodzkiej, przygotowuje się budowę innego - pod Raciborzem - na Górnej Odrze. Flota Odry w tym czasie podwoiła się i wzrosły dwukrotnie jej przewozy, polska bandera stała się obecna na Łabę, Renie, i innych drogach śródlądowych Europy zachodniej.

Nie będzie przesadą twierdzenie, że w takim rozwoju sytuacji Komisja Zagospodarowania Odry przy Radzie Naczelnej TRZZ odegrała swoją rolę. Można by ją określić jako rolę inspiratora i łącznika.

VII

Niejedna inicjatywa wykraczająca poza formalne czy rzeczowe możliwości Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej czy Ministerstwa Żegluga mogła być z powodzeniem i przy obustronnym zrozumieniu podjęta i przeprowadzona za pośrednictwem naszej Komisji. Istotne znaczenie miało tu nawiązanie od samego początku bliskiej współpracy z Komisjami Sejmowymi obu kolejnych kadencji Sejmu.

Zeszyty Komisji Zagospodarowania Odry TRZZ złożą się na podręczną biblioteczkę zagadnień gospodarki wodnej na Odrze. Wiele ze spraw, którym poświęcone są kolejne Zeszyty należy już szczęśliwie do przeszłości, wiele jednak czeka jeszcze na rozwiązanie. Chcielibyśmy, aby przedstawiane opracowania służyły tu pomocą zainteresowanym pracownikom resortów, administracji terenowej, działaczom społecznym, jak to głosi hasło: pracą naszą - Odra nasza.

Prezydium Komisji
Zagospodarowania Odry

ZABEZPIECZENIE DORZECZA ODRY OD POWODZI.

1. POWODZIE W DORZECZU ODRY

1.1. Wstęp.

Katastrofalne powodzie występujące dość często w dorzeczu Odry i szkody przez nie wyrządzane w mieniu, a nawet życiu mieszkańców nadbrzeżnych osiedli i miast zmusiły początkowo ludność osiadłą nad rzekami, a z czasem i odpowiedzialne władze do podjęcia kroków celem ochrony przed skutkami powodzi.

Wprawdzie w dorzeczu Odry w tym kierunku wiele już zrobiono, lecz ze względu na specjalne warunki sprzyjające występowaniu powodzi w górnym i środkowym dorzeczu wykonane dotychczas zabezpieczenia nie są wystarczające i przy występowaniu większych powodzi nie chronią przed szkodami przez nie wyrządzanymi. Przyczyną takiego stanu rzeczy są nie tylko występujące tu warunki klimatyczno-meteorologiczne lecz i ukształtowanie terenu dorzecza.

Górna część zlewni Odry znajduje się w Beskidach i Sudetach, w których najwyższą część stanowią Karkonosze o średniej wysokości 1200 m.

Prawostronna część dorzecza Odry leży w Beskidach Zachodnich, a lewostronna w południowo-wschodnich Sudetach. Wschodni dział wód górnego biegu Odry przechodzi przez wyżynę śląską, oddzielając zlewnię górnej Odry od dorzecza Wisły. Spadki źródłowych gór Odry i jej dopływów mają kierunek północno-wschodni zgodny z kierunkiem biegu Odry. Na terenie Sudetów występują kotliny jak Kamieniogórska, Jeleniogórska i Kłodzka. Tędy przepływają największe lewostronne dopływy Odry jak Bóbr i Nysa Kłodzka. Dalej w kierunku północnym i północno-wschodnim rozciąga się tzw. Posudecie charakteryzujące się wzgórzami i pojedynczymi górami, z których

najwyższa to góra Ślęza o wysokości 718 m.n.p.m., Następnie rozciąga się Nizina Śląska przechodząca w nizinę Wielkopolską.

Sama Odra bierze początek w górach Odrzańskich, stanowiących wschodnią część Sudetów, przechodzi przez Bramę Morawską koło gór Pradziada i wpływa na Nizinę Śląską przyjmując szereg dopływów spływających z Beskidu Zachodniego i gór Sudeckich. Odra źródłowa, jak i górna część zlewni wszystkich lewostronnych dopływów Odry oraz prawostronne dopływy źródłowej Odry na terenie czechosłowackim mają charakter górski. Dlatego też odznaczają się gwałtownymi wezbraniami pochodzącymi z deszczów nawalnych w okresie letnim. Dopływy prawostronne, znajdujące się na terenach polskich mają już charakter rzek nizinnych o wezbraniach przeważnie wiosennych spowodowanych tajaniem śniegów.

Poza ukształtowaniem dorzecza, czynnikiem który wpływa na gwałtowność powodzi w dorzeczu Odry są specjalne warunki klimatyczno-meteorologiczne. Dorzecze Odry stanowi przejście między klimatem morskim i kontynentalnym. Wpływ depresji barometrycznej Atlantyku i zachodnie wiatry przynoszą wilgotne powietrze i opady, wysokość których waha się od 490 mm na nizinach do 1400 mm w Karkonoszach. W Sudetach występują często katastrofalne deszcze nawalne. Ciepłe i wilgotne masy powietrza, idące znad morza Śródziemnego, napotykając góry Sudeckie gwałtownie się oziębiają i dają opady dochodzące do 90 mm w ciągu godziny.

Deszcze nawalne występujące przeważnie na terenach o mniejszym zasięgu dają katastrofalne powodzie na cieku, w którego zlewni wystąpiły. Gdy deszcze takie wystąpią w zlewniach górskich dopływów i źródłowym dorzeczu odbiornika i gdy kulminacyjne fale powodziowe tych dopływów i głównej rzeki się spotkają, wówczas występują katastrofalne powodzie w dolinie recipienta. Takie wypadki często występują w dorzeczu Odry.

W dorzeczu Odry powodzie wiosenne w lewostronnych dopływach i na samej Odrze występują w łagodniejszej formie niż powodzie letnie, choć są dłużej trwające. W górach topnienie śniegu występuje w czasie późniejszym im ich większa wysokość, stąd czas topnienia jest znacznie dłuższy.

Odrębny rodzaj powodzi, ze względu na ich charakter, stanowią powodzie zatrzowe. Powodzie te rozpatrzono poniżej w punkcie 1.6.

1.2. Ścieć rzeczna Odry.

Rzeka Odra wypływa z gór Odrzańskich, stanowiących wschodnią część Sudet na terenie Czechosłowacji, przechodząc przez Bramę Morawską płynie w dalszym ciągu przez tereny polskie o ogólnym kierunku z południa na północno-zachód, a po przyjęciu Nysy Łużyckiej w kierunku północnym.

Ogólnie prawostronne dopływy Odry jako rzeki nizinne posiadają zlewnie o większych powierzchniach niż dopływy lewostronne, Uderza tu duże podobieństwo w ukształtowaniu sieci rzecznej dorzecza Odry i Wisły, tak co do kierunków głównych rzek jak i wykształcenia dopływów lewostronnych i prawostronnych.

W poniższej tabeli zestawiono wszystkie dopływy Odry, których zlewnie mają powierzchnie większe od 100 km² z podaniem wielkości dorzecza każdego z nich oraz wielkości dorzecza samej Odry w przekrojach charakterystycznych.

Nazwa cieku	Brzeg prawy i lewy	Powierzchnia zlewni km 2
1	2	3
Odra od źródeł do Opawicy	-	1647,0
Opawica z Morawicą 909,0	l	2081,5
Ostrawica	p	811,0
Olza	p	1124,2
Psina	l	654,9
Sumina	p	106,2
Ruda	p	426,4
Bierawka	p	380,6
Kłodnica	p	1121,1
Stradunia	l	278,6
Osobłoga	l	1020,2
Mała Panew	p	2037,4
Prószowski Potok	l	197,3
Nysa Kłodzka	l	4533,7
Stobrawa	p	1601,9
Psowski Potok	l	155,9
Smotrawa	p	455,0
Oława	l	989,4
Śleza	l	980,5
Widawa	p	1759,7
Bystrzyca	l	1786,1
Średzka Woda	l	301,6
Cicha Woda	l	344,2
Kaczawa	l	2251,5
Zimnica	l	251,6
Jezierzycą	p	307,8
Barycz	p	5526,2
Rudna	l	384,1
Korzycki Rów	p	488,0
Biała Woda	l	131,7
Czarna Struga	l	237,2
Śląska Ochla	l	317,0
Obrzyca	p	1799,2
Łachowska Struga	p	120,8
Borowski Potok	p	408,9
Zimny Potok	l	270,6
Gryżyński Potok	p	110,2
Bóbr z Kwisą 1006,2	l	5938,3
Lińska Struga	p	270,6
Strumień	l	236,9
Nysa Łużycka	l	4232,0
Przybrzeski Rów	l	151,3
Pliszka	p	445,5
Ilanka	p	471,9
Warta	p	53709,7
Notec 17240,3		
Myśla	p	1224,9
Kurzyca	p	219,7

1	2	3
Słubia	p	149,4
Przełom Odry	l	2451,0
Rurzyca	p	430,7
Wilzna	l	917,4
Zółwia	l	139,4
Tywa	p	253,4
Płonia	p	1137,1
Ina	p	2130,5
Dorzecze Odry		118387,9

1.	Zlewnia Odry powyżej ujścia Olzy	-	4699,4 km2
2.	" " koło Raciborza	-	6697,6 "
3.	" " przy ujściu Nydy Kłodzkiej	-	13469,6 "
4.	" " poniżej ujścia Nysy Kłodzkiej	-	18003,3 "
5.	" " we Wrocławiu	-	21580,2 "
6.	" " poniżej Baryczy	-	35981,3 "
7.	" " powyżej Bobru/Krosno/	-	41055,5 "
8.	" " poniżej Bobru	-	46993,8 "
9.	" " poniżej Nysy Łużyckiej	-	51773,9 "
10.	" " poniżej Warty	-	107797,9 "

1.3. Opis większych powodzi.

Do katastrofalnych powodzi, które wystąpiły w wieku XIX i XX zalicza się powódzie: z sierpnia 1813 i 1854 roku, z lipca 1897 i 1903 roku oraz powódź na przełomie sierpnia i września 1938 r.

Powódź z 1854 roku.

Powódź sierpniowa 1854 roku zalicza się do największych powodzi na Odrze /obok powodzi z 1903 roku/. Lato 1854 roku rozpoczęło się nadwyżką opadów w stosunku do opadów przeciętnych w tym okresie; i tak opady

w maju 1854 r. wyniosły	68 mm	-	przeciętna	56 mm,
w czerwcu	"	"	139 mm	- " 71 mm.

Na skutek tak znacznej nadwyżki opadów czerwcowych nastąpiło we wszystkich ciekach dorzecza podwyższenie stanów wód. W dniach 30 czerwca i 1 lipca wystąpiły duże opady w Beskidach i Sudetach oraz na Śląsku i województwie poz-

nańskim. Już 3 lipca wystąpiła pierwsza fala powodziowa pod Raciborzem, a 4 lipca na Bobrze. W dalszym ciągu w dwóch pierwszych tygodniach lipca występowały opady osiągające maksimum w dniu 13 lipca. W związku z tym występują znów dwie fale powodziowe, tj. dnia 7 i 15 lipca w górnym dorzeczu Odry. Opady występujące w pierwszej połowie lipca objęły cały Śląsk i dorzecze Warty.

Dalsze obfite opady wystąpiły w końcu lipca i w sierpniu, osiągając największe nasilenie w dorzeczu górnej i środkowej Odry w dniach 19 i 20 sierpnia. Na skutek tak długotrwałych opadów wystąpiło łącznie kilka fal powodziowych tak na Odrze jak i na jej dopływach.

Na Bobrze wystąpiły 3 fale powodziowe w dniach 4 i 11 lipca oraz 14 sierpnia. Na górnej Odrze wystąpiło pięć fal powodziowych w dniach 3, 7, 15 i 19 lipca oraz najwyższa 20 sierpnia. W czasie tej powodzi współdziałanie dopływów jak Osobłoga, Kłodnica i Nysa Kłodzka było decydujące w budowie fali na Odrze. Obfite dopływy wód z Bobra jak i Nysy Łużyckiej spowodowały stosunkowo wysokie wezbranie Odry na odcinku od Krosna do Kostrzyna. Pod Kostrzynem kulminacyjna fala powodziowa Warty połączyła się z falą Odry.

Już w czasie wezbrań lipcowych koryto Odry jak i jej dopływów nizinnych jak Barycz i Warta zostały całkowicie wypełnione. Opady sierpniowe spowodowały, że wszystkie tereny nizinne nad tymi rzekami stanęły pod wodą, ponieważ wysokie wody w korycie Odry zahamowały odpływ z żuław położonych nad Baryczą, Obrą i Wartą.

W okolicy Brzegu nad Odrą nastąpiło przerwanie wałów ochronnych w kilku miejscach. W czasie tej powodzi kulminacyjny przepływ wynosił: dn. 23 sierpnia pod Wrocławiem - 2450 m³/sek, a pod Głogowem dn. 25 sierpnia 2313 m³/sek.

Powódź z sierpnia 1897 roku.

Powódź ta zwróciła uwagę ówczesnej administracji spowodu spustoszeń jakie poczyniła w górnym biegu rzeki Bóbr, Kwisy Nysy Kłodzkiej i Nysy Łużyckiej. Wezbranie na samej Odrze

nie było tak groźne jak na jej dopływach, ponieważ powódź w źródłowym biegu Odry nie miała zbyt gwałtownego charakteru. Dla sprawy ochrony powodziowej w dorzeczu Odry powódź ta ma doniosłe znaczenie, gdyż spowodowała ona wydanie w latach 1900 i 1905 ustaw o ochronie od powodzi i rozbudowie zbiorników wodnych, regulacji Odry środkowej oraz budowie zbiorników retencyjnych w Otmuchowie i Turawie. Wprowadzenie tych ustaw zostało przyspieszone pod wpływem katastrofy powodziowej, która wystąpiła już w roku 1903. Opady deszczowe rozpoczęły się w górnej zlewni Odry od dnia 27 lipca i trwały z niewielkimi przerwami do 30 lipca, przy czym największe nasilenie zanotowane dnia 29 lipca. Suma opadów w ciągu tego okresu wynosiła około 90 mm.

W górach Kłodzkich suma czterodniowych opadów od 27 do 30 lipca wynosiła: dla Łącka Zdrój - 188 mm, dla Śnieżnika - 212 mm, W górach Sowich i Wałbrzyskich suma ta wynosiła 110 do 140 mm. W dorzeczu górnego Bobru maksymalny opad w ciągu czterech dni wynosił 360 mm, a objętość wód z opadów na powierzchni około 117 km² w ciągu doby obliczono na 20 mln.m³.

W przekroju Pilichowie przepływ wynosił 1200 m³/sek, a przy ujściu Bobra przepływ obliczono na 1846 m³/sek. Przy ujściu Kwisy przepływ - 1160 m³/sek. Przy ujściu Nysy Łużyckiej przepływ wynosił 2114 m³/sek.

Największe szkody powodziowe wystąpiły w dorzeczu Bobra zanosząc rumowiskiem setki hektarów gruntów ornych i łąk, niszcząc wiele budynków, mostów, jazów oraz dziesiątki kilometrów dróg. Szkody powodziowe w okręgu wrocławskim i legnickim wynosiły 16 mln RM.

Powódź z roku 1903.

Powódź ta, oprócz powodzi z roku 1854 była największą powodzią na Odrze. Najwięcej ucierpiało dorzecze górnej i środkowej Odry. Po długotrwałych deszczach nastąpiły na południowym Śląsku w dniach 9 i 11 lipca ulewne deszcze, podczas których w ciągu 48 godzin wysokość opadów wynosiła

150 mm. Główne nasilenie opadów objęło źródła Opawicy i Osobłogi oraz prawobrzeżne dopływy Nysy Kłodzkiej. W południowych Sudetach opady dochodziły w ciągu 9 i 10 lipca do 318 mm, z czego w ciągu dnia 9 lipca - 240 mm. Mniejsze nasilenie opadów wystąpiło w Beskidach, jednak wysokość opadów wyniosła tu w ciągu 48 godzin do 254 mm, z czego dnia 10 lipca - 192 mm.

W dorzeczu górnej Warty w tym czasie opady wyniosły około 100 mm. Na wielkość powodzi na samej Odrze złożyła się nie tylko wysokość opadów, ale i połączenie się kulminacyjnych przepływów wszystkich dopływów źródłowego dorzecza Odry oraz przepływów kulminacyjnych Nysy Kłodzkiej.

Przepływ kulminacyjny w Raciborzu wynosił 1550 m³/sek, a we Wrocławiu 2400 m³/sek. W czasie tej powodzi wały odrzańskie zostały w wielu miejscach przerwane, co spowodowało utworzenie pewnej retencji na terenach zawala i spłaszczenie fali powodziowej. Między innymi przerwanie wałów ochronnych na lewym brzegu powyżej Wrocławia w okolicy Trestna zmniejszyło kulminacyjny stan w samym mieście Wrocławiu o około 50 cm, dając myśl utworzenia sztucznej retencji powyżej miasta przez pobudowanie pól retencyjnych /polderów/ dla jego ochrony od powodzi.

Spodziewana kulminacja w Brzegu n/Odrą w dniu 12 lipca na skutek przerwania wałów przez wody powodziowe uległa obniżeniu o około 60 cm.

Kulminacja na Odrze przy ujściu Warty przeszła 22 lipca, a kulminacja w Gorzowie na Warcie wystąpiła dopiero 27 lipca. Ze względu na 5-dniowe opóźnienie przepływ kulminacyjny Warty nie podwyższył kulminacji Odry, lecz tylko przedłużył czas trwania powodzi, powodując długotrwałe zalanie nizinnych łąk w dolnym biegu Odry. Straty w czasie tej powodzi wyniosły około 30 mln. RM.

Powódź z sierpnia - września 1938 r.

Szczególnie groźnie powódź ta wystąpiła w dorzeczu Nysy Kłodzkiej. Na tej rzece wystąpiły 4 fale powodziowe i nawet pobudowany w roku 1933 duży zbiornik w Otmuchowie

nie mógł dać zabezpieczenia dla doliny rzeki poniżej zbiornika. Już przy wystąpieniu pierwszej fali powodziowej zbiornik całkowicie się wypełnił. Straty w dorzeczu Nysy Kłodzkiej wyniosły 65,8 mln RM, z czego na miasto Nysę przypadło 20 mln RM.

Tak wielki rozmiar szkód powodziowych daje obraz wielkości powodzi.

Już 21 sierpnia rozpoczęły się opady deszczu. Do 30 sierpnia suma opadów w zlewni Nysy Kłodzkiej wyniosła od 60 do 200 mm, osiągając dnia 1 września w Łądku 160 mm. Suma opadów od 1 do 10 września wynosiła od 50 do 236 mm. Powódź ta objęła swym zasięgiem całe dorzecze górnej i środkowej Odry, lecz dla samej Odry nie była powodzią tak katastrofalną jak powódź z roku 1854 czy 1903. Dla dorzecza górnej Odry jedną z najgroźniejszych była powódź z lipca 1939 roku, kiedy to został osiągnięty najwyższy dotychczas notowany stan wody w Raciborzu - 750 cm w porównaniu do 737 cm w czasie powodzi z lipca 1903 roku.

Powódź 1939 roku została spowodowana nagłymi wzbraniami prawostronnych dopływów Odry źródłowej - Ostrawicy i Olzy, jak również samej Odry. Straty powodziowe w samym powiecie raciborskim wyniosły wówczas 23 mln RM.

Powódź z lipca 1958 roku.

Ostatnio wielka powódź, a nawet katastrofalna dla dorzecza Bobra i Nysy Łużyckiej wystąpiła w lipcu 1958 r. Duże opady na początku lipca, które objęły swym największym nasileniem lewostronne dopływy Nysy Kłodzkiej, dorzecze Bobra i Nysy Łużyckiej spowodowały w tych zlewniach gwałtowne i stosunkowo długotrwałe fale powodziowe. Maksymalne opady dobowe w zlewni Nysy Kłodzkiej dochodziły do 107 mm, w zlewni Bobra do 98 mm, Nysy Łużyckiej do 60 mm, Baryczy do 40 mm. Największe szkody powodziowe wystąpiły w dorzeczu Bobra, Nysy Łużyckiej i Baryczy.

1.4. Kulminacyjne stany wody na głównych wodowskazach Odry i większych dopływach.

W załączonym zestawieniu podano kulminacyjne stany wody z największych powodzi każdego roku z okresu 1901 - 1939 dla głównych wodowskazów Odry oraz dla wodowskazów w dolnych biegach ważniejszych dopływów Odry, przyczem kolejność wodowskazów zachowano zgodnie z biegiem rzeki Odry i wpadających do niej dopływów.

Jeśli najwyższy stan wody roczny na wodowskazie dopływu wystąpił w innym miesiącu niż najwyższy roczny stan na Odrze, wówczas podano najwyższy stan z miesiąca odpowiadającego maksymalnemu stanowi odrzańskiemu. Stany te i daty ich wystąpienia podano w nawiasach obok najwyższych stanów rocznych. Zestawienie takie pozwoli na porównanie i wyciągnięcie wniosków, które dopływy i w czasie których powodzi oraz w jakim stopniu współdziałały w budowie fali powodziowej na Odrze.

1.5. Charakterystyka dorzecza pod względem powodziowym.

Powodzie na Odrze należą do zjawisk dość często występujących. Częstotliwość występowania powodzi w poszczególnych miesiącach charakteryzuje poniższe zestawienie:

=====			
	W zlewni Nysy	W zlewni Bobra	W zlewni rz.
Miesiące	Kłodzkiej za	za okres	Odry za okres
	okres 1310	1555 -	1310-1939
	1939	1939	
	ilość powodzi	ilość powodzi	ilość powodzi
=====			
I	-	-	3
II	2	1	4
III	1	1	4
IV	-	2	6
V	2	2	
VI	9	7	16
VII	17	14	29
VIII	14	15	22
IX	2	1	6
X	1	-	3

XI	-	-	-
XII	1	3	3
nieokreślonych	6	2	6
R a z e m	55	48	102

Z powyższego wynika, że w zlewni Nysy Kłodzkiej i Bobra powodzie występują najczęściej w lipcu i sierpniu. Natomiast w dorzeczu Odry powodzie występują najczęściej w lipcu, następnie w sierpniu oraz w czerwcu.

1.5.1. Źródłowe dorzecze Odry.

Średnia roczna wysokość opadów w dorzeczu górnej Odry leży przeważnie w granicach 600. - 700 mm, u źródeł wzrasta do 800 mm, a na niewielkich wysoko leżących terenach nawet do 1400 mm. Najczęściej fale powodziową letnią na Odrze źródłowej powodują beskidzkie dopływy, szczególnie Ostrawica i Olza. Wody samej Odry i Opawicy przedłużają jedynie czas trwania wysokich stanów.

Poniższa tabelka obrazuje wpływ poszczególnych dopływów na fale powodziowe na Odrze w źródłowym jej dorzeczu.

Rzeka	Pow. dorzecza km ²	Przepływy m ³ /sek	
		średni roczny	
		z okresu 1901-1940	maksymalny
Odra powyżej			
Opawicy	1627	14,5	340
Opawica	2084	15,6	700
Ostrawica	814	16,0	1180
Olza	1118	14,0	1000

Jak widać Ostrawica jest rzeką najbardziej niebezpieczną w dorzeczu źródłowym Odry pod względem powodziowym, gdyż daje najwyższe fale powodziowe pomimo, że ma najmniej-



szą zlewnię z pośród trzech głównych dopływów Odry w jej biegu źródłowym. Średnia wysokość opadów rocznych dla dorzecza Ostrawicy wynosi około 1100 mm dochodząc w rejonie Łysej Góry do 1565 mm.

Poza Ostrawicą największy wpływ na letnie wezbranie Odry -Górnej wywiera graniczna rzeka Olza. Poniżej ujścia Olzy obserwuje się na Odrze duże obniżenie fali powodziowej wskutek zwiększonej retencji terenów przybrzeżnych tak, że najwyższy przepływ w Racibórz wynosił 1630 m³/sek / rok 1939./.

Dla zobrazowania wielkości fal powodziowych występujących w poszczególnych porach roku podaje się zestawienie kulminacyjnych przepływów jakie miały miejsce w przekroju wodowskazowym Racibórz w okresie 1901 - 1940.

miesiące	ilość fal powodziowych w okresie 1901-1940 o przepływie ponad			
	400 m ³ /sek.	500 m ³ /sek.	600 m ³ /sek.	700 m ³ /sek.
listopad	3	1	0	0
grudzień	0	0	0	0
styczeń	1	1	1	0
luty	3	1	0	0
marzec	3	1	1	0
kwiecień	5	0	0	0
zima	15	4	2	0
maj	9	9	3	0
czerwiec	5	4	4	1
lipiec	10	7	3	2
sierpień	10	5	4	2
wrzesień	5	4	3	1
październik	5	4	2	1
lato	44	33	19	7
razem	59	37	21	7

Najwyższe i najczęstsze wezbrania powodziowe występują w letniej połowie roku. Podczas gdy w czterdziestoleciu kulminacyjne przepływy nie przekroczyły 700 m³/sek. w okresie zimowym, to w okresie letnim aż w czasie 7 powodzi kulminacyjne przepływy były wyższe i tak:

2.VI.	1902 r.	1380 m ³ /sek
12.VII.	1903 r.	1550 " "
5.VII.	1915 r.	967 " "
29.X.	1930 r.	796 " "
14.IX.	1937 r.	784 " "
28.VII.	1939 r.	1630 " "
1.VI.	1940 r.	1077 " "

Najwyższe wezbrania o kulminacji 1630 m³/sek i 1550 m³/sek przypadają na miesiąc lipiec.

1.5.2. Dopływy Odry.

Nie na wszystkich wymienionych w punkcie 1.2. dopływów Odry na terenach polskich występowanie powodzi ma jednakowy charakter. Z najaktywniejszych i niebezpiecznych powodziowo wymienić należy dopływy: Nysę Kłodzką, Bóbr i Barycz.

Nysa Kłodzka - lewostronny dopływ Odry wpada do niej w km.181,3. Powierzchnia zlewni - 4534 km². Wypływa ona z południowo-zachodnich stoków Śnieżnika. Zlewnia górna i częściowo środkowego biegu jest górzysta i otoczona wysokimi górami, w których opady dochodzą do 140 mm na dobę.

Ze względu na duże spadki występujące tu często deszcze nawalne wezbrania na Nysie występują w gwałtownej formie, powodując ogromne szkody powodziowe w dorzeczu tej rzeki. Nysa Kłodzka ma również decydujący wpływ na budowę fali powodziowej na Odrze, vide str.19/. Z tych względów rzeka ta należy do najbardziej niebezpiecznych powodziowo w dorzeczu Odry. Przy ujściu średni roczny przepływ wynosi 38m³/sek, i najwyższy 1350 m³/sek. Stosunek przepływu średniego rocznego do najwyższego wynosi 1 : 35, a minimalnego do najwyższego 1 : 200.

Poniższe zestawienie podaje większe powodzie z okresu 1901 - 1958 w dorzeczu Nysy Kłodzkiej.

Rok	Miesiące	Najwyższe stany wody		U w a g i:
		Wodowskaz Kłodzko cm	Wodowskaz Bardo Śl. cm	
1903	VII	500	473	Wodowskaz Kłodz- ko + woda brze- gowa około 280 cm
1907	VII	460	470	
1910	IX	450	490	
1915	X	339	488	
1917	IV	360	415	Bardo Śl. - woda brzegowa około 300 cm
1920	I	375	420	
1922	X	350	363	
1924	IX	370	490	
1925	VIII	272	374	
1926	VI	340		
1928	V	280	412	
1931	IX	340	400	
1938	IX	560	635	
1940	III	278	400	
1942	V		412	
1952	IX	450	378	
1958	VII	354	420	

Częstotliwość występowania powodzi w okresie 1901 do 1958 w poszczególnych miesiącach:

I	1 raz
II	-
III	1 raz
IV	1 raz
V	2 razy
VI	1 raz
VII	3 razy
VIII	1 raz
IX	5 razy
X	2 razy
XI	-
XII	-

17 razy

W dorzeczu Nysy Kłodzkiej w okresie 1901 - 1958 najczęściej powodzie występowały w lipcu i wrześniu, przy czym były to powodzie najwyższe. Powodzie wiosenne występowały rzadko i nieodznaczały się wysokimi stanami kulminacyjnymi. W porównaniu z wyżej podaną częstotliwością występowania powodzi w okresie 1310 - 1939 można wnioskować, że najczęstsze i najwyższe powodzie w zlewni Nysy Kłodzkiej występują w okresie letnim /VII-IX/.

Drugim z kolei dopływem Odry powodującym znaczne zagrożenie powodziowe jest rzeka Bóbr z dopływem Kwisą. Ze względu na charakter i wielkość zlewni /5938 km², przy czym prawie połowa zlewni znajduje się na terenach górskich/ powodzie występują tu również w gwałtownej formie. Rzeka Bóbr jest lewostronnym dopływem Odry wpadającym do niej w km 514,5. Źródła Bobra leżą we wschodnich Karkonoszach na wysokości 980 m.n.p.m. Rzeka ta płynie przez kotlinę Kamienio-górską, potem przez kotlinę Jeleniogórską, a następnie przez góry Kaczawskie, przepływając Posudęcie i Nizinę Śląską wpada do Odry poniżej Krosna Odrzańskiego. Duże spadki terenu, zwłaszcza w górnym biegu Bobra i jego dopływu oraz występujące tu o znacznym nasileniu opady, powodują gwałtowność wezbrań przynoszących znaczne szkody powodziowe. Przy ujściu średni roczny przepływ wynosi 57,6 m³/sek, a przepływ maksymalny 1510 m³/sek.

Stosunek przepływów charakterystycznych - średni roczny: maksym. = 1 : 26; minimalny: maksymalny = 1 : 126.

Do dopływów Odry najbardziej zagrożonych powodzią należy również zaliczyć prawostronny dopływ rzekę Barycz wpadający do Odry w km 378,1. Dorzecze Baryczy zalicza się do zlewni nizinnych. Ze względu na małe spadki i znaczną wielkość dorzecza /5326 km²/ występujące tu powodzie powodują duże straty rolnicze z uwagi na duże powierzchnie zalewanych gruntów, jak i długotrwałe powodzie. Rzeka ta wymaga dalszych zabezpieczeń powodziowych. Średni roczny przepływ przy ujściu wynosi 27,5 m³/sek, a najwyższy 295 m³/sek. Najwyższy przepływ w stosunku do wielkości zlewni nie jest

zbyt duży lecz szkodliwość polega na ich długotrwałości. Stosunek charakterystycznych przepływów - średni roczny: najwyższego = 1 : 11 ; najniższy do najwyższego = 1 : 100.

Do dopływów Odry, wprowadzie mniej groźnych powodziowo niż wyżej podane, niemniej jednak odznaczających się gwałtownymi lub łagodniejszymi lecz długotrwałymi falami powodziowymi zaliczyć należy następujące rzeki: lewostronny dopływ Oławę, Ślęzę, Bystrzycę, Kaczawę i Nysę Łużycką oraz prawostronny nizinny dopływ rzekę Wartę.

Pozostałe dopływy Odry nie stanowią większego zagrożenia powodziowego ani dla doliny samych cieków, ani dla doliny Odry, bądź to ze względu na charakter ich dorzeczy, bądź ze względu na wykonane już zabezpieczenia przy pomocy wałów ochronnych lub zbiorników.

Ogólnie charakteryzując dorzecze Odry pod względem powodziowym można podać, że stosunkowo znaczne i gwałtowne fale powodziowe występują w źródłowym dorzeczu Odry oraz w lewostronnych dopływach Odry. Są to przeważnie powodzie letnie. Przyczyną tego jest ukształtowanie dorzecza oraz forma i intensywność opadów na tych terenach. Natomiast powodzie na dopływach prawostronnych mają przebieg łagodniejszy lecz dłużej trwający ze względu na nizinny charakter tych rzek. Większe powodzie występują tu przeważnie w okresie wiosennym. Ważniejsze dopływy Odry pod względem powodziowym charakteryzuje poniższe zestawienie częstotliwości występowania najwyższych stanów rocznych oraz najwyższych powodzi w poszczególnych miesiącach /vide zał. Nr. 1/ z okresu 1901 - 1939.

m-ce	Nysa Kł.	Kaczawa	Barycz	Bóbr	Nysa Łuż.	Warta						
	Skoro-	Patnów	Osetno	Kukadło	Gubin	/Schnell-						
	goszcz					warthe/						
	max. powy- rocz-żej ne 450 cm	max. po- rocz wy- żej ne 450 cm	max. po- rocz wy- żej ne 400 cm	max. po- rocz wy- żej ne 250 cm	max. po- rocz wy- żej ne 450 cm	max. powy- rocz-żej ne 480 cm						
I	4		7	2	5	6	2	8	1			
II	2	7	6	1	7	8	2	10	3			
III	2	2	1	6	1	2	5	1	7	2		
IV	6	1	1	6	2	2	2	3	1	8	4	
V	6	1	1	3	1	2	1	1				
VI	2	1	4	-	2	3	1	2	1	1		
VII	4	3	-	-		2	2	2		1		
VIII	3	-	2	2		3	1	4	2			
IX	5	3	4	2	1	1	1	1	1			
X	5	2	1	1	3	1	2	2	2	1	1	
XI	-	-	-	-	2	1	2					
XII	-	-	-	-	1			3		1		
	39	9	22	8	37	9	31	9	37	12	37	10

Najwyższe roczne stany wody na dopływach Odry występują we wszystkich miesiącach roku, przy czym na dopływach prawostronnych jak Barycz i Warta stany te występują najczęściej w czasie od stycznia do kwietnia włącznie.

Najwyższe powodzie na poszczególnych dopływach występują:

a/ na dopływach lewostronnych

Nysa Kłodzka - w okresie letnim

Kaczawa - w okresie wiosenno - letnim z przewagą okresu letniego

Bóbr - w okresie letnim

Nysa Łużycka - w okresie wiosennym i letnim, lecz pod względem wielkości powodzi z przewagą okresu letniego.

b/ na dopływach prawostronnych

Barycz- z wybitną przewagą w okresie zimowo-wiosennym
Warta - tylko w okresie zimowo-wiosennym.

Powyższe zestawienie wykazuje, że największe powodzie na lewostronnych dopływach Odry występują w okresie letnim, a na dopływach prawostronnych nizinnych w okresie zimowo-wiosennym.

1.5.3. Rzeka Odra.

Największe powodzie na Odrze występują w okresie letnim / vide zał.nr I / i tak:

lipiec	1903.r.
lipiec	1907.r.
wrzesień	1910.r.
październik	1915 r.
czerwiec	1926 r.
październik-listopad	1930 r.
wrzesień	1938 r.

Występowanie najwyższych powodzi na Odrze w okresie letnim potwierdza tabela w pozycji 1.5. Również największe powodzie w okresie letnim występują na lewostronnych dopływach Odry, lecz to jeszcze nie przesądza wpływu tych dopływów na budowę fali powodziowej na Odrze. W budowie fali na Odrze udział biorą te dopływy, których kulminacyjne przepływy przy ujściu łączą się z takimi przepływami na Odrze. W czasie wyżej wymienionych największych powodzi na Odrze wystąpiły stosunkowo wysokie stany wody na wodowskazach w Raciborzu i Skorogoszczy na Nysie Kłodzkiej. Można zauważyć /zał.nr 1/ że najwyższe stany wody w Raciborzu same nie decydują o wysokości powodzi na Odrze, gdyż niejednokrotnie stany takie wystąpiły w Raciborzu, przy czym powódź na Odrze nie należała do najwyższych, na przykład w roku 1902, 1911 oraz 1939, kiedy stan wody na wodowskazie Racibórz osiągnął najwyższe notowane maksimum.

W czasie powodzi w roku 1910, 1920, 1926 i 1938, które to powodzie zalicza się do bardzo wysokich, stany wody w Raciborzu nie osiągnęły najwyższych wartości, natomiast bardzo wysokie stany wody wystąpiły na Nysie Kłodzkiej w przekroju Skorogoszczy.

Widać wyraźny wpływ Nysy Kłodzkiej na budowę fali na Odrze, gdyż najwyższe powodzie na Odrze w roku 1903, 1915 i 1938 łączą się z wystąpieniem najwyższych stanów wody na Nysie Kłodzkiej.

Równoczesne wystąpienie kulminacji w Raciborzu i Skorogoszczy /powódź z roku 1903, 1938/ lub wcześniejsze wystąpienie kulminacji w Raciborzu tylko o jedną dobę /rok 1907, 1910, 1930/ oraz przebieg kulminacyjnej fali powodziowej poniżej ujścia Nysy Kłodzkiej wskazywałyby na to, że kulminacyjne przepływy na Odrze tworzy przede wszystkim fala z Nysy, natrafiając na podwyższone stany wody w Odrze. Kulminacyjna fala z Raciborza już nie podwyższa stanów wody poniżej ujścia Nysy Kłodzkiej, tylko przedłuża ich czas trwania /vide wykres fali/. Równoczesne występowanie wysokich stanów na Nysie w Skorogoszczy z takimi stanami na Odrze nie daje jeszcze możliwości wnioskowania o decydującym wpływie Nysy Kłodzkiej na powodzie na Odrze, gdyż przekrój wodowskazowy Skorogoszcz znajduje się zaledwie o 7,5 km od ujścia Nysy i w czasie wysokich stanów na Odrze może znajdować się pod wpływem cofki Odry. Jednak porównanie występowania najwyższych stanów wody na wodowskazie Bardo Śląskie na Nysie Kłodzkiej z występowaniem takich stanów w Skorogoszczy wskazuje na to, że pomimo ewentualnego wpływu cofki odrzańskiej, przebieg pojawiania się tych stanów jest naogół zgodny /jeśli nie brać pod uwagę wpływu zbiornika Otmuchów/. Inne dopływy nie mają już tak decydującego wpływu na przebieg fali powodziowej na Odrze. W czasie najwyższych powodzi na Odrze lewostronne dopływy naogół kulminowały w przekrojach wodowskazowych na ujściowych odcinkach tych rzek wcześniej zanim nadeszła najwyższa fala powodziowa w Odrze i tak: Kaczawa i Bóbr od trzech do ośmiu dni wcześniej,

Nysa Łużycka od siedmiu do dwunastu dni wcześniej. Natomiast prawostronne nizinne dopływy kulminowały naogół później niż Odra; Barycz od dwóch do pięciu dni, a Warta od dwóch do sześciu dni.

W załączniku 1 zestawiono najwyższe roczne stany wody na głównych wodowskazach Odry oraz na wodowskazach w ujściowych biegach ważniejszych dopływów za okres 1901 - 1939. Najwyższe stany roczne na Odrze występują bardzo często w innych miesiącach niż najwyższe roczne stany na dopływach.

Dla porównania wpływu, jaki mają poszczególne dopływy na falę powodziową na Odrze w zestawieniu tym podano, poza najwyższymi stanami rocznymi na wodowskazach dopływów, również najwyższe stany wody i daty ich wystąpienia w miesiącach w których wystąpiły najwyższe roczne stany wody na Odrze /cyfry w nawiasach/.

Z porównania tych danych wynika, że najwyższe roczne lub wysokie stany wody na dopływach występują:

na Kaczawie naogół wcześniej niż na Odrze od dwóch do pięciu dni. Są również niekiedy trafiające się wypadki występowania równoczesnego najwyższych stanów na Odrze i Kaczawie, na rzece Bóbr naogół wcześniej niż na Odrze od 3 do 8 dni, na Nysie Łużyckiej do 12 dni. Na Baryczy stany te występują naogół później niż na Odrze od 2 do 11 dni, lecz są wypadki równoczesnego występowania wysokich stanów, a nawet niekiedy wcześniejszego niż na Odrze. Stany kulminacyjne Warty są naogół opóźnione 1 do 6 dni, chociaż często stany te występują równocześnie z odrzańskimi, a niekiedy je wyprzedzają. W budowie fali powodziowej na Odrze największy udział bierze Nysa Kłodzka, częściowo Kaczawa oraz Barycz i Warta. Wpływ dwóch ostatnich dopływów wyraża się raczej przedłużeniem wysokich stanów na Odrze niż ich podwyższeniem.

To też zabezpieczenie dorzecza Nysy Kłodzkiej od powodzi głównie przez utworzenie koniecznej retencji powodziowej w zbiornikach wodnych zabezpieczy w dużym stopniu również i dolinę samej Odry poniżej ujścia Nysy.

1.6. Powodzie zatorowe .

Powodzie zatorowe ze względu na swój charakter różnią się od powodzi wyżej opisanych. Występują one zimą i wczesną wiosną /luty, marzec/ i jak sama nazwa wskazuje głównym elementem tych powodzi są zatory lodowe w korycie rzeki. Powodzie zatorowe występują po długotrwałych i ostrych mrozach, gdy na miejsce zlodzenia rzeki, a pokrywa lodowa osiąga znaczną grubość - /przeważnie przekracza 30 cm/. Przebieg powodzi zatorowych zależy w dużym stopniu od warunków atmosferycznych poprzedzających pochód lodów. Nagłe i dłużej trwające podwyższenie temperatury powietrza połączone z opadami deszczu spowoduje groźniejszy pochód lodów i tworzenie się zatorów niż ocieplenie umiarkowane w połączeniu z nocnymi przymrozkami. W pierwszym wypadku występuje w krótkim czasie znaczne podwyższenie stanów wody w rzece i w następstwie pochód lodów z groźnymi zatorami, w drugim wzrost stanów wody jest łagodniejszy i dłużej trwający; to z kolei opóźnia rozpoczęcie pochodu lodów i przy występującym w czasie dnia ociepleniu powoduje zmniejszenie się grubości powłoki lodowej i zmniejszenie jej spoistości, a w konsekwencji łagodniejszy przebieg spływu lodów.

Niejednokrotnie na Odrze skanalizowanej na przestrzeni od Raciborza do Brzegu Dolnego przy tak sprzyjających warunkach atmosferycznych dochodzi tylko do bardzo łagodnego spływu lodów i to do tego stopnia, że pokrywa lodowa na znacznych odległościach rzeki po pewnym czasie sama znika, a pojedyncze nagromadzenia lodów przemieszczane są powoli w dół rzeki bez szkody dla doliny rzeki, przy czym znaczne ilości lodu z tych niewielkich zatorów odkładane są w międzywalu i tam już pozostają.

Na dolnym odcinku Odry poniżej ujścia Warty warunki spływu lodów są inne ze względu na mniejsze spadki zw. wody i tu już do akcji muszą wchodzić lodołamacze, aby spływ lodów ułatwić.

Ruszanie lodów może nastąpić tylko wówczas, gdy stany

wody znacznie wzrosną, powodując podniesienie pokrywy lodowej jej połamanie i oderwanie od brzegów rzeki. Stąd można rozpoznać oznaki ruszenia lodów.

Jako wczesne oznaki możliwości tworzenia się zatorów na rzece wymienić należy długotrwały okres zlodzenia i znaczna grubość pokrywy lodowej oraz lokalne pochody lodów w czasie zimy spowodowane nagłym krótkotrwałym ociepleniem się powietrza oraz wody pod pokrywą lodową. Lokalne pochody lodów po przejściu fali ciepła zatrzymują się znowu, przyczyniając się do tworzenia się miejscowych skupień lodowych stanowiących potem przeszkody w czasie wiosennego spływu lodów. W ostatnim okresie groźne powodzie zatorowe występowały po zimie roku 1939 - 1940, po zimie w roku 1940/1941 oraz po zimie w roku 1946/1947 r. Zima roku 1940/41, a z nią związany pochód lodów były najcięższe z obserwowanych w bieżącym stuleciu.

Średnie roczne temperatury powietrza w dorzeczu Odry charakteryzują się spadkiem ku północy. Śląsk posiada średnią roczną temperaturę ponad 9°C natomiast Pomorze poniżej 8°C . Styczeń oznacza się najniższymi temperaturami w roku.

Średnie temperatury wiosny są na Śląsku dość wysokie około 9°C a na Wybrzeżu chłodniejsze bo około 6°C .

Z temperaturą okresu zimowego i wiosennego są związane zjawiska lodowe jako: czas trwania pokrywy lodowej, czas jej spływu oraz kolejność ruszania kry lodowej wzdłuż rzeki. Wyższe temperatury w górnym dorzeczu Odry powodują wcześniejsze ruchy kry lodowej na tej przestrzeni podczas gdy w dolnych partiach rzeki powłoka lodowa utrzymuje się jeszcze.

Ilość dni zlodzenia w okresie 1901 - 1939 w poszczególnych przekrojach Odry /"Studium użegłownienia Odry dla barek 600 ton"- "Hydroprojekt" 1954 r./ przedstawia się następująco:

Wodow- skaz	km rzeki	Ilość lat w któ- rych wytwo- rzyła się pokry- wa lodowa	Łączna ilość dni z po- krywą lodo- wą w lat. 1901- 1939	Prze- cięt. ilość dni pokr. lodow. w ro- ku	Łącz- na ilość dni śryżu 1901- 1939	Prze- cięt. ilość dni śryżu	Prze- cięt. ilość dni zlo- dze- nia
Racibórz	50,9	15	356	24	547	15,2	11
Ścinawa	332,0	12	371	31	322	17,3	12
Połęcko	530,6	13	474	36	761	21,1	15
Zatoń Górna	664,9	31	1204	39	421	11,7	39

Z powyższego zestawienia widać, że dolny odcinek Odry charakteryzuje się najdłuższym zlodzeniem /1204 dni zlodzenia w stosunku do 365 dni na górnej Odrze w okresie 1901-1939 r. Oprócz przyczyn klimatycznych na ten stan rzeczy wpływa również spadek zw. wody. Średnie spadki zw. wody na Odrze wynoszą:

od Raciborza do Brzegu Dolnego	0,33 ‰
od Brzegu Doln. do Kostrzyna	0,28 ‰
od Kostrzyna do Gozdowic	0,17 ‰
od Gozdowic do Osinowa	0,10 ‰

a dalej spadki jeszcze się zmniejszają od 0,05 do 0,005‰. Stosunkowo małe spadki na dolnej Odrze, łącznie z warunkami klimatycznymi są przyczyną wcześniejszego i dłuższego zlodzenia rzeki na tym odcinku.

Znacznie większe zasolenie wód górnej Odry niż na pozostałych odcinkach rzeki przyczynia się również do takiego stanu rzeczy.

Na Odrze środkowej przeciętnie co trzeci rok występują zlodzenia, w pozostałych latach występują tylko śryż

i lód brzegowy. Ilość lat w których występuje pokrywa lodowa na dolnej Odrze jest przeszło 2-krotnie większa niż na Odrze środkowej.

Najdłuższy notowany czas trwania pokrywy lodowej w roku w okresie 1901 - 1939 wynosił w Ścinawie i Połębku 60 dni a z Zatoni Górnej 85 dni.

Wyżej podane warunki na dolnej Odrze jak: niższe temperatury w zimie, dłuższy okres zlodzenia, zmniejszony spadek zw. wody mniejsze zasolenie wód, powodują, że w tym odcinku rzeki występują stosunkowo największe trudności w spływie lodów oraz największe możliwości tworzenia się zatorów. Pod wpływem podwyższenia się temperatury i powstałym stąd wzrostem stanów wody, pochod lodów rozpoczyna się przeważnie najwcześniej na górnej Odrze i częściowo na środkowej.

Spływające lody z wyższych partii natrafiają na pokrywę lodową na dolnej Odrze co powoduje tworzenie się zatorów na tej przestrzeni.

To też dużą wagę przywiązuje się do ułatwienia spływu lodów na dolnej Odrze tak ze względu na możliwości tworzenia się zatorów jak i dla możliwie jak najwcześniejszego otwarcia żeglugi na tym odcinku rzeki.

Do tego celu służą lodołamacze. Pierwsze próby usuwania lodów przy pomocy lodołamaczy poniżej Szczecina dla żeglugi morskiej przeprowadzono w roku 1888, a następnie powyżej Szczecina w latach 1894 - 1896. Obecnie również jednym z najważniejszych środków ułatwiających spływ lodów są lodołamacze.

W czasie pochodu lodów na całej długości rzeki występują zatory, które niejednokrotnie są przyczyną przerwania wałów przy czym niebezpieczeństwo zatorów zwiększa się wraz z biegiem rzeki i to ze względu na ukształtowanie koryta, trasy wałów jak i wysokich terenów nabrzeżnych. Przyczyny tworzenia się zatorów są często mechaniczne i przeważnie wiadomo na których odcinkach rzeki są możliwości tworzenia się zatorów. Rejony Dróg Wodnych w swoich operatach przeciw-

powodziowych mają te miejsca zarejestrowane. Wiele jest przyczyn tworzenia się zatorów, a najważniejsze z nich to ukształtowanie koryta i trasy wałów oraz zmiany spadku zw. wody.

Ostre i długie zakola, serpentynowanie rzeki, złe wytrasowanie wałów, jak to ma miejsce na Odrze w okolicy Nowej Soli i Krosna oraz zmiany spadku zw. wody powyżej jazów stałych i na przemiałach, zabudowa koryta filarami mostowymi, są głównymi przyczynami tworzenia się zatorów. Poza tym jeśli w pokrywie lodowej istnieją odcinki rzeki o grubszej pokrywie, bądź to na skutek nagromadzenia lodów w tych miejscach w czasie krótkiej odwilży w czasie zimy, bądź na skutek zmniejszonego lokalnego spadku zw. wody w tym miejscu, również powyżej tworzy się zwykle zator. Również przyczyną może być nierównomierne nagrzewanie promieniami słońca poszczególnych odcinków rzeki ze względu na ociemnienie lasami lub wysokimi brzegami. Występujące przeszkody w międzywalu jak zbyt gęste lasy, zabudowa i większe nierówności terenu międzywala itp. Zatory tworzą się również, tam, gdzie na skutek niewielkiego nagromadzenia lodów spiętrzona woda ma powyżej ujście do starych ramion rzeki lub do znacznie rozszerzonego nisko położonego międzywala.

Na te miejsca winna być zwrócona uwaga kierujących akcją. Wczesną wiosną przy wzroście temperatury powietrza, lody zaczynają spływać dopiero wówczas, gdy na skutek topnienia śniegów stany wody w rzece wzrosną na tyle, że podniosą pokrywę lodową. Przerwana przez wezbranie i podzielona na większe tafle pokrywa lodowa spływa i napotkawszy złodzone jeszcze i stojące odcinki rzeki nasuwa się lub podchodzi pod stojący lód zmniejszając coraz więcej przekrój przepływu. Nagromadzone w ten sposób zwały lodu na skutek spiętrzenia wody powyżej zostają spychane w dół rzeki. W miejscach gdzie pochód lodów natrafia na odpowiednie warunki /o czym mowa powyżej/ masy lodu zatrzymywane są na dłuższy czas tworząc zator. Spiętrzona woda opływa zator łukiem, przechodzi pod nim lub toruje sobie drogę rynną

wytworzoną w zatorze.

Zatory mogą być trojakiiego rodzaju:

1. Przy spiętrzonej wodzie powyżej zatoru, napór wody przesuwą zator jakby skokami w dół rzeki.
2. Pod ciśnieniem wody, w zatorze tworzy się wąska rynna lub woda znajduje ujście pod zatorem.

Wówczas stan wody w rzece powyżej zatoru mając ujście, po pewnym czasie spada, a znaczna część lodu tworzącego zator pozostaje na dłuższy czas w rzece.

3. Gdy woda pomimo wzrastającego spiętrzenia nie może poruszyć zatoru, ani nie ma ujścia przez zator, wówczas stara się obejść go bokiem, płynąc przez tereny międzywala. Zatory takie są groźne, gdyż może mieć tu miejsce przerwanie wałów ochronnych. Zator wówczas pozostaje przez dłuższy czas na miejscu, o ile nie zostanie rozbity przy pomocy materiałów wybuchowych, podczas gdy poniżej spływ lodów trwa nadal.

Powodzie zatorowe na Odrze pomimo, że w kulminacyjnych przepływach są niższe od powodzi letnich, są jednak groźne dlatego, że stany wody spowodowane spiętrzeniem zatorowym mogą trwać dłuższy czas i stać się tym samym przyczyną przerwania wałów przez osłabienie ich spójności lub przez napór wody spowodowany zatorem. Głównym powodem są tu zwykle niedostateczne wymiary wałów tak co do ich wysokości jak i wymiarów.

To też w miejscach, gdzie są możliwości tworzenia się zatorów, wały winny być skontrolowane i w miarę potrzeby przebudowane. Silne i prawidłowo zbudowane wały pozwolą na uniknięcie katastrofy ich przerwania — jest to zasadniczy środek zabezpieczenia przed powodzią zatorowymi. Natomiast jeśli chodzi o środki dla zwalczania zatorów, to wymienić należy w pierwszym rzędzie wysadzanie zatorów od czoła przy pomocy materiałów wybuchowych. Dużą pomocą są tu również lodołamacze lecz mogą być użyte tam, gdzie pozwalają na to warunki głębokościowe ze względu na ich

zanurzenie. Dla zwalczania zatorów używano również na Odrze artylerii, lotnictwa oraz moździerzy. Opis tych zabiegów podaje się poniżej. Ważną sprawą dla kierownictwa akcji przeciwlodowej jest planowe likwidowanie zatorów. Przez zlikwidowanie niezbyt groźnego zatoru powyżej można spowodować utworzenie się groźnego zatoru w niższej partii rzeki zwłaszcza, gdy tu już zator istnieje. Masy lodu ze zlikwidowanego zatoru spłyną wówczas do zatoru niżej położonego, który jeszcze nie przedstawiał niebezpieczeństwa, a po połączeniu utworzy się zator groźny o katastrofalnych skutkach. To też w czasie akcji p-lodowej kierownictwo winno spoczywać w jednym reku conajmniej na całej Odrze środkową i być w stałym i ścisłym kontakcie z kierownictwem górnej i dolnej Odry. Z wypowiedzi administracji niemieckiej wynika /vide poniżej/, że należy raczej dążyć do sztucznego tworzenia szeregu małych zatorów, aby nie dopuścić do utworzenia się zatorów groźnych.

Opis większych powodzi zatorowych.

W ostatnim dwudziestolecu większe powodzie zatorowe wystąpiły po zimach 1939/40 - 1940/41 i 1946/47.

Odnosnie powodzi z lat 1940 - 1942 w artykule "Zjawiska wielkiej wody w czasie lat ostatnich" - Deutsche Wasserwirtschaft 1942 podano:

Na skutek zatorów na dolnej Odrze wystąpiły wysokie stany wody: na wodowskazie w Zatonii Górnej stan abs.max. z dnia 23.III.1855 roku wynosił 723 cm. W dniu 23.III.1940 r. stan ten został przekroczony o 55 cm., co spowodowało przerwanie wału prawobrzeżnego naprzeciw Zatonii Górnej.

17.III.1940 r. w okolicy Sulechowa powstał groźny zator wskutek czego powyżej Głuchowa / km.485/ wały zostały przerwane; liczne wsie i 24.000 mórg ziemi zostało zalane.

W sprawozdaniach z akcji przeciw-powodziowych Dyrektor Dróg Wodnych we Wrocławiu Franzuies rok 1941 podaje szereg uwag i opisów powodzi, które można streścić następująco:

na Odrze poważne niebezpieczeństwa wskutek pochodu lodów zdarzają się rzadziej niż na skutek wielkich wód powodziowych. Wyjątkowo tylko groźny pochód lodów wystąpił po zimie w 1940 r. oraz w 1941 roku.

Odwilż i pękanie lodów zaczyna się prawie zawsze na górnej Odrze na skutek wiatrów halnych w Sudetach. Na Odrze środkowej i dolnej trwają wówczas jeszcze mrozy. Rozpoczynający się w górze spływ lodu natrafia na stałą i mocną pokrywę lodową, skutkiem czego powstają zatory. W czasie zagrożenia dla wałów i osiedli zator musi być usunięty. Jeśli masy lodu z usuniętego zatoru natrafiają na inny zator poniżej to ten ostatni zostanie wzmocniony i rozbudowany. Za tym zwalczanie jednego niebezpieczeństwa prowadzi do stworzenia innego jeszcze groźniejszego. Gdyby więc dążyć do gładkiego spływu lodów, to masy usuwanego lodu z drobnych zatorów musiałyby utworzyć zatory groźne i zamiast niewielkiego lub żadnego niebezpieczeństwa zaistniałaby pewność katastrofy. Należy więc dążyć do ułatwienia tworzenia się jak najluźniejszych **niewielkich** zatorów. W tym celu Franzius proponuje utworzenie urządzeń do zatrzymywania lodów. Byłby to rodzaj polderów lub rozszerzenia międzywala dla odkładania lodów. Najprostrzy sposób budowy "łapaczy lodów" to tworzenie sztucznie dużej ilości odcinków rzeki, gdzie byłyby trudności ze spływem lodów i możliwości tworzenia się zatorów. Winien być jednak zachowany warunek, aby na tych odcinkach wały były odpowiednio przebudowane i wzmocnione dla uniknięcia ich przerwania.

W czasie groźnego wpływu lodów w lutym 1941 roku sytuacja na środkowej i dolnej Odrze przedstawiała się następująco: Zalew Szczeciński i jezioro Dąbskie pokryte lodem. Pokrywa lodowa sięgała do Kostrzyna /ujście Warty/ i tu utworzył się zator. Powyżej przy ujściu Nysy Łużyckiej znajdował się drugi zator /km 242,5/ Od Połacka /km. 530,6/ aż do km 252,0 również rzeka była pokryta lodem. Ponadto zatory wystąpiły w Błędowie /km. 495/ koło Brodów /km. 485/ i powyżej mostu kolejowego w Pomorsku /km 480/. Licząc od tego ostatniego

zatoru lód stał aż do mostu w Cigacicach /km. 471/. Również zlodzenie rzeki występowało od km. 469 aż do zatoru koło Głuchowa /km. 465/. Powyżej zatoru Głuchowskiego utworzyło się kilka zatorów mniej groźnych.

Dnia 19 lutego rano przy zatorze w km. 465 wystąpiło niebezpieczeństwo przerwania wału Głuchowskiego. Wówczas zapotrzebowano ciężką artylerię i minerów. W południe tegoż dnia sytuacja się polepszyła, gdyż woda opadła o 1 metr. W międzyczasie udało się przy pomocy materiałów wybuchowych poniżej leżące zatory częściowo zlikwidować.

W dniach 19 - 21 lutego zator w km. 465 nie przestawał niebezpieczeństwa. Minerzy zajęci byli usuwaniem lodu brzegowego poniżej zatoru oraz usuwaniem zatoru. W tym czasie nadszedł meldunek, że masy lodu płynące z góry od Głogowa /km. 395/ utworzyły zator koło Siedliska /km. 421/.

Wydano natychmiast zarządzenie, żeby zatoru nie usuwać chyba w razie wyjątkowego niebezpieczeństwa, aby nie dopuścić do powiększenia zatoru w km. 465. Jednak wskutek przyboru wody zator w Siedlisku sam spłynął umacniając zator leżący poniżej, na skutek czego w dniu 22 lutego niebezpieczeństwo przerwania wału Głuchowskiego wzrosło. Użyto artylerii lecz bez skutku, zawezwano więc lotnictwo. Akcja lotnicza w sile 12 samolotów rozpoczęła się 23 lutego lecz bez rezultatu. Zawezwano do akcji moździerze. Jednak i ten rodzaj broni nie poskutkował. Zawezwano więc najbardziej doświadczoną grupę minerów Dróg Wodnych i ta dopiero zator usunęła. Stąd wniosek że najskuteczniejsze przy usuwaniu zatorów jest umiejętne wysadzanie lodów przy pomocy robót minerskich.

Dobre rezultaty daje również praca lodołamaczy i to lodołamaczy tego typu aby mogły być drogą lądową na miejsce akcji przetransportowane.

W czasie zimy 1940/41 lodołamacze prowadziły prace na odcinku od jeziora Dąbskiego do km. 689.

Pomimo tego zatory spowodowały przerwanie wału polderu w Cedyni oraz wału prawobrzeżnego naprzeciw Zatoni

Górnej /km. 667/.

Groźny pochód lodów miał również miejsce w marcu 1947 roku. Zima 1946/47 była mroźna i długotrwała. Mrozy wystąpiły już w połowie grudnia. Temperatura w czasie zimy dochodziła do 30° , co spowodowało silne zlodzenie rzeki. Grubość pokrywy lodowej dochodziła do 70 cm, a miejscami nawet do 1 metra. Stan wody przy którym zamarza Odra był stosunkowo niski, co zwiększało możliwości tworzenia się zatorów. Dodatkowym utrudnieniem dla pochodu lodów było szereg zniszczonych mostów w czasie działań wojennych. Konstrukcje tych mostów leżały w korycie Odry.

Dnia 18.I.1947 r. został zarządzony alarm przeciwpowodziowy i przeciw-lodowy, lecz na skutek ponownego obniżenia się temperatury alarm ten został w dniu 21.I. odwołany.

W lutym na trudnych odcinkach Odry skanalizowanej saperzy przystąpili do łamania lodów, a w szczególności koło mostu w Oławie oraz przy wlocie do kanału powodziowego we Wrocławiu oczyszczając ten kanał powyżej jazu Bartoszewice i odcinek Odry powyżej na długości około 3 km.

Należy dodać, że dzięki tym pracom zostało umożliwione skierowanie lodów na kanał powodziowy drogą poza centrum Wrocławia. W wypadku gdyby wówczas lody ruszyły trasą Odry doszłoby do groźnej katastrofy zatorowej w mieście ze względu na zniszczone mosty leżące w korycie Odry. Most Grunwaldzki wsparty na prowizorycznych podporach umieszczonych na barkach; to też głównym wysiłkiem było niedopuszczenie pochodu lodów tą trasą.

W dniu 7.III. został zarządzony drugi alarm powodziowy. Na górnej Odrze na przestrzeni do km. 181,5 /ujście Nysy Kłodzkiej/ utworzyło się kilka zatorów, które w miarę wzrostu stanów wody przesunęły się wyrzucając i zostawiając masy lodu na terenach zalewowych. Po spłynięciu lodów z Nysy Kłodzkiej utworzył się duży zator na Odrze przy ujściu tej rzeki, lecz i ten zator w dniu 15 i 16.III. spły-

nał pozostawiając również znaczne ilości lodów w między-
walu. Spływające lody oparły się w km. 206. Zator ten ru-
szył w dniu 17.III. i oparł się na prowizorycznym moście
drogowym w Oławie. Most naporów lodu nie wytrzymał i został
częściowo zniszczony. Zator spowodował duży wylew i zatopił
przedmieście Oławy.

We Wrocławiu 10.III. utworzył się zator w kanale powo-
dziowym na wysokości śluzy Różanka. W dniu następnym zator
ruszył i w czasie przejścia przez jaz Rędzin uszkodził od-
rzwia i zniszczył zasuwę jazu.

Spływ lodów przez Wrocław odbywał się zasadniczo, dzie-
ki wcześniej utworzonej drodze przez saperów, kanałem po-
wodziowym co pozwoliło na uniknięcie katastrofalnych skut-
ków pochodzenia lodu w wypadku spływu ich przez miasto.

W dniu 20.III. 1947 r. przeszły ostatnie lody przez
Wrocław i woj.wrocławskie. Pomimo pomocy wojska przy wysa-
dzeniu groźnych zatorów straty w woj.wrocławskim na Odrze
i dopływach były znaczne. Zalane zostało 35 tys. ha łąk
116 tys. ha gruntów ornych. Zniszczonych zostało szereg
mostów, dróg i budowli wodnych i regulacyjnych. Straty w
wym. budowlach na terenie województwa wrocławskiego osza-
cowane zostały na 120 mln. zł. według cen z marca 1947 r.
Występujące warunki klimatyczne w czasie pochodzenia lodów -
ocieplenie w dzień, a w nocy spadek temperatury, co dawało
możliwość stopniowego tajania lodów i śniegu w górach, w
znacznym stopniu złagodziły skutki powodzi. Nie bez znacze-
nia była również możliwość zretencjonowania w zbiornikach
Otmuchów i Turawa 176 mln m³ wody.

2. SZKODY POWODZIOWE

Właściwe oszacowanie szkód powodziowych w dorzeczu Odry jest bardzo trudne. Szacowane szkody powodziowe w okresie przed 1945 rokiem odnoszą się tylko do powodzi większych i to jak wynika z różnych źródeł ponemieckich, podane straty nie są pełne, przy czym sumy szkód powodziowych wycenione w różnej walucie /talary, marki/. Jeżeli nawet poczynając od roku 1854 wycena podana jest w markach niemieckich to i tak wartość tej waluty odnośnie siły nabywczej wahała się znacznie w tym okresie. Również w przeliczeniu marek na złote mogą występować rozbieżności. Poza tym z uwagi na postępującą stale zabudowę Odry i jej dopływów /regulacja, obwałowanie/ jak i inwestycje zbiornikowe w dorzeczu jak również z uwagi na zwiększający się stopień zagospodarowania doliny rzeki, nie można stosować jednej miary przy porównywaniu strat powodziowych w ciągu długiego okresu czasu.

Okres powojenny nie daje również podstaw do wyprowadzenia wniosków w tej sprawie. Z jednej strony wycinkowe i niepełne dane odnośnie szkód powodziowych z tego okresu z drugiej fakt, że po roku 1945 nie było właściwie katastrofalnej powodzi obejmującej dorzecze Odry, jak to miało niejednokrotnie miejsce w pierwszej połowie bieżącego stulecia utrudniają wypowiedzi w tej sprawie.

2.1. Szkody powodziowe przed rokiem 1945.

Z zestawienia szkód powodziowych za okres 1783 r. opracowanego przez prof. M. Trzebińską / Projekt wieloletniego planu rzeczowego budowy urządzeń przeciw-powodziowych dla dorzecza górnej i środkowej Odry - "Hydroprojekt" 1958 r. / podaje się szacowane już w markach szkody powodziowe poczynając od roku 1854.

Powódź

w 1854 r. Odra z dopływami szkody wyniosły	27.000.000 RM
1858 r. Bóbr, Nysa Łużycka " "	2.000.000 "
1880 r. Odra Górna " "	3.500.000 "
1897 r. Odra, Nysa Kł. Bóbr " "	15.997.620 "
1902 r. Odra Górna " "	2.000.000 "
1903 r. Odra z dopływami " "	30.000.000 "
1907 r. Odra, Nysa Kłodzka " "	1.700.000 "
1915 r. Odra, Nysa Kł. Kaczawa " "	2.524.000 "
1926 r. Odra z dopływami " "	36.000.000 "
1930 r. Odra z dopływami " "	16.173.476 "
1938 r. Odra, Nysa Kł. Bóbr, Barycz " "	85.700.000 "
1939 r. Odra Górna " "	23.000.000 "
1940 r. Odra, Barycz " "	3.800.000 "
1941 r. Odra, Barycz " "	4.500.000 "

R a z e m : 253.895.096 RM
=====

Łączna więc suma szkód od 1854 do 1941 r. tj. w ciągu 87 lat wynosi 253,8 mln RM, a w bież. stuleciu w ciągu 38 lat 203,4 mln RM.

Powyższe dane odnoszą się do szkód powodziowych w górnym i środkowym dorzeczu Odry, przy czym są to straty nie całkowite - nie obejmujące strat na wszystkich dopływach Odry.

Jak widać z powyższego zestawienia, to największe szkody w bież. stuleciu wyrządziły powodzie z lat 1903, 1926, 1938 i 1939.

W czasie powodzi 1938 r. najwięcej ucierpiało dorzecze Nysy Kłodzkiej, gdzie wystąpiły cztery fale powodziowe wyrządzając szkody w wysokości 65,8 mln RM. Straty tylko w samym mieście Nysa wynosiły około 12 mln RM.

Straty w inwestycjach komunalnych wynosiły	- 50,0 mln RM
" " rolnicze	- 10,0 " "
" w budowlach regulacyjnych	- 5,8 " "

Razem: 65,8 mln RM

Powyższe straty wystąpiły również w dorzeczu Baryczy, gdzie wystąpiły 4 fale powodziowe zalewając obszar około 25.000 ha. Łączne szkody powodziowe w dorzeczu Odry oszacowane na 85,7 mln. R.M.

Według Inzego przeciętne roczne szkody powodziowe w dorzeczu Bobra wynosiły 985 tys. R.M., a szkody w ciągu 19 wieku wynosiły prawie 100 mln R.M.

Letnie fale obszaru źródłowego Odry wyrządzają szczególnie duże szkody na odcinku do ujścia Nysy Kłodzkiej. Specjalnie zagrożony jest powiat raciborski, gdzie straty w 1902 roku wynosiły 1,52 mln. R.M., w roku 1903 - 2 mln. R.M., a w 1939 r. 23 mln. R.M.

W czasie powodzi 1939 r. stan wody w Raciborzu osiągnął najwyższe notowane maksimum 750 cm.

Prof. Zunke ocenił szkody powodziowe całego Śląska na kwotę 280 mln. R.M. za okres 1925 - 1940, co daje rocznie 18,6 mln. R.M. strat /Studium użegłownienia Odry dla barek 600 ton.-Hydroprojekt 1954 r./.

W części opisowej „Denkeschrift über grossräumige Wasserwirtschaft in oberen Odergebiet” rok 1941 w przetłumaczeniu podano:

„na podstawie urzędowych obliczeń okazuje się, że za ostatnie 15 lat wysokość szkód powodziowych w gospodarce rolnej i przemyśle wyniosła nie mniej niż 248 mln. R.M. na pokrycie których wpłacono z funduszy publicznych poszkodowanej ludności 88 mln. R.M. zapomogi. Powyższe kwoty nie obejmują jeszcze wszystkich szkód powodziowych w tym okresie”.

Wynikałoby więc, że roczne straty powodziowe w dorzeczu górnej i środkowej Odry w okresie 1925 - 1940 wynosiły 16,5 mln. R.M. Kwota ta jest nieco niższa niż podana przez prof. Zunke. Orientacyjne porównanie wyżej podanych rocznych strat powodziowych w przeliczeniu na obecną walutę w złotych przedstawia się następująco:

z porównania kosztów wykonania prac budowlanych w R.M. z lat 1938 i 1939 i w obecnej walucie, najbardziej zbliżony do rzeczywistości można przyjąć zamiennik 1 RM - 18.

do 20 złotych czyli roczne straty powodziowe z okresu 1925 - 1940 wynosiłyby według powyższych danych

16,5 x 18 - 297 mln. zł.

2.2. Szkody powodziowe po roku 1945.

Dla tego okresu nie prowadzono systematycznych statystyk szkód powodziowych w dorzeczu Odry. Notowania szkód wyrządzonych przez powódź 1958 r. odnoszą się do terenów województw wrocławskiego i zielonogórskiego. Zresztą w czasie tej powodzi szkody w tych dwóch województwach stanowiły przeważającą większość szkód powstałych w całym dorzeczu Odry.

Szkody te ocenione zostały dla woj. wrocławskiego na 190 mln. zł., dla zielonogórskiego na 111 mln. zł. razem 300 mln. zł. Łączne straty w dorzeczu Odry w czasie tej powodzi szacuje się na około 500 mln. zł.

W opracowanej przez C.B.G. i P.B.W. - "Hydroprojekt" we Wrocławiu w roku 1959 "ekspertyzie potrzeb budowy zbiorników dla dorzecza Nysy Kłodzkiej i Kaczawy" na terenie województwa wrocławskiego obliczono roczne szkody powodziowe w dorzeczu Nysy Kłodzkiej na 47,6 mln. zł., a w dorzeczu Kaczawy na 6 mln. zł. Obliczenia szkód powodziowych wykonano w oparciu o wielkość szkód w czasie powodzi w roku 1938 i 1958 i analizą powodzi z punktu widzenia hydrologicznego, obliczając szkody w poszczególnych latach w zależności od wielkości powodzi.

Szkody powodziowe w dolinie górnej Odry do ujścia Nysy Kłodzkiej spowodowane falą powodziową ze źródłowego obszaru Odry obliczono w studium użeglownienia Odry dla barek 600 ton. "Hydroprojekt rok 1954" na 34 mln. zł. rocznie. Ta ocena strat wydaje się zbyt wysoka.

Przy orientacyjnych obliczeniach, biorąc pod uwagę lata powojenne, a szczególnie powódź w roku 1960, kiedy to szkody powodziowe w woj. Opolskim wynosiły 77,5 mln. zł,

w tym same tylko szkody rolnicze w dolinie Odry /w powiatach Racibórz i Koźle szkody wynosiły 70% całości/ wynosiły około 50 mln zł., to straty powodziowe spowodowane falą ze źródłowego obszaru Odry, można przyjąć w połowie tego na 17 mln. zł. rocznie.

Zestawiając powyższe, przeciętne roczne szkody powodziowe wynoszą:

spowodowane falą ze źródłowego dorzecza Odry	17 mln zł
w dolinie Nysy Kłodzkiej	47 "
w dolinie Kaczawy	6 "

Razem: 70 mln zł

Dla innych zlewni dorzecza Odry obliczeń strat powodziowych nie przeprowadzono.

Straty te mogą występować najwięcej w zlewni Bobra, Nysy Łużyckiej i Baryczy przy czym zmniejszenie szkód w zlewni Bobra zależeć będzie w dużej mierze od właściwej i zsynchronizowanej gospodarki wodą w czasie powodzi na obecnie istniejących zbiornikach wodnych w tej zlewni. Orientacyjnie przyjęto straty powodziowe w pozostałej części dorzecza Odry na 25% szkód podanych wyżej czyli na 17 mln. zł. rocznie.

Stąd łączne szkody powodziowe w dorzeczu Odry szacuje się na około 90 mln. zł. rocznie.

Z powyższego przeglądu różnej oceny szkód powodziowych /szczególnie według danych poniemieckich/ widać znaczne rozbieżności, to też próba ustalenia nawet orientacyjnie wartości tych szkód natrafia na znaczne trudności, głównie z braku aktualnych danych wyjściowych - brak aktualnej statystyki szkód powodziowych - dając tylko orientacyjny obraz tego zagadnienia.

3. ZABEZPIECZENIE DORZECZA ODRY OD POWODZI.

Opracowaniem niniejszym objęto dorzecze górnej i środkowej Odry do ujścia Warty. Stosunkowo największe szkody

powodziowe występują w tym dorzeczu Odry i jego zabezpieczenie przeciwpowodziowe będzie miało również pewien wpływ i na dorzecze dolnej Odry. Wpływ ten w ramach niniejszego opracowania trudno ustalić, gdyż wchodzi tu już w rachubę zlewnia Warty o powierzchni tak dużej jak zlewnia górnej i środkowej Odry.

3.1. Istniejące urządzenia przeciwpowodziowe.

Obrona przed skutkami powodzi rozpoczęta przed wiekami nie jest jeszcze zakończona. Pierwsze urządzenia przeciwpowodziowe to sypane wały ziemne dla doraźnej ochrony niewielkich terenów czy pojedynczych zagród. Każda katastrofalna powódź licząc już od początku wieku XVIII powodowała zajęcie się sprawą ochrony na większą skalę. Powodzie z lat 1736, 1785, 1813, 1854 i 1897 oraz wielka powódź z roku 1903 i szkody przez nie wyrządzone zwracały uwagę na niebezpieczeństwo jakie to powodzie przedstawiały dla terenów położonych nad rzekami i były punktami wyjścia, każda dla pewnego stadium rozbudowy urządzeń przeciwpowodziowych.

Po powodzi z roku 1736 rozpoczęto na Odrze przekopy na najwięcej meandrujących odcinkach rzeki oraz szereg robót melioracyjnych w dorzeczu Odry. Po powodzi z roku 1785 wykonane przy pomocy przekopów sprostowania biegu rzeki Odry, przy czym bieg Odry skrócono o 1/6 jej długości powodując zwiększenie spadku rzeki. Tym sposobem starano się ułatwić odpływ wód powodziowych. Po powodzi z roku 1813 na Odrze wykonano pierwsze tamy regulacyjne również w celu ochrony powodziowej. Po wielkiej powodzi z roku 1854 wykonano na szeroką skalę planowe i według ustalonego typu obwałowania rzek. Powódź z roku 1897 zwróciła uwagę ówczesnych władz na konieczność większego zajęcia się sprawą ochrony ze względu na ogromne spustoszenia poczynione w górnym biegu rzeki Nysy Kłodzkiej, Bobra, Kwisy i Nysy Łużyckiej. Spowodowała ona wydanie Ustawy z dnia 3 lipca 1900 r. o ochronie od powodzi i rozbudowie śląskich przegród dolin

oraz po powodzi z roku 1903 wydanie ustawy z 12 sierpnia 1905 r. o regulacji Odry środkowej, uregulowaniu obwałowań doliny Odry i budowie zbiorników wodnych w Otmuchowie i Turawie, gdyż dotychczasowe środki ochrony od powodzi okazały się niedostateczne. Powódź z roku 1903 przyspieszyła wykonanie budowy niektórych zbiorników w dorzeczu Odry, jak również spowodowała częściową przebudowę systemu odrzańskich wałów ochronnych i ich uzupełnienie i podwyższenie tak, że przeciętne rzędne korony wałów na Odrze środkowej są wyższe o 1 m od kulminacyjnych stanów wody z tej powodzi. Do istniejących urządzeń p-powodziowych w dorzeczu Odry zaliczyć należy : obwałowania, regulacje rzek, zbiorniki wodne, pola retencyjne / poldery / i kanały ulgi. Nie małe znaczenie dla retencji wód powodziowych mają tu również lasy w dorzeczu.

3.1.1. Wały ochronne i regulacja rzek.

Istniejące urządzenia p-powodziowe w dorzeczu Odry to przede wszystkim wały ochronne i regulacja rzek. Obwałowania rzeki Odry są w zasadzie dostateczne, jednak dla pełnej obrony od powodzi potrzebne są jeszcze na pewnych odcinkach rzeki uzupełnienia. Uzupełnień wymaga odcinek Odry górnej od ujścia Olzy do ujścia Nysy Kłodzkiej, a szczególnie odcinek Racibórz Koźle, i odcinek rzeki koło Opola. Istniejące tu niskie wały letnie, a na niektórych odcinkach brak wogóle obwałowań, pozwalają na zalewanie przybrzeżnych żyznych rolniczo terenów nawet przy niezbyt wysokich powodziach. Rozmiar podwyższenia lub budowy nowych obwałowań jest tu związany z budową zbiornika Racibórz i inwestycjami zbiornikowymi na terenie CSRS. Wzmocnienia wymaga obwałowanie w okolicy Oławy, a niektóre odcinki jak rejon Nowej Soli i Krosna wymagają przebudowy ze względu na ich złe wytrasowanie. Na dolnej Odrze na odcinku granicznym istniejące wały letnie dla zabezpieczenia terenów lewobrzeżnych od powodzi wiosennych są za niskie i władze NRD przewidują

w niedługim czasie ich podwyższenie na stosunkowo znacznej długości. Koryto rzeki Odry jest z punktu widzenia spływu wód powodziowych, uregulowane zupełnie dostatecznie i żadne dalsze prace z tych względów nie są potrzebne, za wyjątkiem okresowych bagrowań dolnej Odry, gdzie dno rzeki ulega podnoszeniu się. Sama Odra jest obwałowana i uregulowana ze względów powodziowych dostatecznie i względnie systematycznie. Pewnych uzupełnień wymagają jeszcze odcinki Odry górnej oraz Odry dolnej na odcinku granicznym. Również uzupełnień tak obwałowań jak i regulacji wymagają dopływy Odry. Pełnych materiałów statystycznych odnośnie stanu wałów i regulacji na wszystkich dopływach Odry ani pomieckich, ani obecnie aktualnych nie uzyskano. Ogólne dane wykazują, że na rzekach: Osobłoga, Nysa Kłodzka, Bystrzyca, Kaczawa, Bóbr z Kwisą, Barycz i Nysa Łużycka na ich łącznej długości około 2000 km regulacje przeprowadzono na przeszło tysiącu kilometrów.

3.1.2. Zbiorniki.

- - - - -

Budowane na dopływach Odry zbiorniki wodne w latach 1901 - 1939 można podzielić na 4 kategorie:

- a/zbiorniki powodziowe, napełniające się tylko w czasie powodzi, a normalnie są użytkowane rolniczo, przeważnie jako łąki i lasy
- b/zbiorniki powodziowo-energetyczne, piętrzące stale wodę dla produkcji energii elektrycznej, posiadające rezerwę powodziową
- c/zbiorniki energetyczne służące dla produkcji energii elektrycznej, bez rezerwy powodziowej,
- d/zbiorniki żeglugowo-powodziowe z wykorzystaniem energetycznym.

Zbiorniki te posiadają pojemności użytkowe dla żeglugi oraz rezerwę powodziową. Magazynowana woda w pojemności użytkowej służy do zasilania przepływów Odry w okresach

niskich przepływów dla utrzymania potrzebnych głębokości tranzytowych dla żeglugi. Z wody tej korzystają silownie wodne na zbiornikach dla produkcji energii. Rezerwa powodziowa normalnie nie jest napełniana i jest gotowa na przyjęcie fali powodziowej. W tych zbiornikach pojemność na przyjęcie fali powodziowej jest zwykle większa od rezerwy powodziowej o pewną objętość wynikłą z opróżnienia zbiornika przy jego normalnej pracy w chwili rozpoczęcia powodzi. Zestawienie istniejących zbiorników podaje się w poniższej tabeli:

Lp.	N a z w a		Zlewnia	Pojemność			Rodzaj	Rok	
	zbiornika	cieku	dopływu Odry w prze- kroju zbior- nika km2	powo- dziowa	użytko- wa	całko- wita	zbiornika	budowy	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.	Dzierżno	Kłodnica	Kłodnica	748	-	14,4	14,4	żeglugowy	1941
2.	Jarnołtówek	Prudnik	Osobłoga	50	2,4	-	2,4	powodziowy	1906-1907
3.	Turawa	Mała Panew	Mała Panew	1423	17,0	90,0	107,0	żegl.-powodz.	1934
4.	Międzygórze	Wiczka	Nysa Kłodzka	25	0,8	-	0,8	powodziowy	1905-1909
5.	Stronie Śl.	Morawka	"	51,5	1,3	-	1,3	"	1906-1908
6.	Otmuchów	Nysa Kłodzka	"	2348	43,0	100,0	143,0	żegl.-powodz.	1933
7.	Lubachów	Bystrzyca	Bystrzyca	148	2,0	6,0	8,0	energ.-powodz.	1912-1917
8.	Wojcieszków	Kaczawa	Kaczawa	18,7	1,1	-	1,1	powodziowy	1929-1930
9.	Świerzawa	Kamiennik	Kaczawa	39	1,7	-	1,7	"	1907-1911
10.	Bolków	Rachowicka	"	19	0,8	-	0,8	"	1908-1912
11.	Zarek	Nysa Szalona	"	375	6,0	-	6,0	"	1928-1929
12.	Bukówka	Bóbr	Bóbr	59	2,4	-	2,4	"	1903-1907
13.	Krzeszów I	Siderka	"	36	0,6	-	0,6	"	1905-1906
14.	Krzeszów II	"	"	57,5	0,5	-	0,5	"	1905-1906
15.	Mysłakowice	Łomnica	"	50	3,3	-	3,3	"	1910-1913
16.	Sobieszów	Wrzosówka	"	92	4,4	-	4,4	"	1903-1907
17.	Cieplice	Kamienna	"	118,8	6,2	-	6,2	"	1906-1909
18.	Bobrowice	Bóbr	"	1047	-	0,5	0,5	energetyczny	1924-1925
19.	Wrzeszczyn	"	"	1078	-	1,8	1,8	"	1927-1928
20.	Pilichowice	"	"	1210	30,0	20,0	50,0	energ.-powodz.	1904-1918
21.	Mirsk	Długi Potok	"	62,6	3,5	-	3,5	powodziowy	1908-1910
22.	Złotniki	Kwisa	"	290,8	-	12,0	12,0	energetyczny	1919-1924
23.	Leśna	Kwisa	"	306	10,0	5,0	15,0	energ.-powodz.	1901-1909
R a z e m					136,0	250,7	386,7		

Łączna więc pojemność wszystkich istniejących zbiorników wodnych w dorzeczu Odry na terenach polskich wynosi 386,7 mln.m³, w tym rezerwa powodziowa wynosi 136 mln.m³.

3.1.3. Pola retencyjne / poldery/.

Dolina samej Odry stale była narażona na ogromne szkody powodziowe. Zwłaszcza większe miasta nad Odrą jak Racibórz, Opole, Brzeg, Oława, a szczególnie Wrocław ponosiły wielkie straty w czasie katastrofalnych powodzi. Wielka powódź w roku 1903, która szczególnie groźnie wystąpiła w dolinie samej Odry zmusiła do szukania środków ochrony, które dałyby zabezpieczenie przede wszystkim dla miast. Budowa takiej pojemności zbiorników, które rozwiązałyby tę sprawę napotykała na trudności i wymagała dłuższego okresu czasu dla jej realizacji. Szkody powodziowe w czasie wielkiej wody w roku 1903 byłyby w miastach Brzegu, Oławie i Wrocławiu o wiele większe, gdyby nie przerwanie wałów w kilku miejscach powyżej tych miast, co spowodowało utworzenie pewnej retencji na terenach zawala i spłaszczenie fali powodziowej. Między innymi przerwanie wałów ochronnych powyżej Wrocławia na lewym brzegu zmniejszyło kulminacyjny przepływ w samym momencie obniżając stan wody o około 50 cm. To też korzystając z doświadczeń tej powodzi, pobudowano szereg pól retencyjnych w czasie powodzi, tworząc sztuczną retencję na terenach do tego przeznaczonych. Według ogólnych danych ponemieckich powierzchnie pól retencyjnych wynoszą 6800 ha /według niżej podanego zestawienia powierzchnia ta wynosi 6400 ha/. Tak znaczne powierzchnie łąk a częściowo i gruntów ornych narażone są stale na zalanie i wyłączone z planowej gospodarki rolnej. W roku 1938 poldery były zalewane 3-krotnie, w 1939 roku również 3-krotnie, w roku 1940 - 1 raz, czyli w ciągu 3 lat zalane były 7-krotnie. W okresie 1915 - 1958 w ciągu 37 lat analizowanych pola retencyjne powyżej Wrocławia zalane były 21 razy. Po wybudowaniu projektowanych dużych zbiorników poldery powyżej Wrocławia były zalane tylko 6 razy, a inne pol-

dery wogóle nie byłyby zalewane. Nawet obecnie dzięki możliwości retencjonowania pewnych ilości wód powodziowych w zbiornikach Otmuchów i Turawa w czasie mniejszych powodzi udało się nie zalewać polderów powyżej Oławy i Wrocławia. Już źródła niemieckie podają, że rozwiązanie ochrony p-powodziowej przy pomocy polderów uważać należy za niezbyt zadowalające i należy dążyć do ochrony przy pomocy zbiorników, przywracając rolnictwu 6400 ha terenów do pełnego ich rolniczego wykorzystania.

Na odcinku Odry skanalizowanej istnieje cały szereg pól retencyjnych, a mianowicie:

1. Obrowiec - km 117,5 - 121,0 rz. Odry na prawym brzegu. Powierzchnia zalewu - 277 ha. Objętość zbiornika przy średniej głębokości zalewu 1,3 m wynosi 3,6 mln. m³. W km 118,25 znajduje się przelew ze śluzą wałową zamykaną klapą o wysokości 0,45 m. Długość przelewu 75 m.
2. Żelazno - km 155 - 158 rz. Odry na lewym brzegu. Powierzchnia zalewu 200 ha, objętość zbiornika - 1,7 mln. m³. Przelew o długości 80 m z wpustową śluzą wałową z ruchomą zastawką. Dla odprowadzenia wody z terenów polderu służy śluza wałowa i pompa o napędzie elektrycznym.
3. Czarnowasy - Dobrzeń Mały km 158,5 - 162,0 na prawym brzegu. Powierzchnia zalewu 220 ha, a retencja 3,2 mln. m³. W prawym wale rz. Małej Panwi znajduje się śluza wpustowa 10,8 x 2,2 m o zamknięciu segmentowym. W dolnej części pola w wale znajdują się 2 śluzy wpustowe 2 x 2 i 1 x 2 m zamykane zastawkami drewnianymi oraz stacja pomp dla odwodnienia terenów w polderze.
4. Rybno przy ujściu rz. Stobrawy do Odry - km 178,5 - 187,0 na brzegu prawym. Tereny pola retencyjnego zaczynają się 2 km powyżej ujścia Nysy Kłodzkiej i kończą się przed ujściem Stobrawy, tj. 6 km poniżej ujścia Nysy Kłodzkiej. Obszar zalewu wynosi około 800 ha. Przy średniej głębokości zalewu 1,5 m objętość zbiornika wynosi 12 mln. m³. W górnej części pola w wale śluza wpustowa z zamknięciem segmentowym o świetle 2 x 14 m. Między km 179,5 - 180,0

rz. Odry w wale znajduje się przelew o długości około 500 m. Przelew stanowi obniżenie korony wału o 1 m. W dolnej części znajduje się w wale km 186,5 rz. Odry śluza wpustowa o 2,2 m światła oraz przelew stały o długości około 500 m.

5. Zwanowice w km 185,0 - 188,0 rz. Odry na lewym brzegu, znajduje się między górnym kanałem śluzy Zwanowice i korytem Odry. Polder rozpoczyna się tuż powyżej śluzy Zwanowice na prawym brzegu kanału. Powierzchnia zalewu około 150 ha, a objętość 2 mln m³.
6. Brzeg n/Odrą w km 201 - 204 rz. Odry na lewym brzegu. Polder ten znajduje się poniżej miasta Brzeg w odległości około 15 km. Powierzchnia zalewu około 260 ha, a objętość 3,5 mln m³.
7. Pole retencyjne Lipki - Oława należy do największych pod względem powierzchni zalewu na Odrze skanalizowanej. Znajduje się w km 206-223 rz. Odry na prawym brzegu. W górnej części koło śluzy Lipki został pobudowany przelew stały jako obniżenia korony wału na długości około 1500 mb ze śluzą wpustową. Śluza o konstrukcji stalowej posiada 2 otwory zamykane zasuwami po 10 m szerokości w świetle każda. Ponadto w wale ochronnym Odry w km 211 - 212 znajduje się drugi przelew stały o długości około 700 mb. Powierzchnia zalewu wynosi około 3000 ha, a objętość około 30 mln m³. Wody powodziowe z zalanego polderu odprowadzane są przez niski, nieobwałowany prawy brzeg Odry w km 221 - 225 do rzeki. Pole retencyjne Lipki - Oława służy dla ochrony od powodzi miasta Oława, mając również pewien wpływ na obniżenie fali powodziowej dla Wrocławia.
8. Basen Oławki .
Tuż powyżej Wrocławia, po doświadczeniach powodzi z roku 1903, pobudowano szereg urządzeń dla ochrony miasta przed powodzią. Między innymi pobudowano pole retencyjne tzw. basen Oławki oraz polder przelewowy Pleszowice - Trestno. Basen Oławki znajduje się na lewym brzegu

Odry w km 238-247 w dolinie rz. Oławki płynącej na tym odcinku prawie równolegle do Odry. Retencjonuje on wody powodziowe Oławki oraz rzeki Odry, które przelewają się do doliny Oławki. Teren basenu otoczony jest wałami. W czołowym wale ochronnym Czechnica - Pleszowice w miejscu gdzie rzeka Oławka przechodzi przez ten wał znajduje się śluza wpustowa. Jest to właściwie jaz segmentowy czteroprzęsłowy o konstrukcji stalowej. Szerokość każdego przesła w świetle 13,75 m. Wysokość piętrzenia na segmencie 4,40 m. Segmenty podnoszone są do góry. Budowle upustowe umieszczone w dolnej części basenu Oławki stanowią: śluza wałowa na potoku Kuna o 2-óch przesłach po 3 m w świetle, zamykane zasuwami stalowymi, śluza wałowa na rzece Oławce o 2 przesłach w świetle po 5,49 m, zamykana stalowymi zasuwami oraz przepust składający się z 4 rurociągów zamykanych stalowymi zasuwami. Ponadto w dolnej części basenu znajduje się przelew stały. Jest to odcinek drogi Bierdzany - Nowa Wieś idącej wzdłuż Odry w km 245,7 - 247,0 rz. Odry. Przelew składa się z dwóch odcinków drogi o długości 830 mb i 335 mb. Powierzchnia zalewu w basenie wynosi 1070 ha. Retencja w basenie przy maksymalnym przepływie w Odrze wynosi 12 mln m³.

W czasie powodzi w roku 1903 kulminacyjny przepływ powyżej Wrocławia wynosił 2400 m³/sek. Przy tym przepływie w Odrze przez urządzenia wpustowe basenu przechodzi 800 m³/sek.

9. Pleszowice - Trestno.

Jest to polder przepływowy znajdujący się między basenami Oławki i rzeką Odrą w km 238 - 242, również obwałowany za wyjątkiem partii dolnej, przez którą woda odpływa do Odry. W wale czołowym pobudowana została śluza wpustowa trójprzęsłowa o konstrukcji stalowej z zamknięciem segmentowym. Szerokość każdego przesła w świetle wynosi 10 m. Przy śluzie znajduje się przelew stały o długości 420 mb utworzony jako obniżenie wału czołowe-

go. Dla odpływu wody służy odcinek drogi Opatowice - Trestno o długości 420 mb. Powierzchnia zalewu wynosi 211 ha, a objętość 3,8 mln m³.

W czasie powodzi o przepływie 2400 m³/sek na Odrze przez urządzenia wpustowe polderu przepływa 500 m³/sek.

10. Paniowice w km 267 rz. Odry na prawym brzegu, poniżej miasta Wrocławia w ujściu Widawy. Pole retencyjne Paniowice ma zadanie retencjonowania wód powodziowych rzeki Widawy jako urządzenie wpustowe polderu służy jaz klapowy obecnie nieczynny. Powierzchnia zalewu około 200 ha, a objętość 3 mln m³.

Łączna powierzchnia polderów na górnej i środkowej Odrze wynosi 6400 ha, a objętość retencyjna 75 mln m³.

3.1.4. Kanały ulgi.

W czasie katastrofalnych powodzi, jak wyżej powiedziano, występowały ogromne szkody w dużych miastach nadodrzańskich jak Racibórz, Opole, Brzeg, Oława i Wrocław. Dla ochrony tych miast przed klęską powodzi oprócz pól retencyjnych / polderów / pobudowano kanały ulgi odprowadzające znaczne ilości wód powodziowych wokół miasta. Tym sposobem przez centrum miasta Odrą właściwą przepływają takie ilości wody, które nie wyrządzają szkód powodziowych.

Ochrona Raciborza - wybudowano nowe koryto na prawym brzegu Odry tzw. Nową Odrę. Początek Nowej Odry znajduje się w km 45,580, a ujście w km 55,0. Długość Nowej Odry wynosi 7 km, a długość Starej Odry 9,42 km. Korytem Starej Odry w obrębie miasta w czasie najwyższych powodzi przepływa tylko taka część wód powodziowych, która mieści się w korycie rzeki. Wlot do koryta Starej Odry tworzy otwarty przepust. W przekroju Raciborza jako wodę 100-letnią przyjęto przepływ 2056 m³/sek. Dopuszczalny przepływ przez miasto 250 m³/sek czyli przez Nową Odrę przepłynie wówczas 1806 m³/sek.

Opole.

Podobnie jak Racibórz również Opole narażone było na częste wylewy Odry płynącej przez miasto. Dla ochrony zaprojektowano lewobrzeżny kanał ulgi długości 5,3 km. Kanał zaczyna się powyżej miasta w km 148,5 i łączy się z Odrą w km 154,0 poniżej Opola. Kanał ulgi tak obliczono, że przy łącznym przepływie 2570 m³/sek korytem Odry przepłynie 1500 m³/sek, a kanałem ulgi 1070 m³/sek. Kanał jest częściowo wykonany lecz niedokończony.

Ochrona Wrocławia od powodzi.

Ogromne szkody jakie wody powodziowe wyrządzały w mieście zmusiły do szczególnego zajęcia się ochroną miasta od powodzi. Pobudowano cały szereg urządzeń mających na celu obniżenie kulminacyjnego przepływu w mieście przy pomocy sztucznej retencji fali powodziowej powyżej miasta oraz odprowadzenia znacznej ilości wód powodziowych wokół jego centrum. Do tych urządzeń należą wspomniane wyżej poldery i kanały ulgi.

Urządzenia te tworzą cały system ochrony bardzo pomysłowo zaprojektowany i wykonany, zdający niejednokrotnie egzamin w praktyce. Najwyższa miarodajna wielka woda powyżej Wrocławia wynosi 2400 m³/sek. Jest to kulminacyjny przepływ w czasie powodzi 1903 roku. W czasie powodzi w roku 1930 maksymalny przepływ wynosił 2000 m³/sek. W czasie tej powodzi dzięki wszystkim urządzeniom ochronnym zdołano obniżyć falę powodziową w samym mieście o 1,0 m i okazało się, że rozdział wód w węźle wrocławskim w czasie tej powodzi był zgodny z obliczonym rozdziałem tych wód w projekcie budowy. Oprócz więc pól retencyjnych do urządzeń powodziowych zalicza się kanał ulgi /kanał Powodziowy/ wykonany w roku 1917, zaczynający się w km 244,2 rz. Odry i wpadający do niej spowrotem w km 255,8. Długość kanału Powodziowego wynosi 10,7 km. Kanał ten zamknięty jest jazem - dwa boczne

przęsła o 30 m w świetle każde tworzy jaz stały z zamknięciem iglicowym, a przęsło środkowe o szerokości światła 40 m posiada zamknięcie segmentowe.

Ponadto do kanałów odprowadzających wody powodziowe wokół centrum miasta zaliczyć należy Starą Odrę we Wrocławiu, zaczynającą się w km 249,3 rz. Odry stałym jazem Szczytnickim, łączącą się z kanałem Powodziowym i wpadającą do niej spowrotem w km 255,8. Trzecim pewnego rodzaju kanałem ulgi jest przelew do rzeki Widawy prawostronnego dopływu Odry. Kanał ulgi utworzony tu jest przez obwałowanie niskich terenów ciągnących się między Odrą i Widawą o rozstępie wałów około 150 m. W terenie obwałowanym pobudowano jaz przelewowy stały o długości 150 mb z częścią ruchomą z brusów drewnianych zakładanych.

Wszystkie kanały ulgi jak i pola retencyjne miały na celu przepuszczenie przez samo miasto takiej ilości wód powodziowych, które nie wyrządzają szkód. Ilość ta obliczona została na 850 m³/sek. W czasie powodzi o kulminacyjnym przepływie w Odrze powyżej Wrocławia 2400 m³/sek rozdział wód w węźle wodnym wrocławskim jest następujący:

Przez basen Oławki przechodzi 800 m³/sek, przez polder Pleszowice - Wroclaw 500 m³/sek, przez przelew do Widawy przechodzi 150 m³/sek na kanał Powodziowy idzie 870 m³/sek, a na Starą Odrę przez jaz Szczytnicki przechodzi 530 m³/sek. Ostatecznie przez Odrę Miejską w obrębie centrum miasta przechodzi tylko 850 m³/sek. Wynika to stąd, że ilość odprowadzanej wody wokół centrum miasta wynosi $150 + 870 + 530 = 1550$ m³/sek, czyli przez miasto idzie $2400 - 1550 = 850$ m³/sek. W tym rozdziale wód nie bierze się pod uwagę wpływu polderów na pewne opóźnienie kulminacji na Odrze. Miasto Wrocław jest więc w dostatecznym stopniu zabezpieczone od powodzi.

3.2. Projektowane urządzenia przeciwpowodziowe.

Istniejące urządzenia ppowodziowe nie są wystarczające dla zabezpieczenia dorzecza Odry od szkód powodziowych. Wykazują to powodzie z ostatnich lat, a szczególnie większe powodzie w latach 1930, 1938, 1939, 1941, 1952 i ostatnia powódź z roku 1958. W projektach niemieckich jak obecnych opracowaniach jako najlepszy i radykalny środek dla zabezpieczenia ppowodziowego uznano budowę zbiorników retencyjnych, zatrzymujących szkodliwą falę powodziową w górnych zlewniach rzek.

Należy również przewidzieć konieczne uzupełnianie obwałowań jak i przeprowadzenie regulacji na niektórych odcinkach cieków oraz innych zabiegów zabezpieczających przed powodzią. Projektowane poszczególne rodzaje urządzeń ppowodziowych rozpatrzono poniżej.

3.2.1. Zbiorniki powodziowe, powodziowo-rolnicze i energetyczno-powodziowe.

Wielki plan uregulowania stosunków wodnych w dorzeczu Odry został opracowany przez administrację niemiecką w roku 1941 pt. "Denkschrift über grossräumige Wasserwirtschaft im oberen Odergebiet" obejmujący dorzecze górnej i środkowej Odry aż do ujścia Nysy Łużyckiej. Według tego planu oraz opracowania Hydroprojektu we Wrocławiu "Projekt wieloletniego planu rzeczowego budowy urządzeń ppowodziowych dla dorzecza górnej i środkowej Odry rok 1958", jak również opracowania "Ekspertyza potrzeb budowy zbiorników dla dorzecza Nysy Kłodzkiej i Kaczawy" - "Hydroprojekt" 1959 częściowo w niniejszym opracowaniu uzupełnionych, przewiduje się budowę zbiorników:

W zlewni cieku	sztuk	Pojemność zbiorn.		Koszt zbiorn.	
		całkow. m3	powodz. m3	całkow. zł	powodz. zł
Dopływy Odry od ujścia Olzy/granica Państwa/ do ujścia Kłodnicy	3	8,3	8,3	56,0	56,0
Zlewnia Nysy Kłodzkiej	40	89,2	52,6	584,0	367,0
" Stobrawy	1	2,0	1,0	15,0	7,0
" Oławy	18	21,1	13,7	156,0	101,0
" Ślęzy	12	10,4	5,9	80,0	52,0
" Bystrzycy	37	52,2	23,3	316,0	166,0
" Widawy	8	12,7	10,7	84,0	74,0
Dopływy Odry od ujścia Widawy do ujścia Kaczawy	9	5,8	4,2	42,0	30,0
Zlewnia Kaczawy	8	19,7	19,7	120,0	120,0
" Jezierzycy	3	1,5	1,4	13,0	12,0
" Baryczy	5	21,4	19,9	131,0	120,0
" Bobru	12	22,2	10,2	149,0	72,0
" Kwisy	3	10,6	10,6	69,0	69,0
" Nysy Łużyckiej	1	5,4	-	30,0	-
R a z e m	160	282,5	181,5	1845,0	1246,0

Szczegółowe zestawienie podano w załączniku.

Wyżej podane zestawienie obejmuje tylko zbiorniki projektowane w dorzeczu Odry na terenach polskich. Nie ujmuję ono zbiorników podanych w planach niemieckich na Odrze źródłowej czy w źródłowych biegach dopływów Nysy Kłodzkiej i Nysy Łużyckiej.

Oprócz wyżej podanych zbiorników wymienić należy planowany przez Resort Energetyki zbiornik energetyczno-powodziowy Wielki Wrzeszczyn. Budowa tego zbiornika planowana na rzece Bóbr o 0,4 km poniżej ujścia rzeki Kamienica /powyżej istniejącego zbiornika Pilichowice/. Przy piętrzeniu do rzędnej 315,0 m, n.p.m. zbiornik miałby całkowitą pojemność 41 mln m³, powierzchnia zalewu 290 ha. Przy piętrzeniu do rzędnej

320,0 m.n.p.m. pojemność zbiornika 58,5 mln m³ i powierzchnia zalewu 410 ha. Przy piętrzeniu do rzędnej 326,0 m.n.p.m. całkowita pojemność zbiornika wynosiłaby 87,0 mln m³, a powierzchnia zalewu 547 ha. Objętość użytkowa dla energetyki wynosiłaby 60 mln m³, a retencja powodziowa 15 mln m³. Zbiornik ten mógłby powodziowo współpracować ze zbiornikiem Pilichowice i tworzyłby łączną rezerwę powodziową 15 + 30 = 45 mln m³. Taka rezerwa powodziowa będzie mogła wywrzeć już znaczny wpływ na przebieg fali powodziowej, a w szczególności na miejscowości Wleń i Bolesławiec. Koszt całkowity zbiornika 350 mln zł, a koszt retencji powodziowej 60 mln zł. Wyżej podane planowane zbiorniki o retencji powodziowej w dorzeczu górnej i środkowej Odry na terenach polskich stanowią program maksymalny. Rentowność budowy tak dużej ilości zbiorników może się okazać niedostateczna. Np. zwrot nakładów na budowę planowanych zbiorników w dorzeczu Kaczawy wyniosłby aż 50 lat. To jedna przyczyna, dla której przy ustalaniu budowy zbiorników należy zachować pewną ostrożność. Poza tym może się okazać, że budowa zbiorników na najmniej niebezpieczniejszych powodziowo ciekach rozwiąże problem zabezpieczenia ppowodziowego w większym stopniu niż to się przewiduje. Biorąc pod uwagę zagrożenie powodziowe cieków, wpływ fali powodziowej na dolinę odbiornika cieków i występujące szkody powodziowe, a przede wszystkim zabezpieczenie zagrożonych miast przez powódź, najpilniejsza byłaby budowa następujących zbiorników / oprócz zbiorników żeglugo-powodziowych/:

a/ w dorzeczu Nysy Kłodzkiej

Budowę zbiorników małych należy rozpocząć od dopływów górnej Nysy, gdyż każda retencja w tych zbiornikach wpłynie na zmniejszenie powodzi nie tylko w dolinie danego cieków, ale i do pewnego stopnia w jego odbiorniku, przy czym koszt budowy tych zbiorników będzie stosunkowo mniejszy ze względu na dogodne warunki budowy.

1. Zbiornik Długopole Górne o pojemności 1,8 mln m³ na potoku Różana, lewostronnym dopływie Nysy. Potok ten

daje częste i gwałtowne wezbrania, powodując znaczne szkody również i w dolinie Nysy Kłodzkiej. Zatrzymanie w zbiorniku 1,8 mln m³ nie tylko zabezpieczy przed powodzią dolinę Nysy poniżej ujścia potoku, ale obniży falę powodziową w mieście Bystrzycy o około 30 cm.

2. Zbiornik Młoty na potoku Bystrzyca - lewobrzeżnym dopływie uchodzącym do Nysy w obrębie miasta Bystrzyca Kłodzka, o pojemności 6,4 mln m³, w tym retencji powodziowej 4,5 mln m³. Potok Bystrzyca jest jednym z największych i najgroźniejszych dopływów w zlewni górnej Nysy. Częste jego wezbrania unoszą duże ilości rumowiska, zasypując przyległe łąki i grunty orne i stale podnosząc dno potoku na dolnym odcinku. Wzmaga to częstotliwość wylewów w Starej Bystrzycy.

Budowa tych dwóch zbiorników byłaby najpilniejsza w dorzeczu Nysy Kłodzkiej. Łączna ich pojemność powodziowa wynosi 6,3 mln m³, co w wypadku powodzi z roku 1938 zredukowałoby stan kulminacyjny w Kłodzku o 34 cm.

Do pilnej budowy należy zaliczyć również zbiorniki:

3. Roztoki na potoku Bełk o pojemności całkowitej 7,2 mln m³, w tym powodziowej 3,5 mln m³.

4. Biela na potoku Bielawka o pojemności całkowitej 7,5 mln m³, w tym powodziowej 2,0 mln m³.

5. Graniczna na potoku Bystrzyca Dusznicka o pojemności całkowitej 13,0 mln m³, w tym powodziowej 3,0 mln m³.

6. Batorów na potoku Czerwona Woda o pojemności całkowitej 5,0 mln m³, w tym powodziowej 1,0 mln m³.

Zbiorniki te o pojemności retencyjnej dla powodzi 9,5 mln m³ poważnie zredukują wezbrania w dolinie Nysy Kłodzkiej o dalsze 50 cm w przekroju Kłodzka w wypadku wystąpienia powodzi z roku 1938, a straty powodziowe, jakie powstały w czasie tej powodzi do przekroju Kłodzka w wysokości około 630 mln zł wyniosłyby tylko 125 mln zł.

b/ dorzecze Bobra.

W dorzeczu Bobra istnieje 6 zbiorników powodziowych w górnej zlewni powyżej Pilichowic o łącznej retencji 17,4 mln m³, a z Pilichowicami 47 mln m³. Tak duża pojemność powodziowa przy wnikliwej i dobrej zsynchronizowanej gospodarce wodą w czasie powodzi może dać poważne zredukowanie kulminacyjnych przepływów powodziowych. Niemniej jednak budowa zbiorników w dorzeczu Bobra jest jeszcze potrzebna. Do najpilniejszych zaliczyć należy zbiornik Mysłakowice II na rzece Jedlicy o pojemności 1,0 mln m³. Zbiornik ten jest potrzebny ze względu na ochronę miasta Jelenia Góra tymbardziej, że współpracowałby z istniejącym zbiornikiem Mysłakowice na rzece Łomnicy.

Następnym co do pilności budowy w dorzeczu Bobra można uznać zbiornik Błażkowa Dolna na potoku Świdnik o pojemności powodziowej 1,7 mln m³. Zbiornik ten potrzebny jest dla ochrony miasta Kamienna Góra. W wypadku przebudowy istniejącego zbiornika Bukówka i jego powiększenia budowa zbiornika Błażkowa nie byłaby tak pilną.

Zbiornikiem pilnym do budowy byłby również zbiornik energetyczno-powodziowy Wielki Wrzeszczyn, gdyż powodziowo mógłby współpracować ze zbiornikiem Pilichowice, tworząc łączną rezerwę powodziową 45 mln m³ i zabezpieczając w znacznym stopniu dolinę Bobra na zagrożonych powodzią odcinkach jak Wleń, Lwówek, Bolesławiec przez zredukowanie najwyższych przepływów do przepływów o wartości poniżej 250 m³/sek wypuszczanych ze zbiornika Pilichowice, czyli poniżej wartości dotychczas dopuszczalnej najwyższej fali wstępnej.

c/ dorzecze Bystrzycy.

Potok Sulistrowicki opływający górę Ślężę od strony północno-wschodniej wpada do Czarnej Wody. Obie te rzeki wypływające z pod góry Ślęzy przyjmują w czasie powodzi gwałtowne spływy wody z terenu góry powodujące znaczne wezbrania powodziowe powodujące duże szkody, zwłaszcza w miejscowości Rogów. Budowa zbiornika Sulistrowice na potoku Sulistrowickim o pojemności 1,1 mln m³ pozwoli na opanowanie groźnej sytuacji powodziowej na tych cie-kach.

d/ dorzecze Kaczawy.

Największe zagrożenie powodziowe w tym dorzeczu istnieje na rzece Skora i rzece Kaczawie w powiecie legnickim w ujściowych biegach tych rzek. Rzeka Skora w górnym biegu jest rzeką górską. Jej gwałtowne i duże wezbrania powodują szczególnie w dolnym nizinnym biegu jak i w mieście Chojnowie straty powodziowe. Straty te występują również w dolnym biegu rzeki Czarna Woda poniżej ujścia Skory, gdzie szczególnie zagrożona jest miejscowość Grzymalin. Projektowany zbiornik Pielgrzymka o pojemności 4 mln m³ w górnym biegu Skory wpłynie na zabezpieczenie tych terenów, a w przekroju Patnowa /wodowskaz na rzece Kaczawie w dolnym jej biegu/ da zabezpieczenie dla wody 5-letniej oraz zmniejszenie strat powodziowych o około 30 %, tj. o 2 mln zł rocznie. W tym dorzeczu w drugiej kolejności zabezpieczenia ppowodziowego wymagają dopływy Kaczawy: Wierzbiak i Nysa Szalona. Na Nysie Szalonej wprowadzie istnieje w górnym biegu zbiornik Bolków o pojemności 0,8 mln m³, lecz nie wystarcza dla ochrony ppowodziowej. To też należy zaplanować zbiornik Wolbromek na rzece Sądówce dopływie Nysy Szalonej o pojemności 2,3 mln m³ oraz zbiornik Skała na rzece Wierzbiak o pojemności 4 mln m³. Budowa tych zbiorników oraz zbiornika Pielgrzymka na Skorej da zabezpieczenie ppowodziowe w przekroju Patnowa

dla wody 11-letniej oraz przeciętne zmniejszenie strat powodziowych 3,8 mln zł rocznie.

e/ dorzecze Baryczy.

Najpilniejszym do wykonania byłby zbiornik Malerzów na rzece Sásiecznicy lewobrzeżnym dopływie Baryczy ze względu na duże spadki tej rzeki w górnym biegu. Pojemność całkowita zbiornika wynosi 1,2 mln m³, w tym pojemność powodziowa 0,7 mln m³.

3.2.2. Zbiorniki żeglugowo-powodziowe z wielokierunkowym użytkowaniem.

Zbiorniki małe powodziowe, powodziowo-rolnicze oraz zbiorniki energetyczno-powodziowe zabezpieczą doliny potoków i dopływów Odry od powodzi. Natomiast wpływ ich na obniżenie fali powodziowej na samej Odrze jest ograniczony tak ze względu na znaczne odległości tych zbiorników od recipienta, jak i na niejednakową w czasie kulminację przepływów wód w dopływach i samej Odrze. Stopień zabezpieczenia od powodzi za pomocą pewnej objętości zbiorników jest tym większy im zbiornik leży bliżej w stosunku do chronionego odcinka rzeki. To też małe zbiorniki położone w górnych zlewniach dopływów Odry będą wpływać rzadko i w niewielkim stopniu na zmniejszenie kulminacji fali powodziowej na Odrze, a przeważnie tylko na czas trwania wezbrania. Zbiorniki te na małych dopływach mogą tylko wówczas obniżyć kulminację fali powodziowej na Odrze, jeśli ta fala pochodzi właśnie z ich dorzecza. Bez szczegółowej analizy trudno ustalić wielkość i rozmiar tego wpływu na fale powodziowe na Odrze, a nawet w dolnych biegach samych dopływów. Dla obniżenia fali powodziowej na Odrze mogą mieć znaczenie tylko zbiorniki o dużych pojemnościach, położone na samej Odrze lub na dopływach Odry, w których przepływy powodziowe przy ich ujściu kulminują w jednym czasie z takimi przepływami na Odrze. Do takich do-

pływów jak wyżej powiedziano należy Nysa Kłodzka. Projekto-
wane zbiorniki o dużych pojemnościach dają nie tylko zabez-
pieczenie ppowodziowe, lecz dają również wielostronne ko-
rzyści gospodarcze jak korzyści dla energetyki przez wyko-
rzystanie zamagazynowanej i dopływającej wody dla produkcji
energii elektrycznej, korzyści dla żeglugi przez zasilanie
przepływów rzeki Odry wodą zamagazynowaną dla utrzymania
i zagwarantowania potrzebnych głębokości nawigacyjnych; ko-
rzyści dla rolnictwa przez wyrównanie przepływów w rzece
i wyeliminowanie przepływów niżówkowych poniżej zbiornika
i w samej Odrze, korzyści dla przemysłu, przez ułatwienie
poboru wody oraz ułatwienie gospodarki ściekowej oraz samo-
oczyszczania się wód rzeki. Zagadnienia powodziowe rozpa-
trywane jako oddzielny element gospodarki wodnej dorzecza,
daje jeszcze nie pełny obraz potrzeb. Straty powodziowe
i obrona przed nimi, to jedna strona zagadnienia. Druga stro-
na, to bezproduktywny spływ wód powodziowych, które mogą
i powinny być wykorzystane, zwłaszcza w dorzeczu Odry.
Odra jest stosunkowo najuboższą w wodą w porównaniu z są-
siednimi rzekami. Dla porównania podaje się średnie roczne
spływy w kilku rzekach europejskich w przekrojach o prawie
jednakowych powierzchniach zlewni.

Odra - Słubice	A - 53580 km ²	q = 5,3 l/sek. i km ²
Wisła - Puławy	A - 57303 km ²	q = 8,0 l/sek. i km ²
Łaba - Drezno	A - 53111 km ²	q = 5,6 l/sek. i km ²
Dunaj-Hofkinder	A - 47544 km ²	q = 13,1 l/sek. i km ²
Ren - Masson	A - 50343 km ²	q = 24,6 l/sek. i km ²

Choćby z tego porównania wynika, że zagadnienie retencji
w dorzeczu Odry posiada pierwszorzędą wagę, zwłaszcza wobec
ogromnego zapotrzebowania na wodę już obecnie i z uwagi na
dynamiczny rozwój ziem Nadodrzańskich we wszystkich dzie-
dzinach gospodarki narodowej. Nie zabezpieczenie w porę od-
powiedniej ilości zasobów wody, może stać się przyczyną za-
hamowania tego rozwoju. Za budową zbiorników o wielostron-
nym wykorzystaniu przemawiają również względy zdrowotne,
turystyczno - wypoczynkowe oraz rybno - hodowlane. Z pro-

projektowanych tego typu zbiorników wymienić należy: zbiornik Racibórz na rzece Odrze, zbiornik Kamieniec i Głębinów na rz. Nysie Kłodzkiej, zbiornik Mianów na rzece Bystrzyca oraz zbiornik Dzierżno na rzece Kłodnicy.

1. Zbiornik Racibórz.

Zbiornik wodny w Raciborzu projektowany jest na rzece Odrze /km 19,0 - 46,5 / na południe od miasta Raciborza - powiat raciborski, woj. opolskie oraz powiat rybnicki, woj. katowickie. Zbiornik ten obejmowałby obszar źródłowy Odry o powierzchni 6700 km². Powodzie w tym źródłowym dorzeczu Odry występują w gwałtownej formie i bardzo wysokich przepływach kulminacyjnych dochodzących do 1630 m³/sek. /powódź z roku 1939 /. Według planu niemieckiego na Odrze od źródeł do ujścia Opawicy przewidywano budowę: 19 zbiorników o pojemności powodziowej 46,7 mln m³ - w tym 1 duży zbiornik /Sponau/ o pojemności powodziowej 15 mln m³, a całkowitej 230 mln m³. Na rzece Opawicy i jej dopływach 27 zbiorników o pojemności powodziowej 98,5 mln m³, w tym 2 zbiorniki duże o pojemności powodziowej 33 mln m³, a całkowitej 200 mln m³. Na rzece Ostrawicy 4 zbiorniki o pojemności powodziowej 23 mln m³ oraz na rzece Olza /obecnie rzeka graniczna/ 12 zbiorników o pojemności powodziowej 83,6 mln m³, w tym jeden duży zbiornik /Wierzniowice/ o pojemności powodziowej 55 mln m³, a całkowitej 200 mln m³. Łączna pojemność powodziowa w tych zbiornikach miała wynosić 251,8 mln m³. Tak duża projektowana pojemność powodziowa w tej zlewni świadczy również o potrzebie zabezpieczenia ppowodziowego. Brak dokładnych danych odnośnie planu zabudowy zbiornikami źródłowego dorzecza Odry przez Czechosłowację. W każdym razie budowa dużego zbiornika w Wierzniowicach na Odrze wydaje się, przynajmniej na razie nieaktualna, wobec czego dla zabezpieczenia przed powodzią górnej Odry konieczna jest budowa zbiornika Racibórz na terenach polskich, nie mówiąc już o konieczności jego budowy ze względów żeglugowych i innych.

Zasadnicze dane hydrologiczne dla rzeki Odry przekroju Raciborza są następujące:

Powierzchnia dorzecza 6700 km².

Średni roczny opad w dorzeczu z lat 1896 - 1905 - 836 mm z tego na odpływ przypada 311 mm, czyli 37,2 %.

Z powyższej ilości na okres zimowy przypada 55%, a na letni 45 % .Spływy wiosenne powodują długotrwałe, ale umiarkowane wezbrania.

Powodzie letnie i jesienne są gwałtowne i wysokie pochodzące głównie z prawobrzeżnych dopływów Olzy i Ostrawicy.

Charakterystyczne przepływy z okresu 1901 - 1940:

Najniższy 5 m³/sek.

Średni niski 10,5 m³/sek.

Średni roczny 64,3 m³/sek.

Średni wysoki 450 m³/sek.

Najwyższy 1630 m³/sek.

Stosunek więc przepływów NNW : ŚrW : NWW = 1 : 13 : 326.

Średni roczny odpływ z okresu 1901 - 1940 wynosi około 2000 mln m³.

Projekt przewiduje budowę zapory ziemnej w km 46,5 rzeki Odry około 3 km powyżej miasta Raciborza.

Pierwsza koncepcja budowy tego zbiornika / według studium użegłownienia rzeki Odry dla barek 600 ton - Hydroprojekt 1954 r./przewidywała całkowitą pojemność zbiornika 695 mln m³, w tym pojemność użytkowa dla żeglugi 400 mln m³, dla przemysłu 140 mln m³, rezerwa powodziowa 100 mln m³ oraz zapas żelazny 55 mln m³. Zbiornik o takiej pojemności łącznie z obecnie istniejącym zbiornikiem Otmuchów i Turawa zabezpieczyłby dolinę samej Odry aż do Kostrzyna od powodzi. Na górnej Odrze do ujścia Nysy Kłodzkiej najwyższe przepływy powodziowe sprowadzone byłyby do przepływów brzegowych /313 m³/sek./, a nawet w razie potrzeby do przepływów niskich.

Pola retencyjne o powierzchni 6400 ha byłyby całkowicie wykorzystane rolniczo, ponieważ nie byłyby zalewane w

czasie powodzi. Zbiornik Racibórz o takiej pojemności byłby zasadniczym elementem uregulowania gospodarki wodnej w dolinie Odry, gdyż zabezpieczyłby interesy nie tylko żeglugowe i powodziowe, ale i przemysłu, rolnictwa, energetyki i inne. Ponieważ koncepcja tak dużego zbiornika w Raciborzu ostatnio okazała się trudna do przyjęcia, głównie ze względu na trudności techniczne po stronie czechosłowackiej, należy szukać rozwiązania możliwego do realizacji. Obecnie wydaje się możliwą do przyjęcia koncepcja zbiornika wg dwóch alternatyw:

- 1/ piętrzenie do rzędnej 195,0 m.n.p.m. wówczas całkowita pojemność zbiornika wyniesie 246 mln m³, pojemność użytkowa 221 mln m³.

- 2/ piętrzenie do rzędnej 194,0 m.n.p.m., przy którym pojemność całkowita wyniesie 199 mln m³, a użytkowa 174 mln m³.

W celu uzyskania jak największych korzyści z budowy zbiornika przyjęto maksymalne możliwe do przyjęcia piętrzenie do rzędnej 195,0 m.n.p.m. Ponieważ warunek zapewnienia maksymalnej możliwej pojemności zbiornika dla celów zasilania przepływów Odry nie pozwala na zachowanie stałej rezerwy powodziowej, gospodarka wodna na zbiorniku winna być tak prowadzona, aby w czasie wystąpienia powodzi letnich, zbiornik posiadał jak największą możliwość retencji powodziowej. W tym celu zbiornik Racibórz zasilałby przepływy Odry w pierwszej kolejności przed innymi zbiornikami aż do osiągnięcia piętrzenia 194,0 m.n.p.m. Taki system gospodarki wodą zapewni przygotowanie w odpowiednim czasie poważnej rezerwy powodziowej. Według gospodarki wodą na zbiorniku podanej w "Studium możliwości budowy zbiornika pod Raciborzem - Hydroprojekt rok 1958" rezerwa powodziowa uzyskana w ten sposób na dzień 15 czerwca wynosi 146 mln m³. W czasie najwyższych obserwowanych powodzi w Raciborzu z lipca 1903 roku i lipca 1939 roku kubatura fali powyżej przepływu nieszkodliwego wyniosła 172,7 i 175,9 mln m³ czyli zbiornik Racibórz już o pojemności użytkowej 221 mln m³ daje wystarczający stopień zabezpieczenia powodziowego do ujścia Nysy Kłodzkiej. W czasie tylko jednej powodzi z roku 1939 straty powodziowe w powie-

cie raciborskim wynosiły 23 mln RM czyli około 414 mln zł. Koszt budowy zbiornika bez elektrowni wyniesie 839 mln zł. Po wybudowaniu zbiorników w źródłowym dorzeczu Odry, zwłaszcza zbiorników dużych na terenach Czechosłowacji, zbiorniki te łącznie ze zbiornikiem w Raciborzu zabezpieczą całkowicie dolinę Odry do ujścia Nysy Kłodzkiej od powodzi, a na dalszych odcinkach Odry niebezpieczeństwo znacznie obniżą. Wpływ tych zbiorników na powódzie pozwoli na rozwiązanie sprawy obwałowań Odry od ujścia Odry do ujścia Nysy Kłodzkiej. Obwałowania na tej przestrzeni rzeki są niewystarczające i nie obronią od wyższych powodzi. Szczególnie chodzi tu o odcinek Odry od Raciborza do Koźła oraz o wały koło Opola. Istnieją tu częściowo wały tzw. zimowe i letnie, a na pewnych odcinkach rzeki brak wogóle wałów. Wystarczające obwałowania istnieją na 20% długości tego odcinka rzeki, na 15% długości obwałowań nie potrzeba, reszta zaś wymaga przebudowy lub budowy nowych wałów ochronnych. Biorąc pod uwagę wpływ projektowanego zbiornika w Raciborzu i zbiorników na terenie CSRS na obniżenie fali powodziowej, sprawa obwałowań Odry od ujścia Olzy do ujścia Nysy Kłodzkiej byłaby rozwiązana. Wystarczyłoby prawdopodobnie istniejące obwałowanie ze stosunkowo niewielkimi poprawkami i uzupełnieniami. Jest to jednak zagadnienie wymagające oddzielnej analizy i studiów, tym bardziej, że tereny nadodrzańskie na tym odcinku rzeki są rolniczo wartościowe i intensywnie zagospodarowane. Trudności choćby w ogólnej ocenie wpływu tych zbiorników wynikają stąd, że w zbiorniku Racibórz według ostatnich koncepcji nie przewiduje się stałej rezerwy powodziowej jak również brak jest danych odnośnie ostatnio projektowanych zbiorników na terenie CSRS. To samo dotyczy kanału ulgi w Opolu. Kanał ten jest w większej części wykonany, tak dla przepływów wód średnich jak i wielkich przy pomocy obwałowania. Potrzeba wykończyć część koryta z obwałowaniem, wykonać wpust od strony Odry i ewentualnie przeprowadzić uregulowanie potoku Wińskiego. Kanał ten zabezpieczyłby całkowicie od powodzi nie tylko mia-

sto Opole, ale i wyspę Bolko, obecnie częściowo zalewaną w czasie powodzi. Z chwilą budowy zbiornika Racibórz i zbiorników czzechosłowackich prawdopodobnie odpadłaby konieczność budowy tego kanału ze względów ochrony przeciwpowodziowej miasta. Jak podano wyżej w wypadku budowy zbiornika Racibórz o rezerwie powodziowej 100 mln m³ wszystkie przepływy powodziowe na przestrzeni do ujścia Nysy Kłodzkiej mogłyby być sprowadzone do przepływów brzegowych. Nowa koncepcja zbiornika Racibórz nie przewiduje tak dużej rezerwy powodziowej, niemniej jednak należy się liczyć z wpływem tego zbiornika na powódzie, łącznie ze zbiornikami projektowanymi w źródłowym dorzeczu Odry. Wykończenie kanału ulgi w Opolu jest konieczne i z innych powodów. Z punktu widzenia ochrony przeciwpowodziowej, kanał ten dałby bezsprzecznie całkowitą obronę miasta od powodzi, a gwarancja zabezpieczenia jest tu konieczna, gdyż rozwój Opola jest pomyślany właśnie w kierunku południowym w stronę obecnie niedokończzonego kanału ulgi. Dlatego wykończenie tego kanału ma poważne znaczenie nie tylko ze względów obrony przeciwpowodziowej, ale i ze względów urbanistycznych. Nie bez znaczenia dla miasta będą tu sprawy rozwoju sportów wodnych i zapewnienia terenów wypoczynkowych. Wpływ zbiorników projektowanych na fale powodziowe Odry środkowej podano poniżej.

2. Zbiornik Głębinów

Zbiornik wodny Głębinów projektowany jest na rzece Nysa Kłodzka w km 64,5 to jest 10 km poniżej istniejącego zbiornika Otmuchów, powiat Nysa i Grodków, województwo opolskie. Jak wyżej powiedziano rzekę Nysę Kłodzką, jak również ujęty projektowanym zbiornikiem prawy jej dopływ Białą Głuchołazką, charakteryzują gwałtowne i znaczne wezbrania. Ponadto powódzie na Nysie Kłodzkiej mają decydujący wpływ na budowę fali powodziowej na samej Odrze. To też ważną sprawą jest uchwycenie i opóźnienie kulminacji na Nysie Kłodzkiej, co można uzyskać tylko przez budowę odpowiedniej retencji powodziowej w zbiornikach. Projektowane zbiorniki małe w górnym dorzeczu

Nysy Kłodzkiej nie dają pełnego zabezpieczenia ppowodziowego dla doliny samej Nysy w środkowym i dolnym jej biegu, nie mówiąc już o większym wpływie tych zbiorników na powódzie na Odrze. Również i istniejący duży zbiornik Otmuchów nie zabezpiecza doliny Nysy od katastrofalnych powodzi poniżej tego zbiornika, czego dowodem jest powódź z roku 1938 w czasie której szkody powodziowe na odcinku od Otmuchowa do Ujścia można oszacować na 31 mln RM / w całym dorzeczu Nysy Kłodzkiej szkody wynosiły 65,8 mln RM /. Projektowany zbiornik Głębinów zwłaszcza według ostatnio przyjętej koncepcji, ujmujący również Białą Głucholazką wpadającą do Nysy Kłodzkiej tuż powyżej miasta Nysa, w znacznym stopniu polepszy sytuację powodziową. Biała Głucholazka ze względu na gwałtowne wezbrania szczególnie niebezpieczna jest dla miasta Nysy. W czasie powodzi w roku 1938 szkody w mieście Nysa wyniosły około 12 mln RM. W opracowaniach na temat zbiornika Głębinów przewidywano różne koncepcje jego budowy - od pojemności całkowitej 24 mln m³ do 79 mln m³. Ostatnia koncepcja budowy zbiornika przewiduje piętrzenie maksymalne do rzędnej 199,0 m.n.p.m. przy całkowitej pojemności 111,0 mln m³ i powierzchni zalewu 1760 ha. Normalne piętrzenie 197,5 m.n.p.m. przy pojemności 76 mln m³ i powierzchni zalewu 1380 ha.

Zbiornik taki posiadałby: pojemność całkowitą 111,0 mln m³
użytkową dla żeglugi 71,0 " "
rezerwę powodziową 35,0 " "
zapas żelazny 5,0 " "

Powierzchnia zlewni dla zbiornika wynosi:

rzeka Nysa Kłodzka	2857,6 km ²
rzeka Biała Głucholazka	<u>387,7 km²</u>
Razem	3245,3 km ²

Przepływ średni roczny 24,3 m³/sek., a sumaryczny odpływ około 755 mln m³.

Przepływy najniższe uzależnione są od zbiornika Otmuchów, wynoszą średnio 9 m³/sek.

Przepływy średnie wysokie 290 m³/sek.

Z obliczeń prawdopodobieństwa występowania wielkich wód w przekroju wod.Nysa za okres 1901 do 1930 wynika, że wielka woda 100-letnia wynosi 1090 m³/sek., a 20-letnia 750 m³/sek. Przepływ nie powodujący większych szkód powodziowych w dolinie Nysy poniżej zbiornika Otmuchów wynosi 250 m³/sek.

Wpływ zbiornika na powódź.

Najwyższe powodzie na Nysie Kłodzkiej wystąpiły w latach 1915, 1920, 1926, 1931, 1938. Dla zlikwidowania powodzi na Nysie Kłodzkiej od Otmuchowa do ujścia przy uwzględnieniu, że w czasie powodzi można dopuścić najwyższy przepływ w Skorogoszczy 260 m³/sek. potrzebne pojemności retencyjne w zbiornikach Otmuchów i Głębinów byłyby następujące: /Studium uze-glownienia rzeki Odry dla barek 600 ton - Hydroprojekt 1954/. W czasie powodzi z roku 1903 potrzebna pojemność retencyjna

				100 mln m ³
1915	"	"	"	160 " "
1920	"	"	"	30 " "
1926	"	"	"	48 " "
1931	"	"	"	30 " "
1938	"	"	"	126 " "

z tym, że w roku 1938, kiedy zbiornik Otmuchów już funkcyjnował potrzebna pojemność retencyjna byłaby większa niż podane 126 mln m³, gdyż zbiornik Otmuchów w czasie tej powodzi wypełnił się, a przepływy w Skorogoszczy przyjęto te, które wykazały obserwację na wodowskazie, to jest mniejsze o objętość pojemności retencyjnej zbiornika Otmuchów w tym czasie. Rezerwa powodziowa zbiornika Otmuchów wynosi 43 mln m³, a Głębinowa 35,0 mln m³; razem 78,0 mln m³. Stąd wynika, że dla zabezpieczenia ppowodziowego doliny Nysy Kłodzkiej poniżej Otmuchowa w latach 1920, 1926 i 1931 wystarczyłyby całkowicie same tylko rezerwy powodziowe w zbiornikach Otmuchów i Głębinów. Prócz rezerwy powodziowej w zbiornikach należy się liczyć z dodatkową pojemnością zbiorników w czasie rozpoczęcia ponikającą ze stopnia napełniania ich w czasie rozpoczęcia powodzi. Dodatkowo pojemności zależą od miesiąca w którym po-

wódz występuje. Węgiug gospodarki wodą na zbiornikach Otmuchów i Głębinów opracowanej w " założeniach kompleksowych zabudowy rzeki Nysy Kłodzkiej opracowanych przez Dyрекcję Okręgową Dróg Wodnych we Wrocławiu w roku 1953" przeciętne napełnienie zbiorników w poszczególnych miesiącach wynosi:

w czerwcu	100 %
w lipcu	86 %
w sierpniu	70 %
we wrześniu	50 %
w październiku	35 %
w listopadzie	10 %

Za 100 % przyjęto całkowite napełnienie pojemności użytkowej dla żeglugi, co dla zbiorników Otmuchów i Głębinów wynosi: $90 + 71,0 = 161,0$ mln m³.

Działanie pojemności dodatkowej w zbiorniku w chwili rozpoczęcia powodzi będzie mniej skuteczne dla ochrony przeciwpowodziowej niż stałej rezerwy powodziowej, gdyż na początku powodzi dyspozytor nie mając jeszcze sprecyzowanej prognozy dopływu do zbiornika będzie dążył raczej do napełnienia tej pojemności. Ponadto wielkość pojemności dodatkowych zależeć będzie również od warunków hydrologicznych poprzedzających wystąpienie powodzi. To też przeciwpowodziowe efekty wynikające z pojemności dodatkowej zmniejszono o 50 %.

W latach 1903, 1915 i 1938 same rezerwy powodziowe w zbiornikach Otmuchów i Głębinów nie wystarczają dla zabezpieczenia ppowodziowego. Przy uwzględnieniu dodatkowych pojemności powodziowych w tych zbiornikach wpływ ich przedstawia się: powódź z roku 1903 wystąpiła w lipcu, czyli napełnienie zbiorników wynosi 86 %; zatem dodatkowa retencja w zbiornikach Otmuchów i Głębinów wynosi $161,0 \times 0,14 \times 0,5 = 11,2$ mln m³. Rezerwa powodziowa 78,0 mln m³ - razem 89,2 mln m³, a potrzebna retencja wynosi 100 mln m³. Brak około 11 mln m³ retencji w zbiornikach, czyli zbiornik Otmuchów i Głębinów nie zabezpieczą w pełni doliny Nysy Kłodzkiej poniżej nich przed skutkami powodzi z roku 1903. Powódź z roku 1915 wystąpiła w październiku/ 3 - 23.X./o. Napełnienie zbiorników 35 % czyli do-

datkowa retencja wynosi $161,0 \times 0,65 \times 0,5 = 52,3$ mln m³. Rezerwa 78,0 mln m³ - razem 130,3 mln m³. Potrzebna retencja wynosi 160 mln m³, brak więc około 30 mln m³ pojemności powodziowej. Powódź z roku 1938 wystąpiła w sierpniu i wrześniu / 25.VIII.-29.IX./. W czasie tej powodzi wystąpiły 4 fale powodziowe, w tym dwie znacznej objętości. Napełnienie zbiorników 60 %, stąd dodatkowa retencja w zbiornikach Otmuchów i Głębinów w czasie nadejścia pierwszej fali powodziowej wynosiłaby $161,0 \times 0,4 \times 0,5 = 32,2$ mln m³, a razem z rezerwą powodziową 110,0 mln m³, a w tym dodatkowej retencji powodziowej łącznie z rezerwą powodziową w samym tylko zbiorniku Otmuchów $90 \times 0,4 \times 0,5 + 43 = 61$ mln m³. Zbiornik Otmuchów całkowicie się wypełnił w czasie pierwszej fali i pomimo to jeszcze zabrakło retencji 126 mln m³, czyli potrzebna retencja w zbiornikach wynosiła $126 + 61 = 187$ mln m³. Gdyby rozpoczęto wypuszczanie fali wstępnej o wartości 260 m³/sek. w Skorogoszczy już w pierwszym dniu powodzi wówczas potrzebna pojemność retencyjna wyniosłaby 80 mln m³. Dodając objętość pierwszej fali powodziowej jaka wypełniła Otmuchów w ilości 61 mln m³ łączna potrzebna pojemność retencyjna wyniosłaby 141 mln m³, a retencja w zbiornikach wyniosłaby tylko 110 mln m³, czyli zbiorniki Otmuchów i Głębinów nawet przy wnikliwej gospodarce wodą w czasie powodzi nie wystarczyłyby dla zabezpieczenia doliny Nysy Kłodzkiej od powodzi z roku 1938. Projektowany zbiornik Głębinów wraz z istniejącym zbiornikiem w Otmuchowie będą posiadały całkowitą pojemność, bez zapasu żelaznego 239 mln m³, czyli w roku średnim o odpływie 755 mln m³ będą mogły uchwycić 31 % rocznego odpływu.

3. Zbiornik Kamieniec.

Zbiornik Kamieniec projektowany na rzece Nysa Kłodzka w km 106,7 powyżej miasta Kamieniec Ząbkowicki, województwo wrocławskie. Maksymalne piętrzenie na zbiorniku do rzędnej 254,0 m.n.p.m., a pojemność całkowita 64 mln m³ przy powierzchni zalewu 1100 ha. Normalne piętrzenie 253,0 m.n.p.n. przy pojemności 54 mln m³ i powierzchni zalewu 800 ha.

Pojemność użytkowa dla żeglugi wyniesie 50 mln m³, rezerwa powodziowa 10 mln m³, zapas żelazny 4 mln m³. Charakterystyczne przepływy w przekroju wodowskazowym Bardo Śl. odległym o 11 km od zbiornika licząc w górę rzeki:

średni niski	7 m ³ /sek.
średni roczny	19 "
średni wysoki	225 "

średni sumaryczny odpływ roczny wynosi 590 mln m³.

Jak wyżej podano, zbiorniki Otmuchów i Głębinów łącznie nie zlikwidują całkowicie niebezpieczeństwa powodzi dla doliny Nysy Kłodzkiej poniżej tych zbiorników w czasie katastrofalnych powodzi/ rok 1903, 1915 i 1938/ budowa jeszcze jednego o dużej pojemności zbiornika na Nysie Kłodzkiej, pomijając wpływ tego zbiornika na powódzie na Odrze oraz potrzeby żeglugowe i inne, jest konieczna.

Wpływ zbiorników na powódź na Nysie Kłodzkiej - istniejącego w Otmuchowie i projektowanych w Głębinowie i Kamieńcu w czasie katastrofalnych powodzi byłby następujący:

Powódź z roku 1915 - dla pełnego zabezpieczenia przed powodzią przy uwzględnieniu działania zbiornika Otmuchów i Głębinów brak 30 mln m³. Zbiornik Kamieniec miałby retencję powodziową 10 mln m³ i retencji dodatkowej $50 \times 0,65 \times 0,5 = 16$ mln m³. Razem 26 mln m³, czyli wszystkie zbiorniki duże na Nysie Kłodzkiej zabezpieczyłyby dolinę Nysy Kłodzkiej poniżej Kamieńca w czasie tej powodzi.

Powódź z roku 1903 - brak 11 mln m³ retencji w zbiornikach poza Otmuchowem i Głębinowem. Zbiornik Kamieniec posiada retencję powodziową 10 mln m³ oraz dodatkową retencję w wysokości $50 \times 0,6 \times 0,5 = 15$ mln m³, razem 25 mln m³, czyli powódź z roku 1903 dla doliny Nysy Kłodzkiej poniżej Kamieńca aż do ujścia nie wyrządziłaby szkód.

Powódź z roku 1938.

Przy wnikliwej gospodarce wodą w czasie tej powodzi na zbiorniku Otmuchów i Głębinów potrzebna retencja poza tymi zbiornikami wynosiłaby $141 - 110 = 31$ mln m³.

Zbiornik Kamieniec miałby retencji powodziowej 10 mln m³ oraz dodatkowej retencji $50 \times 0,4 \times 0,5$

= 10 mln m³ - razem 20 mln m³. Brak więc 11 mln m³ retencji winny pokryć projektowane małe zbiorniki w górnym dorzeczu Nysy Kłodzkiej. Z powyższego wynika, że istniejący zbiornik Otmuchów oraz projektowane zbiorniki Głębinów i Kamieniec wyeliminowałyby szkody powodziowe w dolinie Nysy Kłodzkiej na odcinku rzeki od Kamieńca do ujścia w czasie wszystkich powodzi, nawet w czasie powodzi z roku 1938 / woda 100-letnia/. Straty powodziowe w roku 1938 w dolinie Nysy Kłodzkiej na przestrzeni od Kamieńca do ujścia wynosiły 33 mln RM, co w przeliczeniu wynosi około 594 mln zł. Koszt zbiornika Kamieniec /bez siłowni/ 265 mln zł / 4,13 zł za 1 m³ pojemności /, koszt zbiornika Głębinów 470 mln zł - razem 735 mln zł, czyli szkody powodziowe w czasie tylko jednej powodzi z roku 1938 na odcinku Nysy Kłodzkiej, który byłby chroniony przez wymienione zbiorniki prawie pokryłby koszty tych inwestycji.

4. Zbiornik Mianów.

Zbiornik ten zaprojektowano na rzece Bystrzycy w km 35. Maksymalne piętrzenie na zbiorniku do rzędnej 174,3 m.n.p.m. Pojemność całkowita 76 mln m³ przy powierzchni zalewu 10,3 km². Normalne piętrzenie 173,3 m.n.p.m. przy pojemności 69 mln m³ i powierzchni zalewu 10 km². Pojemność użytkowa dla żeglugi 64 mln m³, rezerwa powodziowa 7 mln m³ i zapas żelazny 5 mln m³. Koszt zbiornika bez siłowni 276,5 mln zł, koszt samej retencji powodziowej 25,5 mln zł. Zbiornik ten łącznie z istniejącymi i projektowanymi zbiornikami w dorzeczu Bystrzycy zabezpieczy jej dolinę od powodzi.

5. Zbiornik Dzierżno.

Zbiornik ten położony w miejscowości Dzierżno na rzece Kłodnicy w województwie katowickim powstaje w miejscu wydobywania piasku przez przemysł węglowy dla celów podszadzkowych. Licząc pole III, IV, / pole I i II jest eksploatowane jako zbiornik o pojemności około 15 mln m³/ zbiornik miałby pojemność około 87 mln m³ i służyłby głównie dla zapewnienia potrzebnej ilości wody dla przemysłu oraz dla kanału Gliwickiego.

Ze względów powodziowych zbiornik ten całkowicie zabezpieczyłby przed skutkami powodzi dolinę rzeki Kłodnicy oraz urządzenia hydrotechniczne kanału Gliwickiego. Rezerwę powodziową w zbiorniku przewiduje się 6 mln m³. Zbiornik częściowo jest już zabudowany, a po zakończeniu eksploatacji piasku będzie mógł być wykończony. Koszt wykończenia budowy 40 mln zł.

W poniższej tabeli zestawiono pojemności projektowanych zbiorników żeglugowo - powodziowych z wielokierunkowym użytkowaniem.

Nazwa Zbiornika	Rzeka	Pojemność K o s z t			Pojemności			Koszt pojemności powodziowej		
		całkowita mln m3	całkowity mln zł	1 m3 zł	zapas żelaz- ny mln m3	dla żeg- lugi mln m3	rezerwa powodz. mln m3	reten- cji powodz. mln zł	dodatk. reten- cja mln zł	razem mln zł
Racibórz	Odra	246	839	3,41	25	221	-	-	75,4	75,4
Głębinów	Nysa Kłodzka	111,0	470	4,23	5	71	35,0	148,0	30,0	178,0
Kamieniec	" "	64	265	4,13	4	50	10	41,3	20,6	61,9
Mianów	Bystrzyca	76	276,5	3,64	5	64	7	25,5	23,3	48,8
Dzierżno	Kłodnica	87,2	40,0	0,46	40,2	41	6	2,7	1,8	4,5
		584,2	1890,5		79,2	447,0	58,0	217,5	151,1	368,6

Dla zabezpieczenia powodziowego przyjęto koszt rezerwy powodziowej w zbiornikach oraz 10 % kosztu pojemności użytkowej zbiorników / bez zapasu żelaznego i rezerwy powodziowej jako koszt dodatkowej retencji powodziowej, ponieważ część pojemności użytkowej dla żeglugi w czasie powodzi wykorzystywana jest również dla celów ochrony powodziowej. Wpływ projektowanych dużych zbiorników żeglugo-powodziowych na powodzie na Odrze. Wpływ zbiornika Racibórz na górną Odrę od Raciborza do ujścia Nysy Kłodzkiej podano wyżej. Wpływ zbiorników: Racibórz, Dzierżno, Głębinów i Kamieniec na górną Odrę od ujścia Nysy Kłodzkiej do Wrocławia, łącznie ze zbiornikami istniejącymi, wyraziłby się przede wszystkim w możliwościach zmiany użytkowania dużych powierzchni terenów polderów. Poldery: Rybno, Zwanowice, Brzeg i Lipki-Oława o łącznej powierzchni 4200 ha / oraz poldery nadodrzańskie powyżej ujścia Nysy Kłodzkiej o pow. 700 ha / nie byłyby wogóle zalewane. Na tych terenach byłoby można prowadzić planową gospodarkę rolną. Poldery powyżej Wrocławia jak: Basen Oławski, Pleszowice-Trestno, Paniowice o powierzchni 1400 ha mogłyby być zalewane tylko w czasie katastrofalnych powodzi. Poldery-Basen Oławski i Pleszowice-Trestno, są zalewane przy przepływie 630 m³/sek. w przekroju wodowskazu Trestno. Takie przepływy wraz z wyższymi w przekroju Trestna w okresie 1901 do 1933 / do czasu budowy zbiornika w Otmuchowie / i to tylko jako najwyższe roczne, wystąpiły 21 razy. Uwzględniając wpływ zbiorników obecnie istniejących i projektowanych przepływ taki w okresie tym wystąpiłby 8 razy. W okresie 1955 - 1960 przepływy 630 m³/sek. i wyższe w przekroju Trestna wystąpiły 8 razy. Biorąc pod uwagę wpływ zbiorników projektowanych to poldery Basen Oławski i Pleszowice - Trestno wogóle w tym okresie nie byłyby zalewane. Wydaje się, że w następstwie realizacji projektowanych dużych zbiorników, stały przelew jak i zamknięcia śluz wpustowych na te poldery będą mogły być podwyższone tak, że tylko w czasie najwyższych katastrofalnych powodzi w razie zagrożenia Wrocławia, poldery mogłyby być użyte jako retencja awaryjna. To samo dotyczy i przelewu do Widawy, co pozwoliło-

by na zmniejszenie szkód powodziowych tak w samym międzywalu przelewu jak i w dolinie rz. Widawy. Sprawa ta wymaga jednak szczegółowej analizy i opracowania.

Dla określenia wpływu dużych projektowanych zbiorników na Odrę środkową obrano przekrój wodowskazowy Ścinawa. Najwyższe powódzie na Odrze w okresie 1901 - 1959 wystąpiły w latach 1903, 1915 i 1938.

Powódź z roku 1903 - kulminacyjny przepływ w Ścinawie wynosił 2300 m³/sek., stan wody 657 cm. Projektowane duże zbiorniki obniżyłyby przepływ do 1763 m³/sek., stan wody do 612 cm, czyli obniżenie stanu maksymalnego o 45 cm.

Powódź z roku 1915 - maksymalny przepływ w Ścinawie wynosił 1820 m³/sek., stan wody 620 cm. Zbiorniki projektowane i istniejące obniżyłyby przepływ do 1218 m³/sek., stan wody do 556 cm, czyli obniżenie stanu najwyższego w czasie tej powodzi wyniosłoby o 64 cm.

Powódź z roku 1938 - kulminacyjny przepływ w Ścinawie wynosił 1712 m³/sek., a stan wody 608 cm. Zbiorniki obniżyłyby przepływ do 1347 m³/sek., a stan wody do 567 cm, czyli obniżenie stanu najwyższego w czasie tej powodzi wyniosłoby o 41 cm.

Woda brzegowa w Ścinawie wynosi około 450 cm.

Wyżej podane obniżenia stanu kulminacyjnego mają miejsce przy uwzględnieniu zbiorników projektowanych i zbiorników istniejących. Natomiast sam tylko istniejący zbiornik Otmuchów obniża najwyższe stany wody w Ścinawie w czasie poszczególnych powodzi w roku 1903 o 15 cm; w roku 1915 o 21 cm i w roku 1938 o 13 cm. Stąd projektowane zbiorniki obniżą kulminację fali powodziowej: w roku 1903 o 30 cm; w roku 1915 o 43 cm; w roku 1938 o 28 cm. Korzyści jakie projektowane zbiorniki mogą dać ze względów powodziowych dla doliny Odry środkowej, wobec braku wyjściowych materiałów, trudno ustalić. Można tylko podać, że obniżenie fali powodziowej na Odrze środkowej, wyrazi się tym, że zalane tereny w międzywalu na średnią wysokość 110 do 160 cm będą zalane tylko na 56 do 110 cm w cza-

sie najwyższych powodzi, co da większe bezpieczeństwo odnośnie przerwania wałów i zmniejszy ujemny wpływ wielkiej wody dla terenów zawala. Wpływ zbiorników na dolną Odrę poniżej ujścia Warty trudno ustalić, gdyż wchodzi tu już w rachubę zlewnia Warty o powierzchni tak dużej jak zlewnia górnej i środkowej Odry. Wpływ ten będzie znacznie mniejszy niż na Odrę środkową. Zbiornik Racibórz zabezpieczy przed szkodami powodziowymi w wysokości przeciętnie 20 mln zł rocznie / vide p.2 /, a zbiorniki Głębinów i Kamieniec 7 mln zł rocznie^{x/} - razem 24 mln zł rocznie. Ponieważ trudno ustalić wielkość strat powodziowych dla doliny środkowej Odry, przyjęto zmniejszenie strat powodziowych przez projektowane zbiorniki tylko w sumie 24 mln zł rocznie. Przy takim nawet założeniu zwrot nakładów na samą tylko rezerwę powodziową we wszystkich projektowanych dużych zbiornikach nastąpi w ciągu $217,5 : 24 =$ około 9 lat, a okres akumulacji przyjmując koszty remontów, utrzymania i amortyzacji 1,4 % rocznie od kosztów inwestycji, wyniesie $217,5 : (24,0 - 2,29) =$ 10 lat. Natomiast zwrot nakładów poniesionych na rezerwę powodziową i dodatkową retencję powodziową w zbiornikach: Racibórz, Kamieniec i Głębinów wyniesie $315,3 : 24 =$ 13,0 lat.

Z powyższego widać, że licząc ostrożnie, budowa w dużych zbiornikach retencji powodziowej jest opłacalna, a nawet jak to ma miejsce w wypadku zbiornika Głębinów i Kamieniec na Nysie Kłodzkiej straty spowodowane jedną katastrofalną powodzią na odcinku rzek poniżej projektowanych zbiorników, prawie pokrywają koszty nie tylko retencji powodziowej, ale całkowite koszty budowy tych zbiorników. Z projektowanych zbiorników żeglugowo-powodziowych należy wykonać w pierwszej kolejności zbiornik Głębinów, Dzierżno i Racibórz. Za tą kolejnością budowy przemawiają nie tylko względy ochrony powodziowej, ale i względy żeglugowe i inne. Rzeką Nysa Kłodzka jest najniebezpieczniejszym dopływem Odry powodziowo.

^{x/} wg. opracowania Rejonu Dróg Wodnych we Wrocławiu " generalne założenia uzełgownienia rz.Odry " rok 1959.

Uchwycenie i zretencjonowanie przepływów powodziowych tej rzeki ochroni nie tylko dolinę Nysy poniżej zbiornika od powodzi, ale i ma decydujący wpływ na falę powodziową na samej Odrze. To też budowa zbiornika Głębinów na Nysie Kłodzkiej ze względu na ochronę powodziową ma istotne znaczenie tym bardziej, że w tym zbiorniku przewidywana retencja powodziowa wyniesie 35,0 mln m³. Zbiornik Dzierżno kwalifikuje się do wykonania w pierwszej kolejności pomimo, że pod względem powodziowym ma znaczenie tylko dla rzeki Kłodnicy, ponieważ jest to właściwie tylko dokończenie budowy tego zbiornika i koszt jego wykonania jest stosunkowo bardzo niski. Zbiornik Racibórz pod względem powodziowym ma istotne znaczenie dla doliny górnej Odry. Odra źródłowa obok Nysy Kłodzkiej jest rzeką najaktywniejszą powodziowo. Poza tym nawet w wypadku budowy zbiorników w źródłowym dorzeczu Odry na terenie czzechosłowackim, budowa zbiornika Racibórz jest konieczna ze względu na wyrównanie przepływów w rzece będących pod wpływem gospodarki wodą na zbiornikach czzechosłowackich.

3.2.3. Obwałowania.

Jednocześnie z budową zbiorników należy przeprowadzić odbudowę i budowę nowych wałów oraz wykonać regulację i renowację cieków. Rozmiar tych robót zależy w dużym stopniu od zabudowy zbiornikowej.

W górnym biegu Odry do ujścia Nysy Kłodzkiej obwałowania wymagają przebudowy, jednak rozmiar tych robót zależy od budowy zbiornika w Raciborzu /vide str.61 /. W wypadku budowy zbiornika o pojemności powyżej 400 mln m³ wszystkie przepływy powodziowe sprowadzane byłyby do przepływów brzegowych i wówczas żadnych nowych robót przy istniejących obwałowaniach przeprowadzać nie potrzeba. W wypadku budowy zbiornika o pojemności 246 mln m³ istniejące obwałowania wymagałyby tylko napraw i drobnych uzupełnień.

Na terenie województwa wrocławskiego stan wałów odrzańskich jest naogół dobry. Natomiast na terenie województwa zielono-

górskiego wymaga około 50 km naprawy i budowy nowych wałów nad Odrą. I tu rozmiar robót, tak na Odrze, jak i na jej dopływach zależy od wielkości retencji powodziowej w projektowanych zbiornikach. Koszt naprawy, odbudowy i budowy najpilniejszych obwałowań został oszacowany w opracowaniu Hydroprojektu na 23 mln zł.

Ochrona przeciwpowodziowa dolnej Odry poniżej ujścia Warty. Ochrona przeciwpowodziowa doliny dolnej Odry stanowi zagadnienie dotąd jeszcze nie zupełnie rozwiązane. Bardzo małe spadki na tym odcinku rzeki wynoszące przy średniej wodzie poniżej ujścia Warty w km 618 - 0,17 ‰, w km 665 - 0,1 ‰, w km 702 - 0,005 ‰, a poniżej jeszcze mniejsze, wobec spadków na środkowej Odrze wynoszących około 0,28 ‰, stwarzają trudności w odpływie wód powodziowych. Tak małe spadki zależne są od stanów wody na jeziorze Dąbskim oraz kierunku wiatru. Pod wpływem wiatru występuje tu cofka z jeziora mająca wpływ na stany Odry. Tereny nadbrzeżne położone nisko, stanowią łągi i poldery nadodrzańskie wymagają ochrony dla umożliwienia ich rolniczego wykorzystania. Trudności w ochronie przeciwpowodziowej tych terenów powiększa fakt stałego podnoszenia się dna dolnej Odry ze względu na duże ilości odkładanego tu rumowiska, czego przyczyną są również małe spadki rzeki. W tym stanie rzeczy, każda nawet niewielka powódź powodowała zalanie niektórych położonych terenów nad Odrą, a szereg płytkich koryt i odnóg rzeki na tej przestrzeni poniżej Zatoni Górnej //Hohensaaten/ szczególnie na brzegu lewym, utrudniało odprowadzenie nie tylko wód powodziowych, ale i odwodnienie nadbrzeżnych terenów.

Polepszenie tego stanu zwykłymi środkami regulacyjnymi nie było możliwe ze względu na małe spadki.

Opracowany w 1899 r. projekt generalny dla polepszenia odpływu na dolnej Odrze jako jedynym środkiem w tych warunkach przewidywał pogłębienie koryta Odry aż do jeziora Dąbskiego i wykształcenie jej jako główne koryto mające odprowadzać najkrótszą drogą niesione rumowiska do jeziora. Boczne ramiona Odry wschodniej zamknięto celem skoncentrowania koryta. Odra zachodnia rozbudowana jako kanał żeglugi pomiędzy Za-

toniem Górną i Szczecinem miała jednocześnie odwadniać łęgi odrzańskie i poldery znajdujące się na lewym brzegu Odry wschodniej. Obwałowane poldery na letnią wodę miały być w myśl życzeń właścicieli łąk zalewane wodami wiosennymi zasobnymi w urodzajny namuł. Jako przepływ największy Odry wschodniej mieszczący się w wałach letnich przyjęto 1600 m³/sek. z uwzględnieniem spiętrzenia jeziora Dąbskiego do wysokości 0,7 m.n.p.m.

Ażeby nie obciążać Odry wschodniej aż do ujścia, przepływem 1600 m³/sek., co wobec małego spadku wymagałoby dużych przekrojów i znacznych kosztów, skierowano część tego przepływu w wysokości 650 m³/sek. przez jaz wioduchowej do Odry Zachodniej. Odra Wschodnia poniżej Kluczy /km 731/ otrzymała nazwę Regalicy. Roboty dla polepszenia odpływu na dolnej Odrze trwały od 1906 do 1932 roku. Znaczenie gospodarcze tych robót polegało na korzyściach dla rolnictwa przez zabezpieczenie od zalewu terenów nadodrzańskich przez w. wodę letnią. Pomimo tego, że wody wiosenne mogą zalewać tereny polderów, korzyści dla łąk z tego tytułu nie ma. Przyczyna tkwi w tym, że wody wiosenne Odry są obecnie mniej zasobne w urodzajny namuł, wskutek kanalizacji górnej Odry, regulacji Odry środkowej i budowy zbiorników w jej dorzeczu górskim. Z wyżej podanych powodów ^{ostatnio} strona NRD zadecydowała zabezpieczyć trzy poldery leżące na brzegu lewym przed powodziąmi wiosennymi, aby przejść na użytkowanie tych terenów jako gruntu orne. Są to poldery: Gröwen, Solwedt i Gatow o łącznej powierzchni łąk 4000 ha. Projektowane wały zimowe znajdują się w km 582,1 do 704,0 rz. Odry. Równocześnie z obwałowaniem przewiduje się usunięcie przy pomocy bagrowania osadów rzecznych z koryta Odry nagromadzonych w okresie około 20 lat na wysokość prawie 1 metr i z międzywałą o przeciętnej wysokości 70 cm. Zabiegi te ułatwią odpływ wód, a w czasie niskich stanów polepszą warunki żeglugowe. W ten sposób da się uzyskać na cele budowy wałów powodziowych około 1520 tys. m³ ziemi z koryta Odry 285 tys. m³ z międzywałą. Dalszą ilość potrzebną do budowy wałów zimowych uzyska się ze składowisk piasku

koło Crielwen 190 tys.m³ i z wałów letnich 205 tys. m³. Razem potrzeba 2200 tys.m³ ziemi na budowę wałów. Koszt według danych NRD wynosi 55,6 mln marek. Po stronie polskiej przewiduje się ochronę terenów w miejscowości Piaski, Zaton Dolną, Krajnik Dolny, Ognica i Widuchowa. Przewiduje się tu nie tylko obwałowanie, ale i budowle ze ścianki szczelnej. Jako podstawę do projektowanych obwałowań przyjęto warunek, aby stan wody na wodowskazie w Hohensaaten nie przekroczył najwyższego z zaobserwowanych dotychczas tj. 7,25 m.n.p.m., oraz jako miarodajny przepływ, w tym przekroju przyjęto 3250 m³/sek., a jako średnią normalną wielką wodę 1800 m³/sek. Korona wałów ma być o 1 metr wyższa od zwierciadła miarodajnej wielkiej wody przyjętej do obliczeń. Projektowane inwestycje na dole Odrze przyczynią się do polepszenia warunków odpływu, co zmniejszy możliwość tworzenia się zatorów lodowych na tym odcinku rzeki. Pozwolą również na usunięcie i odprowadzenie urobku z bagrowania na budowę wałów zamiast bardzo kosztownego i dalekiego odwożenia. Ochronią 4000 ha, ziemi ornej przed powodzią i umożliwią przejście z niskowartościowych kultur łąkowych na uprawę pszenicy.

Projektowane inwestycje po stronie NRD będą miały niewątpliwie wpływ na tereny polskie. Wystąpi konieczność zabezpieczenia niżej położonych terenów jak ujściowego odcinka rzeki Rurka, gdzie spiętrzenie wywołane nowym obwałowaniem ma wynosić 90 cm.

Na dwóch polderach na stronie polskiej /Gawdziecki i Moczyłski/ położonych poniżej projektowanych obwałowań nie przewiduje się przebudowy wałów.

Po wykonaniu obwałowań trzech polderów należy się liczyć ze zwiększonym corocznym bagrowaniem poniżej jazu Widuchowo. Obrona przeciwpowodziowa dolnej Odry polega więc na ułatwieniu odpływu wielkich wód i ułatwieniu pochodów lodów przez bagrowanie koryta Odry jak i przez obniżenie terenów międzywał oraz na obwałowaniu terenów nisko położonych dla ich ochrony od katastrofalnych powodzi.

3.2.4. Regulacje rzek.

Ważnym czynnikiem w ochronie od powodzi są regulacje rzek i potoków górskich. Projektowane regulacje odnoszą się do dopływów Odry gdyż sama Odra, o ile chodzi o zabezpieczenie ppowodziowe, jest w dostatecznym stopniu uregulowana. Według planów niemieckich z roku 1941 projektowano przeprowadzenie regulacji rzek na dopływach Odry od ujścia Olzy do ujścia Nysy Łużyckiej na długości 1890 km za kwotę 135 mln RM. W opracowaniu Hydroprojektu we Wrocławiu z roku 1958 "Projekt wieloletniego planu rzeczowego budowy urządzeń ppowodziowych dla dorzecza górnej i środkowej Odry" w szczegółowym zestawieniu planowanych robót regulacyjnych na poszczególnych ciekach w dorzeczu Odry podano:

Regulacji potoków górskich	86 km	na kwotę	23 mln zł
Renowacji	"	"	246 "
R a z e m potoki górskie	643	"	269,0 mln zł
Regulacji rzek	253	"	34,0 "
Renowacji	1407	"	232,0 "
R a z e m rzeki	1660	"	266,0 "
Ogółem koszt regulacji i renowacji wynosi 535 mln zł, w tym			
w pierwszej kolejności do wykonania:			
Regulacji potoków górskich	14 km	na kwotę	3,7 mln zł
Renowacji potoków górskich	180 km	"	121,0 "
R a z e m potoki górskie	194 km	"	124,7 "
Regulacji rzek	127 km	"	20,7 "
Renowacji rzek	560 km	"	80,0 "
R a z e m	687 km	"	100,7 "

3.2.5. Zalesienie.

Do robót wiążących się z zabezpieczeniem powodziowym należy również zalesienie stoków górskich oraz biologiczna

zabudowa rzek i potoków górskich. Należyte uregulowanie stosunków wodnych i uporządkowanie gospodarki wodnej w górach nie tylko przyczyni się do zlikwidowania groźby powodzi na górskich dopływach Odry i na samej Odrze, gdyż na wysokości fali powodziowej Odry przeważający wpływ mają dopływy górskie - ale przyczyni się również do poprawienia bilansu wodnego całego dorzecza. Ważnym czynnikiem uregulowania stosunków wodnych w górach jest zalesienie stoków górskich. Las wybitnie zwiększa retencyjność zlewni, opóźniając spływ wody i zwiększając jej wsiąkanie w glebę. Na stromych niezalesionych zboczach górskich wody z ulewnych deszczów spływają po powierzchni; spływ jest gwałtowny i stosunkowo krótkotrwały. Inaczej przebiega spływ wody na stokach zalesionych. Część wody z opadów zatrzymuje się na igliwiu lub liściach drzew i wyparowuje lub powoli opada na warstwy ściółki. Ściółka wchłania wodę i przekazuje ją częściowo w głąb gleby, a częściowo powoli oddaje w spływie powierzchniowym. Potoki płynące ze stoków zalesionych wzbierają bardzo powoli i długo po deszczu utrzymują wyższy stan wody. Woda wsiąkająca w głąb gleby przez długi okres zasila źródła, które z kolei utrzymują przepływy w potokach górskich. Najwięcej wody wchłania gleba pod zwartym drzewostanem nieznanym, mniej pod iglastym. Według Maran i Lhota /Dr inż. Fabijanowski - Gospodarka Wodna nr 12 rok 1954/ szybkość wsiąkania wody w górnej warstwie gleby pod mieszanym drzewostanem z bukiem, jodłą i świerkiem wynosi około 2 minut; w drzewostanie świerkowym około 6 minut, czyli 3 razy dłużej. Według pomiarów Zarządu Wodociągów Miejskich Wiesbaden wydajność źródeł wypływających z obszarów porośniętych mieszanym drzewostanem była 6-cio krotnie większa niż terenów o drzewostanie świerkowym. Zjawisko to zależy głównie od struktury gleby, jej właściwości fizycznych i chemicznych, szczególnie górnych jej warstw, uzależnionych w znacznym stopniu od składu gatunkowego drzewostanu. Ważną rolę w lesie przy chwytaniu opadów odgrywają mchy. Powierzchnia pokryta w 60 % mchem, może wchłonać jednorazowo w krótkim czasie około

8 mm opadów. Stopień lesistości ma znaczny wpływ na retencję. Na podstawie badań przeprowadzonych w Beskidach, Pasak i Zeleny stwierdzili w okresie suszy 1952r., że potoki wypływające z obszarów zalesionych w 65 % dostarczyły 4 razy mniej wody niż tereny zalesione całkowicie. W czasie gwałtownych i długotrwałych opadów z terenów o większym stopniu zalesienia spływa mniej wody. Valek stwierdził, że na terenie Karpat Zachodnich w zlewni o zalesieniu ok. 5% przy opadzie 28,4 mm spływ maksymalny wyniósł 2020 l/sek.km², a kulminacja nastąpiła po 35 minutach. Na obszarze o zalesieniu 93 % i przy opadzie 42,3 mm spływ maksymalny wyniósł 700 l/sek.km² a kulminacja nastąpiła dopiero po 225 minutach. Las wpływa dodatnio nie tylko na retencję wód deszczowych, ale i na wody z roztopów wiosennych. Topnienie śniegu w terenach zalesionych trwa do kilkunastu dni dłużej niż na powierzchniach otwartych. Ponadto ze względu na mniejsze zamarzanie gruntu w lesie niż na terenie otwartym, następuje łatwiejsze i szybsze wsiąkanie wody, a spływ odbywa się stosunkowo równomiernie. Ujemny wpływ na retencyjność lasu ma wypasanie inwentarza, grabienie ściółki lub pozbawienie gleby górnej warstwy próchnicznej. Wyrąb lasów jak również nie planowe zakładanie pastwisk w górach wpływa na zmniejszenie retencyjności i powiększenie spływu powierzchniowego. Przepuszczalność górnych warstw gleby pastwiskowej jest 30-100 razy mniejsza niż gleb porośniętych lasem. Rozważane są możliwości zakładania na pastwiskach i halach górskich pasów złożonych z drzew i krzewów o odpowiednio dobrym składzie gatunkowym jak i o odpowiedniej szerokości, by mogły one zretencjonować nadmiar spływających wód z wyżej położonych pastwisk. Zalesienie zabezpiecza również przed erozją i zmywaniem gleby. Wypłukiwanie gleby, piasku, a nawet kamienia ze stoków niezalesionych występuje w czasie większych opadów. Masy rumowiska przenoszone są do niższych partii potoków, gdzie są odkładane niejednokrotnie na terenach uprawnych, a w korycie potoku stanowią przeszkodę w odpływie wody. Las dzięki korzeniom drzew oraz poszyciu zabezpiecza przed nadmiernym wymywaniem cząstek gleby, zmniejszając

ilość niesionego rumowiska w potokach. Sprawa wpływu zalesień na zmniejszenie fali powodziowej jest skomplikowana. Nie tylko stopień zalesienia /stopień lesistości/ tj. stosunek powierzchni zalesionej dorzecza do całości powierzchni dorzecza i skład gatunkowy drzewostanu jest miarą wpływu na fale powodziowe w rzece. Zasadniczą rolę odgrywa tu sposób rozmieszczania lasów. Rozmieszczanie lasów w dorzeczu winno być planowane i realizowane w oparciu o gruntowną znajomość reżimu wodnego całego dorzecza. W przeciwnym razie można otrzymać wprost przeciwne skutki; zamiast zmniejszenia fali powodziowej, można spowodować koncentrację spływu i jej powiększenie.

Zagadnienie to omówił prof. Lambor w artykule: "Rola lasów w sterowaniu fali powodziowej" / Gosp. Wodna nr 12 rok 1954/. Dla przykładu podaje autor artykułu dwa sposoby rozmieszczeń lasów w zlewni, w obu wypadkach stopień lesistości wynosi 49 %. W wypadku zalesienia górnej części dorzecza występuje opóźnienie spływu wody z tej części w stosunku do spływu z części dolnej nie zalesionej przez co następuje rozbitcie fali wezbrania w przekroju obejmującym całość rozpatrywanej zlewni. W wypadku zalesienia dolnej części dorzecza, a górnej nie zalesionej, spływ z górnej części zlewni jest szybszy, a w dolnej hamowany przez co następuje koncentracja wód i formowanie fali powodziowej. Przez zastosowanie szeregu zabiegów hydrotechnicznych, agrotechnicznych i zabudowy biologicznej można regulować opóźnienie lub przyspieszenie spływu na poszczególnych dopływach, zwłaszcza na dopływach o charakterze górskim, które to dopływy decydują również o wysokości fali powodziowej na Odrze / przede wszystkim Nysa Kłodzka/. Opóźnienie spływu można otrzymać przez racjonalne rozmieszczenie zalesienia, budowę zbiorników i zabiegi agrotechniczne. Przyspieszenie spływu otrzymamy przez regulację rzek, obwałowanie i odlesienie. Zalesienie jako jeden z czynników regulowania fali powodziowej winno być przeprowadzane racjonalnie w ramach opracowanego planu dla całego dorzecza Odry w uwzględnieniu potrzeb poszczególnych

dopływów jak i samej Odry. Z drugiej strony należy wziąć pod uwagę, że las może działać na spływ wody tylko do pewnego stopnia, po czym działanie jego maleje, a nawet ustaje. Przy długotrwałych i dużych opadach dających katastrofalne powodzie, następuje całkowite nasycenie warstwy chłonnej lasu i wówczas już zalesienie nie ma wpływu na kulminacyjne przepływy w rzece. Z biologiczną zabudową zlewni rzek i potoków górskich wiąże się również ich regulacja. Już biologiczna zabudowa zlewni wpływa na zmniejszenie erozji koryta potoku. Oprócz regulacji przy pomocy budowli technicznych może być stosowana regulacja biologiczna. Biologiczna regulacja koryta znajdującego się pod wpływem erozji, ogranicza się w zasadzie do zalesienia brzegów cieku, przy zastosowaniu drzew i krzewów posiadających mocne systemy korzeniowe. Krzewy stanowią ochronę górnej warstwy gleby przed wymywaniem. Oprócz brzegów zalesiać należy cały obszar w zasięgu katastrofalnych wód. Tym sposobem ustala się łożysko cieku zabezpieczając je od erozji.

Jak z powyższego krótkiego przeglądu widać, biologiczna zabudowa zlewni rzek i potoków górskich ma poważne znaczenie dla ochrony przeciwpowodziowej, to też projekt zabezpieczenia dorzecza Odry od powodzi winien być opracowany kompleksowo i uwzględniać wszystkie czynniki mające wpływ na to zabezpieczenie.

3.2.6. Ogólne zestawienie planowanych zabezpieczeń ppowodziowych.

Pełne zabezpieczenie dorzecza górnej i środkowej Odry od powodzi można uzyskać przez budowę zbiorników, uzupełnienie i odbudowę obwałowań, regulację rzek i potoków górskich oraz uzupełnienie zalesień w dorzeczu. W poniższej tabeli zestawiono rozmiar i koszty tych robót. Jest to program maksymalny, szczególnie w odniesieniu do zbiorników mniejszych powodziowych. Budowa znacznej części planowanych zbiorników uzasadniona jest nie tylko względami ochrony ppowodz., ale i potrzebami dla innych dziedzin gospodarki.

Rodzaj robót	Pojemność zbiorników			Regulacje i renowacje		K o s z t y	
	powodziowa	użytkowa łącznie z zapasem ze- laznym	całko- wita	potoków górkich	rzek	całkowity	dla zabez- pieczenia ppowodziowe- go
	mln m3	mln m3	mln m3	km	km	mln zł	mln zł
Zbiorniki powodziowe, powodziowo-rolnicze i energetyczno-powodziowe szt.161	196,5	161,0	357,5			2195,0	1306,0
Zbiorniki żeglugowo- powodziowe szt.5	58,0	526,2	584,2			1890,5	217,5
Obwałowania							23,0
Regulacje				86	253	57,0	57,0
Renowacje				557	1407	478,0	478,0
Zalesienia				-	-	-	-
	254,5	687,2	941,7	643	1660	4620,5	2081,5

x/ łącznie ze zbiornikiem Wielki Wrzeszczyn.

Roczne zmniejszenie strat powodziowych w górnym i środkowym dorzeczu Odry wyniesie:

W górnym dorzeczu Odry	17 mln zł	/ vide p.3.2.2. zbiornik Racibórz/
Na Nysie Kłodzkiej 80% szkód powodziowych w tym dorzeczu 54 x 0,8	38 mln zł	/ p.2./
Na Kaczawie 90% szkód powo- dziowych w tym dorzeczu 6 x 0,9	5 mln zł	/ p.2./
W zlewniach innych dopły- wów 90% szkód powodzi- owych 17 x 0,9	15 mln zł	/ p.2./

r a z e m

75 mln zł

czyli wszystkie planowane roboty dla zabezpieczenia ppowodziowego zmniejszą szkody powodziowe o około 75 mln zł rocznie. Koszt zabezpieczenia ppowodziowego wynosi 2081 mln zł. Okres akumulacji uwzględniając 0,4% na remonty i utrzymanie budowli oraz jeden procent amortyzacji od kosztów inwestycji wynosi $2081 : / 75 - 29,1 / = 45$ lat.

Powyższe bardzo orientacyjne obliczenie rentowności pełnego zabezpieczenia dorzecza od powodzi wykazuje zbyt długi okres akumulacji. Program maksymalny uwzględnia nie tylko sprawę zmniejszenia szkód powodziowych w dorzeczu górnej i środkowej Odry w czasie katastrofalnych powodzi do minimum, ale i moment poczucia bezpieczeństwa w czasie powodzi u ludności zamieszkującej doliny cieków odrzańskich. Ze względu jednak na nierentowność tego programu i na konieczność zachowania ostrożności w jego realizacji /patrz str.51 / należy w pierwszej kolejności przystąpić do realizacji potrzeb najpilniejszych.

Zestawienie najpilniejszych potrzeb w zakresie zabezpieczenia przeciwpowodziowego przedstawia się następująco:

Rodzaj robót	Pojemność zbiorników			Regulacje i renowacja		Koszty	
	powodziowa mln m3	użytkowa mln m3	całkowita mln m3	potoków km	rzek km	całkowity mln zł	dla powo- dodzi mln zł
Zbiorniki powodziowe, powodziowo-rolnicze i energetyczno-powodziowe szt. 14 ^{x/}	45,6	97,6	143,2			702,0	259,8
Zbiorniki żeglugowo- powodziowe szt.3	41,0	403,2	444,2			1349,0	150,7
Obwałowania							23,0
Regulacje				14	127	24,4	24,4
Renowacje				180	560	201,0	201,0
Zalesienia				-	-	-	-
R a z e m	86,6	500,8	587,4	194	687	2276,4	658,1

x/ łącznie ze zbiornikiem Wielki Wrzeszczyn.

Planowane w pierwszej kolejności zbiorniki mają wpływ na obniżenie fali powodziowej w miastach i osiedlach położonych nad ciekami jak Nysa Kłodzka, Bystrzyca, Kaczawa i Bóbr, a zbiorniki żeglugowo-powodziowe oprócz decydującego wpływu na powódzie potrzebne są również w pierwszej kolejności dla potrzeb żeglugowych i innych.

4. WNIOSKI

1. Powódzie i powodowane przez nie szkody występują w całym dorzeczu Odry.
2. Na Odrze i jej lewostronnych dopływach największe powódzie występują w okresie letnim; na dopływach prawostronnych w okresie zimowo-wiosennym.
3. Powódzie w źródłowym dorzeczu Odry i na dopływach lewostronnych odznaczają się gwałtowną i wysoką falą powodziową. Na dopływach prawostronnych fale powodziowe są łagodniejsze lecz dłużej trwające.
4. Stosunkowo największe szkody powodziowe w górnym i środkowym dorzeczu Odry występują: w zlewni źródłowego biegu Odry oraz poniżej z fali powodziowej tej zlewni oraz na dopływach - Nysa Kłodzka, Bóbr i Barycz. Te zlewnie więc wymagają najpilniejszego zabezpieczenia od powodzi. Źródłowe dorzecze Odry znajduje się na terenach czechosłowackich. Dla zabezpieczenia powodziowego terenów polskich projektuje się budowę zbiornika w Raciborzu.
5. Ze względu na znaczne szkody powodziowe występujące w dolinie górnej Odry, a szczególnie na terenie powiatu Racibórz i Koźle, konieczna jest budowa zbiornika w Raciborzu. W wypadku odłożenia tej inwestycji na okres późniejszy, należy przeprowadzić systematyczną budowę wałów ochronnych na tym odcinku rzeki.
6. Ze wszystkich dopływów Odry największy udział w budowie fali powodziowej na Odrze ma Nysa Kłodzka, to też zabezpieczenie jej dorzecza od powodzi zwłaszcza przez budowę dużych zbiorników żeglugowo-powodziowych zmniejszy powódzie w dolinie samej Odry.

7. Zabezpieczenie od powodzi uzyskać można przez budowę zbiorników, regulację i renowację dopływów Odry, uzupełnienie obwałowań oraz przez zabudowę biologiczną dorzecza.
8. Jednym z bardzo ważnych elementów zabezpieczenia dorzecza od powodzi jest jego biologiczna zabudowa. Potrzebne jest przeprowadzenie dla dorzecza Odry studiów nad tym zagadnieniem i włączenie wyników do planu budowy zabezpieczeń przeciwpowodziowych.
9. Wyżej podany maksymalny program zabezpieczenia ppowodziowego górnej i środkowej Odry obejmujący planowane inwestycje na terenach polskich winien być realizowany stopniowo. W pierwszej kolejności należy pobrać 14 zbiorników powodziowych, powodziowo-rolniczych i energetyczno-powodziowych oraz 3 zbiorniki żeglugowo-powodziowe. Łączna pojemność tych zbiorników 587,0 mln m³, w tym 86 mln m³ rezerwy powodziowej. Należy również przeprowadzić regulację i renowację 194 km potoków i 687 km rzek nizinnych oraz przeprowadzić remont i uzupełnienia obwałowań. Koszt tych robót dla zabezpieczenia ppowodziowego wyniesie 658 mln zł.
10. Dla umożliwienia pełnego wykorzystania istniejących zbiorników powodziowych należy jeszcze opracować instrukcję gospodarki wodą na zbiornikach w dorzeczu Kaczawy.

Wrocław, marzec 1960 rok.

Bibliografia

1. Regulacja Odry Środkowej część IV rozdz.2 stosunki powodziowe w dorzeczu Odry.
Część IV rozdz.3 stosunki lodowe na obszarze Odry
dr inż. A. Freund rok 1946.
2. Erfahrungen bei Eisbrecherarbeiten an der Oder - Bautechnik
Paul Bruchüller.
3. Sprawozdania z akcji przeciwlodowej z lat 1941-1943
/ w tłumaczeniu/
Frauzius-Dyr. Dróg Wodnych we Wrocławiu.
4. Planowanie przestrzennej gospodarki wodnej w dorzeczu
źródłowego biegu Odry /tłumaczenie z niemieckiego/
Frauzius rok 1945.
5. Sprawozdanie z akcji przeciwlodowej 1947 rok.
6. Denkschrift über grossräumige Wasserwirtschaft im oberen
Odergebiet rok 1941.
7. Szczegółowy rozdział dorzecza Odry i rzek Przymorza
zeszyt 5 P.I.H.M. Warszawa 1949 r.
8. Generalny projekt obwałowania Odry od ujścia Odry do
ujścia Nysy Kłodzkiej - Kraków 1949 r.
9. Rola lasów w sterowaniu fali powodziowej Gosp. Wodna nr 12
rok 1954 - prof. dr inż. Julian Lambor.
10. Zagadnienia gospodarki wodnej w terenach górskich z punktu
widzenia ochrony przyrody - Gosp. Wodna nr 12 rok 1954
dr inż. Jerzy Fabijanowski.
11. Studium użegłownienia Odry dla barek 600 t - Biuro Stu-
diów i Projektów Budown. Morskiego rok 1954.
12. Projekt wieloletniego planu rzeczowego budowy urządzeń
przeciwpowodziowych dla dorzecza górnej i środkowej Odry
- B.I. i P.B.W. "Hydroprojekt" rok 1958.
13. Studium możliwości budowy zbiornika pod Raciborzem -
B.S. i P.B.W. "Hydroprojekt" rok 1958.
14. Ekspertyza potrzeb budowy zbiorników dorzecza Nysy Kłodz-
kiej i Kaczawy na terenie woj. wrocławskiego - B.S. i
P.B.W. "Hydroprojekt" rok 1959.
15. Założenia kompleksowe zabudowy rz. Nysy Kłodzkiej - Zarząd
Okręgowy Dróg Wodnych we Wrocławiu rok 1953.
17. Generalne założenia użegłownienia Odry - Rejon Dróg Wod-
nych we Wrocławiu rok 1959.



100 99 98 97 96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

L.kolej- na zbior- nika	Miejscowość	Ciek	Zlewnia km2	P śr.z. 40 lat mm	Średni spływ		Pojemność zbiornika			k o s z t		
					H mm	Q mln/m3	Zatrz. wysok. opadu h mm	Vp mln/m3	Na cele inne wz mln/m3	Ogólny mln/m3 Vo	Ogólny mln zł	Przypad. na zabezp. przeciwpo- wodz. mln zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Dopływy Odry od Olzy do ujścia Kłodnicy												
1.	Babice, pow. Głubczyce	Psina	46,6	650	160	7,4	43	2,0	-	2,0	14,0	14,0
2.	Stodęły, pow. Racibórz	Ruda	295,0	730	230	67,8	19	5,5	-	5,5	36,0	36,0
3.	Nacyszawki	Olszówka	25,1	660	165	4,2	32	0,8	-	0,8	6,0	6,0
		-	-	-	-	-	-	8,3	-	8,3	56,0	56,0
Zlewnia Nysa Kłodzka												
4.	Pisary	Nysa Kłodzka	12,0	900	406	4,9	63	0,7	-	0,7	6,0	6,0
5.	Rostoki, pow. Bystrzyca Kł.	Bełk	35,0	900	384	13,4	100	3,5	3,7	7,2	44,0	21,0
6.	Długopole Górne, pow. " "	Różana	20,0	850	338	6,8	90	1,8	-	1,8	13,0	13,0
7.	" " "	Poręba	10,0	800	293	2,9	100	1,0	0,2	1,2	9,0	8,0
8.	Młoty	Bystrzyca	45,0	950	430	19,4	100	4,5	1,9	6,4	40,0	28,0
9.	Krosnowice	Duna	33,5	750	247	10,0	45	1,5	-	1,5	11,0	11,0
	Razem Nysa Kłodzka do Białej Łądeckiej							13,0	5,8	18,8	123,0	87,0
10.	Biela	Bielawka	17,1	1100	566	9,7	117	2,0	5,5	7,5	46,0	12,0
11.	Klesno	Kleśnica	9,0	1000	475	4,3	100	0,9	2,7	3,6	18,0	6,0
12.	Łądek Zdrój	Biała Łądecka	145,0	950	430	62,0	64	6,0	-	6,0	38,0	38,0
13.	Orłowiec	Orliczka	13,0	950	430	5,6	115	1,5	-	1,5	11,0	11,0
14.	Olędzychowice Kłodzkie	Skrzynozane	26,2	800	293	7,8	113	3,0	1,6	4,6	28,0	18,0
	Razem Biała Łądecka							13,4	9,8	23,2	141,0	85,0
15.	Graniczna	Bystrzyca Dusznicka	20,0	1300	748	15,0	150	3,0	10,0	13,0	70,0	16,0
16.	Batorów	Czerwona Woda	12,0	1000	475	5,7	83,0	1,0	4,0	5,0	32,0	6,0
17.	Szalejów Górny	Bystrzyca Dusznicka	130,0	800	293	38,0	62	4,0	-	4,0	26,0	26,0
18.	" "	Cioha	22,6	650	160	3,6	44	1,0	1,5	2,5	17,0	7,0
	Razem Bystrzyca Dusznicka							9,0	15,5	24,5	145,0	55,0
19.	Wojciechowice	Jodłownik	2,4	700	252	0,5	250	0,6	0,2	0,8	6,0	5,0
20.	Sokołowsko	Sokołowiec	6,0	800	293	1,8	200	1,2	0,8	2,0	14,0	8,0
21.	Mieroszów	Czarci Potok	5,3	800	293	1,6	132	0,7	0,4	1,1	8,0	5,0
22.	Świerki	Włodzica	2,5	800	293	0,7	80	0,2	0,2	0,4	3,0	2,0
23.	Włodowice	"	110,4	750	247	27,2	29	3,0	1,0	4,0	26,0	20,0
	Razem Ścinawka							5,7	2,6	8,3	57,0	40,0
24.	Brzeźnica	Orlik	17,0	700	252	3,4	53	0,9	-	0,9	7,0	7,0
25.	Przyłek	Studew	20,8	700	252	4,6	50	1,0	0,2	1,2	9,0	8,0
	Razem Studew							1,9	0,2	2,1	16,0	15,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26.	Ostroszowice	Wydrzyna	5,4	850	338	1,8	74	0,4	-	0,4	3,0	3,0
27.	"	Ostroszowski Potok	1,6	900	384	0,6	123	0,2	0,2	0,4	3,0	2,0
28.	Grodziszczce	Piekło	5,0	800	293	1,5	80	0,4	-	0,4	3,0	3,0
29.	Rudnica	Wydrzyna	46,9	800	293	13,8	51	1,4	-	1,4	14,0	14,0
30.	"	"	49,4	800	293	14,5	71	1,1	-	1,1	11,0	11,0
31.	Kozieniec	Przedborowski Potok	12,6	700	202	2,5	16	0,2	0,8	1,0	10,0	8,0
32.	Rososznicza	Młynówka	3,2	700	202	0,7	31	0,1	0,4	0,5	4,0	1,0
33.	Zwrocona	Zwrocoński Potok	6,4	650	160	1,0	-	-	0,2	0,2	2,0	-
34.	Stoszwowice	Budzówka	19,3	650	160	3,1	36	0,7	-	0,7	6,0	6,0
35.	"	"	27,7	650	160	4,4	54	0,8	-	0,8	6,0	6,0
36.	Bobolice	Zatoka	5,2	650	160	0,8	-	-	0,2	0,2	2,0	-
37.	Jaworsk	"	7,0	650	160	1,1	14	0,1	0,2	0,3	2,0	1,0
38.	Tarnów	/Fleselbach/	2,9	650	160	0,5	-	-	0,2	0,2	2,0	-
39.	Jaworsk	Strakowski Potok	4,9	650	160	0,8	-	-	0,2	0,2	2,0	-
40.	Strakowa	"	9,7	650	160	1,5	10	0,1	0,2	0,3	2,0	1,0
41.	Stolec	Stolecki Potok	14,8	600	130	1,9	7	0,1	0,1	0,2	2,0	1,0
Razem Wydrzyna								5,6	2,7	8,3	74,0	57,0
42.	Kamienica	Kamienny Potok	24,6	750	247	6,1	61	1,5	-	1,5	11,0	11,0
43.	Stephausdorf	Cielnica	40,6	700	202	8,2	61	2,5	-	2,5	17,0	17,0
Razem zlewnia Nysy Kłodzkiej								4,0	-	4,0	28,0	28,0
								52,6	36,6	89,2	584,0	367,0
		Zlewnia Stobrawy										
44.	Starościna	prawy dopływ Stobrawy	17,4	625	145	2,5	57	1,0	1,0	2,0	15,0	7,0
		Zlewnia Oławy										
45.	Starocówek	Zródło Oławy	20,0	650	160	3,2	70	1,4	2,2	3,6	22,0	9,0
46.	Osina Mała	lewy dopływ Oławy	6,2	650	160	1,0	65	0,4	0,5	0,9	7,0	3,0
47.	Służejówek	"	16,7	625	145	2,4	90	1,5	0,5	2,0	15,0	11,0
48.	Henryków	"	23,5	600	130	3,0	60	1,4	-	1,4	10,0	10,0
49.	Piotrowice Polskie	"	6,0	650	160	0,9	83	0,5	0,4	0,9	7,0	4,0
50.	Muszkowice	"	11,2	650	160	1,8	60	0,4	0,4	0,8	6,0	3,0
51.	Henryków	"	26,6	625	145	3,9	64	0,8	-	0,8	6,0	6,0
52.	Wilamowice	"	10,4	600	130	1,3	67	0,7	-	0,7	6,0	6,0
53.	Wieszkowice	"	8,7	600	130	1,1	57	0,5	0,4	0,9	7,0	4,0
54.	Romanów	prawy dopływ Oławy	4,9	625	145	0,7	61	0,3	0,4	0,7	6,0	2,0
55.	Tarnów	Krynka	12,0	650	160	1,9	67	0,8	1,1	1,9	14,0	6,0
56.	Wielomowice	prawy dopływ Krynki	11,0	625	145	1,6	64	0,7	0,9	1,6	12,0	5,0
57.	Jagielno	"	16,5	650	160	2,6	61	1,0	-	1,0	8,0	8,0
58.	Gierów	"	6,8	650	160	1,0	59	0,4	0,4	0,8	6,0	3,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
59.	Karnków	lewy dopływ Krynki	10,6	650	160	1,6	57	0,2	0,2	0,4	3,0	2,0
60.	Jeszkotle	Rożnowski Rów	26,1	625	145	3,8	57	1,5	-	1,5	11,0	11,0
61.	Jagielno	Jagłówka	4,2	625	145	0,6	48	0,2	-	0,2	2,0	-
62.	Jaworów	Gnojna	16,2	625	145	2,4	62	1,0	-	1,0	8,0	8,0
	Razem zlewnia Oławy							13,7	7,4	21,1	156,0	101,0
63.	Kopanica	Zlewnia Ślęzy										
64.	Ligota Mała	Ślęza	5,9	650	160	0,9	67	0,4	0,1	0,5	4,0	3,0
65.	Sulisławice	"	7,7	650	160	1,2	65	0,1	0,3	0,4	3,0	1,0
66.	Karczowice	pr.dopływ Ślęzy	6,8	650	160	1,1	59	0,4	0,2	0,6	5,0	3,0
67.	Podlesie	"	17,7	625	145	2,6	23	0,4	0,2	0,6	5,0	3,0
68.	Gilów	Ślęza	49,6	600	130	6,5	40	0,7	0,5	1,2	9,0	5,0
69.	"	lewy dopływ Ślęzy	1,6	625	145	0,2	64	0,1	0,2	0,3	2,0	1,0
70.	"	"	7,8	625	145	1,1	64	0,4	-	0,4	3,0	3,0
71.	Śreniawka	"	8,6	625	145	1,2	70	0,1	1,0	1,1	8,0	8,0
72.	Łagiewniki	"	14,5	625	145	2,1	69	1,0	1,0	2,0	15,0	7,0
73.	Wojnowice	"	25,0	625	145	3,6	60	0,5	0,5	1,0	8,0	4,0
74.	Maleszów	Mała Ślęza	26,9	600	600	3,5	26	0,7	-	0,7	6,0	6,0
	Razem zlewnia Ślęzy	"	42,0	600	600	5,5	43	1,1	0,5	1,6	12,0	8,0
								5,9	4,5	10,4	80,0	52,0
75.	Brodziszów	Zlewnia Bystrzycy										
76.	Piława Górna	Złotnica	26,2	750	247	6,5	76	2,0	3,0	5,0	30,0	12,0
77.	Owiesno	Piława	2,8	650	160	0,5	72	0,2	0,3	0,5	4,0	2,0
78.	"	Kopaniec	14,0	650	160	2,3	64	0,1	0,2	0,3	2,0	1,0
79.	"	"		650	160			0,5	0,3	0,8	6,0	4,0
80.	"	"		650	160			0,3	0,2	0,5	4,0	2,0
81.	Bielawa Górna	Pierzchnica	3,7	650	160	0,6	54	0,2	0,2	0,4	3,0	2,0
82.	"	Bielawica	6,8	850	338	2,3	132	0,9	4,0	4,9	30,0	6,0
83.	Dobrocin	Rozawa	1,7	850	338	0,6	120	0,2	2,1	2,3	15,0	1,0
84.	"	Słocina						0,2	0,1	0,3	2,0	2,0
85.	Bielawa	"	3,0	625	145	0,5	67	-	0,2	0,2	2,0	-
86.	"	"						-	0,3	0,3	2,0	-
87.	"	Brzęczek	14,0	850	338	4,7	-	-	0,3	0,3	2,0	-
88.	Pleszyce	"						-	1,0	1,0	8,0	-
89.	"	"						-	0,4	0,4	3,0	-
90.	Mościsko	Grzybówka	25,0	750	247	6,2	-	-	0,1	0,1	1,0	-
91.	"	"						-	0,9	0,9	7,0	-
92.	Lutomia	Kromnica	33,0	800	203	9,7	58	1,9	-	1,9	11,0	14,0
93.	Dobrocin	"	6,1	800	293	1,8	115	0,7	3,0	3,7	23,8	4,0
94.	Uciechów	Miła										
95.	Dobrocin	dopływ Gniłego Potoku	1,0	625	145	0,2	100	0,1	0,1	0,2	2,0	1,0
		Gniły Potok	4,6	625	145	0,7	65	0,2	0,2	0,4	3,0	2,0
		Włoczek						0,1	0,1	0,2	2,0	1,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
96.	Dobrocin	Włocza	9,6	625	145	1,4	21	-	0,1	0,1	1,0	-
97.	"	"						0,1	0,2	0,3	2,0	1,0
	Razem zlewnia Piławy							5,7	14,3	20,0	138,0	43,0
98.	Tapadka	Czarna Woda	2,4	650	160	0,4	84	0,2	-	0,2	2,0	2,0
99.	Wiry	" "	34,4	675	180	6,2	78	2,5	2,5	5,0	31,0	15,0
100.	Kątki	lewy dopływ Czarnej Wody	6,6	650	160	1,0	61	0,4	-	0,4	3,0	3,0
101.	Sulistrawice	Sulistrawicki Potok	9,7	700	202	2,0	114	1,1	-	1,1	8,0	8,0
	Razem Czarna Woda							4,2	2,5	6,7	44,0	28,0
102.	Stare Bogaczowice	Chwaliszówka	5,2	450	247	1,3	97	0,5	1,0	1,5	11,0	4,0
103.	Struga	Czyżynka	19,8	450	247	5,0	31	0,6	-	0,6	5,0	5,0
104.	"	"	21,5	450	247	5,3	-	-	0,8	0,8	6,0	-
105.	"	"	24,3	450	247	6,0	-	-	2,1	2,1	14,0	-
106.	Dobromierz	Strzegomka	82,7	650	160	13,2	50	3,0	-	3,0	19,0	19,0
107.	Pełcznica	Szozawnik	78,0	700	202	15,8	-	-	1,4	1,4	10,0	-
108.	"	Pełcznica					-	-	3,5	3,5	22,0	22,0
109.	Milikowice	Milikówka	9,4	625	145	1,4	32	0,3	-	0,3	2,0	2,0
110.	"	"					-	-	0,3	0,3	2,0	-
111.	Ciernie	Pełcznica	150,1	700	202	30,0	49	7,0	-	7,0	43,0	43,0
	Razem Strzegomka							11,4	9,1	20,5	134,0	95,0
	Razem zlewnia Bystrzycy							23,3	28,9	52,2	316,0	166,0
		Zlewnia Widawy										
112.	Stradomia Wierzchnia	Widawa	31,9	600	130	4,0	50	1,6	-	1,6	12,0	12,0
113.	Dziakosze	"	37,7	600	130	4,9	58	0,6	-	5,0	5,0	5,0
114.	"	"	44,3	600	130	5,7	58	0,4	-	0,4	3,0	3,0
115.	Michalice - Bukowa Śl.	Studnica	164,3	600	130	21,4	25	4,0	2,0	6,0	35,0	24,0
116.	Sokołowice	Oleśnica	74,0	600	130	9,6	27	2,0	-	2,0	13,0	13,0
117.	Ligota Polska	Heczyska	20,3	600	130	2,6	49	1,0	-	1,0	8,0	8,0
118.	Miodary	Bogurzycki Potok	16,6	600	130	2,2	36	0,6	-	0,6	5,0	5,0
119.	Dobroszyce	Łuczyska Woda	20,9	575	115	2,4	24	0,5	-	0,5	4,0	4,0
	Razem zlewnia Widawy							10,7	2,0	12,7	84,0	74,0
120.	Machnice	Ława	8,8	625	145	1,3	57	0,5	0,6	1,1	8,0	4,0
121.	/Jungwitz/	Młynówka	5,9	600	130	0,8	34	0,2	-	0,2	2,0	2,0
122.	Wilożyny	"	14,6	600	130	1,9	-	-	0,4	0,4	3,0	-
123.	Oborniki	Obornicki Potok	3,3	600	130	0,4	61	0,2	-	0,2	2,0	2,0
124.	/Muritsoh/	Strużnia	14,3	575	115	1,6	-	-	0,1	0,1	1,0	-
125.	Rościskawice	Tracinka	2,4	600	130	0,3	-	-	0,2	0,2	2,0	-
126.	Jajków	Strużnia	14,3	575	115	1,6	-	-	0,1	0,1	1,0	-
127.	Chwalimierz	Średzka Woda	26,0	575	115	3,0	39	1,0	0,3	1,3	9,0	7,0
128.	Dzierzkowice	Cicha Woda	228,0	575	115	26,2	9	2,0	-	2,0	13,0	13,0
	Razem dopływy Widawy do Kaczawy							4,2	1,6	5,8	42,0	30,0

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
		<u>Zlewnia Kaczawy</u>										
129.	Nowy Kościół	Wilcza	32,0	750	247	8,0	50	1,8	-	1,8	12,0	12,0
130.	Wolbromek	Sadówka	36,0	700	247	9,0	61	2,3	-	2,3	15,0	15,0
131.	Grobla	Nysa Mała	50,0	650	160	8,0	64	1,6	-	1,6	10,0	10,0
132.	Czernica	Nysa Szalona	264,0	730	240	63,0	4	1,0	-	1,0	6,0	6,0
133.	Pielgrzymka	Skora	69,0	700	202	14,0	57	4,0	-	4,0	24,0	24,0
134.	Csetnica	"	245,0	700	175	43,0	12,0	3,0	-	3,0	20,0	20,0
135.	Skala	Wierzbiak	76,8	575	115	8,9	39,0	4,0	-	4,0	20,0	20,0
136.	Lubień	"	139,2	575	115	16,0	30	2,0	-	2,0	13,0	13,0
	Razem zlewnia Kaczawy							19,7	-	19,7	120,0	120,0
		<u>Zlewnia Jezierzycy</u>										
137.	Uskosz Wielki	Rów Wołowski	21,8	550	100	2,2	28,0	0,6	-	0,6	5,0	5,0
138.	Uskosz Mały	" "	27,4	550	100	2,7	43,0	0,6	0,1	0,7	6,0	5,0
139.	Łosiowice	Juszcza	12,8	550	100	1,3	16,0	0,2	-	0,2	2,0	2,0
	Razem zlewnia Jezierzycy							1,4	0,1	1,5	13,0	12,0
		<u>Zlewnia Baryczy</u>										
140.	Wróbliniec	Baryczów z dopł. Kuroch i W.Rów	728,0	550	100	72,8	13,0	9,6	-	9,6	57,0	57,0
141.	Sułów	Barycz	1742,0	550	100	174,2	11	9,1	-	9,1	54,0	54,0
142.	Ujeździec Mały pow.Trzebnica	lewy dopływ Bary- czy, pow. Żmigród	17,3	575	115	2,0	-	-	0,4	0,4	3,0	-
	Razem zlewnia Baryczy do ujścia Sasicznicy							18,7	0,4	19,1	114,0	111,0
143.	Maleszów	Sasicznica	27,32	587	102	2,8	26,7	0,73	0,5	1,25	9,0	5,0
144.	Jaźwiny	dopływ Głębokie- go Rowu	21,27	587	102	2,2	13,7	0,47	0,6	1,07	8,0	4,0
	Razem zlewnia Sasicznicy							1,20	1,1	2,30	17,0	9,0
	Ogółem zlewnia Baryczy							19,90	1,5	21,40	131,0	120,0
		<u>Zlewnia Bobru</u>										
145.	Błazkowa Dolna	Świdnik	35,0	850	338	12,0	49,0	1,7	-	1,7	12,0	12,0
146.	Raszów	Bystrok	9,6	850	338	3,2	52,0	0,5	-	0,5	4,0	4,0
147.	/Leppersdorf/	Żywica	30,7	850	338	10,4	16,0	0,5	-	0,5	4,0	4,0
148.	Gorce	Lesk	28,3	800	293	8,3	51,0	1,4	-	1,4	10,0	10,0
149.	Czarny Bór	"	62,5	800	293	18,4	64,0	1,8	-	1,8	13,0	13,0
150.	Kowary	Jedlica	3,9	1100	566	2,2	129,0	0,5	-	0,5	4,0	4,0
151.	Krzaczyna	Malma	2,9	1100	566	1,6	104,0	0,3	-	0,3	2,0	2,0
152.	Mysłakowice	Jedlica	48,6	1050	520	25,3	21,0	1,0	-	1,0	8,0	8,0
153.	Przesieka	Czerwień	8,4	1200	657	5,5	-	-	1,0	1,0	8,0	-
154.	Szklarska Poręba	Szklarka	22,0	1200	657	14,5	-	-	5,0	5,0	31,0	-
155.	Chromiec	Kamienica	19,1	1000	475	9,1	52,0	1,0	2,5	3,5	22,0	6,0
156.	Mniszków	Sknerowa	44,6	750	247	11,0	34,0	1,5	3,5	5,0	31,0	9,0
	Razem zlewnia Bobru							10,2	12,0	22,2	149,0	72,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		<u>Zlewnia Kwisy</u>										
157.	Swieradów - Zdrój	Kwisa	23,0	1200	657	15,5	130	3,0	-	3,0	20,0	20,0
158.	Mirsk	Czarny Potok	50,5	1000	475	24,0	55	2,8	-	2,8	19,0	19,0
159.	Gryfów	Olza	59,0	850	338	20,0	81	4,8	-	4,8	30,0	30,0
	Razem zlewnia Kwisy							10,6	-	10,6	69,0	69,0
		<u>Zlewnia Nysy Łużyckiej</u>										
160.	Witka	Witka	302,4	950	430	130,0	31	-	5,4	5,4	30,0	-
	O g ó ł e m							181,5	101,0	282,5	1845,0	1246,0



Zestawienie stanów najwyższych rocznych na

Rzeka	Odra	Nysa Kłodzka	Odra	Odra	Odra	Kaczawa	Odra	Barycz	Odra	Odra
Km	50,9	7,3	199,1	242,1	284,7	20,0 /rz.Odry 319,9/	332,0	18 /rz.Odry 378,1/	393,9	429,8
Rzędna ze- ra wodowsk. Pow.zlew- ni km2	178,495 A=6698	139,984 A=4499	129,310 A=19723	114,609 A=20558	99,856 A=26461	108,27 A=1796	86,851 A=29605	77,65 A=4576	68,823 A=36418	58,977 A=37304
Wodowsk	Racibórz	Skorogoszcz	Brzeg most	Trestno	Brzeg Dolny	Patnów	Ścinawa	Osetno	Głogów	Nowa Sól
Rok	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.	data H.max.
1901	14.4 566	14.4 364	16.4 530	17.4 535	18.4 633	3.4 471	19.4 525	8.4 332	19.4 513	20.4 519
1902	21.6 728	22.6 370	24.6 570	24.6 557	25.6 671	20.6 396	26.6 556	9.4 300	28.6 540	28.6 538
1903	12.7 737	12.7 486	12.7 658	15.7 616	16.7 846	9.5 476	17.7 657	30.4 321 /19.7/ /260/	18.7 657	19.7 659
1904	20.11 564	28.4 352	22.11 519	23.11 538	24.11 624	24.2 417	28.2 478	13.12 300	25.11 507	28.11 494
1905	23.4 454	11.5 346	27.2 520	25.4 525	26.11 545	6.2 421	27.4 447	29.5 316	29.4 432	6.2 476
1906	16.7 566	23.9 350	23.9 500	24.9 540	25.9 581	21.9 433	26.9 473	22.11 274 /29.9/ /248/	28.9 456	29.9 453
1907	16.7 648	17.7 438	18.7 582	19.7 563	20.7 685	15.8 477	21.7 557	25.1 366 /24.7/ /310/	22.7 549	23.7 543
1908	26.7 600	8.5 284	28.7 540	29.7 549	30.7 616	24.2 344	31.7 499	3.3 360 /27.7/ /208/	1.8 484	2.8 470
1909	15.6 668	27.3 430	25.3 547	22.3 526	26.3 706	24.3 472	27.3 565	29.3 433	28.3 595	29.3 581
1910	8.9 682	9.9 474	9.9 642	10.9 582	11.9 762	12.9 444	12.9 610		14.9 622	14.9 597
1911	21.5 702	22.5 424	24.5 592	24.5 569	26.5 680	19.2 436	26.5 554		28.5 548	26.2 538
1912	27.5 588	4.10 230	13.2 488	30.5 532	18.2 574	14.6 386	18.2 513	3.3 250	1.3 408	22.2 500
1913	18.8 655	20.8 397	21.8 570	22.8 556	23.8 642	18.8 452	24.8 518	1.5 298 /31.8/ /218/	25.8 510	26.8 494
1914	7.8 516	25.7 366	10.8 482	11.8 536	11.8 510		12.8 414	19.1 370	20.3 414	13.3 394
1915	5.8 718 /11.10/658/	11.10 468	12.10 631	13.10 586	13.10 772		14.10 620	13.10 372	15.10 644	16.10 631
1916	20.4 486	13.1 362	11.1 500	11.1 531	12.1 578		13.1 494	18.1 416	- -	15.1 504
1917	8.4 589	18.4 428	10.4 570	11.4 533	12.4 682		12.4 574	17.4 458	- -	14.4 588
1918	12.8 635	18.1 342	13.8 504	15.8 523	21.1 533		23.1 439	28.1 372	- -	26.1 420
1919	10.7 614	7.5 320	12.7 477	15.7 523	9.5 519		9.5 442	27.2 274 /22.5/ /208/		11.5 416
1920	19.1 676	12.7 446	21.1 385	22.1 552	22.1 676		23.1 560	19.1 438	- -	24.1 568
1921	23.4 490	24.4 290	25.4 475	26.4 522	27.4 517		28.7 433	5.2 350 /25.4/ /204/	- -	29.4 398

charakterystycznych wodowskazach rz. Odry i dopływach.

Odra		Bóbr		Odra		Nysa Łużycka		Odra		Warta		Odra	
514,1		21 /rz. Odry 514,5/		530,6		13 /rz. Odry 542,5/		584,0		330,7/rz. Odry 617,6/		632,8	
36,248		53,585		32,692		37,49		17,516		9,74		5,18	
A=41056		A=5683		A=47293		A=3936		A=53580		A=52290		A=109093	
Krosno		Kukadło		Połgocko		Gubin		Słubice		/Schnellewarthe/		/Kienitz/	
data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.
22.4	460	7.4.	272	22.4	438	4.4	458	22.4	454	17.4	443	23.4	495
30.6	473	27.6	202	30.6	447	12.12/28.6/	329/305/	1.7	468	17.4/30.6/	446/303/	7.7	463
20.7	569	12.5/13.7/	239/133/	21.7	554	30.12/13.7/	422/199/	21.7	575	27.7	467	24.7	543
30.11	441	27.11	180	30.11	417	25.2 /26.11/	346/316/	1.12	434	23.1	475	24.1/5.12/	483/466/
1.5	386	1.5	228	1.5	358	9.10/9.4/	345/294/	2.5	373	14.1/11.4/	460/395/392/	6.2/3.5/	431/418/
1.10	411	20.3/24.9/	211/104/	1.10	384	20.3/25.9/	410/347/	2.10	400	26.1/30.9/	438/336/	10.1/4.10/	496/420/
25.7	480	17.7	298	25.7	460	17.7	420	26.7	479	6.2/30.7/	455/402/	30.1/29.7/	512/476/
5.8	404	25.2/6.8/	174/65/	5.8	377	25.2/9.8/	387/236/	6.8	380	10.2/10.8/	484/346/	1.2/7.8/	490/398/
30.3	542	7.2/24.3/	236/203/	30.3	515	7.2/23.3/	432/388/	31.3	555	5.4	510	4.4	570
16.9	536			16.9	525			17.9	558				
28.2	483			28.2	469			1.3	503				
25.2	360	28.6/19.2/	174/123/	25.2	352	9.4	288	4.3	349	1.3	436	28.2	468
28.8	434	20.8	227	28.8	402	20.8	441	30.8	415	5.2/31.8/	439/312/	8.2/31.8/	511/418/
4.3	375	7.1	204	19.12	351	19.12	402	9.1	428	19.1	466	15.1	508
17.10	568	12.10	262	17.10	550	8.3/6.10/	496/465/	18.10	602	3.4/19.10/	427/424/	19.10	551
18.1	458	13.1	236	19.1	438	14.1	337	20.1	474	26.1	451	21.1	518
15.4	535	18.4	306	19.4	522	18.4	512	19.4	596	18.4	528	20.4	614
20.8	418	17.1	248	26.1	378	19.1	432	10.1	411	28.1	461	29.1	527
13.5	378	1.7/8.5/	254/142/	13.5	344	1.7/8.5/	412/255/	14.5	362	17.2/21.5/	429/343/	23.2/15.5/	461/398/
26.1	510	31.8/16.1/	296/211/	26.1	482	31.8/14.1/	537/465/	27.1	528	30.1	532	28.1	568
1.5	368	20.2	180	1.5	328	30.1	412	7.2	360	31.12	444	30.12/30.4/	494/378/

Wodowsk.	Racibórz		Skorogoszcz		Brzeg most		Trestno		Brzeg Dolny		Pątnów		Ścinawa		Osetno		Głogów		Nowa Sól	
Rok	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.
1922	15.10	646	3.10	396	17.10	566	12.10	545	19.10	626			20.10	512	10.10	354			22.10	492
1923	3.2	528	4.2	382	4.2	557	6.2	547	6.2	635			7.2	530	8.2	424			9.2	535
1924	11.5	592	28.3	412	29.3	567	29.3	561	29.3	673			30.3	557	1.4	428			1.4	566
1925	4.8	680	5.8	414	7.8	587	8.8	576	9.8	658			10.8	538	3.9 /10.8/	294 /218/			12.8	505
1926	21.6	665	17.6	446	18.6	601	19.6	580	20.6	708			21.6	586	28.6	288			23.6	573
1927	16.4	530	17.4	386	18.4	546	19.4	570	20.4	601			21.4	504	19.1 /21.4/	398 /384/			23.4	193
1928	24.9	367	16.1 /18.2/	420 /314/	12.2	463	13.2	498	29.5	532			31.5	467	21.2	382			24.2	443
1929	20.5	600	20.5	390	22.5	523	23.5	531	23.5	554			24.5	476	24.3 /21.5/	306 /216/			26.5	448
1930	29.10	700	30.10	434	1.11	620	31.10	584	31.10	665	28.10	484	31.10	513	31.10	414			31.10	483
1931	26.9	700	27.9	434	29.9	601	2.11	602	8.11	650			3.11	612	4.11	462			4.11	628
1932	2.8	535	8.1	358	9.1	486	11.1	505	11.1	523	22.6 /8.1/	436 /334/	12.1	451	28.6 /10.1/	292 /290/			14.1	424
1933	7.2	392	7.2	268	8.2	439	9.2	459	9.2	486	6.2	309	9.2	414	9.3 /11.2/	282 /266/			12.2	374
1934	7.9	499	23.5	282	5.9	436	6.9	461	6.9	560	24.2 /4.9/	270 /204/	7.9	397	27.2 /21.9/	238 /210/			9.9	342
1935	29.10	479	2.4 /29.10/	250 /232/	30.10	446	31.10	478	31.10	473	17.2 /19.3/	323 /260/	6.10	404	22.2 /8.3/	302 /300/			1.3	31
1936	31.10	598	4.8	296	5.8	469	5.8	492	6.8	480	2.6	331	7.8	426	3.4 /1.9/	239 /220/	2.11	405	9.11	375
1937	14.9	698	14.9	252	17.9	553	18.9	532	14.3	555	14.9 /22.3/	282 /277/	15.3	478	18.3	291	16.3	476	17.3	466
1938	3.9	622	3.9	488	4.9	622	5.9	610	6.9	719	2.9	475	6.9	608	24.1 /6.9/	396 /375/	7.9	619	3.9	598
1939	28.7	750	31.10 /27.7/	396 /288/	31.7	604	1.8	570	1.8	650	30.3 /10.5/	417 /348/	29.5	556	31.5	444	30.5	565	31.5	548
1958	1.7	702	6.7	186	8.7	564	9.7	550	10.7	606	6.7	530	11.7	546	11.7	354	12.7	560	12.7	544

U w a g a: Cyfry w nawiasach oznaczają najwyższe miesięczne stany wody na wodowskazach dopływów Odry i- daty ich występowania w tym miesiącu, w którym wystąpił najwyższy stan roczny na Odrze.

Cyfry bez nawiasów oznaczają najwyższy roczny stan wody i datę jego występowania.



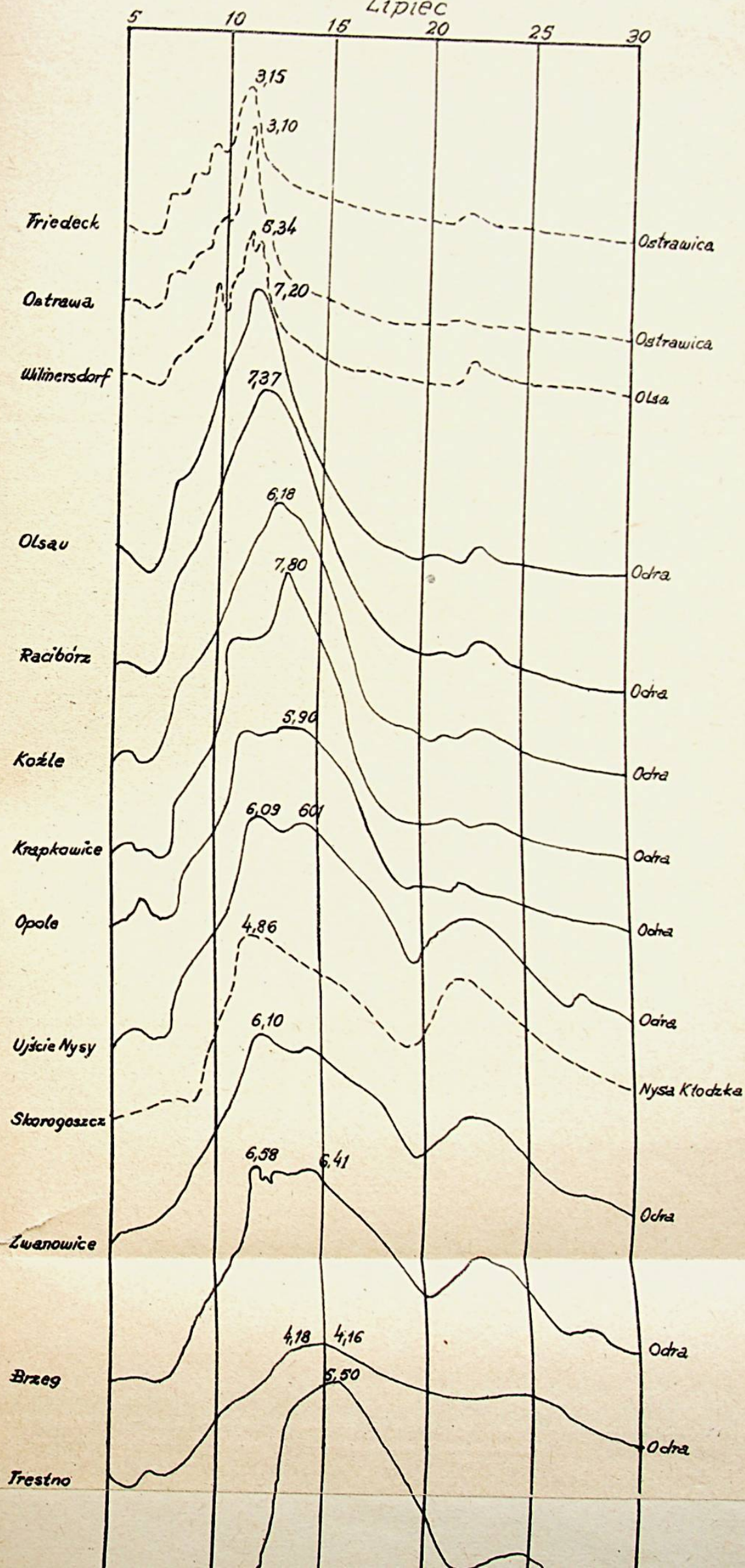
Krosno		Kukadło		Połęczko		Gubin		Skrubice		/Schnellewarthe/		/Kienitz/	
data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.	data	H.max.
24.10	445	25.2/8.10/	226/178/	25.10	396	13.1/8.10/	388/307/	26.10	424	5.3/28.10/	453/363/	3.3/27.10/	460/445/
11.2	483	brak danych		11.2	445	4.2	454	12.2	487	13.2	514	13.2	508
2.4	510	"		2.4	470	17.6/29.3/	411/388/	3.4	525	7.4	519	7.4	564
14.8	453	5.8	140	14.8	400	6.8	305	15.8	430	21.2/22.8/	418/390/	17.8	434
24.6	537	18.6	325	24.6	495	18.6	590	25.6	568	23.2/1.6/	478/449/	26.6	568
25.4	449	14.1/18.4/	230/198/	25.4	410	13.1/18.4/	510/424/	25.4	447	26.4	464	22.1/27.4/	516/514/
25.2	410	26.12/21.2/	236/165/	25.2	376	29.5/22.2/	467/452/	20.2	466	11.2	465	28.2	498
8.4	405	18.3/20.5/	150/250/	2.4	366	6.3/20.5/	356/292/	3.4	406	26.3/1.5/	455/400/	25.3/17.5/	528/316/
31.10	442	29.10	350	31.10	417	29.10	589	31.10	522	31.10	423	31.10	400
6.11	478	1.9	332	6.11	545	1.9	526	6.11	635	13.3/11.11/	498/459/	8.11/9.3/	580/477/
14.1	393	9.1	178	15.1	356	6.1	450	16.1	386	3.4/17.1/	588/421/	17.1	444
13.2	356	5.2	192	14.2	310	8.2	335	15.2	344	9.2	430	8.2	460
11.9	322	25.2/3.9/	88/68/	11.9	268	26.2/4.9/	256/247/	12.9	299	6.1/6.9/	409/248/	19.1/13.9/	410/297/
6.3	356	18.2/12.4/	164/150/	10.4	313	19.2/12.4/	419/326/	11.4	357	6.3/16.4/	421/390/	16.4	407
5.11	355	-	-	5.11	314	13.2/1.9/	261/248/	6.11	346	18.3/12.11/	601/532/	11.3/7.11/	373/363/
22.3	430	-	-	22.3	384	2.3	318	24.3	438	26-31.3	447	25.3	482
9.9	545	-	-	9.9	500	28.8	558	10.9	580	1-5.2/12.9/	452/416/	11.9	548
2.6	498	-	-	1.6	438	31.3/20.6/	410/292/	9.6	496	4.6	459	4.6	533
14.7	473	-	-			8.3	620	9.7	557				

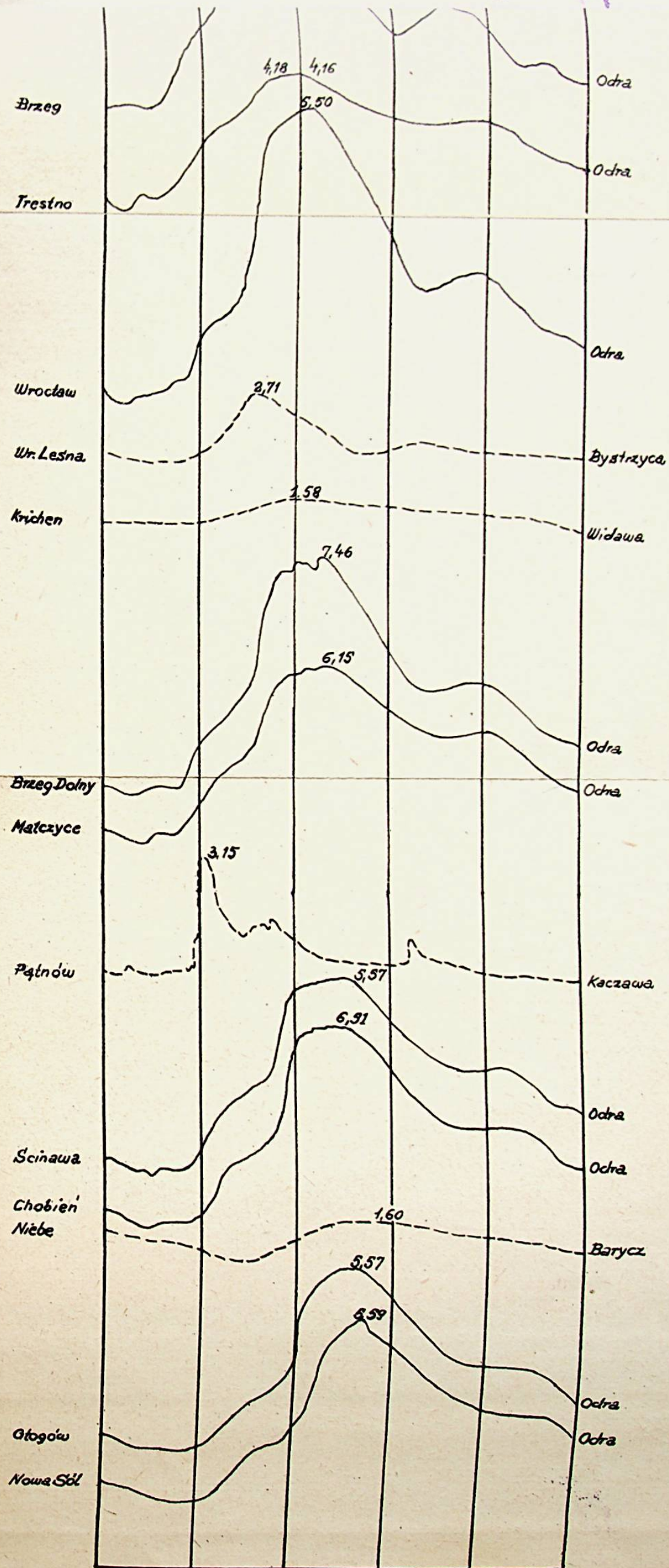


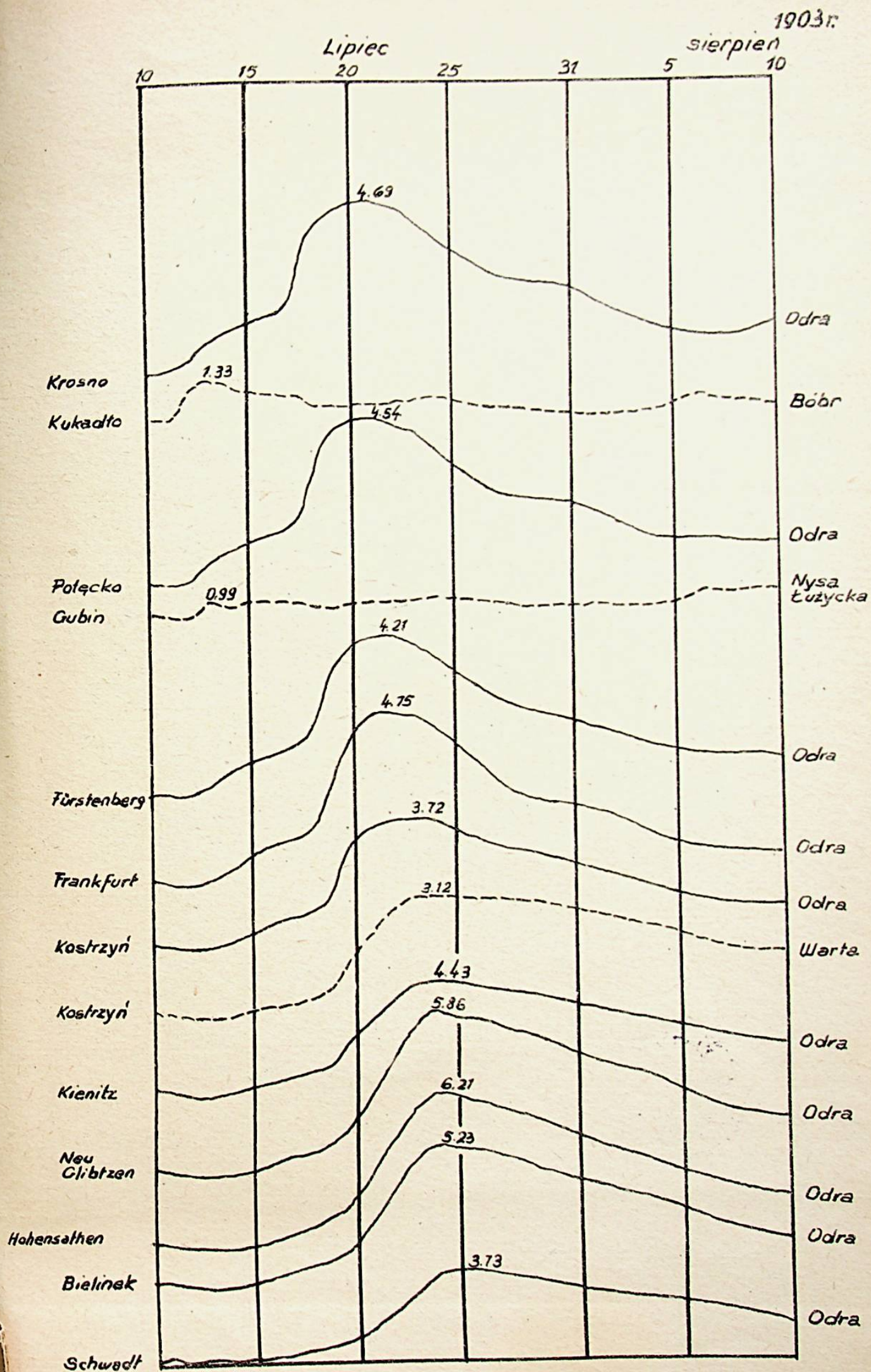
Przebieg fali powodziowej w lipcu 1903r.

Skala stanów wody 1cm=1m

Lipiec

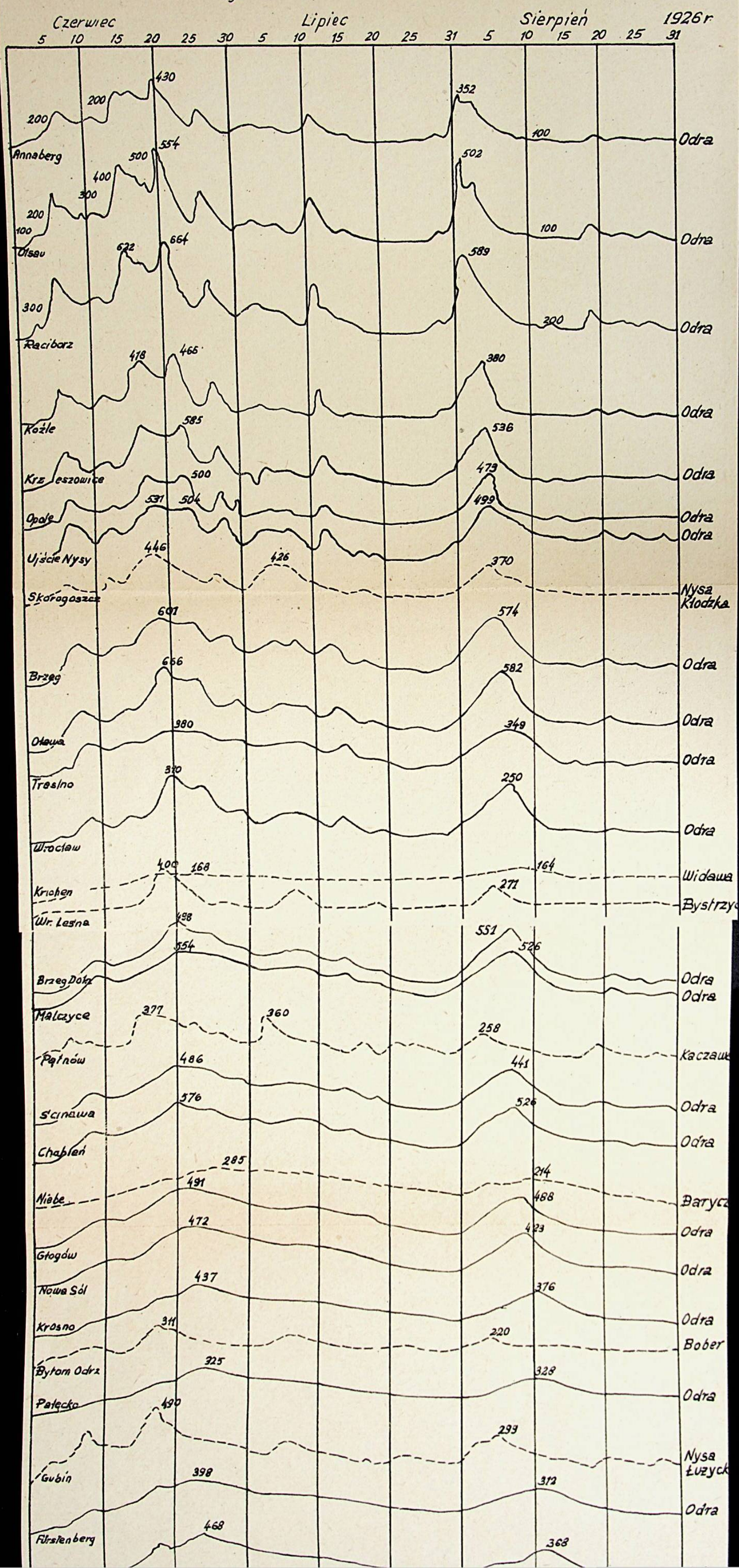


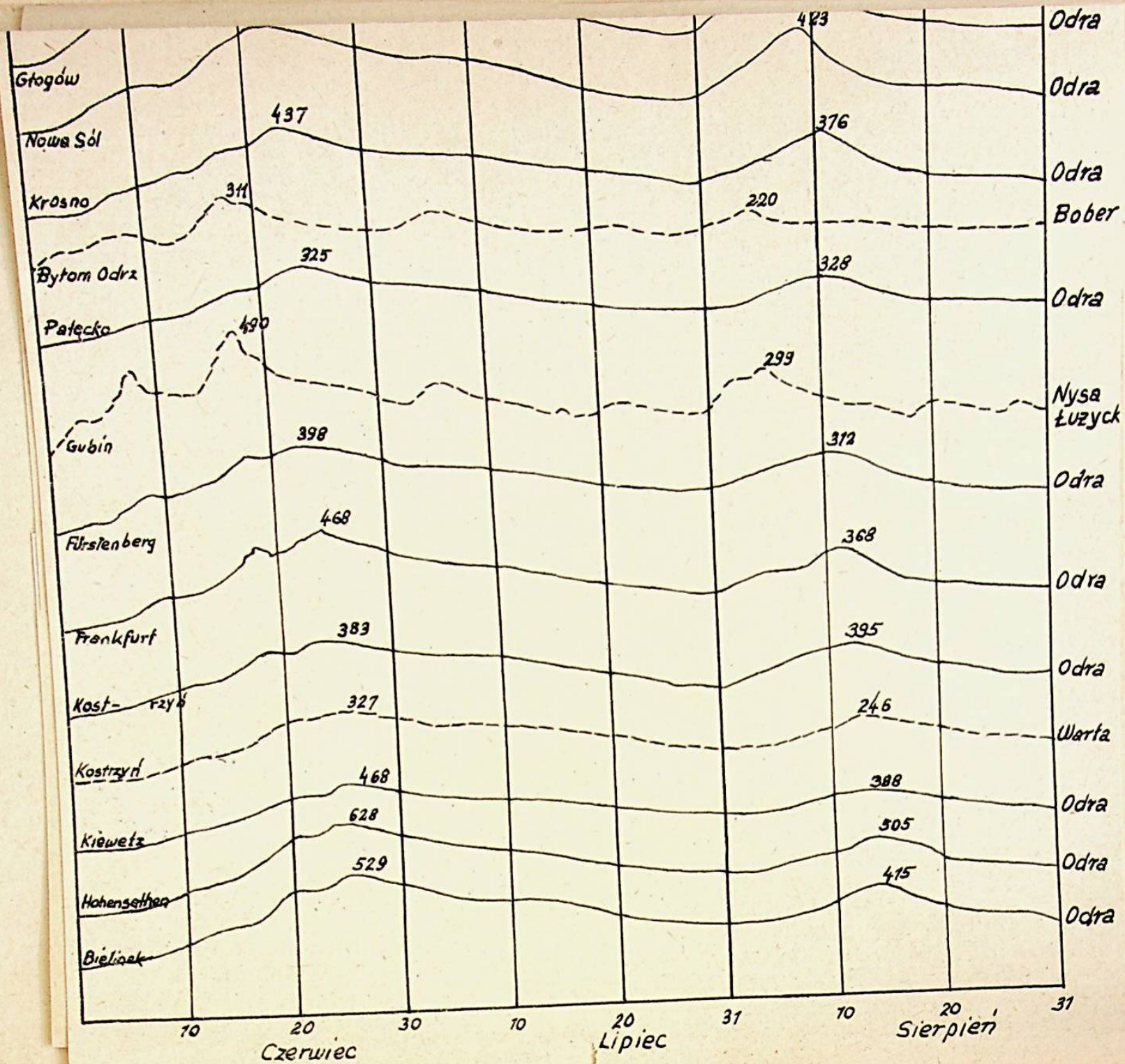




Przebieg fali powodziowej czerwiec-sierpień 1926r.

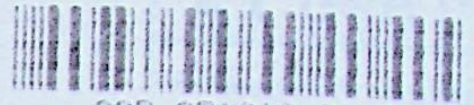
Skala stanów wody 1cm = 2 m.





Biblioteka Instytutu Śląskiego
w Opolu

III 21060



003-021060-00-0