



Metodický přístup k hodnocení vodních zdrojů v přeshraničním povodí Lužické Nisy v podmínkách měnícího se klimatu – projekt Neymo

Dr inż. Mariusz Adynkiewicz - Piragas



Unia Europejska. Europejski Fundusz Rozwoju
Regionalnego: Inwestujemy w waszą przyszłość/
Europäische Union. Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung: Investition in Ihre Zukunft



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu





Voda je jedním z nejdůležitějších prvků životního prostředí, který podmiňuje život na zemi a podléhá různým procesům spojeným s využíváním životního prostředí pro hospodářské účely.

Vodu nelze nahradit a možnosti jak omezit její využívání jsou značné omezené. Vodu je potřeba prakticky ke každé lidské činnosti, včetně výroby. Na množství a kvalitě vodních zdrojů tedy závisí například:

- ✓ lidské zdraví (přístup k čisté vodě),
- ✓ bezpečnost (zejména v oblastech ohrožovaných povodněmi),
- ✓ hospodářský rozvoj (úroveň výroby),
- ✓ stav životního prostředí
- ✓ rozvoj cestovního ruchu a volnočasových aktivit.





Klimatické změny s sebou přinášejí nové výzvy pro využívání a prognózování vodních zdrojů. Odhady zásob užitkové vody a zpracování strategie adaptace na klimatické změny vyžadují kompetentní plánování a kontrolu vodního hospodářství.

Pro zajištění kvality plánování vodního hospodářství je nutné provést průzkum vodních zdrojů v posuzovaném povodí. To je základem pro zpracování vodní bilance a tvorbu modelů využívání vody.





Doposud byly vodohospodářské systémy navrhovány a provozovány na bázi stacionality, vycházející z toho, že přirozené procesy (srážky a průtoky v řekách) podléhají pouze výjimečným (nečekaným) změnám, které se v čase statisticky nemění.

Tento předpoklad již není správný, jelikož člověk po celá tisíciletí zasahoval do říčních povodí a řek tím že

- ✓ budoval hráze, přehrady, valy,
- ✓ upravoval koryta řek
- ✓ prováděl odvodňování a zavlažování,
- ✓ měnit způsob využití území.





Díky značným změnám počasí, změnám hydroklimatickým a očekávaným změnám v budoucnu nelze již dále vycházet z předpokladu stacionality při posuzování rizik ve vodním hospodářství.

Pozorované tendence hydroklimatických změn mohou ovlivňovat výskyty extrémního sucha a povodní přesahující doposud pozorované jevy. Probíhající klimatické změny mohou výrazně ovlivňovat průměrné a extrémní hodnoty říčních průtoků, hladiny vody v řekách a jezerech, rovněž zásoby podzemních vod. Ovlivňují tedy dostupnost vody a její spotřebu.





Voda je důležitou složkou ŽP využívanou pro různé účely, včetně hospodářských, díky kterým se mění její množství i kvalita.

Lidské snahy o zlepšení hospodářských funkcí vody vedou ke změnám v životním prostředí. V mnoha případech se jedná o vlivy více či méně nepříznivé.

Je proto nutné hledat způsoby omezování nepříznivého vlivu vodního hospodářství na ŽP - narušování biotopů, snižování početnosti a omezování biologické diverzity.

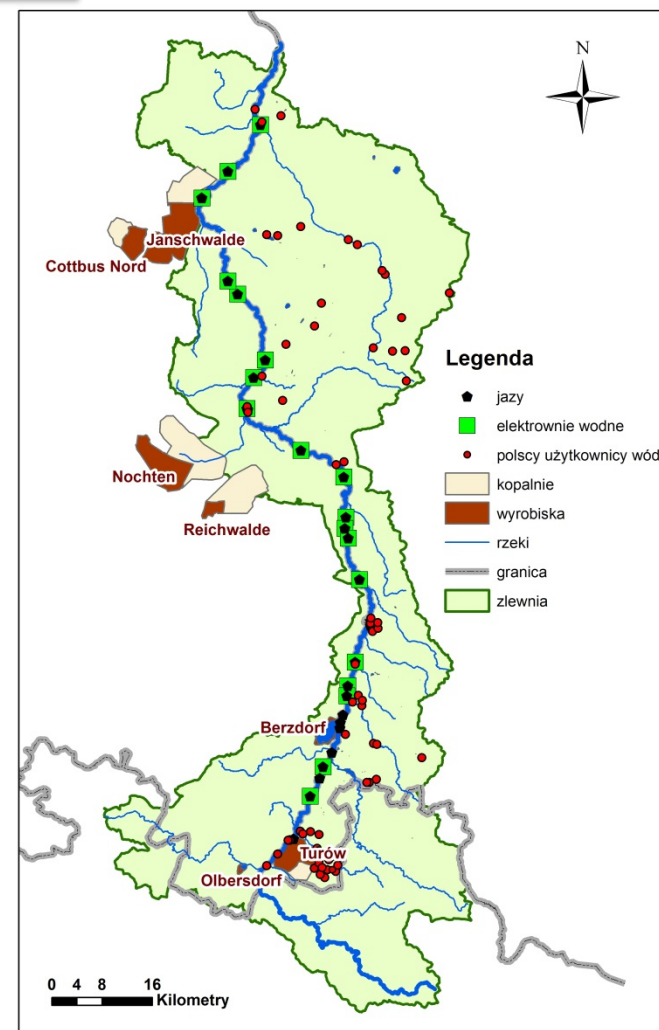




Příkladem antropogenně přeměněného a na hydroklimatické podmínky vystaveného povodí je přeshraniční povodí Lužické Nisy ($A = 4\,395\text{ km}^2$, $L = 246\text{ km}$) .

V polské i německé části povodí Lužické Nisy tvoří hnědouhelné doly rozsáhlé depresní kužely ovlivňující hladinu podzemní vody s negativním vlivem na vodní ekosystémy a ekosystémy na ně navázané.

Dalším faktorem ovlivňujícím hydrologický režim jsou četní uživatelé vody a množství vodohospodářských staveb využívaných pro energetické účely a zemědělskou výrobu.



INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Oddział we Wrocławiu



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE





Z iniciativy pracovní skupiny německo-polské pro pohraniční toky W-1 vznikl projekt Neymo Lausitzer **Neisse/ Nysa** Łużycka – Klimatické a hydrologické **modelování**, posouzení a výhled, jehož cílem je provedení hydrologického a klimatického modelování v přeshraničním povodí Lužické Nisy.



Modelování vodních zdrojů zohledňující klimatické změny bude základem pro stanovení výhledů a hledání kompromisních řešení, jejichž výsledkem bude racionální politika hospodářské rozvoje zohledňující potřebu ochrany Lužické Nisy.



WORKSHOP – pracowni skupina G2 *Povodeň*
„Protipovodňová ochrana v povodí Odry”
Wroclaw, Hotel Mercure, 11.-12. prosince 2013



- ❑ Hlavním cílem projektu jest zpracování společného německo-polského metodického přístupu při prognózování klimatických změn a jejich vlivu na vodní zdroje v přeshraničním povodí.
- ❑ Stávající klimatické a hydrologické údaje ze Saska a Polska budou propojeny v rámci jedné databáze, prověřeny a doplněny pro potřeby tvorby nových, společných řešení a aplikací.
- ❑ Získané výsledky umožní provádět trvale udržitelná opatření ve vodním hospodářství vycházející ze závěrů rámcové směrnice pro vodní politiku a umožní připravit společný plán opatření v přeshraniční oblasti.



INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Oddział we Wrocławiu



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



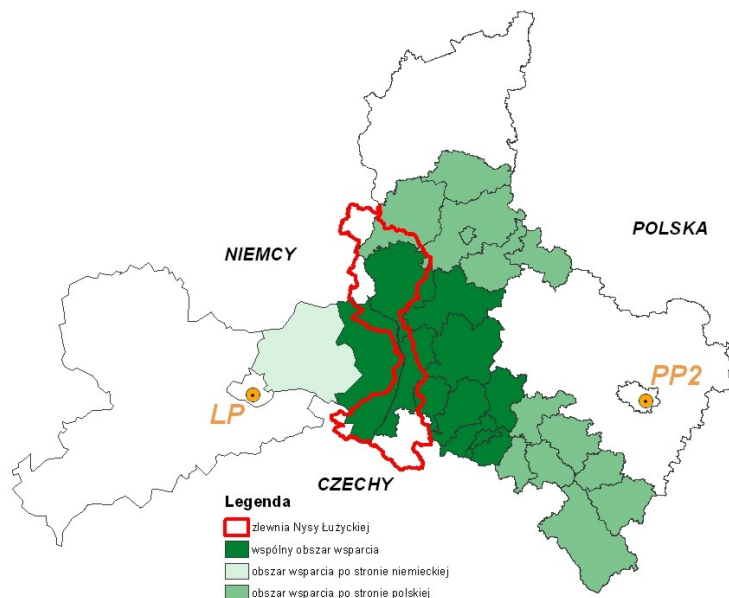
Unia Europejska. Europejski Fundusz Rozwoju
Regionalnego: Inwestujemy w waszą przyszłość/
Europäische Union. Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung: Investition in Ihre Zukunft





Zveřejnění výsledků a analýz získaných v rámci projektu přispěje regionálnímu plánování vodního hospodářství přihlížet k zásadám trvale udržitelného vývoje.

Projekt navíc umožní cílovým skupinám využívat vodní zdroje racionálně a lépe poznat procesy probíhající v životním prostředí.



Vedoucí partner

Saský úřad pro ŽP,
zemědělství a geologii

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Projekt je realizován v rámci Operačního programu Přeshraniční spolupráce Polsko-Sasko 2007-2013

Období realizace 2012 -2014

Projekt je spolufinancován z prostředků
Vojvodského fondu ochrany ŽP a vodního
hospodářství ve Wrocławu



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Oddział we Wrocławiu



LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE





ÚVODNÍ
ŠETŘENÍ

DATABÁZE

DIAGNOSTIKA

NUMERICKÉ
MODELOVÁNÍ
VODNÍCH
ZDROJŮ

KATALOG
OPATŘENÍ

KLIMATICKÉ
PROJEKCE

TRANSFER POZNATKŮ





V rámci úvodních šetření byly identifikovány následující příčiny vybraných problémů vodního hospodářství v povodí Lužické Nisy.

Změny přirozeného hydrologického režimu povrchových vod

Pokles úrovně hladiny podzemních vod

Nedostatky v procesu vodní bilance

Změny hydromorfologických podmínek, neprůchodnost říčního koryta

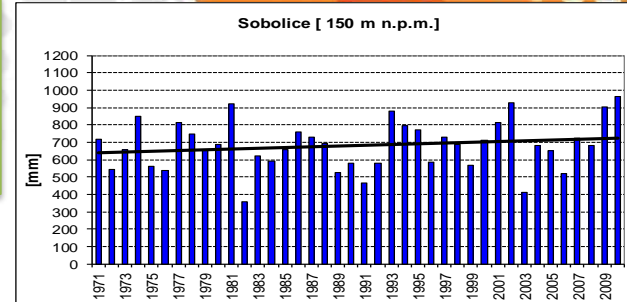
Nedostatek vody

Nedodržování minimálních (ekologických) zůstatkových průtoků

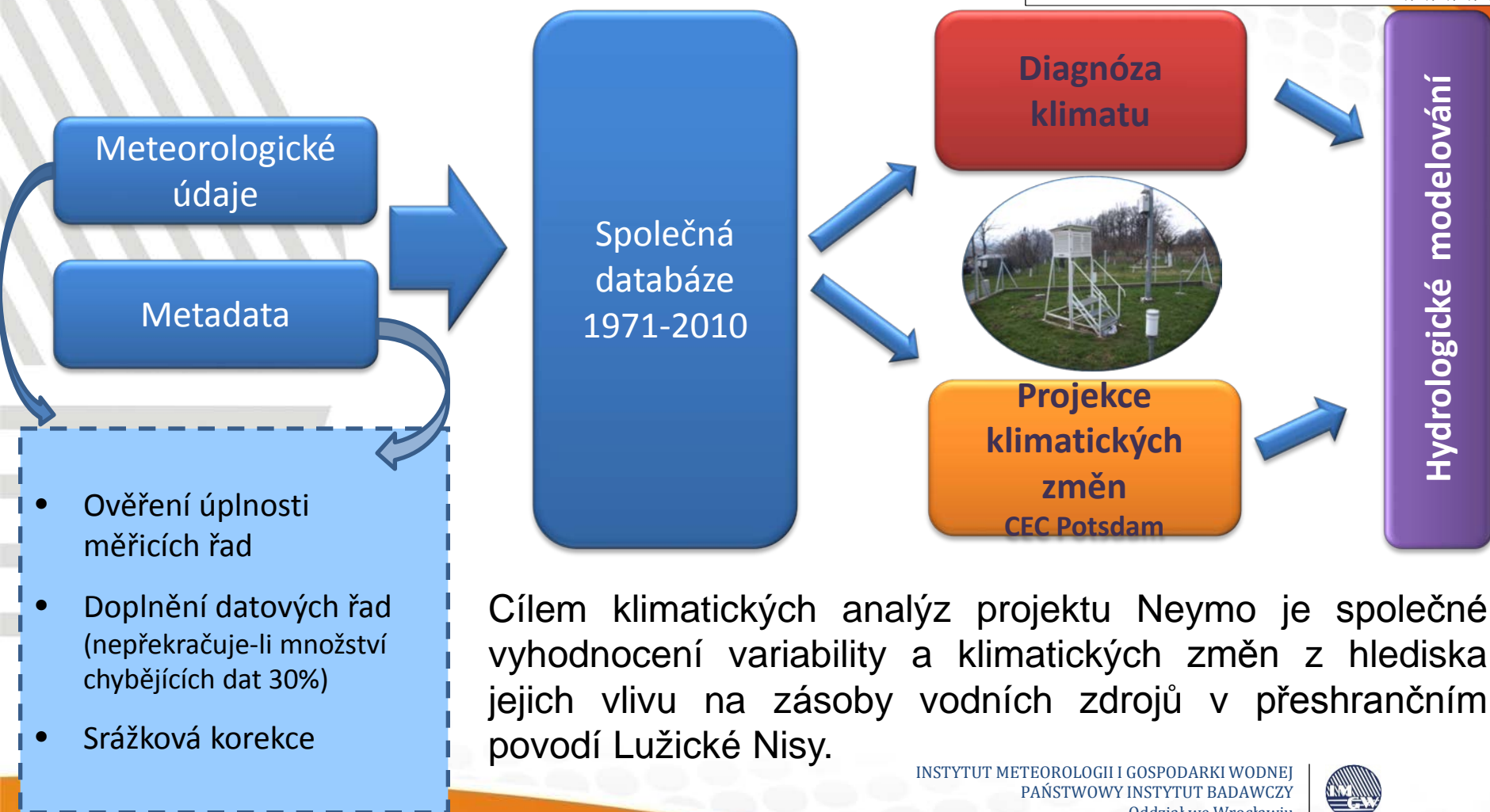
Nezohledňování klimatických změn v bilanci vodních zdrojů

Nedostatky v právních předpisech týkajících se přímo nebo nepřímo vodního hospodářství



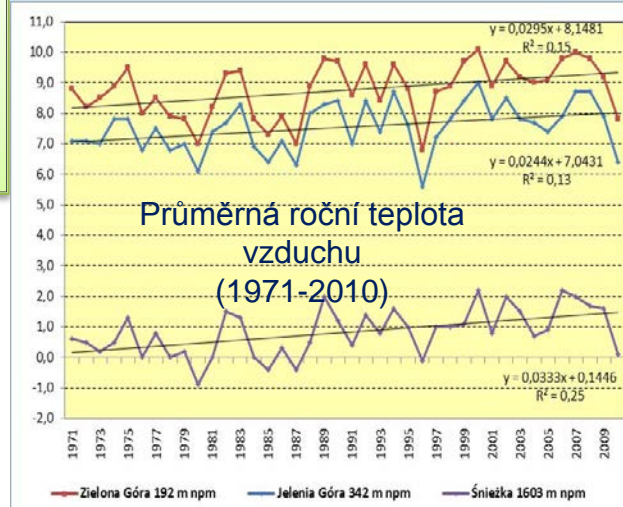


Metodický přístup v klimatickém balíčku



Cílem klimatických analýz projektu Neymo je společné vyhodnocení variability a klimatických změn z hlediska jejich vlivu na zásoby vodních zdrojů v přeshrančním povodí Lužické Nisy.





Diagnostika klimatu

Klimatické ukazatele ECA&D
 srážkové
 teplotní
 sucha
 komplexní

SPOLEČNÁ DATABÁZE

Klimatické pozadí

Průměrné hodnoty z období let 1971-2010

Analýza změn v čase

Limitní hodnoty, odchylky oproti průměru; trendy změn v období let 1971-2010

Analýza prostorových změn

Uvedení podobností a rozdílů v subregionech

SOUČASNÝ STAV KLIMATU

- ✓ Průměrné hodnoty
- ✓ odchylky oproti průměru a jejich četnost
- ✓ extrémní hodnoty
- ✓ frekvence a doba trvání anomálií



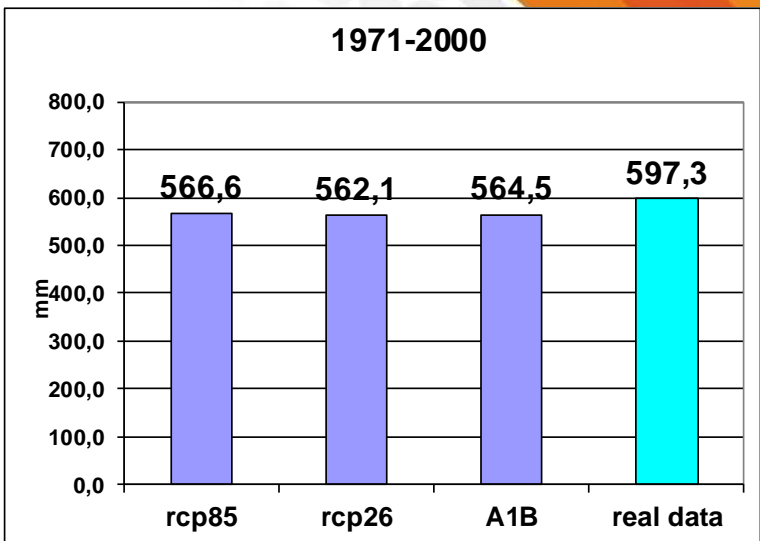


Klimatické projekce

W projektu Neymo byly použity dva globální modely cirkulace atmosféry (**GCM**): **ECHAM 5 a ECHAM 6** a pět scénářů emisí (**A1B**) a koncentrací (**RCP 2.6 Run 1; RCP 8.5 Run 1; RCP 8.5 Run 2; RCP 8.5 Run 3**).

Statistický downscaling bude proveden pomoci modelu **WEREX V**. U každého modelu GCM (ECHAM 5 i ECHAM 6) bylo provedeno 10 klimatických projekcí vyznačujících se stejnou pravděpodobností výskytu. Celkem bylo zpracováno 50 regionálních projekcí klimatických změn.

Pomoci ukazatele SPI budou pro další analýzy zvolena mokrá, suchá a průměrná období.



Průměrné roční úhrny atmosférických srážek pro období let 1971-2000 podle vybraných scénářů klimatických změn a průměrných srážkových úhrnů vypočtené podle dat získaných pozorováním

SPI – TŘÍDA SUCHA [McKee i in., 1993]	
slabé	[0 - -1)
mírné	[-1 - -1,5)
sílné	[-1,5 - -2)
extrémní	<= -2



NUMERICKÉ MODELOVÁNÍ – MIKE NAM

*Vstupní údaje pro
modely typu srážky-odtok MIKE NAM:*

ZÁKLADNÍ:

Atmosférický spad
Evapotranspirace
Průtoky

DOPLŇUJÍCÍ:

Mapy geologické, půdní,
hydrografické, hydrogeologické,
způsobu využití území

*Vstupní údaje z
klimatických projekcí*

Atmosférický spad
Evapotranspirace

Ověření parametrů modelu

*Kalibrace
MIKE NAM*

11.1971 – 10.2000

*Validace
MIKE NAM*

11.2000 – 10.2010

Oprava parametrů modelu

**Projekce průtoku
11.2010 – 10.2100**

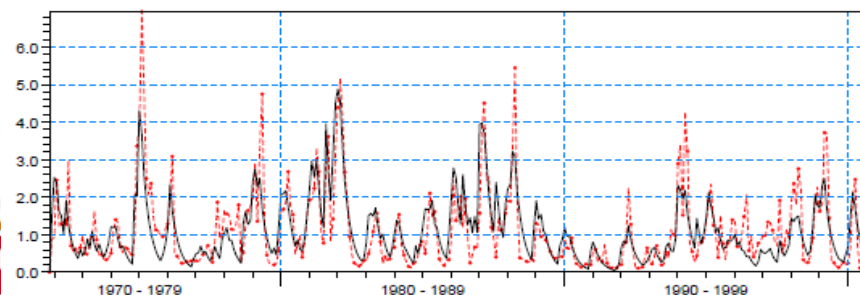
**Simulace průtoku
11.1971 – 10.2010**

MIKE BASIN

Posouzení správnosti modelů podle grafického srovnání výsledků modelů, zdrojových dat a statistiky chyb:

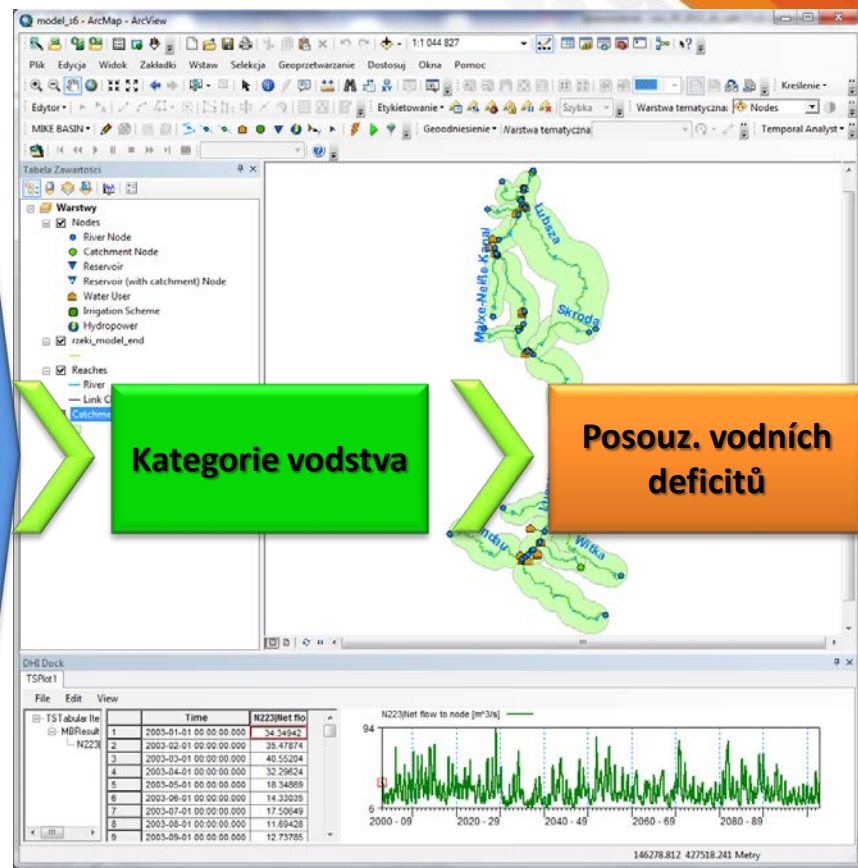
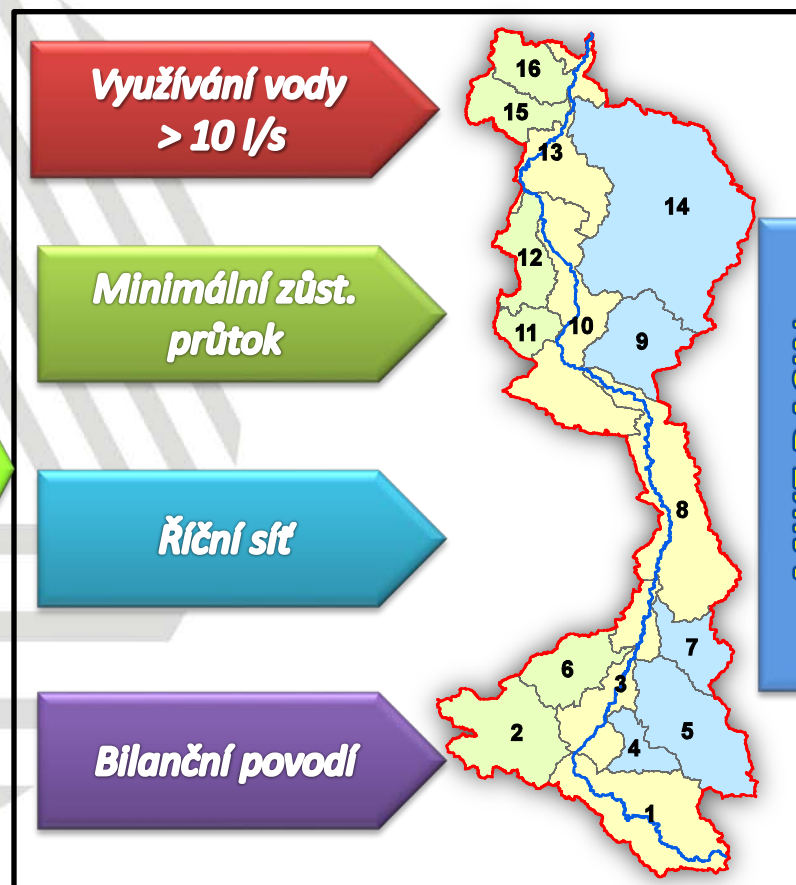
1. **NSE** posouzení chyb dlouhodobých simulací (0,5),
2. **R** posouzení analyzovaných vlastností (0,7),
3. **BIAS** posouzení tendence modelované charakteristiky.

SKRODA, Observed RunOff [m³/s] ---
SKRODA, Simulated RunOff [m³/s] —





NUMERICKÉ MODELOVÁNÍ – MIKE BASIN



1

**Model současného stavu
11.1971– 10.2010**

2

**Model prognostický
11.2010 – 10.2100**

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
 PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
 Oddział we Wrocławiu



LANDESAMT FÜR UMWELT,
 LANDWIRTSCHAFT
 UND GEOLOGIE



Freistaat
 SACHSEN

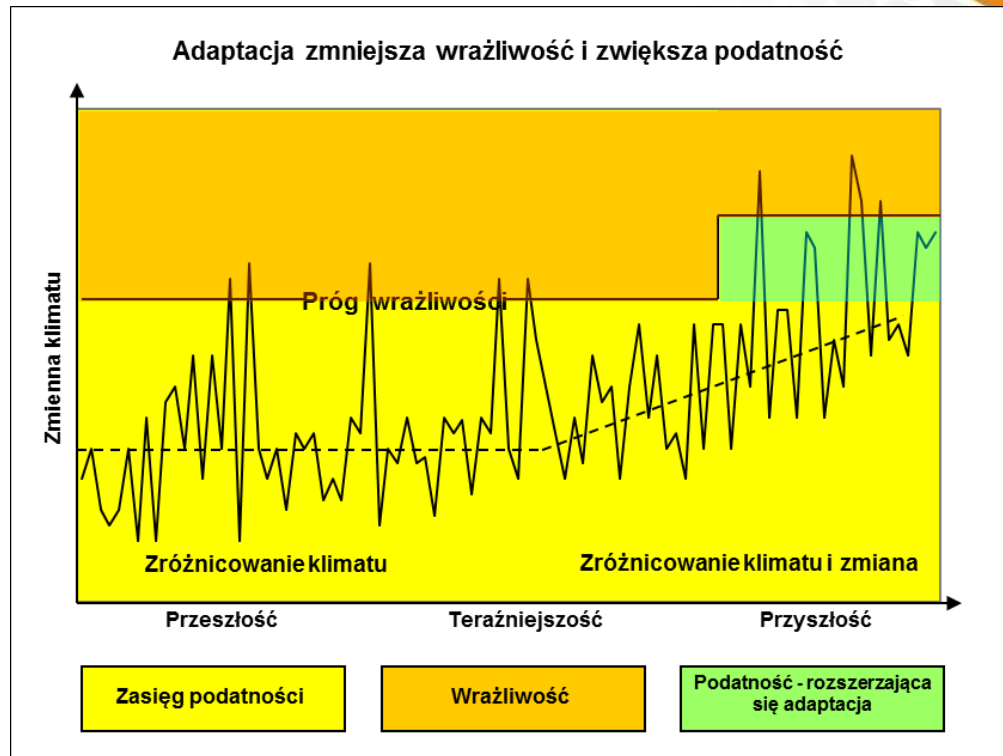




KATALOG OPATŘENÍ

V rámci tohoto opatření proběhne posouzení náchylnosti povodí na klimatické změny a antropogenní vlivy.

Náchylnost je schopností systému se neustále měnit a přizpůsobovat bez překročení limitních stavů.





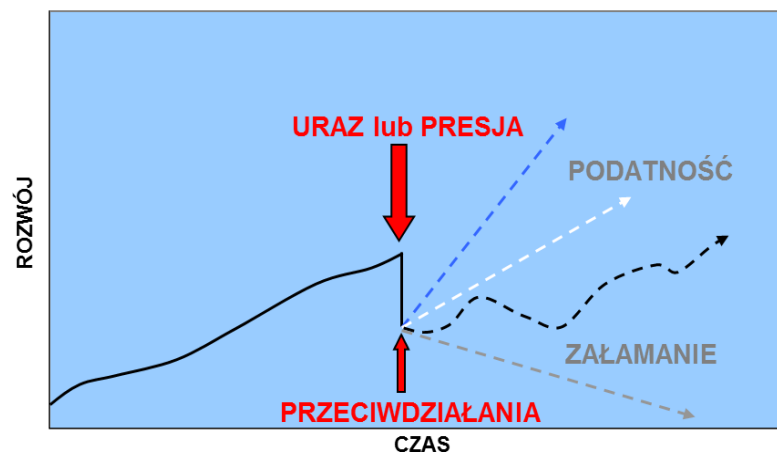
KATALOG OPATŘENÍ

Náchylnost je v ekologii schopností ekosystému reagovat na větší či menší poruchy a rychle regenerovat. Těmito poruchami mohou být stochastické události, jako jsou povodně a antropogenní vlivy.

Antropogenní vlivy ovlivňují negativně rovnováhu ekosystému, například těžba nerostného bohatství, způsobuje stále častěji změny režimu v ekosystémech směrem k méně příznivým a degradovaným.



Pojęcie podatności





KATALOG OPATŘENÍ

Výsledky modelování uvádějící kapacitu vodních zdrojů
Lužické Nisy nastíní opatření vhodná k ochraně přírodních
zdrojů. V přípravě je katalog nápravných opatření, který bude
obsahovat například:

**Pokyny pro úpravu právních předpisů z hlediska problematiky
nakládání s vodami**

**Návrhy sociálně-vzdělávacích školení a dalších akcí zaměřených na
problematiku ochrany vodních zdrojů**

**Směrnice pro inženýrské projekty a projekty ovlivňující vodní a na ně
navázaná přírodní prostředí**

**Návrhy na získání finančních prostředků pro zlepšení ochrany vodních
zdrojů**

Zásady trvale udržitelného hospodaření s vodními zdroji





Klimatische und hydrologische
Modellierung, Analyse und Prognose

Modelowanie klimatyczne
i hydrologiczne, analiza i prognoza

Děkuji za pozornost

Mariusz Adynkiewicz-Piragas
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy
Oddział we Wrocławiu
51-616 Wrocław, ul.: Parkowa 30
Tel. +48 71 328 41 11
Fax. +48 71 328 41 07

E-mail: Mariusz.Adynkiewicz@imgw.pl
www.imgw.pl
www.pogodynka.pl