

MIROSLAV NOVÁK — PAVEL ŠIMONEK

PŘÍČINY A DŮSLEDKY SOUČASNĚHO STAVU JAKOSTI VOD HORNÍHO POVODÍ JIZERY

V posledních několika letech jsme byli svědky zvýšeného zájmu o otázky týkající se stavu jakosti vody v říční síti horní Jizery. Hlavním impulzem k tomu bylo katastrofální hynutí ryb v Jizeře, které proběhlo, a to nikoliv poprvé, bez zjevných příčin za zvýšeného vodního stavu v srpnu roku 1964.

Protože se objevily i názory, že je nutno hledat příčinné souvislosti nejen tradičně v odpadních vodách, ale i v poměrech, jež panují v horním uměle neznečištěném povodí, věnovali jsme se na žádost Státní vodohospodářské inspekce těmto otázkám. Účelem této stručné informace je podat zprávu o výsledcích našich zjištění, zvláště pak o stavu jakosti vody v povodí Jizery od Kořenova výše, seznámit s vůdčími faktory, jež zde formují jakost vod, a uvést na správnou míru názory na příčiny některých anomálií, jež se zde vyskytují.

Současný stav a jeho příčiny

Terénními výzkumy v letech 1965 až 1967 a na podkladě laboratorních zkoušek jsme dospěli k závěrům, že na utváření jakosti vod povodí horní Jizery se uplatňují rozhodující měrou tři přírodní faktory: vegetační kryt, geologické složení a rašeliny. Míra vlivu těchto činitelů je dána intenzitou srážek a střídáním suchého a srážkového období, respektive délkou trvání období suchého a množstvím sdážek v období, jež je vystřídá.

Povodí horní Jizery pokrývají asi z 90 % smrkové monokultury. Tento stav byl způsoben umělými zásahy do přirozené lesní skladby a má nyní za následek vesměs negativní druhotné jevy, např. degradaci půd, zvýšenou půdní erozi a negativní vliv na jakost vody. Pylové analýzy i písemné záznamy dokazují, že přirozená lesní skladba byla v minulosti zcela jiná. Asi ve čtvrtém století před naším letopočtem převažovala v těchto oblastech jedle a buk, méně se již vyskytoval smrk. Toto složení lesa se udržovalo zhruba až do roku 1776, kdy se začaly provádět v oblasti Jizerských hor holoseče a původní lesní struktura byla pozvolna nahrazována smrkovými monokulturami. Měnilo se přirozeně i celé lesní hospodaření, způsob svozu dřeva, budovaly se lesní komunikace, došlo i na hydromeliorace, a tak postupně nastávaly změny, jež pronikavě zasahovaly nejen do vegetačního, ale i do půdního krytu Jizerských hor. Veškeré tyto změny se musely dříve či později projevit ve kvalitě i množství splachů v období dešťů i v období intenzivního tání sněhu. Při pátrání po příčinách změn chemismu vod, jež se jistě podílely na vrybňování pramenných oblastí, sehrály tyto okolnosti nesporně velkou roli. V tomto

procesu, který je nutno chápat jako dlouhodobý, se na jakosti vod ve vodo-
tečích uplatňovali hlavně dva činitelé: lesní smrková hrabanka a půda.

V terénu i v laboratoři jsme si ověřili, že smrková hrabanka, zvláště hra-
banka spodní v pokročilejším stupni rozkladu, působí při styku se srážkovou
vodou rychlé snižování hodnot pH a tím okyselování splachů. Toky ovlivněné
těmito splachy si zachovávají kyselou reakci po dlouhou dobu, a to i při silné
aeraci, takže v našem případě mohou při zvýšených vodních stavech působit
hluboko za hranice anekumeny, tedy až do pásma, v němž se mísí vlivy umě-
lého a přirozeného znečištění.

Podobným vlivem působí na jakost vod v říční síti horní Jizery půdy. Ráz
klimatu (humidní až perhumidní), geologický podklad (krkonošsko-jizersko-
horské žuly) a horský charakter oblastí způsobují, že se v tomto povodí setká-
váme s jednotným typem půd. Jsou to půdy většinou lehčího rázu, hlinito-
písčité, vesměs silně podzolované, chudé na vápník. Aktivní acidita ukazuje
na vysoký stupeň kyselosti (3). Kyselá reakce půd se pochopitelně odráží
v jakosti vod říční sítě, obzvláště ve srážkově vydatnějších obdobích. Navíc
je nutno počítat s vlivem podzolovaného horizontu B, který obsahuje množství
železitých konkrécií. Tento horizont se vydatně uplatňuje na zvyšování kon-
centrace železa v horských tocích, zvláště v oblastech polomů, při odvodňo-
vacích zásazích, v místech budování komunikací ap.

Ze zkoušek, jež jsme provedli s minerálními půdami z různých míst zkou-
maného povodí, vyplývá, že zvětralinový plášť žulový i půdy na něm vznikající
vykazují silně kyselou reakci. Prakticky se tato vlastnost půd uplatňuje pře-



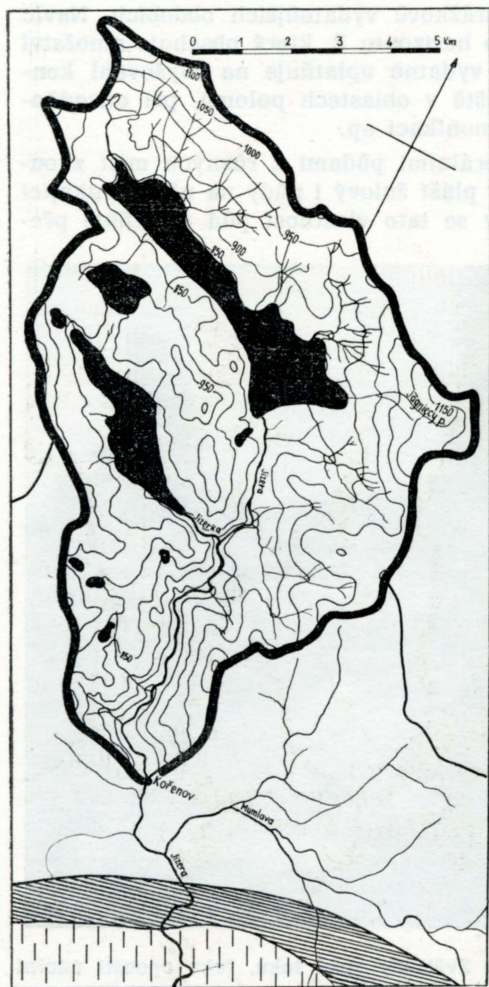
1. Charakter Jizery u obce Orle — Polsko. Zvětšený spád toku, řeka opouští údolní
nivou, řečiště má balvanitý charakter. (Foto M. Novák.)

devším v období zvýšených srážek a při tání sněhu okyselováním splachů a tím rychlým snižováním hodnot pH v celé říční síti pramenné oblasti. U vod, jež přicházejí do styku s málo zvětralou žulou, je okyselení méně intenzivní. Půdou okyselené splachy jsou co do reakce pH velmi odolné vůči aeraci. Tedy i půdní splachy ovlivňují jakost vod celé pramenné oblasti a i jejich vliv zasaňuje za jistých okolností hluboko za hranice anekumeny.

Třetím přírodním faktorem, výrazně se uplatňujícím na utváření jakostního režimu povrchových vod horní Jizery, jsou rašeliny. Rašeliny jsou zastoupeny v horním Pojizeří ve značném množství. Například v povodí Jizery po soutok s Jizerkou činí kubatura rašelin 4509 tisíc m^3 , což představuje 946 m^3 rašelin na jeden hektar; v povodí Jizerky je akumulováno 1900 tisíc m^3 rašelin, tedy 1473 m^3 rašelin na jeden hektar.

Rašeliny obsahují vedle huminových látek i komplexní sloučeniny železa, jejichž množství, jako konečně celé chemické složení humolitů, je určeno prostředím a rostlinstvem. Přirozené kyselé vody z vrchovištních rašelinišť, a to platí i pro rašeliniště jizerskohorská, mají koncentraci vodíkových iontů v rozmezí hodnot pH 4,0 až 5,0. Vyskytují-li se tedy v našem případě kyselé vody, jejichž pH je nižší než 4 (v Jizeře u Kořenova jsme naměřili až 3,2), pak takovému snížení napomáhají i faktory jiné, především lesní hrabanka a minerální kyseliny.

Jak ukazuje obr. 7, nastává spolu se zvyšováním průtoku snižování hodnot pH a zvyšování koncentrace železa v toku. Toto zvyšování obsahu železa je možno opět vysvětlit vlivem rašelinišť. Výluhy ze spodních vrstev rašelin silně rozložených velmi snadno vložkují. Výluhy z vrstev bližších k povrchu vložkují čím dále méně ochotněji. Je-li hladina podzemní



2. Vyšetřované povodí horní Jizery. (Černě — rašeliny; podélné šrafování — kontaktní dvůr krkonošsko-jizerské žuly; svislé čárkování — svorové ruly a svory s křemenci a krystalickými vápenci; ostatní části povodí tvoří biotitické žuly dvojslídité, krkonošsko-jizerské.) (Sestavil M. Novák.)

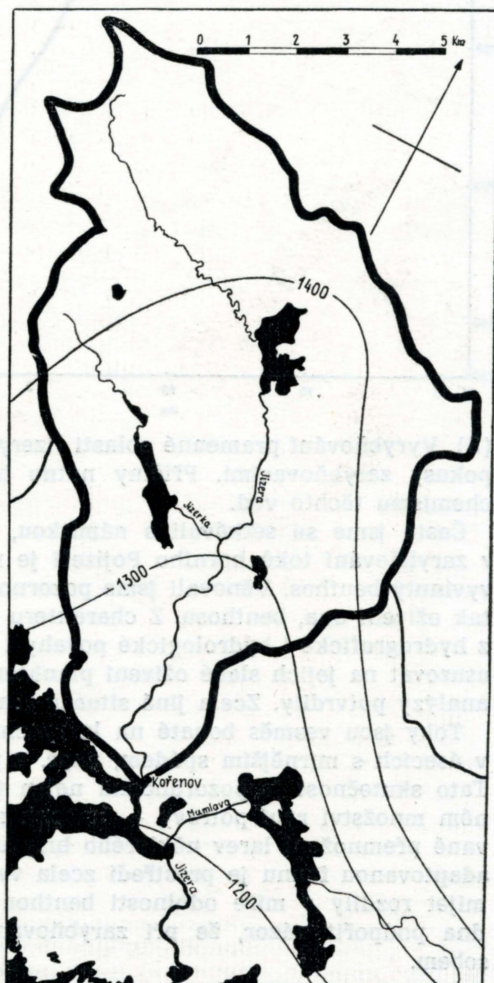
vody zakleslá, jak je tomu v období suchém, smáčí podzemní voda pouze spodní vrstvy rašelin, vrstvy s nepatrným množstvím rostlinných koloidů. Huminové látky se svými komplexními sloučeninami železa se srážejí a jsou zadržovány přirozenou půdní filtrací nebo se shlukují v klidových úsecích meandrujícího toku na dně u břehů. Při zvýšených vodních stavech, způsobených hlavně vydatnými dešti, hladina podzemní vody vystoupí a vyluhuje vrstvy rašeliny, jež jsou bohatší na složky v rozpustné formě.

Pro vody z rašelin platí totéž co bylo řečeno o vyluzích ze smrkové hrabanky a o vyluzích z půd. Rašeliny působí snižování hodnot pH, i když nelze tento vliv přeceňovat, jak se tomu dělo dosud. Na kyselou reakci rašelinných výluhů nepůsobí výrazně aerace v toku čili i jejich vliv může za zvýšených vodních stavů zasahovat hluboko do středního toku. Rašeliny se významnou měrou podílejí na míře koncentrace železa v povrchových vodách.

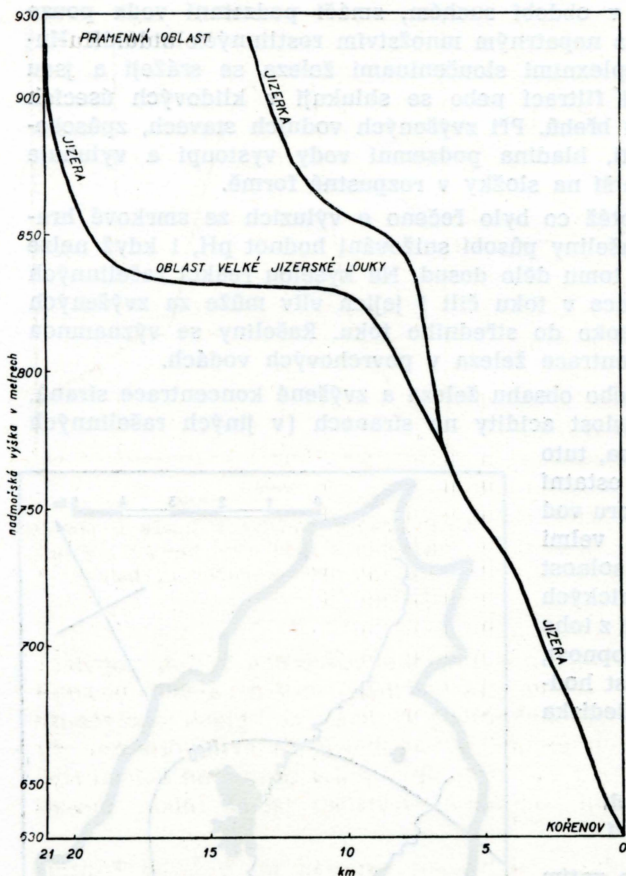
S výjimkou občasné zvýšeného obsahu železa a zvýšené koncentrace síranů, u nichž byla prokázána závislost acidity na síranech (v jiných rašelinných oblastech, např. v povodí Lipna, tuto závislost nenacházíme), jsou ostatní komponenty chemického rozboru vod horní Jizery zastoupeny ve velmi nízkých koncentracích. Nízká solnost je typická pro vody krystalinických oblastí. Vody krystalinika mají z toho důvodu malou pufovací schopnost, která má za následek labilitu hodnot pH, což je z našeho hlediska okolnost velmi důležitá.

Vliv současného prostředí na rybářské hospodářství

Jak vyplývá z toho, co bylo zatím řečeno, nekryje se současná situace v jakosti vod horního povodí Jizery se stavem v minulosti. Jmenované přírodní faktory působily sice již v době, kdy byly vody ještě bohatě zarybněny, avšak jejich intenzita nebyla tak pronikavá, jak je tomu dnes. V minulosti, a to ještě před několika desítkami let, lze mluvit o biologické rovnováze, jež však byla



3. Vyšetřované povodí horní Jizery — izohyety a zalesnění. (Černě — nezalesněné plochy, ostatní — smrková monokultura.) (Sestavil M. Novák.)



4. Vertikální průběh toku Jizery ve sledovaném povodí. (Sestavil P. Šimoněk.)

technickými zásahy v terénu uměle narušována. To mělo za přímý důsledek změny v chemismu vod a vyrýbnování pramenných oblastí. Od roku 1926 můžeme sledovat z písemných pramenů zhoršování tohoto stavu i hromadná hynutí ryb níže na jizerském toku (3). Většinou byly příčiny úhynů ryb v civilizační oblasti přičítány zdrojům umělého znečištění, avšak jen zcela ojediněle byly tyto zdroje pravou příčinou. Hromadné úhyny ryb na střední Jizeře a vyrýbnování horní přírodní oblasti spolu úzce souvisejí, jak na to upozornil již v minulosti Max Blaha

(3). Vyrýbnování pramenné oblasti Jizery však také souvisí úzce s neúspěšnými pokusy zarybnovacími. Příčiny nutno hledat opět ve svérázném současném chemismu těchto vod.

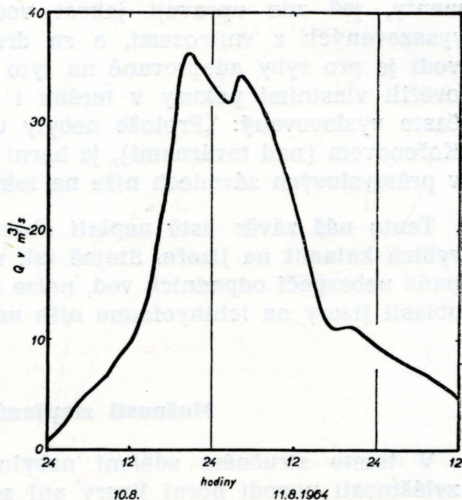
Často jsme se setkávali s námitkou, že jednou z hlavních příčin nezdarů v zarybnování toků horního Pojizeří je nedostatek rybí potraviny, nedostatečně vyvinutý benthos. Věnovali jsme pozornost jak oživení volné vody planktonem, tak oživení dna, benthosu. Z charakteru všech toků, z jejich teplotního režimu, z hydrografické i hydrologické povahy i z jejich chemismu bylo možno předem usuzovat na jejich slabé oživení planktonem. To nám také naše mikroskopické analýzy potvrdily. Zcela jiná situace však byla u benthosu.

Toky jsou vesměs bohaté na larvy chrostíků, jepic a pošvatek, a to hlavně v úsecích s mírnějším spádem, např. v prostoru Velké a Malé Jizerské Louky. Tato skutečnost je pozoruhodná nejen tím, že vyvrací námitky o nedostatečném množství rybí potraviny — naopak se zde ukazuje spíše rybami neregulované přemnožení larev některého hmyzu — ale podává i důkaz o tom, že pro adaptovanou faunu je prostředí zcela vyhovující, netoxické. I když nelze opomíjet rozdíly v míře odolnosti benthontů a ryb, je možno stavem biocenózy dna podpořit názor, že při zarybnování bylo postupováno nesprávným způsobem.

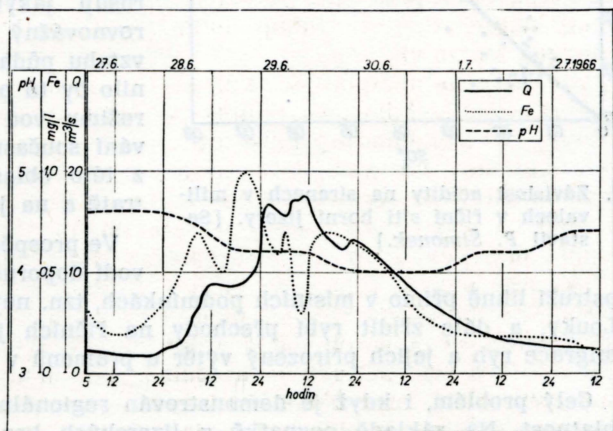
O regulaci rybí obsádky v éře Har-rachově se staraly pstruží líhně vybu-dované přímo v zarybňované oblasti, u obce Jizerka. Tyto líhně produkovaly rybí násadu adaptovanou na speciální ekologické poměry. Zarybňování v té době bylo úspěšné. Po druhé světové válce byly tyto líhně zrušeny a zaryb-ňování se provádělo násadami ze pstruží líhně v Poniklé a odjinud z vnitrozemí. Líheň v Poniklé však je instalována na potoku, jehož chemismus se značně liší od poměrů v horním povodí (hodnoty pH kolem 7). Je zcela přirozené, že rybí plůdek z takovýchto podmínek nemohl přežívat v extrémních poměrech horního povodí. Tak docházelo postup-ně k tomu, že původní ryby, které at již odchytem, stářím či jinak z této oblasti vymizely, nebyly po dlouhá léta nahrazovány rybami novými. K tomu všemu přistupuje další závažný mo-ment, a to znemožnění přirozené nutné migrace původních rybích populací.

Vlivem vodohospodářských zařízení na Jizeře, zvláště jezů a náhonů, nemohli pstruzi, kteří se dostali at již při velké vodě či jinak do oblasti pod těmito překážkami, vracet se zpět proti proudu. A tak nejen, že byli odsouzeni žít či živořit v dolních říčních tratích, ale nemohli se ani v pramenné oblasti roz-množovat. Tím vším lze vysvětlit současné vyrybnění téměř celého povodí Jizery od Kořenova výše.

Je však nutno vysvětlit i otázku, jak souvisí vyrybnění horního Pojizeří s rybími kalamitami na Jizeře, a to v trati, jež je pod vlivem umělého zne-čištění. Mezi množstvím hlášení a zprá-v o hromadných úhynech ryb na Jizeře se setkáváme téměř vždy s tím, že hynutí na-stávala při značně zvýše-ných vodních stavech; stejně tomu bylo i v roce 1964. Uvážíme-li, že za-rybnění Jizery sahá proti proudu maximálně ke Ko-řenovu, můžeme z toho vyvodit dva závěry. Za prvé, že jsou to vedle od-lišných geologických fak-torů právě civilizační mo-



5. Průtokové poměry v Jizeře v profilu Kořenov v době rybí kalamity v roce 1964 — rekonstrukce. (Sestavil K. Mates.)



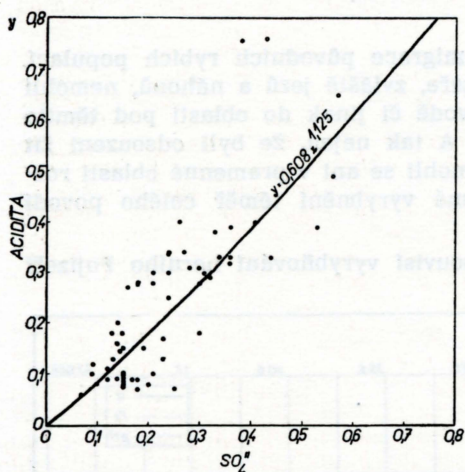
6. Časový průběh koncentrace železa a vodíkových iontů při proměnlivém průtoku. Jizera — Kořenov. (Sestavil P. Šimonek.)

menty, jež zde upravují jakost vod na míru snesitelnou pro život ryb vysazovaných z vnitrozemí, a za druhé, že povodňová vlna z horního povodí je pro ryby adaptované na tyto poměry toxická. Tuto záležitost jsme si ověřili vlastními pokusy v terénu i v laboratoři (3). Tím padá i argument často vyslovovaný: „Protože nebyly uhynulé ryby v roce 1964 nalezeny nad Kořenovem (nad továrnami), je horní povodí nezávadné a viník se musí hledat v průmyslových závodech níže na toku.“ Jak vidíme, opak je pravdou.

Tento náš závěr jistě neplatí obecně a dokonce ani pro všechny případy rybích kalamit na Jizeře. Stejně tak však, jako nelze přeceňovat v tomto případě nebezpečí odpadních vod, nelze ani podceňovat negativní vlivy pramenné oblasti Jizery na ichthyofaunu níže na toku.

Možnosti zlepšení dosavadního stavu

V tomto stručném sdělení nebylo možno vyčerpát dopodrobna všechny zvláštnosti povodí horní Jizery ani se důkladněji zabývat jejich všemi příčinami a důsledky. Přesto však považujeme za nutné zmínit se ještě alespoň krátce o možnostech řešení současné situace.



7. Závislost acidity na síranech v milivalech v říční síti horní Jizery. (Sestavil P. Šimonek.)

pstruží líhně přímo v místních podmínkách, tzn. nejlépe v oblasti Malé Jizerské Louky, a dále zřídít rybí přechody na říčních jezích, aby byla umožněna migrace ryb a jejich přirozený výtěr u pramenů v trdlišťích.

Celý problém, i když je demonstrován regionálně, má ovšem mnohem širší platnost. Na základě poznatků z Jizerských hor je nutno hodnotit situaci v Krkonoších, v Krušných horách i na Šumavě, kde se poměry pozvolna vyvíjejí podobným způsobem. Aby i tyto oblasti nepostihl osud Jizery, je nutno přikročit k preventivním opatřením.

K otázce přírodních faktorů nutno přistupovat jako k problému, který si vyžádá dlouhodobého řešení. Předně bude ku prospěchu — a nejen z hlediska rybářského či úzce vodohospodářského — zavádět opět postupně v Jizerských horách smíšené lesy. Určitou naději spatřujeme v přičlenění Jizerských hor k chráněné oblasti Krkonošského národního parku. Tím by bylo možno trvale zabránit zásahům, jež porušují jakýmkoliv způsobem přírodní rovnovážný stav, a to především ve vztahu půda (rašeliniště - voda). Umožnilo by to pozvolnou úpravu jakostního režimu vod horního povodí a oslabování současného negativního vlivu vod z této oblasti na níže položené říční tratě a na jejich rybí obsádku.

Ve prospěch zarybnosti horního povodí doporučujeme v první řadě obnovit

Literatura

1. Elaborát typologického průzkumu pro vzrůstovou oblast Jizerské hory. Lesoprojekt, Jablonec nad Nisou 1958, 84 str.
2. HADAČ E.: Československé peloidy. Stát. zdravot. nakladatelství, Praha 1950, 245 str.
3. NOVÁK M.: Výzkum přírodních faktorů způsobujících zhoršení podmínek pro rybářské obhospodařování toků. Závěr. zpráva Výzk. ústavu vodohospodářského, Praha 1968, 79 str.
4. Státní vodohospodářský plán Republiky československé. Praha 1954.
5. VÁLEK B.: Půdy východních Čech. Východočeské nakladatelství, Havlíčkův Brod 1964, 130 str.

DIE URSACHEN UND FOLGEN DER HEUTIGEN QUALITÄT DES WASSERS IM FLUSSGEBIETE DER OBEREN ISER

Die wichtigsten Faktoren, welche die Qualität der Gewässer des Flussgebietes der oberen Iser beeinflussen, sind: der Boden, die Nadelwälder, die Torfplätze. Die Böden entstehen auf dem saueren Isergebirgsgranit, die Waldstreu stammt von der Fichtenmonokultur der Wälder ab und beide erwähnte Faktoren verursachen, zusammen mit Moorboden, die dauernde saure Reaktion der Gewässer. Bei hohen Niederschlägen, welche trockenen Zeitabschnitten folgen, verursachen die Auslaugen und die Abschwemmungen aus den Wäldern, Böden und aus den Torfmooren ein weiteres Sinken der pH Werte, welche sogar den Wert 3,2 erreichen. Das Versauern der Gewässer ist auch gegen die Aeration im Flussbett sehr standhaltig und kann sogar noch auf langen Flußstrecken wirken. Schlecht gewählter Fischsatz, das natürliche Vergehen der Fischpopulation, welche an die örtlichen, extremen Verhältnisse adaptiert war und die verschiedensten Wasserwerke, welche den natürlichen Ortwechsel der Fische und ihre Vermehrung in dem Quellgebiet verunmöglichten, führte fast gleichzeitig im ganzen Flussgebiet der oberen Iser zum Vergehen aller Fische. Bei Hochwasser kann das Wasser aus dem oberen Flussgebiet auch das massenhafte Vergehen der Fische in der tiefergelegenen Flußstrecke verursachen. Um die momentale schlechte Situation zu verbessern, schlagen die Autoren die Neupflanzung der Waldbestände wieder als Nadel- und Laubwälder vor, weiter das Einschränken von Eingriffen in den natürlichen Bodenüberzug und in das Torfland, die Rekonstruktion der früheren Forellenbruthäuser in den örtlichen Bedingungen und schliesslich die Revision der Wasserwerke, hauptsächlich der Währe, um die Migration der Fische von den tiefergelegenen Flussgebieten zu dem Quellgebiet zu ermöglichen.

K článku *M. Nováka a P. Šimonka: Příčiny a důsledky současného stavu jakosti vod horního povodí Jizery*



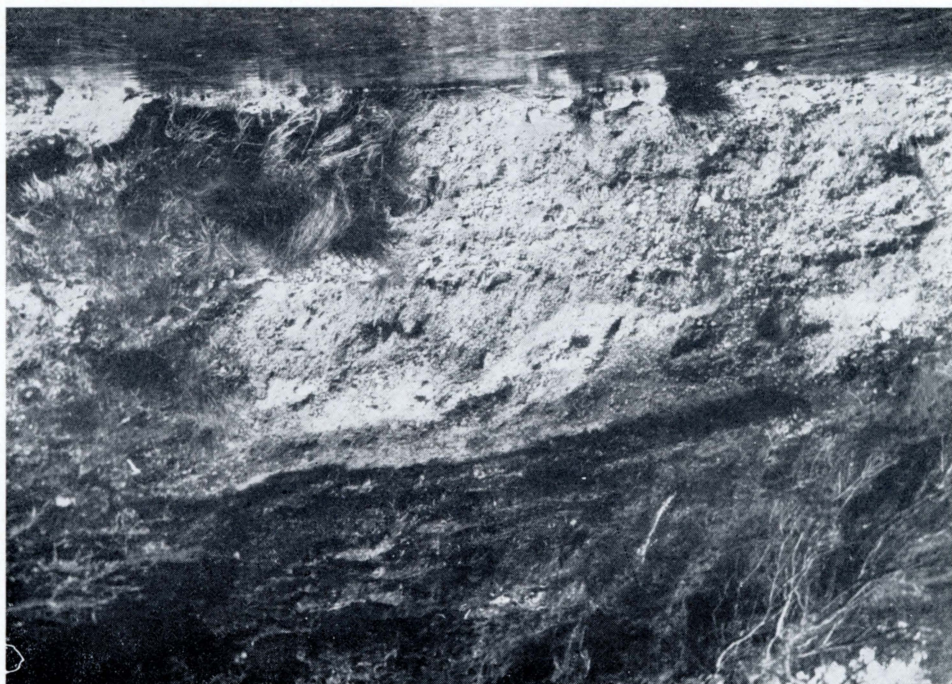
1. Horní tok Jizery na polském území. (Foto *P. Šimonek.*)



2. Jagnięcy potok před ústím do Jizery. Oblast Velké Jizerské Louky. (Foto *M. Novák.*)



3. Těžbou narušené rašeliniště u osady Jizerka. (Foto M. Novák.)



4. Obnažený rašelinný profil v břehu Jagniegho potoka. Oblast Velké Jizerské Louky. (Foto M. Novák.)