

$\frac{4}{1980}$ VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBAHA

O B S A H

Úkoly vodního hospodářství po 14. zasedání ÚV KSČ /Z.Kopečný/	129
Aktiv o dalším rozvoji vodního hospodářství /J.Beneš/	132
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Kamenitý přísyp vysokej hrádze odkaliska /P.Peter/ ..	135
Stabilita dočasného odkaliska v Novákoch /V.Letko - M.Matys - O.Ľavoda/	142
Statické dimenzování sdružených funkčních objektů sypaných hrází /J.Kytýr - V.Stehlík/	149
Cyklická údržba vodních děl /I.Hanák/	156
ODPADNÍ VODY	
Umělé odvodňování kalů na síťovém pásovém filtru /O.Černý/	161
Intenzifikace čistíren odpadních vod -II /O.Topinka/	164
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
Československé státní normy pro pitnou vodu /J.Veger/	172
SOUBORNÉ INFORMACE	
Automatické analyzátorové stanice našich sousedů /J.Drbohlav/	177

ÚKOLY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

PO 14. ZASEDÁNÍ ÚV KSČ

Ing. Z. Kopečný, IX. oddělení ÚV KSČ

Souhrn národohospodářských otázek, projednaný na 14. zasedání ÚV KSČ, má mimořádný význam i pro vodní hospodářství.

Toto zasedání posoudilo dosavadní hospodářský vývoj za čtyři roky 6. pětiletky, poukázalo na jeho klady i zápory a vyjádřilo se k základním cílům a úkolům plánu na rok 1980.

Letošní rok je posledním rokem 6. pětiletky a spolu s výsledky předcházejících let rozhodne o splnění záměrů hospodářské politiky, stanovených XV. sjezdem KSČ. Současně tvoří základnu pro příští pětiletku.

Plán letošního roku vychází z linie XV. sjezdu KSČ a ze základní koncepce 6. pětiletky, z ekonomických možností naší země a z hlavního cíle politiky naší strany - zvyšování hmotné a kulturní úrovně lidu. Zabezpečuje se jím vcelku další rozvoj národního hospodářství. Ekonomický vzestup je především založen na důslednějším prosazení intenzifikačních činitelů růstu, na vysoké efektivnosti výroby a kvality veškeré práce. Vycházíme z toho, že ekonomický růst je zdrojem upevňování ekonomické a politické moci a dalšího vzestupu životní úrovně při budování rozvinuté socialistické společnosti. Zákonitosti hospodářského rozvoje se nedají ignorovat. Každé jejich porušení vyvolává napětí, vede k disproporcím s ekonomickými a politickými důsledky.

Splnit úkoly, stanovené 14. zasedáním ÚV KSČ, předpokládá zásadně změnit přístupy k zabezpečení potřeb národního hospodářství. Nelze hovořit jen o složitostech, obtížích a problémech v ekonomice, které jsou vyvolány vnějšími vlivy i subjektivními příčinami, a přitom dělat málo konkrétní práce pro jejich řešení a odstranění. K úkolům plánu na letošní rok je tedy třeba přistupovat zodpovědněji s plným pochopením současných potřeb.

Tyto zásadní požadavky, které vyplynuly z jednání 14. zasedání ÚV KSČ, se týkají i vodního hospodářství jako důležitého odvětví národního hospodářství. Také před ním stojí v letošním roce nemalé úkoly. Vyplývají jednak ze stále náročnějších požadavků naší socialistické společnosti na zabezpečování vody a dalších vodohospodářských funkcí a také z toho, že i v tomto odvětví je nutno řešit některé strukturální odchylky a problémy, vzniklé v uplynulém období. Navíc jde o odvětví rozvojové, v němž investiční a technická politika je rozhodujícím předpokladem dalšího úspěšného vývoje.

Plán vodního hospodářství v letošním roce předpokládá, že vodou z veřejných vodovodů bude zásobováno již 10 730 000 obyvatel, tj. 69,8 % z celkového počtu občanů naší země a počet obyvatel, bydlících v domech připojených na veřejnou kanalizaci, dosáhne 8 620 000 obyvatel, tj. 56,1 %. Výroba pitné vody má dosáhnout již 1 148 mil. m³, z toho v ČSR 762 mil. m³ a v SSR 386 mil. m³.

Na úseku vodohospodářské investiční výstavby jsou v letošním roce nejdůležitějšími akcemi budování vodních děl na Dunaji - Gabčíkovo-Mačymaros a realizace náhradních staveb za vodní dílo Dřínov v Severočeském kraji. Plánuje se dokončení I. stavby vodního díla Nové Mlýny na Dyji, II. stavby rekonstrukce a modernizace lábské plavební cesty a II. stavby skupinového vodovodu Nová Bystřice-Čadca-Žilina.

Zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství vodou musí i letos patřit k prvořadým úkolům vodního hospodářství.

Přes dosažené pozitivní výsledky ve zvýšení celkových objemů nádržních prostorů i v napojování bytů na veřejné vodovody a kanalizační sítě nepokrývá nárůst vodních zdrojů zvyšující se požadavky na zásobování, zejména pitnou vodou. Zvyšuje se počet vodohospodářsky pasivních oblastí, kde voda začíná být limitujícím činitelem rozvoje bytové výstavby i dalších odvětví národního hospodářství. Potíže, které vznikají při vlastním zásobování obyvatelstva vodou v některých městech, obcích i částech okresů, způsobují vážné politické problémy. Tento nepříznivý vývoj je charakteristický tím, že připojování domů na veřejné vodovody značně předstihuje budování nových zdrojů pitné vody.

Z těchto důvodů bude nutno věnovat otázce zásobování obyvatelstva vodou větší pozornost než dosud. Přístup k hodnocení výsledků na tomto úseku musí být komplexnější, s větším zřetelem na zajišťování vodních zdrojů a racionalizaci spotřeby vody. V našich hodnoceních se nemůžeme spokojit jen s ukazatelem procenta obyvatel, bydlících v bytech připojených na veřejné vodovody, který nevystihuje skutečnou situaci v zásobování obyvatelstva vodou.

Druhým úsekem, který musí být v centru pozornosti pracovníků vodního hospodářství v letošním roce, je jakost vody a její ochrana před znečištěním. K objemu vypouštěného znečištění z evidovaných zdrojů, který se v uplynulém období nepodařilo snížit, neustále přibývá plošné znečištění, způsobené především zemědělskou činností. Zvýšil se i počet havárií, zejména ropných, které působí vážné národohospodářské škody a v řadě případů dlouhodobě znehodnocují vodní zdroje.

Třetím, neméně důležitým úkolem, je racionalizace hospodaření s vodou, kam patří problémy účelného využívání vody v průmyslu, zemědělství, u obyvatelstva, snižování neodůvodněných ztrát vody, a to jak v trubicích sítích, tak i přímo u spotřebitelů.

Klíčem k řešení těchto problémů musí být odpovědnější přístup k plnění plánu vodohospodářské investiční výstavby, oprav a údržby vodohospodářských zařízení, k realizaci akcí vědeckotechnického rozvoje i v řízení vodohospodářských procesů.

I když nepříznivá situace na těchto úsecích je způsobována především nedostatkem stavebních a strojně-technologických dodavatelských kapacit v resortech stavebnictví, hutnictví, těžkého strojírenství i všeobecného strojírenství, přesto rezervy musíme hledat i uvnitř vodohospodářského odvětví. Jeho současná materiálně-technická základna pro opravy základních prostředků i realizaci podlimitních investic je dosud nedostatečná. Stejně tak i oblast organizace a řízení technických a investičních procesů postrádá komplexnost. V řadě případů se projevuje i malá náročnost a důslednost ve vlastní organizátorské práci vedoucích pracovníků při věcném řešení problémů. Jak ukazují rozbo-

ry, nepostupuje ani specializace a centralizace dílen a provozů technického rozvoje v rámci podniků i celého odvětví žádoucím tempem.

Jde tedy o řešení celé řady závažných otázek dalšího rozvoje vodního hospodářství, na které upozornilo i PÚV KSČ v březnu loňského roku při projednávání kontrolní zprávy o plnění závěrů XV. sjezdu KSČ ve vodním hospodářství.

Vedle úkolů krátkodobých půjde také o dlouhodobější úkoly, které je třeba řešit v souvislosti s přípravou 7. pětiletky a rozpracováním souboru opatření ke zdokonalení soustavy plánovitého řízení národního hospodářství. Tento dokument, přijatý PÚV KSČ a vládou ČSSR počátkem letošního roku, dává jasnou orientaci pro práci stranických a státních orgánů VHJ a podniků, pro činnost odborových a mládežnických organizací, pro vědeckotechnické společnosti i pro pracovní kolektivy. Je třeba prohloubit plánovitost, posílit zájem o růst efektivnosti a kvality práce, zdokonalování řízení a o účinnější účast pracujících při řízení ekonomiky.

Veříme, že pracovníci vodního hospodářství využijí svých schopností k realizaci této strategické linie našeho národního hospodářství po 14. zasedání ÚV KSČ.



AKTIV O DALŠÍM ROZVOJI

VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. J. Beneš, MLVH ČSR

K zabezpečení úkolů, vyplývajících pro resort lesního a vodního hospodářství ze závěrů 14. zasedání ÚV KSČ, byl svolán aktiv ředitelů podniků a závodů přímo řízených organizací MLVH ČSR, předsedů podnikových výborů ROH, zástupců krajských výborů KSČ, zástupců KNV a KPVaK na 13. března 1980 do Barchova.

Jeho účastníci projednali a posoudili dosahované výsledky resortu za uplynulé 4 roky 6. pětiletky. Konstatovali, že pracovní kolektivy na všech úrovních a úsecích činnosti vyvíjejí

všestranné úsilí o splnění hospodářské linie, vytyčené XV. sjezdem KSČ. Pozitivně lze hodnotit skutečnost, že jsou běžně plněny a v žádoucích ukazatelích překračovány úkoly, vyplývající z dokumentu "Hlavní směry a cíle rozvoje a hlavní úkoly lesního a vodního hospodářství ČSR, zabezpečující závěry XV. sjezdu KSČ". Ve vodním hospodářství se v zásadě daří uspokojovat nároky národního hospodářství a celé společnosti. V průběhu 6. pětiletky byly uvedeny do provozu všechny důležité plánované vodohospodářské stavby a zařízení, které umožnily vcelku plynulé zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství vodou, přispěly k rozvoji palivoenergetické základny, vodní dopravy a ke zlepšení životního prostředí. Průběžně byly plněny úkoly v počtu obyvatel, využívajících veřejné vodovodní a kanalizační sítě.

V návaznosti na hodnocení dosavadní činnosti i s přihlédnutím k některým přetrvávajícím nedostatkům a rezervám aktiv projednal hlavní směry a cíle hospodářské politiky resortu v roce 1980 a v 7. pětiletce, které bude nutno v příštím období plně zabezpečovat ke splnění podílu obou odvětví na úkolech národního hospodářství a na růstu bohatství naší socialistické společnosti i na vzestupu životní úrovně.

Hlavní pozornost pracovníků vodního hospodářství bude nutno zaměřit především na tyto úseky činnosti :

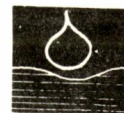
- zabezpečovat potřebu vody dalším rozvojem povrchových a podzemních zdrojů, jejich ochranou před znečišťováním a důslednějším prosazováním zásad racionálního hospodaření s vodou,
- přednostně řešit zásobování obyvatelstva vodou, dále rozšiřovat vodovodní a kanalizační sítě a zvýšit podíl obyvatel, zásobovaných z veřejných vodovodů a bydlících v domech, napojených na veřejnou kanalizaci,
- zajišťovat nezbytné podmínky pro rozvoj palivoenergetické základny a zemědělských velkoplošných závlah,
- důsledněji zabezpečovat výstavbu čistíren odpadních vod, přednostně řešit rozhodující zdroje znečištění,
- prohloubit hospodaření s vodou snižováním neopodstatněných ztrát,
- vytvářet předpoklady pro plynulý a bezporuchový provoz vodohospodářských děl a zařízení důsledným realizováním oprav,

- zvýšenou pozornost soustředit na oblast přírodního prostředí, klást důraz na zlepšení čistoty vodních toků,
- zabezpečovat rychlejší a důslednější uplatňování výsledků vědeckotechnického rozvoje v praxi,
- soustavně zvyšovat úroveň technizace a využívání všech základních fondů s cílem dosáhnout růstu efektivnosti a kvality veškerých činností,
- soustředit pozornost na rozpracování souboru opatření ke zdokonalování soustavy plánovitého řízení na podmínky organizací vodního hospodářství ČSR; v souladu s tím vypracovat jednotný postup stranických a odborových orgánů a hospodářského vedení k seznámení pracujících s úkoly a k vytvoření potřebných předpokladů pro zavedení souboru opatření ke zdokonalení plánovitého řízení jako součásti kvalitní přípravy 7. pětiletky,
- lépe využívat výrobních porad k aktivní účasti celých pracovních kolektivů na řídicí činnosti odvětví,
- zaměřit iniciativu pracujících k podpoře zlepšení plánovaných úkolů a jejich žádoucím překračování, jakož i zvyšování efektivnosti celého reprodukčního procesu.

V závěru se účastníci aktivu přihlásili k důslednému prosazování realizace hlavních směrů hospodářské politiky naší republiky a k důslednému plnění "Souboru úkolů k zabezpečení závěrů 14. zasedání ÚV KSČ v resortu lesního a vodního hospodářství ČSR", který byl na aktivu projednán.

Tento soubor obsahuje řadu konkrétních adresných a kontrolovatelných opatření, jejichž cílem musí být důsledné splnění všech závazných ukazatelů státního prováděcího plánu při soustavném zvyšování efektivnosti a kvality veškerých činností, a to jak na úseku výroby, tak i v oblasti řízení na všech úrovních organizační struktury vodního hospodářství.

Úkoly jsou náročné, cíle jasné. Práce na jejich plnění se rozbíhají na plné obrátky. Bude záležet na všech pracovnících našeho odvětví, jak se s nimi vypořádají. Dosavadní pracovní výsledky ukazují na odpovědný přístup k řešení problémů na všech úrovních a dávají dobré předpoklady pro to, aby se odvětví s nimi opět vyrovnalo se ctí a přispělo tak svým podílem k plnění velkých úkolů při rozvoji naší republiky.



vodní toky a nádrže

Kamenitý prísyp vysokej hrádze odkaliska

Prof. P. Peter, SVŠT Bratislava

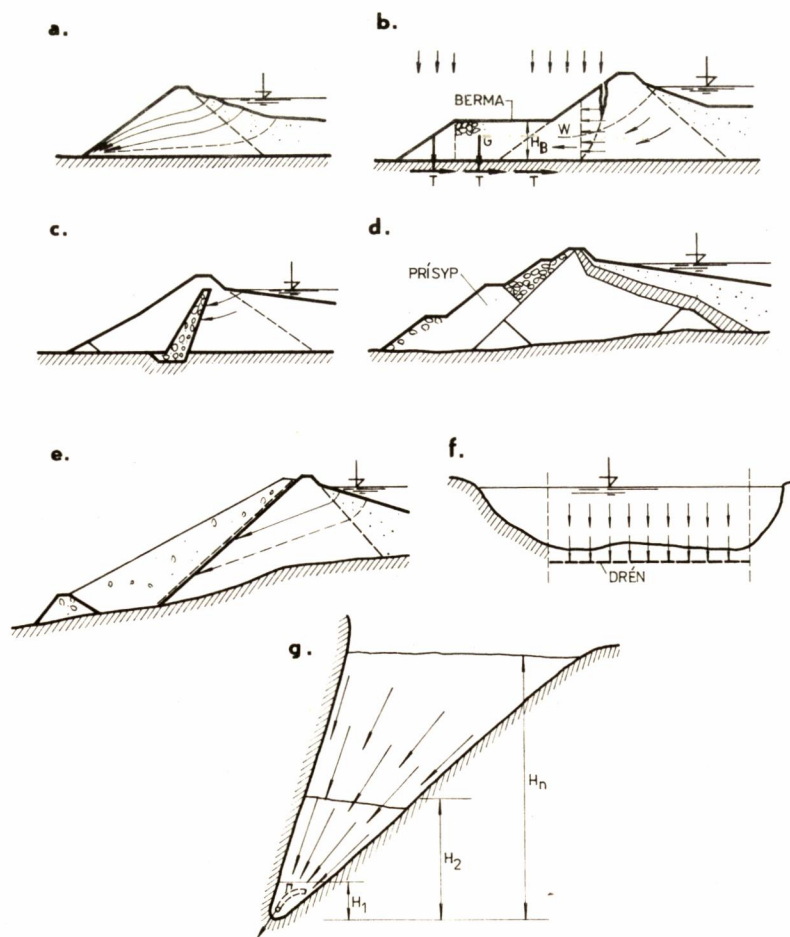
Pre hrádze starších odkalísk je takmer príznačné, že pri ich budovaní nebola určená ich konečná výška, ako aj to, že mechanické vlastnosti materiálov hrádze sú len málo známe; zmeny vlastností materiálov sú veľmi časté, sklony svahov, vzhľadom na vlastnosti materiálov, veľmi odvážne.

Statické preskúmanie stability svahov vedie vo všeobecnosti k nutnosti zosilnenia profilu - najmä vtedy, keď samá hrádza odkaliska zvyšovať o niekoľko desiatok metrov. Keďže sa zisťuje, že najviac je hydrodynamicky namáhaná päta hrádze (obr. 1 a), javí sa logickým kamenitý prísyp (obr. 1 b), pre preskúmanie bezpečnosti ktorého sa ponúkajú jednak klasické metódy riešenia stability - podľa valcových ploch (Petterssonova, Bishopova), podľa zložených ploch (Terzaghiho metóda), klínovou metódou, metódou KP. Orientačne môžeme bezpečnosť a potrebnú výšku bermy posúdiť veľmi jednoduchou metódou, pri ktorej posudzujeme stabilitu pomocou rovnovážnej rovnice :

$$w + E_A - T_1 - T_2 - T_3 - \sum c = 0$$

keď označíme :

- E_A - aktívny tlak zeminy (haldovaného materiálu)
- w - prúdový tlak vody
- T_1, T_2, T_3 - odpory, plynúce zo šmykovej pevnosti
- c - súdržnosť
- $T_1 = G_1 \operatorname{tg} \varnothing_1; T_2 = G_2 \operatorname{tg} \varnothing_2; T_3 = G_3 \operatorname{tg} \varnothing_3$



Obr. 1 - Kamenitý prísyp a jeho funkcia

Výšku bermy (H_B) určíme z výrazu :

$$H_B = \frac{H_1}{2}$$

v ktorom H_1 určujeme zo sklonov svahov a charakteristík šmykovej pevnosti zabudovaných materiálov.

Konštrukčne vedie riešenie problému zabezpečenia stability zvyšovanej hrádze často na spôsob úpravy podľa prvej alternatívy (obr. 1 c) - s drenážnou kamenitou medzivrstvou; inokedy na riešenie s odstupňovaným prísypom (obr. 1 d), alebo s jednotným sklonom (obr. 1 e), ktorý je miernejší ako sklon pôvodnej hrádze, alebo sa sklon lomí. Prechodová zóna : piesku, štrkopiesku, ktorá vytvára drenážnu (brzdnu) vrstvu, sa v takomto prípade ľahko vydimenzuje - najmä ak ide o rovinný problém (obr. 1 f), čo však nemusí byť v každom prípade (obr. 1 g). Ľahko sa dá dokázať, že pri priestorovom prúdení vody sa namáhanie materiálu na vzdušnej päte hrádze značne zväčšuje, menovite vtedy, keď sa jedná o vysokú hrádzu. Riešenie, ktoré môže byť pre zabezpečenie stability hrádze 10-12 m vysokej vhodné, nemusí byť vyhovujúcim pre hrádzu 100-120 m vysokú.

ZANEDBÁVANÉ FAKTORY, OVPLYVŇUJÚCE STABILITU

Pri navrhovaní kamenitého prísypu, tvoriaceho stabilizačný prvok naplavovanej hrádze, sa zanedbávajú viaceré osobitosti odkalísk; medzi ne patrí :

- a) veľmi rozdielne deformačné vlastnosti základnej hrádze a priľahlej časti odkaliska,
- b) nedostatočne dimenzované drenážne prvky pôvodnej hrádze - pre mnohonásobne zväčšené hydrodynamické namáhania (po zvýšení) - nevyhovujúce,
- c) preferované priesakové cesty v povodnej hrádzi,
- d) zvláštne vlastnosti podložia základnej hrádze a odkaliska,
- e) vplyv tvaru údolia odkaliska,
- f) sklon údolia,
- g) prípadné klenbové pôsobenie hrádze v úzkom údolí,
- h) priestorový charakter prúdenia priesakových vod a ich koncentrácia pri päte hrádze,

- i) vplyv seizmických účinkov na stabilitu hrádze (nebezpečie stekutenia) čiastočne konsolidovanej časti odkaliska,
- j) vplyv srážok (dažďa, ľadu apod.)
- k) zmeny hydraulických i fyzikálne-mechanických vlastností zabudovaného materiálu (prvkov hrádze) v závislosti na čase,
- l) rozdielne vlastnosti hornín a umelých materiálov, zabudovaných do ochranných prvkov (častí) hrádze.

Rozsah príspevku nedovoľuje podrobne analyzovať uvedených dvanásť faktorov, ovplyvňujúcich stabilitu hrádze, ktoré sa pri navrhovaní a statickom preskúšaní stupňa bezpečnosti kamenitých prísypov ako stabilizačnej súčasti hrádze u nás bežne zanedbávajú napriek tomu, že dnes už jestvujú metódy, ktoré dovoľujú spomenuté vplyvy postihnúť. Nie je preto potrebné siahť k laickému zjednodušovaniu problémov a vystavovať sa prípadne nebezpečeniu katastrofálnych dôsledkov, plynúcich z neprípustnej vulgarizácie príslušnej úlohy. Pritom treba zdôrazniť, že dôsledky zanedbania niektorých z uvedených faktorov môžu byť tým katastrofálnejšie, čím je hrádza vyššia.

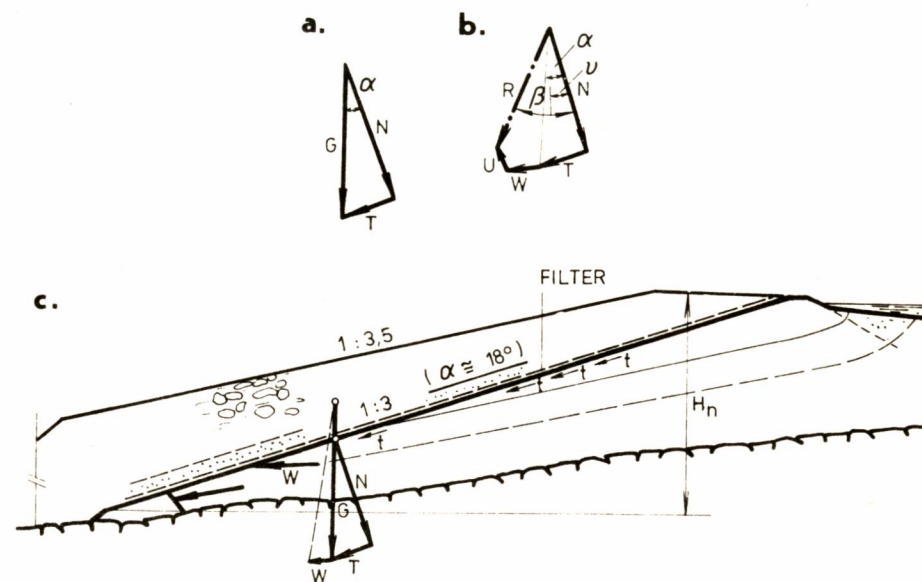
Stručne naznačím iba problém vplyvu posledného z uvedených faktorov, ktorý je v literatúre zatiaľ najmenej popísaný. Všeobecne je správna tendencia zavádzať miesto kamenitých filtrov filtre umelé - najmä tkaniny a pletené filtre. Nahradenie tkaniny sa považuje za progres najmä z dôvodov prácnosti. V odôvodnení použitia takejto tkaniny (napr. Tatrátex 500) sa uvádza, že zabezpečuje kontaktnú stabilitu tak alebo lepšie ako filter zeminový, pretože má zaručene menšie otvory ($d_o \leq 0,15 \text{ mm}$), ako je veľkosť pórov hrubých pieskov. Projektanta však vôbec nenapadne skúmať a porovnávať vlastnosti týchto filtrov komplexne. Na šikmom svahu (obr. 2) by nemal filter podstatne zhoršovať stabilitu svahu (obr. 2 b). Avšak pri umelých filtroch na báze plastických látok je tomu tak vždy, ako nás presvedčia údaje, zostavené v tabulke, v ktorej sú uvedené jednak uhly vnútorného trenia pieskov, jednak uhly trenia medzi zeminou a umelou látkou, ktorá má zeminu funkčne nahradiť - v úlohe tesnenia alebo filtra.

Údaje v poslednom stĺpci nás presvedčujú, že z hľadiska statickej bezpečnosti prvku, realizovaného z umelej fólie, nemožno hovoriť v žiadnom prípade o funkčnej rovnocennosti.

Hodnoty uhla (vnútorného) trenia (ϕ, ρ)
(orientačné údaje)

Tabulka I

Druh materiálu (kontaktu)	suchý (1)	Hodnota ϕ, ρ pre mokrá (2) zanesený ílo- vitými častí- cami (3)	
Kremitý (drvený) piesok	36 - 44°	35 - 42°	34 - 40°
Dunajský (guľatý) piesok	30 - 35°	28 - 32°	22 - 25°
Kontakt: piesok-PVC fólia	21 - 27°	18 - 24°	10 - 16°
Kontakt: Tatrátex-piesok	26 - 32°	22 - 26°	12 - 18°



Obr. 2 - Účinok vodného tlaku (W) a vztlaku (U)

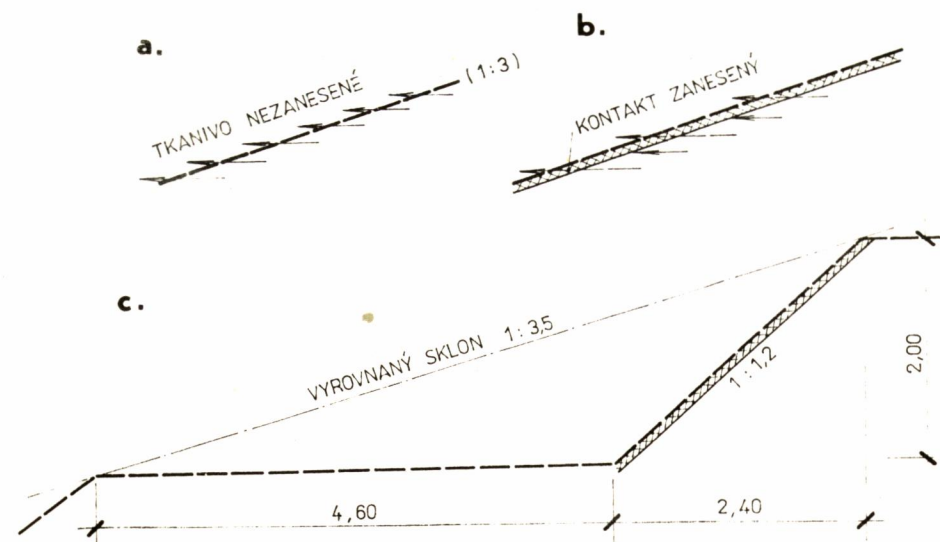
Ak rátame s tým, že umelá tkanina sa v hrádzi funkčne uplatní, musíme rátať s tým, že kontakt bude zanesený jemnými časticami, ktoré sa "namydli" (pri vápnitých kaloch od vlastností mydla : $\mu < 10^0$ - nie je daleko). Potom tu máme ale do činenia s plochou, predurčenou k ušmyknutiu, ktorú treba brať do ohľadu aj pri skúmaní stability kamenitého prísypu. Nemožno preto považovať za správne také statické posúdenie, pri ktorom sa vymyslí niekoľko tisíc šmykových plech (aby sa navodil dojem dôkladného preskúmania stability) a zanedbá sa predurčená šmyková plocha - alebo sa na nej uvažujú nereálne parametre šmykovej pevnosti.

Nedostatky uvedenej šmykovej plochy, plynúce z toho, že jemné častice na povrchu fólie alebo tkaniny znižujú uhol trenia na kontakte (obr. 3 b), možno zmierniť najjednoduchšie dvoma opatreniami : zabudovaním brzdnnej vrstvy, na ktorej sa zachytí časť jemných súčastí, unášaných vodou, alebo tým, že sa tkanina nepoloží do vyrovnaného sklonu, ale do sklonu odstupňovaného (obr. 3 c), ktorý sa prakticky nemože stotožniť s predurčenou šmykovou plochou. Z hľadiska stability má lomený kontakt ďalej tu výhodu, že vodorovná časť filtračnej tkaniny sa vo všeobecnosti takmer vôbec nezanáša a odpor trenia medzi ňou a zemínou (horninou) výraznejšie neklesá.

Nemožno prehliadnúť, že spomenuté dve (a prípadne ďalšie možné) úpravy ochrannej zóny medzi základnou hrádzou a kamenitým prísypom komplikujú realizáciu opatrení, zameraných na zvýšenie stability vzdušnej časti hrádze. Technologické i konštrukčné výhody umelej látky (fólie, tkaniny) sa podstatne znižujú. Situácia je obdobná ako pri tenkých betónových jadrách zemných alebo kamenitých priehrad, zabezpečených proti porušeniu vrstvou ílu. Nutnosť zaisťovať (dublovať) funkciu užitého progresívneho prvku druhým tradičným prvkom viedlo napr. u hydratónových tesnení k tomu, že sa oó používania hydratónu takmer úplne upustilo.

Možnosti zabezpečenia stability kamenných prísypov umelými látkami, ktoré nahrádzajú tradičné materiály a prvky, treba dô-

kladne komplexne preskúmať skôr, ako sa tieto skompromitujú tak, ako sa skompromitovali (neprávom) podzemné steny na niektorých zemných hrádzach.



Obr. 3 - Poloha a zanášanie tkanivového filtra

ZÁVERY

1. Kamenité prísypy zemných hrádzí a zvlášť odkalísk majú viacznačnú funkciu - nemožno ich posudzovať samostatne.
2. Zvláštnu pozornosť im treba venovať pri zvyšovaní hrádzí (hlavne ak ide o hrázde vyššie ako 100 m), lebo pri týchto môže byť prechodová zóna vystavená až 100 násobne väčším hydrodynamickým (celkovým) tlakom ako pri nízkych hrádzach.
3. Pri doterajšej praxi projektovania sa mnohé faktory, ovplyvňujúce stabilitu (rozdiely v moduloch pružnosti, preferované priesakové cesty, vlastností podložia, tvar údolia, možnosť

klenbového účinku, nebezpečie stekutenia, rozdielne mechanické a fyzikálne vlastnosti tradičných - prirodzených - a umelých stavebných látok), často zanedbávajú.

4. Nedostatkom je, že náhradné prvky, ktoré majú spolu s kamenitým prísypom zabezpečiť stabilitu celého objektu, sa posudzujú iba z hľadiska ich jednej funkcie - nehľadí sa na funkciu a bezpečnosť celej ochrannej časti hrádze.

5. Nepriahla sa k tomu, že k ochranným prvkom sa môže dostávať preferovanými cestami aj časť kalu (zakalená voda), ktorý ohrozuje stabilitu hrádze vo väčšej miere ako vody čistá.

6. Technologické požiadavky musia byť zladené s požiadavkami statickými a konštrukčnými. Na bezpečnosť celého objektu musí byť položený hlavný dôraz - zvlášť ak ide o hrádzu viac ako 100 m vysokú.



Stabilita dočasného odkaliska v Novákoch

Dr. V. Letko, CSc., ing. M. Matys, CSc., prof. ing. O. Ľavoda, CSc., PF UK Bratislava

Elektrická energia je jedným z limitujúcich faktorov rozvoja národného hospodárstva; získava sa žiaľ aj za cenu negatívneho ovplyvňovania životného prostredia. Jej najrozšírenejším zdrojom u nás je zatiaľ spaľovanie uhlia, pričom vzniká popolčekový odpad, ktorý je potrebné transportovať a ukladať na vhodné skládky. Vo svete aj u nás sa najviac využívajú skládky popolčeka, budované mokrou cestou - výstavbou odkalísk; v menšej miere sa používajú na uskladňovanie odpadových produktov podzemné priestory (najmä v USA a Kanade).

Na Slovensku je najväčšia tepelná elektrárňa v Novákoch s inštalovaným výkonom 613 MW, ktorá produkuje okolo 1 mil. ton odpadu - popolčeka ročne. Popolček bol pôvodne naplavovaný do bočného údolia rieky Nitry. Po prietrži hrádze 26.5.1965 vytekalo do rieky Nitry cca 2,5 mil. m³ obsahu skládky. V údolí pod hrádzou vznikla prívalová vlna vody a popolčeka do výšky 10-12 m, zaplavila údolie až po železniciu a vyznela vo vzdialenosti 5-6 km. Koryto rieky Nitry sa zdvihlo cca o 0,5 m a na dlhší čas sa znehodnotila riečna aj podzemná voda i priľahlá poľnohospodárska pôda až do vzdialenosti 110 km.

INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM PRE ODKALISKÁ

Odkaliská, vzhľadom na spôsob ich výstavby, ukladania popola naplavovaním a spôsob odvádzania dopravnej vody majú charakter vodohospodárskych diel s istými špecifickými vlastnosťami.

Inžinierskogeologický prieskum pre odkaliská má teda obdobné úlohy ako prieskum pre vodné nádrže a má byť vykonávaný v niekoľkých na seba naväzujúcich etapách s využitím terénneho inžiniersko-geologického mapovania, prieskumnych vrtných prác, poľných skúšok a pozorovaní, širokého okruhu laboratórnych výskumov a modelovania.

Prieskum má objasniť najmä tieto otázky :

- inžinierskogeologické pomery odkaliska (tj. model geologickej stavby, fyzikálno-mechanické vlastnosti hornín podložia vrátane ich filtračných vlastností),
- hydrogeologické pomery odkaliska (najmä chemizmus vod, hĺbku hladiny podzemných vôd a ich dynamiku, hydraulické spojenie povrchových a podzemných vôd, prúdenie podzemných vôd),
- vhodnosť prírodných i antropogénnych materiálov na stavbu obvodových hrádzi (najmä ich fyzikálno-mechanické a filtračné vlastnosti),
- prognózy vplyvu odkaliska na prírodné prostredie (predovšetkým zmeny režimu a chemizmu povrchových a podzemných vôd).

Vzhľadom na potrebu urýchleného vybudovania dočasného zloziska pre ENO, inžinierskogeologický prieskum musel byť značne

skráteneý, najmä čo sa týka inžinierskogeologického a hydrogeologického mapovania, poľných skúšok, dlhodobých pozorovaní a zachovania princípov etapovitosti prieskumu. Vykonaný prieskum však v zásade poskytol potrebné podklady pre projektovanie zložiska - osvetlil geologickú stavbu podložia, jeho základné hydrogeologické pomery vrátane filtračných vlastností, upozornil na možnosť prenikania vôd zo zložiska do podzemných vôd apod. Laboratórny výskum vlastností popolového materiálu (IGHP Žilina, Hydroconsult Bratislava) poskytol pre prvú fázu projektovania dostatočné informácie o charaktere popolového materiálu. Nedostatkom týchto informácií, so ktorým se nemôže prieskum doteraz vypořadať, je zisťovanie reprezentatívnych vlastností popolčeka ako homogénneho materiálu. Pri jeho naplavovaní však vzniká výrazná vrstevnatosť, ktorá spôsobuje anizotropiu a nehomogenitu naplavovaného telesa.

STABILITA ODKALISKA

Projektovaním a návrhom dočasného odkaliska bol poverený Hydroconsult Bratislava. Dočasné odkalisko bolo situované do údolnej nivy rieky Nitry. Celková dĺžka obvodových hrádzí bola 1,8 km, hrádze mali navrhnutý sklon 1:3 s lavičkou, takže priemerný sklon vychádza asi 1:4; pôvodne projektovaná výška hrádze sa pohybovala okolo 13 m. Pretože pri vyhľadávaní lokality pre trvalé odkalisko vznikli nečakané problémy, muselo dôjsť k niekoľkonásobnému zväčšeniu výšky hrádze. V súčasnosti (september 1979) má odkalisko výšku okolo 17 m. Plavenie sa uskutečňuje na kóte 237,0 m n.m. Súčasne platný projekt predpokladá, že sa odkalisko opustí na kóte 240,0 m n.m.

Naše pracovisko sleduje pre Technicko-bezpečnostný dohľad VVIP od roku 1977 fyzikálno-mechanické vlastnosti naplavovaných popolčekov a porovnáva ich so vstupnými údajmi projektu. V rokoch 1977-1978 sme odobrali 62 neporušených, 65 poloporušených a 168 porušených vzoriek. Za účelom zistenia mechanických vlastností popolčekov sme v prieskumnych vrtoch uskutočnili 157 presímetrických meraní. Podrobné výsledky a štatistické spracovanie sú uvedené vo správe Š. Kuchára ("Dočasné zložiska TC Nová-

ky" IGHP Žilina 1966). Pre porovnanie uvádzame v tab. 1 niektoré hodnoty, uvažované v projekte, a hodnoty, zistené na základe skúšok.

Tabulka 1

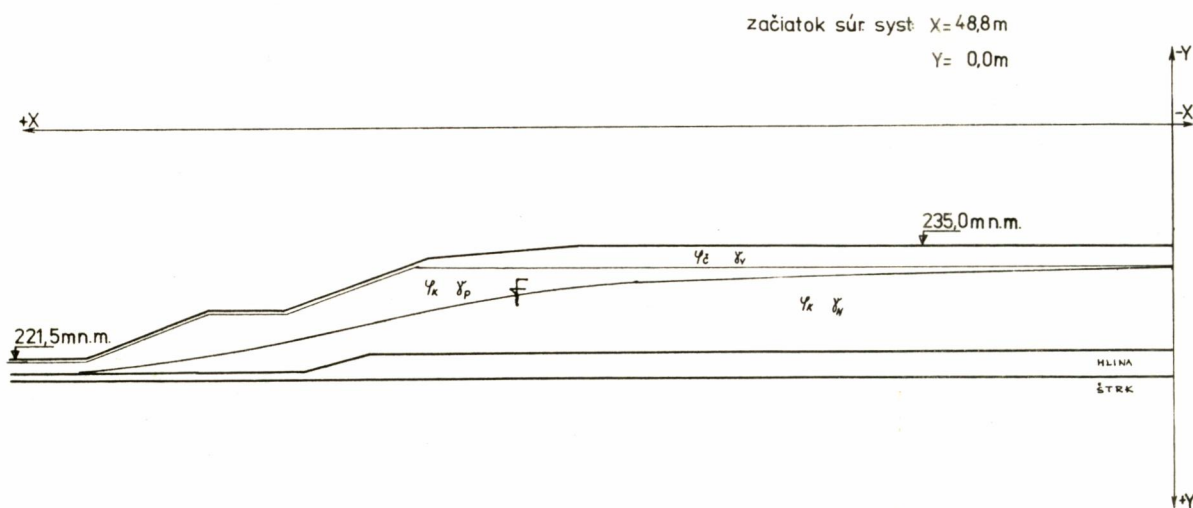
Hodnoty, uvažované v projekte pre stabilitu hrádze		Priemerné hodnoty	
		1973 HYCO	1977 a 1978
ρ_n (g.cm ⁻³)	1,22	1,19	1,222
ρ_d (g.cm ⁻³)	0,82	0,84	0,922
φ (°)	31°	27°16'	28°06'
ρ_s (g.cm ⁻³)	2,03-2,31	2,05	2,135
ρ_n (g.cm ⁻³)	-	-	1,287
φ čerstvo plavený	-	-	23°30'

Na základe získaných vstupných parametrov sme prepočítali stabilitu hrádze v km 0,574²⁰ s korunou na kóte 235,0 m n.m. Uvažovali sme projektovanú hladinu priesakových vôd. Výpočet sme uskutočnili Petterssonovou metódou so započítaním pórového tlaku pomocou programu, zostaveného na HYCO Bratislava. Pre výpočet stability sme obrys hrádze zjednodušili (obr. 1) a do výpočtu sme pre jednotlivé vrstvy zaviedli následovné fyzikálnomechanické parametre popolčekov:

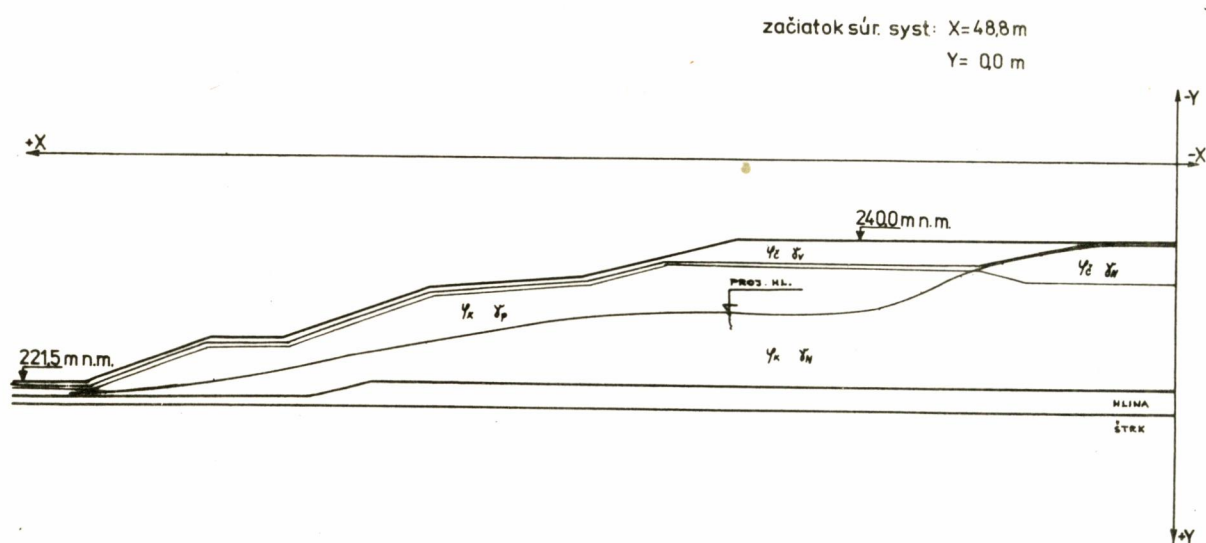
φ čerstvo plavený stred. hodnoty 19° 23', Q_n stred. max. 1,4 g.cm⁻³
 φ konsolidovaný stred. minim. 25°, Q_n stred. hod. 1,176 g.cm⁻³
 φ konsolidovaný stred. minim. 25°, Q_n nasýt. stred. hod. 1,492 g.cm⁻³
 hĺina $\varphi = 10^\circ$ $c = 0,05$ MPa
 štrk $\varphi = 32^\circ$ $Q_n = 1,9$ g.cm⁻³
 $Q_n = 2,1$ g.cm⁻³

Po vyriešení 52 šmykových plov vyšiel najnižší stupeň stability hrádze $F_s = 1,898$ pri súradniciach stredu $X = 172$ m; $Y = -82$ m a polomer najnepriaznivejšieho kružnice $R = 105,8$ m (súradnicový systém podľa obr. 1).

V ďalšom riešení sme zisťovali stabilitu hrádze pri zvýšení koruny odkaliska na kótu 240 m n.m. Jednotlivým vrstvám sme udelili následovné výpočtové parametre (obr. 2):



Obr. 1 - Profil č. 23' - km 0,574²⁰ - I. alternativa



Obr. 2 - Profil č. 23' - km 0,574²⁰ - II. alternativa

φ' čerstvo plavený stred.min. $13^{\circ}30'$, $Q_n = 1,365 \text{ g.cm}^{-3}$
 φ' čerstvo plavené stred.min. $13^{\circ}30'$, Q nasýt. = $1,634 \text{ g.cm}^{-3}$
 φ' konsolidovaný stred.min. 25° , Q_n stred. $1,222 \text{ g.cm}^{-3}$
 φ' konsolidovaný stred.min. 25° , Q nasýt. = $1,634 \text{ g.cm}^{-3}$

Hliny a štrky sme uvažovali ako v predchádzajúcej alternatíve.

Po vyriešení 97 šmykových ploch vychádza najnižší stupeň stability svahu $F_s = 1,238$ pri súradniciach stredu $X = 137,0 \text{ m}$, $Y = -102 \text{ m}$, polomer najnepriaznivejšej kružnice $R = 117,86 \text{ m}$.

Okrem stability celej hrádze sme sa zaoberali aj zisťovaním stability horných obvodových hrádzok. Sklon hrádzok je po kótu $240 \text{ m n.m. } 1:4$. Pri použití programu HYCO je potrebné zabezpečiť technologiu výstavby obvodových hrádzok i plavenia tak, aby $\varphi' = 13^{\circ}30'$, kedy vychádza stupeň stability $1,217$. Za predpokladu ušmyknutia v päte svahu je potrebné ovplyvniť technologiu zvyšovania tak, aby pre požadovaný stupeň stability $1,2$ mal popolček aspoň $\varphi = 16^{\circ}06'$.

Ďalej sa kontroluje stabilita hrádze ako celku i pre jednotlivé štádiá výstavby pri rovinatej šmykovej ploche a tekutom prostredí odkaliska podľa Gilboya. Na základe týchto predpokladov vychádza najnižší stupeň stability $F_s = 1,55$. Okrem týchto podmienok nesmie priesaková voda prekročiť prípustný max. hydraulický sklon, ďalej je limitovaná rýchlosť naplavovania a iné faktory.

Z uvedených výpočtov vyplýva, že stabilita popolčekového odkaliska v Novákoch je po kótu 240 m n.m. v súlade s požiadavkami ČSN 83 0910.

Vzhľadom na nevyhnutnosť ďalšej prevádzky elektrárne a v dôsledku stáleho odďalovania výstavby nového odkaliska sa predpokladá ďalšie zvýšenie dočasného odkaliska na kótu 246 m n.m. Kompletný projekt nadvýšenia po kótu 246 m n.m. má dodať zahraničný projektant (MÉLYEPTERV Budapešť).

Záverom si treba uvedomiť, že projektom preukázaná stabilita odkaliska bude dosiahnutá iba pri symbióze kvalitného projektu, technologickú disciplínu výstavby odkaliska, jeho prevádzkovania a kvalitného technickobezpečnostného dohľadu.



Statické dimenzovanie sdružených funkčných objektů sypaných hrází

Ing. J. Kytýr, ing. V. Stehlík, Hydroprojekt, pobočka Brno

Sdružené funkční objekty sypaných hrází do výšky 15 m jsou jednou z nejčastěji užívaných konstrukcí ve vodohospodářské výstavbě. To vyvolalo potřebu sjednotit návrhy těchto objektů a zajistit jejich provozní bezpečnost. Jedná se většinou o stavby s poměrně nízkými investičními náklady a tedy i nízkou cenou projektu, takže se dělá pouze omezený geologický průzkum. I zkoušky materiálů a hydrotechnické parametry se většinou odvozují z výzkumu podobných objektů. Takto zjednodušené podklady vyžadují pak větší odbornost při statickém řešení objektu. Proto se neustále vyvíjí snaha snížit relativně vysoký náklad na statické řešení typizováním těchto objektů.

Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR pověřilo Hydroprojekt zpracováním typizační směrnice D 15/78, nazvané Navrhování sdružených objektů zemních hrází do výšky 15 m , jež zahrnuje

- a) sdružené objekty se žlabovým přelivem (typ I) pro výšku hráze nad terénem $4 - 15 \text{ m}$ a stoletý průtok $20 - 60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,
- b) sdružené objekty se šachtovým přelivem (typ II) pro výšku hráze nad terénem $3 - 15 \text{ m}$ a stoletý průtok $2 - 20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ve dvou variantách: svislá a nálevkovitá šachta.

Směrnice bude platit pro malé vodní nádrže, navrhované podle ČSN 73 6824 a v omezeném rozsahu i pro hráze podle ČSN 73 6914.

Při projednávání obsahu a koncepce směrnice byl kladen hlavní důraz na navržení konstrukce sdruženého objektu, plně vyhovující požadavkům na bezpečnost a spolehlivost, tedy konstrukce, jejíž návrh je podložen výstižným statickým výpočtem. Navržená

metodika statického řešení vychází z toho, že oba uvažované typy sdruženého objektu představují ze statického hlediska tuhou silnostěnnou krabicovou konstrukci. Pro bezpečné a současně hospodárné dimenzování jednotlivých prvků konstrukce (stěny, desky) je třeba počítat s výraznou prostorovou tuhostí konstrukce. To splňuje pouze výpočet prostorového modelu konstrukce, který je odborně, časově i finančně náročný. Proto je možné toto podrobné řešení aplikovat pouze při návrhu typu konstrukce. Při jejím opakovaném použití výpočet prakticky odpadá.

Výpočet prostorového modelu konstrukce sdruženého objektu bude proveden metodou konečných prvků s užitím deskostěnových prvků tak, jak je pro praktickou aplikaci zpracována v programu NE 06 (ing. Ivan Němec, Dopravoprojekt Brno) pro počítač PDP 11 v jazyku FORTRAN IV. Program byl aplikován v HDP poprvé v roce 1979 při výpočtu kruhových dosazovacích nádrží pro ÚČOV Bratislava s výsledky, které jednoznačně potvrdily správnost volby řešení tímto univerzálním programem.

Program NE 06 je určen pro řešení obecných prostorových konstrukcí, sestávajících z plošných částí (subkonstrukcí), které se mohou stýkat s pružným prostředím. K diskretizaci problému je užitá metoda konečných prvků při aplikaci Lagrangeova variačního principu. Aby bylo možno řešit i tlustostěnné konstrukce, je k vystižení ohybového účinku prvku aplikována Mindlinova-Lyynova teorie pro tlusté desky. Užitý prvek je trojúhelník konstantní tloušťky s uzly ve vrcholech a středech stran. Tloušťky jednotlivých prvků mohou být rozdílné. Prvek má 27 stupňů volnosti. Ve vrcholech trojúhelníka je po šesti parametrech deformace (tři funkce posunutí u , v , w a tři funkce pootočení φ_x , φ_y , φ_z , vyjádřené jako prvky derivace funkcí posunutí) a ve středech stran tři parametry deformace (funkce posunutí u , v , w). To dává na hranicích mezi prvky spojitost ve všech nezávislých funkcích v celé řešené oblasti.

Matice tuhostí deskostěnového prvku je zkonstruována superpozicí matic tuhostí deskového a stěnového prvku v planární rovině, rozšířením a transformací výsledné matice do prostoru.

Pro vystižení deskového účinku je použit deskový prvek s dvanácti stupni volnosti. Deformace deskového prvku je popsána třemi nezávislými funkcemi (w , $\varphi_x = \partial w / \partial y$, $\varphi_y = -\partial w / \partial x$). Prvek má ve vrcholech tři parametry deformace (w , φ_x , φ_y) a u prostřed stran jeden parametr deformace (w). Pro vyjádření stěnového účinku je užit stěnový prvek se šesti uzly (tři ve vrcholech a tři ve středech stran) s úplným polynome druhého stupně. Deformace stěnového prvku je popsána funkcemi posunutí u , v . V každém uzlu jsou tedy dva parametry deformace u , v . Oba užití prvky jsou plně kompatibilní. Výsledný deskostěnový prvek je schopen libovolného otáčení v prostoru.

Každý prvek se může stýkat s pružným prostředím, označovaným jako vícekonstantový efektivní technický model podloží. Hlavní charakteristiky podloží jsou normálová stlačitelnost, smykový roznos zatížení povrchu podloží s konstantami, odpovídajícími obecně ortotropnímu prostředí s orientovaným smykem a dále respektování tření ve stykové spáře. Výhodou numerické realizace užitého modelu podloží je zachování výrazné pásové globální matice tuhosti celé konstrukce.

Pro výpočet se celá řešená konstrukce umístí do globálního pravoúhlého kladného souřadného systému. V tomto souřadném systému se uvádějí všechny vstupní i výstupní informace, týkající se uzlů, kromě souřadnic prvků. Ty se zadávají pro každý typ prvku v lokálním souřadném systému, který je rovnoběžný se systémem globálním, ale má počátek umístěn ve vrcholu prvku, uvedeném v prvkových číslech jako první. Pak se pouze zadávají souřadnice obou zbývajících vrcholů trojúhelníkového prvku. Kromě toho má každý prvek ještě vlastní planární souřadný systém. Je to opět pravoúhlý kladný systém, jehož osa Z^P je totožná s normálou roviny prvku a její smysl je určen popisem vrcholů v souboru prvkových čísel. Planární osa X^P je pak určena přesnými pravidly tak, aby orientace byla vždy jednoznačná.

Skutečné zatížení konstrukce je nutné nahradit ekvivalentní kombinací rovnoměrného zatížení na kterémkoliv prvku a osamělými silovými účinky v kterémkoliv uzlu. Rovnoměrné zatížení se zadává jeho složkami v planárním souřadném systému. Obecně pů-

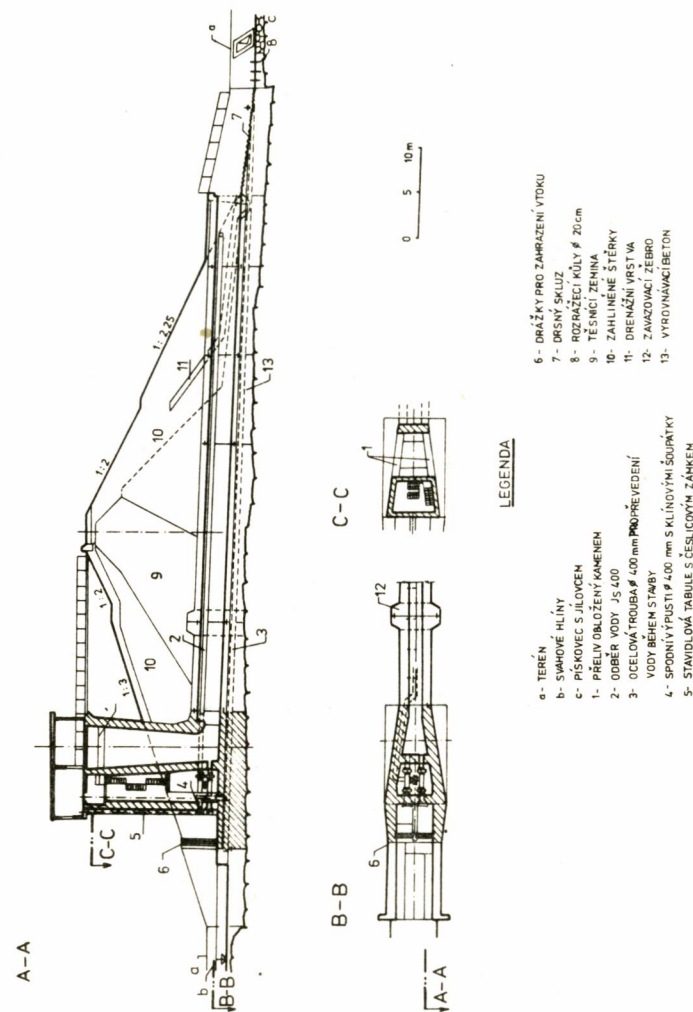
sobící silový účinek se rozkládá do složek podle globálního souřadného systému. Silový účinek může představovat osamělé břemeno nebo osamělý moment.

Okrajové podmínky lze zadat v kterémkoliv uzlu (vrcholovém či stranovém) a mohou být zadány třemi typy. Jsou to homogenní okrajové podmínky, představované pevnými vazbami, nebo nehomogenní okrajové podmínky, reprezentované danými parametry posunutí či pootočení nebo pružnými vazbami, uvažovanými jako tuhosti pružin, bránící příslušnému posunutí či pootočení.

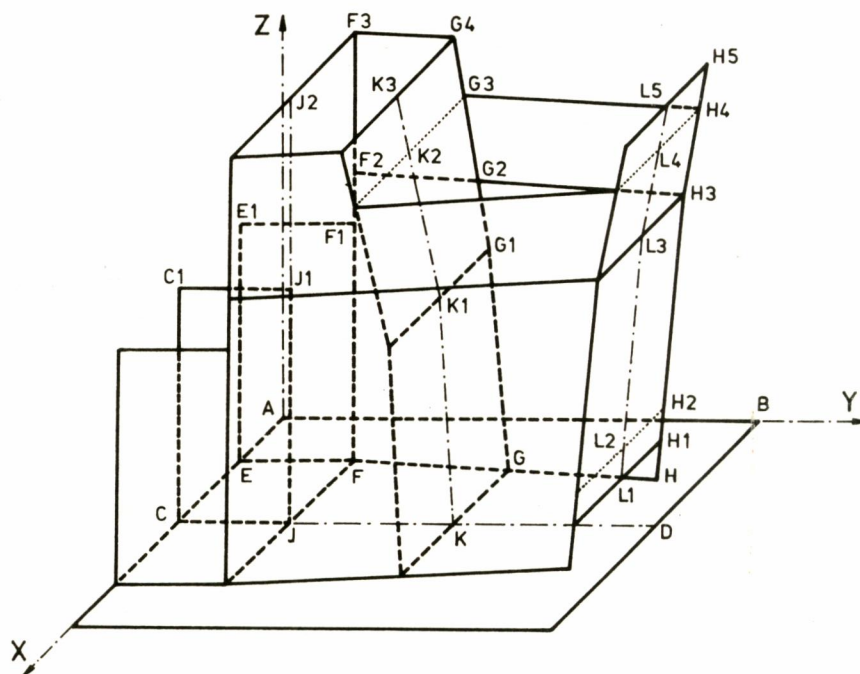
Vstupní údaje tvoří identifikační a deklarační údaje a dále soubory fyzikálních a geometrických dat, prvkových čísel, okrajových podmínek a zatížení. Výstupní údaje pak tvoří soubor parametrů deformací v uzlech, soubor hodnot vnitřních sil v uzlech jednotlivých prvků a soubor vygenerovaných zatížení uzlů, sloužící k ověření přesnosti řešení.

Jako ukázkou přípravy výpočtu prostorové konstrukce pro program HE 06 uvádíme zmíněný sdružený objekt typu II s nálevkovitou šachtou, vysoký 15 m nad terénem (obr. 1). Základem řešení je sestavení výpočetního modelu konstrukce ze střednicových rovin stěn a desek (obr. 2). Protože je objekt symetrický k podélné ose a zatížení násypu hráze a vodním tlakem je též symetrické, bude možno řešit pouze polovinu konstrukce. To značí podstatné snížení rozsahu úlohy a její zlevnění. Zejména to však umožní realizovat výpočet na minipočítači PDP 11 při dostatečně výstižném dělení konstrukce (střednicových rovin) na prvky (obr. 3).

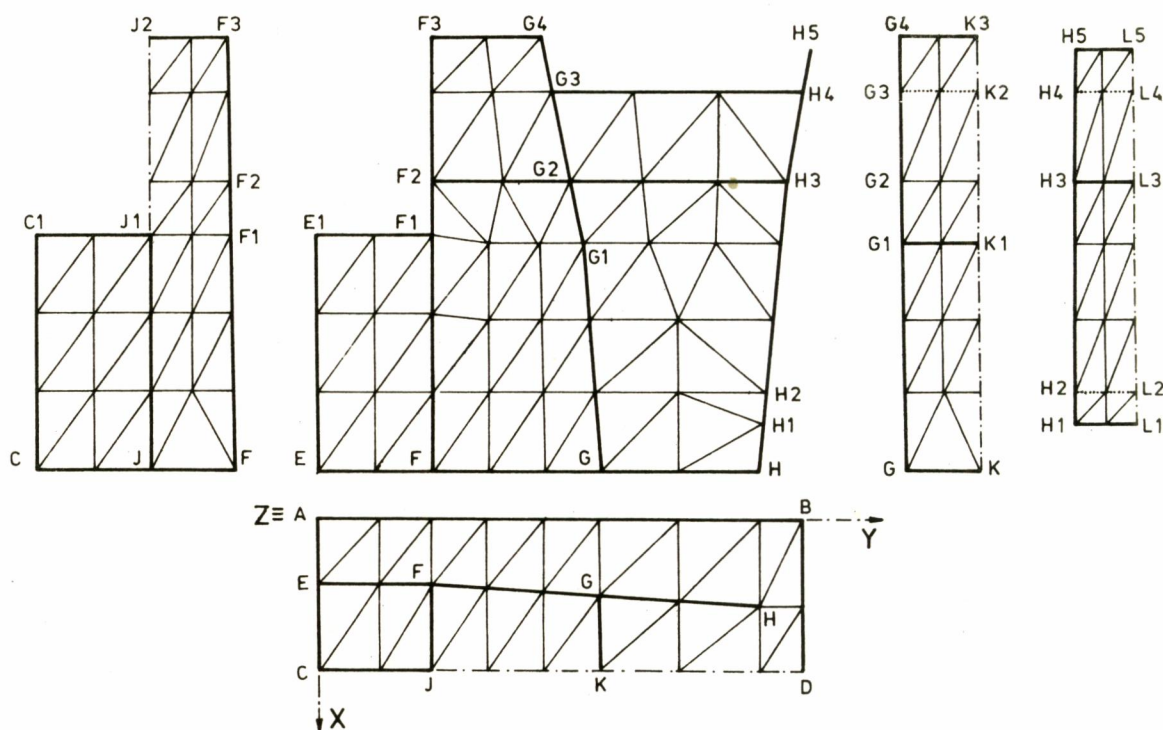
Výpočet první varianty objektu typu II bude realizován koncem letošního roku. Výsledky výpočtu s analýzou řešení budou předneseny v příspěvku na Přehradních dnech 1980.



Obr. 1 Sdružený funkční objekt výšky 15 m



Obr. 2 Výpočtový model sdruženého objektu (střednicové roviny)



Obr. 3 Dělení stěn a desek na prvky

Cyklická údržba vodních děl

Ing. I. Hanák, Povodí Odry Ostrava

Systematicky prováděná cyklická údržba všech stavebních, strojních a elektrotechnických částí vodního díla je podstatnou složkou soustavné péče o základní prostředky. Spolu s periodickým pozorováním a měřením v maximální míře napomáhá předcházení poruchám, které mohou být příčinou havarijních stavů. Výrazně také přispívá k prodloužení životnosti zařízení a celého vodního díla. Z ekonomického hlediska pak vytváří příznivé podmínky pro zvyšování hospodářských efektů. Důsledkem řádné údržby je i zajištění základního účelu vodního díla, jímž je maximální zabezpečení plynulého odběru vody v požadovaném množství a jakosti pro obyvatelstvo i pro potřeby průmyslu a výrobu elektrické energie.

V Povodí Odry je této činnosti věnována pozornost již od roku 1967. Cyklická údržba na vodních dílech ve správě Povodí Odry byla zavedena podle "Metodiky cyklické údržby a revizí na vodních dílech", zpracované pracovníky technicko-provozního oddělení. Na jednotlivých vodních dílech byly vypracovány plány cyklické údržby, rozpracované na jednotlivá zařízení i s dílčími pracovními úkony. Plnění cyklické údržby bylo průběžně zaznamenáváno. V průběhu dalších let byly pracovní úkony na jednotlivých vodních dílech upřesňovány a zdokonalovány dle zkušeností, možností a iniciativy pracovníků. Došlo tak postupně k situaci, že rozsah, hloubka rozpracování i grafická úprava plánů cyklické údržby byly na jednotlivých vodních dílech různé a nejednotné.

V roce 1972 byla metodika přepracována. Byly navrženy jednotné formuláře pro plánování a evidenci jednotlivých úkonů, jednotné vedení revizních knih elektrických zařízení, prosazena

zvýšená pozornost plánování a provádění stavební údržby v pravidelných cyklech, zlepšeno plánování dlouhodobých revizí, oprav a rekonstrukcí, zaveden systém do plánování materiálu a doplňování stroji a náradím.

Soustavná cyklická údržba je prováděna na všech přehradních dílech a také na významných jezích se stálou obsluhou ve správě Povodí Odry. Do plánu jsou zařazeny všechny úkony s charakterem pravidelného cyklického opakování s časovým rytmem daným normou, směrnici, předpisem nebo zkušeností z dosavadního nebo obdobného procesu, a to v oboru stavebním, strojním a elektrotechnickém, dále předepsaná měření, pozorování a revize.

Výchozím podkladem pro zpracování souboru všech úkonů, zařazených do plánu cyklické údržby, je provozní řád vodního díla. Provádění jednotlivých úkonů cyklické údržby musí být v souladu s manipulačním řádem a funkcí vodního díla. Pokud tyto úkony ovlivňují odběr vody, musí být projednány s odběrateli vody.

Pro jednotné vedení plánu a záznamu provedení úkonů cyklické údržby jsou k dispozici čtyři druhy formulářů: formulář č. 1 slouží k zaznamenávání pracovních úkonů v denních cyklech, formulář č. 2 je univerzální pro záznamy plánovací i prováděcí od týdenních do jednoročních cyklů, formulář č. 3 je určen pro plánování prací v dlouhodobých cyklech od více jak jednoho do deseti let (úkony, připadající na průběžný rok, jsou z tohoto plánovacího souboru přenášeny do formuláře č. 2). Formulář č. 4 nahrazuje listy revizních knih pro elektrická zařízení a je společný pro přenosné spotřebiče i zabudovaná elektrická zařízení. Jednotlivé listy jsou volně svázané a mohou se vyměňovat nebo doplňovat dalšími.

Vhodnou grafickou a barevnou formou je při plánování rozpisu jednotlivých úkonů vyznačen den v kolonce příslušného měsíce (u dlouhodobých cyklů v kolonce čtvrtletí). Provedení jednotlivých úkonů cyklické údržby je potvrzeno jmennou zkratkou pracovníka vodního díla, který práci vykonal a který zodpovídá za její kvalitu. Srovnáním plánovaného termínu s realizovaným

je možno na závěr roku zhodnotit, jak se podařilo zvládnout náročnost časového rozložení velkého souboru jednotlivých úkonů a tím upřesnit plánování pro následující rok.

Do provozního deníku hrázného nebo jezného se musí zapisovat všechny práce, které jsou na vodním díle prováděny. Systematické rozpracování úkonů, prováděných v cyklické údržbě, umožňuje zjednodušit evidenci těchto prací v provozním deníku. Bylo zavedeno toto označení druhů cyklické údržby :

Sv - cyklická údržba stavebních částí vodního díla

Str- cyklická údržba strojního zařízení

E - cyklická údržba elektrotechnického zařízení

MP - měření a pozorování

SÚ - specifické úkony vodního díla

RC - cykly oprav, revizí, kontrol, TBD apod.

Jelikož každý obor je samostatně průběžně číslován, je záznam do provozního deníku proveden zkratkou oboru cyklické údržby a číslem úkonu. Očíslování často se opakujících prací (v denním a týdenním cyklu) se postupem doby natolik vžije, že se pracovníku vodního díla stane symbolem pro celý ucelený pracovní úkon.

V posledním sloupci je u formulářů č. 1 - 3 rezervováno místo na poznámky, týkající se potřeby materiálu, počtu lidí, nákladů apod., které jsou nutné pro plynulé zabezpečení údržby. Řádně vedené záznamy v tomto sloupci mohou sloužit jako kontrola o využití pracovníků vodního díla i jako podklad pro upřesňování limitu materiálu ve skladech. Je vhodné zaznamenávat rovněž neočekávané poruchy nebo nepředvídané práce, neboť tato evidence může sloužit jako podklad pro doplňování úkonů cyklické údržby, jestliže se budou tyto práce opakovat.

Systematický rozpis je zárukou, že některé práce v údržbě nebudou opomenuty, umožňuje rozpis plánu činnosti jednotlivých pracovníků vodního díla podle jejich odborných profesí včetně prověření časového vytížení pracovníků a využití pracovní doby.

Úkony z plánu cyklické údržby, prováděné pracovníky vodního díla, jsou v zásadě každoročně plněny v plánovaném rozsahu. Totéž platí i o úkonech, které jsou realizovány prostřednictvím

vlastních stavebněmontážních složek. Časové disproporce se však vyskytují u plnění těch úkolů plánu, jež mají být realizovány dodavatelsky. Důvodem pro časové oddálení mohou být také příčiny, související s provozem vodního díla nebo pro omezené finanční prostředky. Systematický rozpis však umožňuje i v těchto případech soustavně sledovat tyto neprovedené úkoly a uplatnit jejich realizaci v nejbližším možném období.

Na významných sypaných zemních hrázích ve správě Povodí Odry se pohybuje počet vytypovaných charakteristických ucelených úkonů údržby, měření a pozorování v rozmezí od 150 do 200. Z tohoto počtu činí úkony stavební údržby a pozorování a měření 25%, opravy elektrotechnického zařízení 35 % a strojně-technologického zařízení 40 %.

Vypracovaný soubor jednotlivých úkonů cyklické údržby není neměnnou sestavou. Každoročně se provádí revize a podle potřeby se uskutečňují doporučené změny - prodloužení či zkrácení délky cyklu, doplnění či vyřazení některého úkonu. Do plánu byly postupně zařazeny i úkony doplňkové provozní činnosti, jako kontrola a revize požárních přístrojů, komínů, hromosvodů a vysílacích antén, doplňování pasportu vodního díla, doplňování opotřebeného náradí, úklid pracoviště a další. Některé úkony, jako kácení přestárklých porostů, sečení trávy apod., jsou vedeny jako práce průběžné, přičemž termín realizace může být posunut.

Ve smyslu ČSN a požadavků IBP byly dokořetovány a řádně doloženy všechny revizní knihy a příslušná dokumentace pro jeřáby, tlakové nádoby, výtahy a zabudovaná elektrická zařízení i přenosné spotřebiče. Jednoroční revize elektrického zařízení, tlakových nádob a jeřábů se původně dělaly nepravidelně a nejednotně, takže se někdy překračovaly požadované lhůty. K časovému prodloužení docházelo někdy i z toho důvodu, že podnik neměl ve svých řadách odborné pracovníky s kvalifikací revizních techniků a byl odkázán na cizí služby. Tento stav se po roce 1977 výrazně zlepšil, když u všech závodů jsou již pracovníci s oprávněním revizních techniků pro elektrotechnická zařízení a pro zvedací mechanismy. Kontrola výtahů a tlakových nádob je dosud zajišťována externě. Dále byli zaškoleni naši pracovníci jako obsluhovatelé jeřábů a tlakových nádob.

Důležitým činitelem v plnění stavební cyklické údržby je vybavení vodních děl drobnou mechanizací, ať už charakteru investičního nebo DKP (malotraktory s přídatným zařízením, pily, kompresory, čerpadla, kladkostroje apod.).

Pro řádné plnění cyklické údržby je nutná materiálová příprava a pohotovost, která je závislá na skladovacích prostorech a finančním limitu skladového materiálu, do něhož jsou započítávány také náhradní díly. Se stanovením odpovídající výše finančního limitu souvisí také otázka zamezení tvorby "černých skladů", které vznikají jednak ze zbytků materiálu z doby výstavby nebo pozdějších oprav na díle, ale které by mohly vzniknout i preventivně pro zajištění potřeb v případech nenadálých poruch, jejichž oprava je pro bezpečný provoz díla okamžitě nutná.

V zájmu hospodárnosti provozu je nutno uplatnit také řádnou evidenci o výdeji a vracení náradí a materiálu a také o úbytku, poškození a ztrátě se zdůvodněním.

Na některých vodních dílech přijali nové formy plánování a evidence cyklické údržby s určitými výhradami, vyplývajícími z obavy ze zvýšení nároků na administrativní činnost. Ukázalo se však, že tyto nároky se zvýšily pouze v první fázi - tj. při sestavování celého souboru všech pracovních úkonů cyklické údržby. Po postupném upřesňování, doplňování a zdokonalování je z dnešního pohledu možno stav hodnotit jednoznačně tak, že na všech vodních dílech se zavedení plánu cyklické údržby vžilo a je výrazným přínosem pro řádný provoz vodního díla.

000000
000000



odpadní vody

Umělé odvodňování kalů na síťovém pásovém filtru

Ing. O. Černý, Hydroprojekt, odštěpný závod Brno

Vkalové problematice zaujímá důležité místo odvodňování kalu. Nejstarší způsob přirozeného odvodňování na kalových polích a lagunách se s ohledem na velký zábor zemědělské půdy stává v poslední době neúnosným, nehledě k tomu, že tento způsob odvodňování je nepříznivě ovlivňován povětrnostními vlivy.

Umělé odvodňování, kterým je možno dosavadní způsob nahradit, je řešeno v zahraničí řadou různě úspěšných zařízení. U nás však dosud žádné strojní zařízení, které by bylo možno pro umělé odvodňování kalu použít, vyráběno není. Kalolisy, které n.p. Přerovské strojírny vyrábějí, odmítá výrobce k těmto účelům dodávat. Dosud vyráběné vakuové filtry (n.p. Královopolská strojírna) jsou po technické stránce složité a v provozu náročné na údržbu. O tom svědčí i skutečnost, že řada provozovatelů z dalších odvětví průmyslu vakuové filtry nahrazuje jiným strojním vybavením. Odstředivka, vyrobená před deseti lety v n.p. Blanicke strojírny, byla namontována a s přijatelným úspěchem odzkoušena v čistírně Liberec, ale s další výrobou tohoto zařízení výrobce neuvažuje.

Jelikož dovoz odvodňovacích strojů ze zemí RVHP není zatím zajištěn a dovoz těchto strojů z valutové oblasti je neúnosný, je v rámci resortního vývojového úkolu MLVH č. 11-R-331-021-6 kolektivem ing. Černého se spolupracovníky ing. Něničkou a s. Dvořákovou řešen vývoj, výroba a provozní ověření síťového pá-

sového lisu. Výsledkem řešení je také zajištění výrobní dokumentace tohoto zařízení, podle které by si mohli provozovatelé čistíren toto zařízení vyrobit v dílnách podniků vodovodů a kanalizací.

Toto zařízení bylo vybráno vzhledem k jeho narůstajícímu uplatnění na zahraničních čistírnách (nízké energetické nároky a vystupující rypný materiál splňují v maximální možné míře požadavky provozovatele). Koncem roku 1978 jsme započali s řešením dvousítového pásového lisu o šířce pásu 1 m ve dvou variantách :

- a) s ovládáním mechanicko-elektrickým
- b) s ovládáním hydraulicko-pneumatickým.

Výroba zařízení pásového lisu s mechanicko-elektrickým ovládáním byla dohodnuta s vedením JZD Obránců míru v Dolním Újezdě u Litomyšle, výroba pásového lisu s hydraulicko-pneumatickým ovládáním byla zadána dílnám Jm VaK ve Vyškově s tím, že úkol končí v roce 1980 realizačním výstupem. Obě konstrukce jsou v sestavách odlišné, jen převážná část dílů jako jsou válce, ložiska, ostřikovací zařízení je stejná, neboť se jedná o zařízení, která neovlivní vlastní technologii odvodňování. Zařízení je sestaveno výhradně z tuzemsky vyráběných dílů či dílů, vyrobených přímo v dílnách dodavatelů. Filtrační síta jsou výrobkem n.p. FEZKO Strakonice a jsou již používána na importovaném pásovém lisu, který je v provozu v n.p. Olšanské papírny, závod Jindřichov.

Sítový pásový filtr, vyráběný v dílnách Jm VaK, o.z. Vyškov, po funkčním odzkoušení řešitelem (HDP, oz. Brno) má být k dispozici pro zkoušky v rámci státních výzkumných úkolů P 16-329 - 243/06 (řešitel VÚV Brno) a P 16-331-238/04 (řešitel VÚV Praha). Pro zkoušky v rámci úkolu P 11-329-224/06 (řešitel HDP) bude k dispozici sítový pásový filtr v JZD Obránců míru v Dolním Újezdě.

Po technologické stránce se obě zařízení liší v tom, že lis vyráběný v Jm VaK Vyškov má nátokovou (předodvodňovací) část provedenou stavitelně, aby mohl být lépe určen nejvhodnější způsob přítoku do lisovací zóny, a dále další lisovací trať s vět-

ším počtem lisovacích válců. Oba prototypy zařízení jsou vyráběny z běžné uhlíkaté oceli s pogumovanými hnacími a regulačními válci, neboť použití nerez materiálu by pro ověřovací zkoušky prvních zařízení tohoto typu bylo neúnosné.

Již koncem roku 1978 bylo započato s výrobou, aby mohlo ještě v roce 1979 dojít ke zkouškám. Výsledky z provozu obou těchto strojů budou shrnuty do výsledné závěrečné zprávy koncem roku 1980.

Započaté zkoušky potvrdily u lisu, vyráběného v JZD Obránců míru v Dolním Újezdě, vývojový záměr. 13. listopadu 1979 ve 13,45 h byl vpuštěn kal do prvního pásového lisu československé výroby. Lis fungoval velmi dobře. S ohledem na obavy řešitelů bylo dočasně použito již částečně opotřebovaných filtračních pásů, aby nedošlo při zkouškách zařízení k eventuálnímu zničení nových pásů.

V průběhu zkoušek byly odvodňovány slepičí odpady, odpady z bezstelivového ustájení krav, prasečí kejda a aktivovaný kal. Vystupující koláč ze všech uvedených médií vykazoval velmi dobrou kvalitu. Při kontrole odvodněného koláče ze slepičích odpadů konstatovala laboratoř v Cerkvici 31,55 % sušiny. Zkoušky dalších vzorků zatím probíhají. Jejich výsledky i výsledky dalších zkoušek (např. s vyhnílym městským kalem a dalšími kaly) budou řešitelé včas publikovat.

I když zařízení k dávkování bylo velmi primitivní (dávkování kalu a chemikálií bylo prováděno přímo z pojízdné cisterny), lze konstatovat, že předpokládaného výkonu $3-5 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ při hustotě vstupního média kolem 4-5 %, bude dosaženo. Během zkoušek bylo prokázáno, že zařízení je úsporné i po stránce odběru elektrické energie.



Intenzifikace

Čistíren odpadních vod- II.

Ing. O. Topinka, Hydroprojekt, odštěpný závod Ostrava

Intenzifikace čistíren odstraněním balastních vod z přítoku na ČOV je velmi účinná a její zásady lze zevšeobecnit takto :

- a) zavedením vodoměrů do všech bytů a provozů kontrolovat spotřebu vody a donutit tak spotřebitele k řádné údržbě všech spotřebičů vody,
- b) důsledně odstranit ze stokové sítě všechny odpadní vody chladicí, drenážní a z povrchových vodotečí,
- c) zamezit průsak podzemních vod do stokové sítě a do objektů čistíren tím, že materiál a provedení zejména spojů trub a pracovních spar budou vodotěsné; stoky, objekty a nádrže, nevyhovující požadavkům na vodotěsnost podle ČSN 73 6716 a ČSN 73 6505 nepřebírat a neuvádět do provozu.

Odstraňovat balastní vody ze stokové sítě je obtížné a nákladné, zejména pokud jde o průsaky podzemních vod do stokové sítě. Při dnešní organizaci by alespoň tři krajské podniky měly být vybaveny průmyslovou televizí, která by umožňovala kontrolu stavu stokových sítí a lokalizaci příkonů nežádoucích vod do stok. V zahraničí dnes již existují zařízení, kterými lze dosáhnout vodotěsnosti stok od nejmenších až po největší profily. Tato zařízení by se měla dovést a vybavit jimi alespoň u jednoho podniku údržbářské středisko, které by opravy stok provádělo bez jinak nutné přestavby v celém státě.

Intenzifikace ČOV Opava

Čistírna města Opavy je společná čistírna městských a průmyslových odpadních vod, zejména potravinářského průmyslu jako masokombinát, pivovar a konzervárny. Největším producentem zne-

čištění z potravinářského průmyslu je škrobárna. V celoročním průměru z množství odpadních vod připadá na obyvatelstvo a vybavenost 45,24 %, průmysl 27,98 % a balastní vody 26,78 %.

Z organického znečištění, vyjádřeného v BSK₅, přítékajícího na čistírnu, připadá na obyvatelstvo a vybavenost 24,81 % a průmysl 75,19 %.

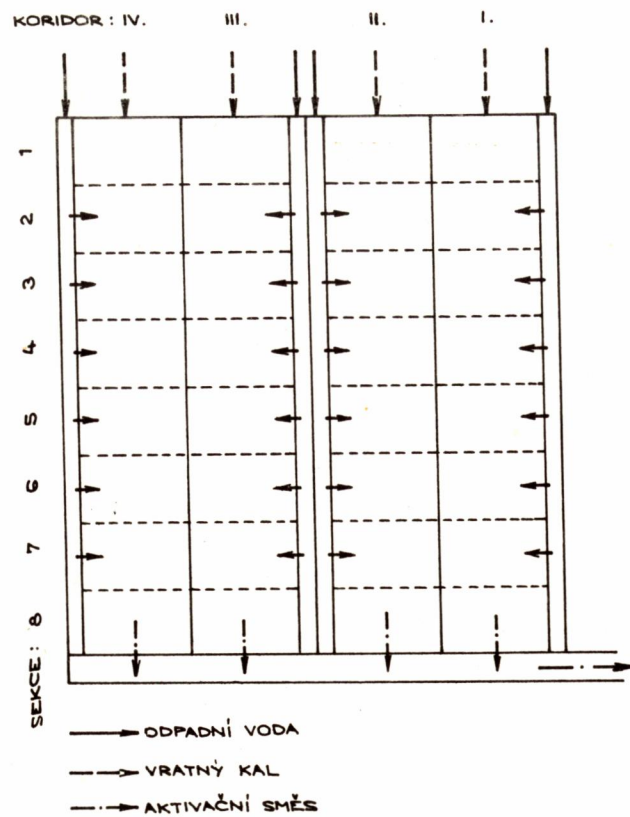
Na čistírně původně neměly být čištěny odpadní vody škrobárenské. Po jejich připojení byly oxidační hřebenové bubny nahrazeny dmychaným vzduchem, takže aktivace má kyslíku dostatek, ale všechny ostatní jednotky čistírny jsou značně přetíženy. V důsledku toho zbytkové znečištění značně převyšovalo limit, předepsaný vodohospodářským orgánem, a kromě toho provoz čistírny trpěl, zejména v době škrobárenské kampaně, značným bytněním kalu a pěněním, takže v pění někdy úplně zmizely aktivální i dosazovací nádrže, což pochopitelně znemožňovalo jakoukoliv obsluhu těchto objektů.

Proto bylo rozhodnuto postupně zatěžovanou aktivální nádrž přebudovat na aktivaci, rozdělenou na selektorový kontaktor a oddělený regenerátor, která podle řady modelových pokusů Hydroprojektu o.z. Ostrava pro jiné odpadní vody dosahovala vždy vyšší účinnosti a nižšího zbytkového znečištění při snížení kalového indexu než jiné hydraulické modifikace aktivální nádrže. (Průtokové schéma aktivální nádrže před rekonstrukcí je na obr. 1 a po rekonstrukci na obr. 2.)

Před rekonstrukcí byla odpadní voda přiváděna do každého koridoru postupně do sekcí 2 až 7. Do sekcí 1 byl přiváděn vratný kal a sekce 8 byly ponechány bez přívodu odpadní vody. Sekce před rekonstrukcí nebyly od sebe odděleny.

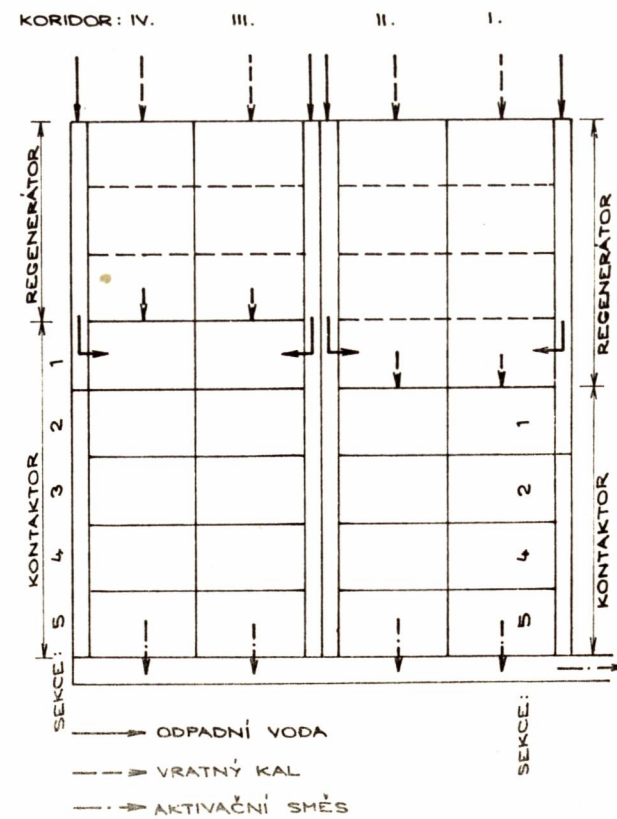
Po rekonstrukci bylo pro regeneraci vratného kalu vyhrazeno v koridorech I a II po čtyřech sekcích a v koridorech III a IV po třech sekcích, takže objem regenerátoru je 46 % a objem kontaktoru 54 % z celkového objemu AN. Mezi regenerátorem a kontaktozem je plná přepážka, přes niž regenerovaný kal přepadá do kontaktoru dokonalým přepadem.

Všechna odpadní voda se přivádí vždy do sekce 1. kontaktoru. Sekce jsou odděleny přepážkami, v nichž jsou pod hladinou



Obr.1: Průtokové schéma aktivační nádrže před rekonstrukcí

AN=SELEKTOROVÝ KONTAKTOR+ REGENERÁTOR
 ODDĚLENÝ



Obr.2: Průtokové schéma aktivační nádrže po rekonstrukci

otvory, jimiž aktivační směs protéká rychlostí od $0,2 \text{ m.s}^{-1}$ při $Q_{\min}$ do $0,6 \text{ m.s}^{-1}$ při $Q_{\max}$. Disperzní číslo takto upravené nádrže bylo v koridoru I naměřeno asi 0,2 při Q_{24} .

Od selektorové aktivace se očekávalo, že vyhrazením regenerátoru se zvýší zásoba oživeného kalu, čímž se sníží zatížení kalu a zvýší se účinnost aktivace podle filtrovaného vzorku. Současně se snížením zatížení kalu a spolupůsobením selektorového kontaktoru se očekávalo snížení bytnění kalu, tj. snížení kalových indexů a pěnění. Od toho se očekával snížený únik NL z dosazovacích nádrží a zvýšená účinnost aktivační soustavy, tj. AN + DN podle homogenizovaného vzorku na odtoku.

Provozní výsledky obou hydraulických modifikací byly srovnány za tato období :

Aktivace postupně zatěžovaná od 1.7.1974 do 30.6.1975

Aktivace selektorová od 1.7.1977 do 30.6.1978

Výsledky jako celoroční průměry jsou uvedeny v tabulce I.

Tabulka I - Srovnání technologických parametrů aktivace postupně zatěžované se selektorovou na ČOV Opava

Aktivace		Postupně zatěžovaná	Selektorová s odd. regenerátorem	
Parametr	Rozměr	od 1.7.1974 do 30.6.1975	od 1.7.1977 30.6.1978	
Aktivační nádrž	VAN	m^3	932	967,1
	Q	$\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$	22 603,5	18 515,0
	SBSK ₅	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	7 210,6	4 656,0
	BSK ₅	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	319	251,0
	TAN	h	0,49	0,63
	LO	$\frac{\text{kg BSK}_5}{\text{m}^3 \cdot \text{d}}$	7,74	4,81
	LK	$\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$	2,38	0,86
	KI	$\text{ml} \cdot \text{g}^{-1}$	150+386	90+285
Odtok	NL	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	83,2	44,2
	BSK ₅ (h)	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	53,6	50,0
	η (h)	%	83,2	80,1
	BSK ₅	$\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	1 211,5	925,7

Kalové indexy a únik nerozpuštěných látek na odtoku z DN se sice podařilo snížit, přesto však účinnost na BSK₅ podle homogenizovaného vzorku zůstala nižší než u aktivace postupně zatěžované. Zbytkové znečištění v kg BSK₅ za den u selektorové aktivace je o 23,6 % nižší než u aktivace postupné, ale toto snížení bylo dosaženo jen proto, že SBSK₅ kg za den na přítoku do selektorové aktivace bylo nižší o 35,43 % než na přítoku do aktivace postupně zatěžované.

Příčiny menší účinnosti selektorové aktivace na ČOV Opava jsou pravděpodobně tyto :

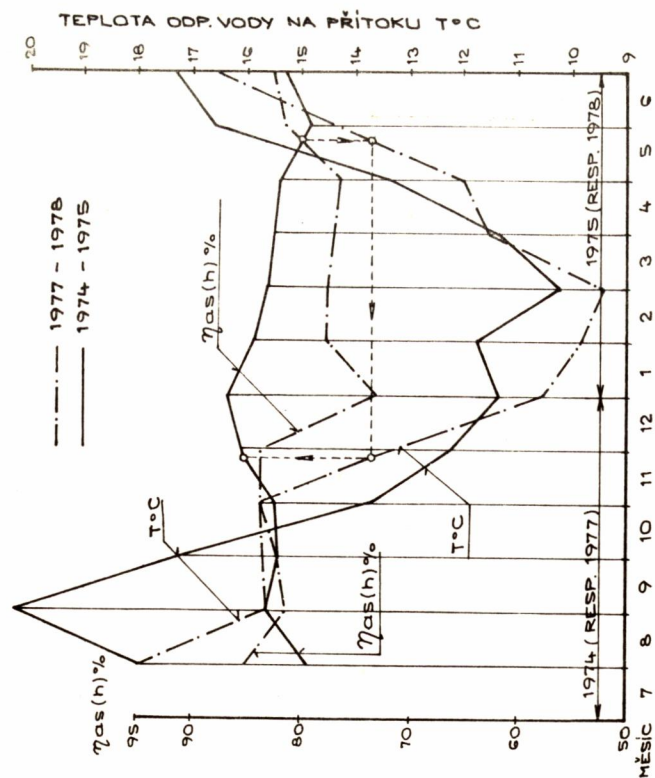
Z obrázku 3 je patrné, že teplota přítoku do selektorové aktivace byla po většinu sledovaného období nižší než do aktivace postupně zatěžované (grafy T^{OC}). Účinnost aktivační soustavy podle homogenizovaného vzorku (η as (h)) na BSK₅ byla při teplotách vyšších než 13,5^{OC} vyšší a při teplotách nižších než 13,5^{OC} nižší u aktivace selektorové než u postupně zatěžované.

Z obrázku 4 je patrné, že účinnost podle sedimentovaného vzorku (η as (s)) selektorové aktivace při jakémkoliv zatížení kalu je vyšší než účinnost postupně zatěžované aktivace jen při teplotách odpadní vody nad 12,5^{OC}. Z průběhu grafů při teplotě 7,5 - 12,49^{OC} by se dalo soudit, že při zatížení kalu vyšším než 0,6 kg.kg⁻¹.d⁻¹ je účinnější aktivace postupně zatěžovaná, zatímco aktivace selektorová je účinnější při zatížení kalu nižších než 0,6 kg.kg⁻¹.d⁻¹. Tuto domněnku však bude nutno ještě provozně ověřit. Přestavbou na selektorovou aktivaci bylo však dosaženo průměrného zatížení vyššího, a to 0,86.

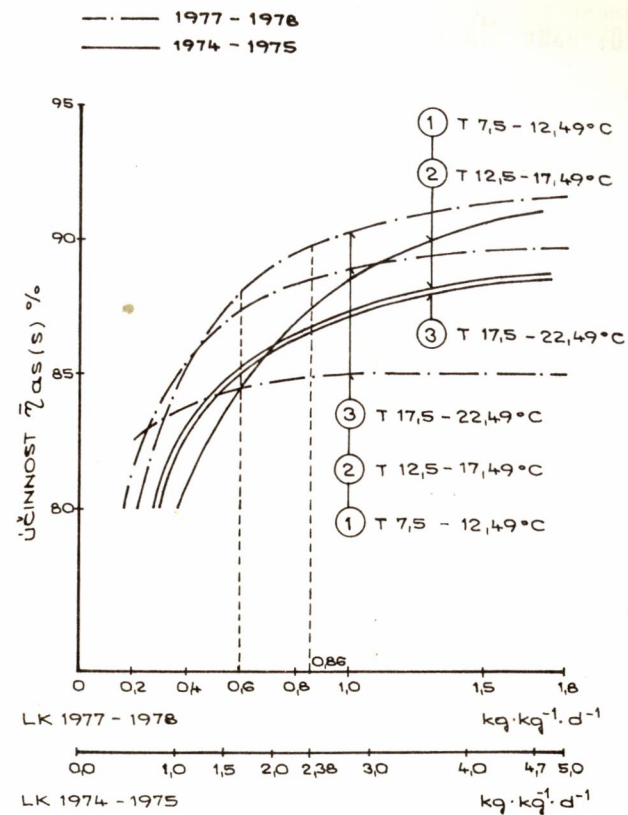
Hlavním přínosem selektorové aktivace v Opavě bylo, že se snížilo bytnění kalu a pěnění, ale i to jen s podmínkou, že ve škrobárně se do mechanicky předčištěných odpadních vod přidává "Struktol".

Z výsledků na ČOV Opava lze soudit, že selektorová aktivace je vhodná, aby odstranila provozní potíže, působené bytněním kalu a pěněním, a zvýšila účinnost, avšak jen u čistíren se zatížením kalu nižším než 0,6 kg.kg⁻¹.d⁻¹ a s podmínkou, že pro teploty odpadní vody nižší než 12,5^{OC} to bude nutno ověřit.

Pro vysokozatížené aktivace jako je Opava tedy také platí, že nejúčinnější intenzifikací je patrně maximálně snížit přítok balastních vod do čistírny.



Obr.3: Závislost účinnosti selekt.aktivace na teplotě odpadní vody



Obr.4: Závislost účinnosti selekt. aktivace na zatížení kalu při různých teplotách odpadní vody

zásobování vodou



Československé státní normy pro pitnou vodu

Dr. J. Veger, VÚV Praha

Od roku 1975 platí revidované vydání ČSN 83 0611 pro jakost pitné vody, ve které jsou základní ukazatele kvality vody upraveny v souladu s mezinárodními hygienickými předpisy. V návaznosti na tuto normu byl v průběhu let 1975-1978 vydán soubor normovaných analytických metod.

Přehled norem a jejich částí

ČSN 83 0611 Pitná voda

Schválena 27.3.1974, účinnost od 1.1.1975. K normě byl vydán doplněk "změna a" s účinností od 1.10.1978. Zpracovatel : Hydroprojekt Praha - ing. Podhorský, ing. Herle.

Norma platí pro vodu ze všech zdrojů, určených pro zásobování pitnou vodou. Na rozdíl od původní normy toto novelizované znění dělí jednotlivé ukazatele z oblasti bakteriologických, biologických, chemických a fyzikálních požadavků na závazné (mezní hodnoty, které nesmějí být překročeny) a stanovené (mezní hodnoty, které je nutno dodržet, ale mohou být překročeny v případech, kdy existují důvody, znemožňující jejich dodržení).

ČSN 83 0520 Fyzikálně-chemický rozbor pitné vody

Schválena: části 3-14 : 17.12.1975; části 15-16, 18-21, 23-25 : 31.5.1976; části 22, 28-29, 31-33 : 10.11.1976; části 1-2,

17, 22, 26-27, 30, 34-46 : 20.5.1977. Účinnost všech částí od 1.10.1978. Zpracovatelé : část 2 : Hydroprojekt Praha - ing. Maštalíř, ing. Holík; část 34 : VÚV Praha - dr. Hofmann, CSc.; VÚV ČKD Dukla Praha - ing. Fährnich; Hydroprojekt Praha - ing. Holík; ostatní části : VÚV Praha - dr. Hofmann, CSc.; Hydroprojekt Praha - ing. Holík. Norma obsahuje 46 částí :

1. Všeobecná ustanovení (názvosloví, chemikálie, roztoky)
2. Odběr vzorků (zásady odběrů)
- Části 3-46 určují jednotlivá analytická stanovení :
3. S. rozpuštěného kyslíku (jodometricky a membránovou sondou)
4. S. tvrdosti (titračně chelatonem 3)
5. S. vápníku (titračně chelatonem 3; doplněk "změna a" : metodou atomové absorpční spektrometrie)
6. S. hořčíku (výpočtem ze stanovení tvrdosti a vápníku; doplněk "změna a" : metodou atomové absorpční spektrometrie)
7. S. alkality (titračně roztokem silné kyseliny)
8. S. acidity (titračně roztokem silné zásady)
9. S. pH (elektrometrickou metodou)
10. S. rozpuštěných anorganických ortofosforečnanů (fotometricky)
11. S. chloridů (argentometrickou a merkurimetrickou metodou)
12. S. síranů (titračně dusičnanem olovnatým; doplněk "změna a" : titračně chloristanem barnatým)
13. S. rozpuštěných látek (s. rozpuštěných látek, zbytku po žíhání a ztráty žíháním vážkovou metodou)
14. S. oxidovatelnosti (Kubelovou metodou)
15. S. veškerých kyanidů (fotometricky kyselinou barbiturovou)
16. S. sirníků a sirovodíku (fotometricky N,N-dimetyl-p-fenyléndiaminem)
17. S. fluoridů (iontově selektivní elektrodou a fotometricky se zirkoniumalizarinem nebo s xylénovou oranží)
18. S. chlóru (fotometricky s o-tolidinem a jodometricky)
19. S. amoniaku a amonných iontů (fotometricky s fenolem a chloranem nebo s Nesslerovým činidlem)
20. S. železa (rozpuštěného a nerozpuštěného fotometricky dipyrildylem; doplněk "změna a" : fotometricky thiokyanatanem a metodou atomové absorpční spektrometrie)

21. S. manganu (fotometricky po oxidaci na manganistan; doplněk "změna a" : metodou atomové absorpční spektrometrie)
22. S. hliníku (fotometricky s eriochromcyaninem R nebo s aluminem)
23. S. dusitanů (fotometricky a kyselinou sulfanilovou a N-1-(naf-tyl)-etyldiaminhydrochloridem)
24. S. dusičnanů (fotometricky salicylanem sodným)
25. S. měrné elektrolytické vodivosti (měřením elektrolytického odporu vrstvy vzorku mezi dvěma platinovými elektrodami)
26. S. fenolů (fotometricky s 4-aminoantipyrinem nebo P-nitranilinem)
27. S. ropy a ropných látek (fotometricky po separaci ze vzorku adsorpcí, extrakcí a odstranění polárních látek)
28. S. anionaktivních tenzidů (extrahovaný komplex s metylénovou modří fotometricky)
29. S. huminových látek (po extrakci fotometricky)
30. S. teploty (rtuťovým nebo elektrickým teploměrem)
31. S. barvy (srovnáním se standardy)
32. S. pachu (odhadem a prahovou zkouškou)
33. S. chuti (smyslově)
34. S. zákalu (turbidimetrickou a nefelometrickou metodou)
35. S. forem kysličníku uhličitého (výpočtem a mramorovou zkouškou)
36. S. rtuti (metodou atomové absorpční spektrometrie)
37. S. selenu (fotometricky s 3,3-diaminobenzidinem)
38. S. kadmia (fotometricky s dithiazonem a metodou atomové absorpční spektrofotometrie)
39. S. vanadu (fotometricky s 8-hydroxychinolinem)
40. S. šestimocného chromu (fotometricky a difenylkarbazidem)
41. S. arsenu (fotometricky po redukci sloučenin arsenu s pyridinem a dietyldithiokarbaminanem stříbrným)
42. S. stříbra (fotometricky s p-dimethylaminobenzilidenrhodaninem nebo metodou atomové absorpční spektrometrie)
43. S. olova (fotometricky s dietyldithiokarbaminanem nebo metodou atomové absorpční spektrometrie)

44. S. mědi (fotometricky s dikupralem nebo metodou atomové absorpční spektrometrie)
45. S. barya (metodou plamenové spektrofotometrie)
46. S. zinku (polarograficky, fotometricky nebo metodou atomové absorpční spektrometrie).

ČSN 83 0521 Mikrobiologický rozbor pitné vody

Schválena 18.8.1976, účinnost od 1.1.1978. Zpracovatelé: VÚV Praha - RNDr. Häusler, CSc.; Hydroprojekt Praha - ing. Holík. Norma obsahuje 6 částí + přílohu.

1. Všeobecná ustanovení (názvosloví, mikrobiologické pracoviště, dekontaminace materiálu, příprava laboratorního skla, roztoků a půd)
 2. Odběr a příprava vzorků (zásady odběru, dopravy a přípravy vzorků pro rozbor)
 3. Stanovení koliformních bakterií (metodou membránových filtrů, kvasnou zkouškou, teplotním testem, diagnostickými testy)
 4. Stanovení mezofilních mikrobů (kultivace na MPA při 37°C)
 5. Stanovení psychrofilních mikrobů (kultivace na MPA při 20°C)
 6. Stanovení enterokoků (metodou membránových filtrů).
- Příloha : Příprava živných půd a roztoků.

ČSN 83 0522 Biologický rozbor pitné vody

Schválena 18.8.1976, účinnost od 1.10.1978. Zpracovatelé : VÚV Praha - RNDr. Rozmajzlová, CSc.; Hydroprojekt Praha - ing. Holík. Norma obsahuje 4 části :

1. Všeobecná ustanovení (názvosloví, užití metod)
2. Stanovení mikroskopických organismů (o velikosti do 500 m; kvalitativní a kvantitativní stanovení mikroorganismů, zahuštěných z většího objemu vzorku)
3. Stanovení makroskopických organismů (o velikosti na 500 m; kvalitativní a kvantitativní stanovení organismů, zahuštěných z většího objemu vzorku)
4. Dokumentace biologických rozborů (konzervace a uchovávání mikroskopických organismů, zahuštěných na membránovém filtru).

Schválena 7.10.1976, účinnost od 1.10.1978. Zpracovatelé :
VÚV Praha - prom.chem. Pazderník; Hydroprojekt Praha - ing. Holík. Norma obsahuje 3 části :

1. Všeobecná ustanovení (názvosloví, chemikálie, odběr vzorku, vyjadřování výsledků, ochrana zdraví při práci)
2. Stanovení celkové objemové aktivity alfa (měřením směsi odparu ze vzorku se scintilátorem ZnS (Ag), detekujícím částice alfa)
3. Stanovení celkové objemové aktivity beta (měřením vyžíhaného odparku ze vzorku plynovým počítačem, detekujícím částice beta)

K pitné vodě se vztahují ještě normy :

ČSN 83 0612 Provozní kontrola jakosti pitné vody ve vodárenství

Schválena 19.8.1976, účinnost od 1.3.1978. Zpracovatel:Hydroprojekt Praha - ing. Zapletal, ing. Holík.

Norma platí pro provozní kontrolu pitné vody, dodávané z vodovodů, a pro stanovení odběrných míst vzorků ve vodovodních provozech.

ČSN 83 0615 Požadavky na jakost vody, dopravované potrubím

Schválena 9.7.1969, účinnost od 1.4.1970. Zpracovatel-Hydroprojekt Praha - ing. dr. Vyskočil, ing. Herle.

Norma platí pro rozvody vody potrubím z různých materiálů při teplotách vody do 30°C.



souborné informace

Automatické analyzátorové stanice našich sousedů

Ing. J. Drbohlav, HDP

Přehled analyzátorových stanic, který byl uveden ve VTEI č. 11/1978, doplňujeme údaji o analyzátorových stanicích, vyráběných v PLR a MLR a připravených k výrobě v NDR. Základní údaje jsou obsaženy v tabulce a jsou čerpány z technických informací, zveřejněných výrobcí.

Z tabulky vyplývá, že analyzátorové stanice Aquamer (PLR) a Aquareg (MLR) odpovídají svou koncepcí běžnému standardu, používanému v Evropě. Vyznačují se jednoduchým řešením, menším počtem sledovaných veličin, analogovým zpracováním signálu i analogovým způsobem vyhodnocení. I konstrukční řešení odpovídá obvyklému provedení : dvoudílná kovová skříň obsahuje ve spodní části zařízení k dopravě vzorku a analyzátor, v horní, vodotěsně oddělené části zesilovače, elektroniku a elektrické vyhodnocovací přístroje. Skříň je však nutno umístit ve vytápěných objektech, situovaných poblíž odběrného místa. Stanice Aquamer (PLR) jsou nabízeny ve dvou provedeních : Aquamer 51 pro poměrně čisté vody a Aquamer 52 s ultrazvukovým čištěním elektrod pro znečištěné vody.

Analyzátorová stanice NDR připomíná svou koncepcí čsl. stanici NAIADA 3. Výzkumné práce provedl Institut für Wasserwirtschaft (Berlin) a vývoj zajistil VEB Geräte- und Regler - Werke Teltow. Rozsah sledovaných veličin se podle konkrétních požadavků doplňuje některými hydrometeorologickými veličinami (rychlost větru, intenzita slunečního záření, teplota vzduchu, množství a doba srážek) a automatickým odběrem vzorku. Zajímavé je

1	TVP VÝROBCE (DOBAVATEL)	AQUAMER SI, S2 HERA ELWRO PLR	AQUAREG METRIHPEX MLR	YES GRW TELTOW NDR
2	KONCEPCE	STABILNÍ STANICE PRO KONTROLU KVALITY POTRCHOVÝCH A ODPADNÍCH VOD. VÝDEK ČERPADLA ČERPADLA 30 ANALYZÁTOROVÉ ČÁSTI, ANALOGOVÝ SIGNÁL ZESÍLEN A ANALOGOVÉ VÝHODNOCENÍ	STABILNÍ STANICE PRO KONTROLU KVALITY VODY. PŘEDEVŠÍM PRO ÚPRAVY A ČISTÍRNÝ VOD. ANALOGOVÁ REGISTRACE, INDIVIDUÁLNÍ REGULATORY	STABILNÍ STANICE PRO KONTROLU KVALITY POVRCHOVÝCH VOD. VÝDEK ČERPADLA ČERPADLA 30, ANALYZÁTOROVÉ ČÁSTI, ANALOGOVÝ SIGNÁL ÚPRAVY NA ROZSAH 0-5mA DALŠÍ VÝHODNOCENÍ A VÝPOČTY MIKROPOČÍTAČEM K1510
3	SLEDOVANÉ VELICINY	pH, VODIVOST VODY, REDOX POTENCIÁL, ROZPUŠTĚNÝ O ₂ VE VODĚ, TEPLOTA VODY TYP S2 NA ULTRAČISTÉ ČISTĚNÍ ELEKTROD	pH, VODIVOST VODY, REDOX POTENCIÁL, ROZPUŠTĚNÝ O ₂ VE VODĚ, TEPLOTA VODY, PŘÍPADNĚ DALŠÍ VELICINY	pH, VODIVOST VODY, ROZPUŠTĚNÝ O ₂ VE VODĚ, TEPLOTA VODY, ZKVAL, STAV VODNÍ HLADINY A PŘÍP. DALŠÍ HYDROMETEOROLOGICKÉ VELICINY, AUT. ODBĚR VZORKU
4	MEŘÍCÍ A VÝHODNOCOVACÍ ZAŘÍZENÍ	6 BODOVÝ REGISTRÁČNÍ PŘÍSTROJ, INDIVIDUÁLNÍ UKAZOVACÍ PŘÍSTROJE SE SIGNALIZACÍ MEZÍ	6 BODOVÝ REGISTRÁČNÍ PŘÍSTROJ, SIGNALIZACE MEZNÍCH HODNOT, INDIVIDUÁLNÍ REGULATORY PRO JEDNOTLIVÉ VELICINY	6 BODOVÝ REGISTRÁČNÍ PŘÍSTROJ S KONTROLOU MEZÍ, DALŠÍ ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ MIKROPOČÍTAČEM K1510, VERIFIKACE HODNOT, KONTROLA MEZÍ, VÝPOČTY STŘEDNÍCH HODNOT ATD.
5	PŘÍPOJENÍ NA TELEMECHANIKU	STANICE KONCIPOVÁNA PRO PŘÍPOJENÍ TELEMECHANIKY	MOŽNOST PŘÍPOJENÍ NA TELEMECHANIKU NENÍ UVEDENA	STANICE KONCIPOVÁNA PRO PŘÍPOJENÍ PŘENOSU INFORMACÍ
6	KONSTRUKČNÍ A STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	ANALYZÁTOROVÉ A ELEKTRONIKA VČ. REGISTRÁČNÍHO A UKAZOVACÍHO PŘÍSTROJE, UMÍSTĚNÝ VE DVOUTÍ KOTVOVÉ SKŘÍNI, 600x400x1550mm PRO UMÍSTĚNÍ VE VYTÁPĚNÉM OBJEKTU	ANALYZÁTOROVÉ A ELEKTRONIKA VČ. REGISTRÁČNÍHO PŘÍSTROJE A REGU- LÁTORU UMÍSTĚNÝ VE DVOUTÍ KOTVOVÉ SKŘÍNI, SKŘÍŇ KONCIPOVÁNA JELIKOŽ PRO NORM. PROSTŘEDÍ	ODDĚLENÁ ANALYZÁTOROVÁ A ELEKTRONICKÁ ČÁST, UMÍSTĚNÝ VE ZVLÁŠTNÍM OBJEKTU. ELEKTRONIKA UMÍSTĚNÁ V KOTVOVÉ SKŘÍNI

použití mikropočítače typu K1510, který je součástí analyzátorové stanice, pro vyhodnocení údajů : mikropočítač převádí naměřené hodnoty z analogové do číslicové formy, provádí kontrolu věrohodnosti měřených veličin, kontrolu mezí, určení střední a mezní hodnoty a spouští automatický odběr vzorku při překročení mezní hodnoty některé sledované veličiny. Zápis protokolu se provádí dálnopisným strojem a na přání je možný záznam do děrné pásky. Stanice je navržena pro umístění ve zděném vytápěném objektu, kde je odděleně umístěna hydraulická část s čerpadly, analyzátor, automatickým odběrem vzorku a skříň s elektronikou.

I když zatím nemůžeme tyto stanice hodnotit z hlediska provozních zkušeností, je pro nás významné jejich výrobní zajištění (MLR, PLR) i zájem výrobce na exportu.

Pokud se nepodaří zajistit vyhovujícím způsobem výrobu naší inovované analyzátorové stanice NAIADA, bylo by účelné detailněji ověřit vhodnost těchto stanic pro naše podmínky.

ENERGIE Z TEPLÉ MOŘSKÉ VODY

Využití energie z větru je známo již dlouho. Větru lze využít k výrobě proudu jen při rychlosti nejméně $7-9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. V USA je asi 5 takových oblastí, kde se vyskytují větry o této síle, především u východního mořského pobřeží u velkých jezer a v prérích, v Rocky Mountains a na západním pobřeží. Pět severovýchodních států v USA by mohlo krýt potřebu energie z větrů, vancuších od pobřeží.

Značné množství energie by bylo možno získat z mořských proudů jako např. Golfského.

Pomocí uzavřeného systému s propanem nebo butanem by bylo možno získat $160 \text{ MW} \cdot \text{m}^{-2}$ plochy oceánu. Teoretická účinnost systému je 5,0 - 5,5 %, praktická 2,0 - 2,5 %. Východní státy USA by mohly celou svou potřebu energie krýt z Golfského proudu. Jedno zařízení tohoto druhu by bylo asi 120 m široké a sahalo by do hloubky 100 m. Za hodinu by protéklo tímto zařízením $1,8 \text{ mil. m}^3$ vody Golfského proudu. Kapacita - 100 MW.

Největší část zařízení by byla pod vodou. Problémy spočívají především ve výrobě tak velkých výměníků tepla.

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský v Praze z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR.

Určeno pracovníkům, zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, podnikovým vodohospodářům, pracovníkům národních výborů, vodohospodářských podniků a organizací, zlepšovatelům a novátorům.

Dohlédací pošta Praha 07, snížený poštovní poplatek povolen Ředitelstvím pošt Praha, j. zn. P/1-6561/73 ze dne 9.11.1973.

Vychází měsíčně.

Redakční rada : ing.J.Beneš (předseda), dr.H.Daňková, ing. J.Furdík, ing.M.Chrtek, J.Januška, dr.ing.J.Kurka, ing. A.Ladecký, dr.Z.Mařík, ing.A.Nejedlý,CSc., doc.ing. P. Pitter, CSc., ing.J.Podzimek, ing.J.Růžička, dr.A.Sladká, CSc., ing.V.Sotorník,CSc., ing.H.Trnka, ing.Z.Vaník, ing. D.Veselý, Z.Vlček, Dr.O.Vlk, ing.J.Zolman.

Redaktor : dr.D.Kubálek

Redakce : Výzkumný ústav vodohospodářský, Podbabská 30,
160 62 Praha 6, tel. 32 90 41 - 9

