

Z HISTORIE ZÁVLAH NA BŘECLAVSKU

Karel Štěpaník

Úvod

Závlahy zemědělských kultur jsou bezesporu jedním z nejsložitějších melioračních opatření, které ve střední Evropě přichází na řadu až po plném využití jiných možností zúrodnění půdy řadě. Jejich úspěšné uplatnění vyžaduje nejen dobrou promyšlený návrh a kvalitní realizaci závlahové stavby a jejího technologického vybavení, ale i dobrou organizaci zemědělské výroby a odbytu jejich produktů a zejména dobré řízení a organizaci závlahového provozu.

K výstavbě moderních závlahových staveb na našem území došlo až v druhé polovině minulého století a jejím bezprostředním impulzem byl suchý rok 1947 s mimořádně závažnými ekonomickými i politickými důsledky. Přesto se díky mimořádnému úsilí podařilo během padesáti let vybudovat cca 150 tis. ha závlah¹, jejichž technická úroveň byla plně srovnatelná

s obdobnými zařízeními ve vyspělých zemích západní Evropy a severní Ameriky. Během tohoto období výstavba i závlahový provoz procházely zhruba třemi vývojovými fázemi etapou hledání vhodného technického a ekonomického řešení a závlahové agrotechniky, etapou plného rozkvětu závlahového hospodářství a třetí etapou celkového úpadku a transformace. První etapa je ohraničena přibližně r.1948 až 1972 a je charakterizována soustředěnou výstavbou velkoplošných závlah s necitlivým vztahem k vlastní zemědělské výrobě, druhá etapa během níž byla plně rozvinuta fázová výstavba závlah více přihlížející k možnostem a potřebám běžné agrotechniky probíhala od r. 1969 do r. 1993 a poslední etapa byl zahájena nedomyšlenou privatizací závlahových soustav v polovině 90. let a trvá až dodnes.

Tab. 1 Výstavba závlah v ČR (podle P. Spitze¹ a J Čermáka²)

Rok	1951	1960	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Celková plocha	30	920	5 988	33 656	61 991	84 293	111 060	136 763	151 077	153 837
Přírůstek plochy	30	890	5 068	27 668	28 335	22 302	26 767	25 703	14 314	2 760

Tab.2 Výměra zavlažitelné půdy v České republice (MEBIS, 2003)

Kraj	Plocha	Zemědělská půda	Závlažitelná půda	Podíl na zem. půdě
	ha	ha	ha	%
Praha	49 611,74	21 341,63	172,00	0,8%
Středočeský	1 101 482,00	669 758,09	32 835,36	4,9%
Jihočeský	1 134 550,93	575 156,52	3 368,83	0,6%
Západočeský	1 087 538,44	509 960,36	2 977,55	0,6%
Severočeský	779 919,97	382 490,73	20 822,24	5,4%
Východočeský	1 124 025,27	673 134,97	21 313,86	3,2%
Jihomoravský	1 502 768,97	900 232,77	64 664,89	7,2%
Severomoravský	1 106 754,10	548 878,70	7 682,66	1,4%
Česká republika	7 886 651,42	4 280 953,77	153 837,39	3,6%

Z tab.1 i Obr. 1 je zcela zřejmý nejen celkový trend výstavby, ale i dva vrcholy výstavby v r. 1980 a 1990. Celková výměra vybudovaných závlah na území České republiky není velká, v r. 2003, tedy na vrcholu své slávy, činila jen

asi 154 tis. ha tj. necelá 4% zemědělské půdy (ČERMÁK, MEBIS ², 2003) a od té doby postupně klesá. Rozložení závlahových staveb na území republiky je zřejmé z následujících tabulek, převzaté z uvedené práce.

Tab. 3 Rozdělení zemědělské a zavlažitelné půdy v ČR

Kraj	Plocha	Zemědělská půda	Zavlažitelná půda	Podíl na zem. půdě
	ha	ha	ha	%
Čechy	5 277 128,35	2 831 842,30	81 489,84	2,9%
Morava	2 609 523,07	1 449 111,47	72 347,55	8,6%
Česká republika	7 886 651,42	4 280 953,77	153 837,39	3,6%

Na celkové výměře vybudovaných závlah se Morava podílela zhruba 40% a relativní podíl na výměře zemědělské půdy byl asi 4 násobný oproti Čechám. Jedná se nejen o důsledek příhodných klimatických a pedologických poměrů, ale i o uznání tradičně vysoké úrovně moravského zemědělství. Těžištěm výstavby závlah na Moravě v letech 1970-2000 bylo Břeclavsko, kde byl pod názvem Komplexní vodohospodářské úpravy Jižní Moravy, realizován ambiciózní plán na ochranu 19 620 ha území před záplavami (8 133 ha zemědělské půdy a 11 487 ha lesů) a zavlažení 35 000 ha zemědělských pozemků.

Výměra vybudovaných závlah v oblasti Nových mlýnů

Údaje o výměře dokončených závlahových staveb, navazujících na VD N. Mlýny se u jednotlivých autorů poněkud různí.

Tak ČERMÁK ve studii z r. 2003, zpracované pro MZV ČR udává celkovou výměru 20 830 ha, z toho přímo z nádrže 6 308 a z Dyje pod nádrží 14 522 ha. I. HEMERKA v přehledu zpracovaném z údajů ZVHS o privatizaci závlah z r. 2004 dospěl k údaji 20 031 ha, z toho 9 672 ha z nádrže a jen 10 359 ha z Dyje. Podle údajů vodoprávního úřadu v Břeclavi³ byla závlahy vybudovány na ploše 20 897 ha z toho 10 538 ha z nádrže a 10 359 ha přímo z Dyje. Podíl jednotlivých závlahových soustav na celkové výměře podle ČERMÁKA je uveden v Tab. 4, podle vodoprávního úřadu v příloze č. 4.

Historie do r.1955

Do roku 1955 bylo na území ČSR pod závlahou celkem jen asi 40 000 ha zemědělské půdy. Vesměš šlo o závlahy luk ať už přeronom nebo výtopou a o drobné závlahy postřikem na zelinářských plochách.

První zmínky o závlahových melioracích v Čechách a na Moravě pocházejí z poslední třetiny 19. století. Suchá 60. léta tohoto století vedla k výstavbě závlah lučních pozemků. V Čechách je z tohoto období známa závlaha luk v Pojizeří o níž se zmiňuje JŮVA ⁴, na Moravě pak např. závlaha luk v obci Chromeč nedaleko Šumperka .

Mladá Československá republika si byla dobře vědoma významu zúrodnění půdy a povznesení zemědělství pro rozvoj národního hospodářství a proto zemědělské meliorace podporovala nejen finančními prostředky cestou vodohospodářského fondu, ale i rozvojem zemědělského školství a výzkumu. Z tohoto období pochází např. závlahová soustava Malá Haná, která může být ilustrativním příkladem na tehdejší domu mimořádně komplexního přístupu ke zúrodnění půdy. Zemědělský rada Ing. Jan COUFAL ⁵ ve své publikaci uvádí, že v letech 1923-1932 zde vodní družstva v Unerázka, Pěčíkov-Vranová, Jevíčko a Cetkovice-Uherčice s finanční i technickou pomocí státu po více než 50 let trvajících přípravách konečně vybudovala regulace toků v dl. 42,66 km včetně řady mostů a navazujících

komunikací, zřídila drenážní odvodnění na ploše 1 281,88 ha a závlahu přeronom a na ploše 697,35 ha. K zajištění potřebné vody pro provoz závlah byla vybudována nádrž na Smolenském potoce o objemu 110 tis.m³ a na dalších tocích drobné nádrže s celkovým objemem 49 tis.m³. Zdařilá stavba měla značný ohlas u zemědělské veřejnosti a sloužila jako vzor při výstavbě závlah v Pomoraví v souvislosti s regulací řeky Moravy v úseku Olomouc- Hodonín, která probíhala od r. 1907 až do konce II. světové války. Mezi Otrokovicemi a Hodonínem bylo na Moravě vybudováno pět stavidlových jezů a závlahové kanály v délce 28 km, které umožňovaly závlahu až 16 000 ha luk.

Mezi meliorační opatření, která významně ovlivňují hospodaření s vodou v krajině lze zahrnout i větrolamy, které jsou pro jižní Moravu a přilehlé Rakousko tak typické. Jejich

výsadba počátkem 50.let minulého století byla sice motivována snahou zabránit větrné erozi, zmírnění větru v přízemní vrstvě nesporně příznivě působí na uchování půdní vláhy. I když promyšleně založená síť větrolamů je dnes již značně porušena a původní záměr na postupnou náhradu rychle rostoucích dřevin kvalitním porostem nebyl nikdy naplněn, zaslouží si naši větší pozornost i proto, že zvyšují efektivnost přímých závlahových meliorací. Bez povšimnutí nelze nechat ani drenážní odvodnění půdy, které upravuje především vzdušný režim půdy a je tak základní podmínkou pro efektivní využití závlah. Na levém břehu regulované Dyje na pozemcích ochráněných před záplavami pro regulaci byly v poslední době pokusně zřízeny drenážní závlahy, které dobře slouží jak odvodnění tak závlahám.

Tab. 4 vybudovaných závlaha z VD Nové Mlýny (MEBIS, 2003)

Název	Zdroj	Místo odběru	Plocha [ha]
Jevišovka-Šakvice,1a3.st	Horní zdrž	Jevišovka, Pasohlávky	1 892
Drnholec-Litobratřice-Jiřice	Horní zdrž	Drnholec	1 320
Brod-Bulhary-Valtice, 1.st.	Horní zdrž	Brod/Dyjí	2 211
Celkem z horní zdrže			5 423
Pavlov II	Střední zdrž	D.Věstonice	221
Celkem ze střední zdrž			221
Jevišovka-Šakvice,2.st.	Dolní zdrž	Strachotín	664
Celkem z dolní zdrže			664
Zaječí-Rakvice, 1. a 2.st.	COO	N.Mlýny	2 044
Bulhary-Přítluky	COO	N.Mlýny	620
Celkem z COO			2 664
Brod-Bulhary-Valtice, 9.st.	Dyje	Bulhary	4 600
Podivín-Lužice	Dyje	Ladná	4 550
Břeclav-Lanžhot	Dyje	Břeclav	2 708
Celkem z toku Dyje			11 858
Celkový součet			20 830

Historie do r.1970

Suchý rok 1947 a geopolitická situace v polovině minulého století vyvolala v Československu přirozenou potřebu po zajištění potravinové bezpečnosti státu v podmínkách bipolárního světa. Snaha vyvarovat se hospodářských krizí stála už od 30 let

minulého století u kolébky idejí o plánovitém a harmonickém rozvoji jehož projevem v oblasti vodního hospodářství byl Státní vodohospodářský plán, který navázal na Moravský vodohospodářský plán z roku 1941 a další obdobné matriály z let 1946 a 1947. V něm byly poprvé na základě rozboru klimatických a pedologických poměrů vymezeny i čtyři hlavní oblasti

pro výstavbu velkoplošných závlahových soustav a stanoven způsob zajištění potřebné vody výstavbou přehrad. V Čechách to bylo širší Polabí, na Moravě Podyjí a na Slovensku Podunajská a Východoslovenská nížina jak znázorněno na mapce Ing. Růžičky v Příloze č.1. Stojí za povšimnutí, že rozsah území vhodného pro závlahu, stanoveného moderní metodou se v Čechách oproti podkladům z 50. let minulého století výrazně snížil, zatím co na Moravě se prakticky nezměnil.

Potřebnou vodu pro plánované závlahy měly v Čechách zajistit přehrady Vltavské kaskády, na Moravě alespoň z počátku Vířská a Vranovská přehrada, na Slovensku vedle Dunaje Vážská kaskáda a VD Zemplínská Širava.

Výstavba závlah navazovala na zdroje vody. V r.1952 byla na Moravě zahájena výstavba závlahové soustavy „Krhovice-Hevlín“ na ploše 7 641 ha, zásobené z nádrže na Dyji ve Víru, která byla vybudována v letech 1930-1934. Sluší se poznamenat, že tato první moderní přehrada z litého betonu vybudovaná v Českých zemích se svou koncepcí víceúčelového využití stala příkladem pro sérii dalších přehradních hrází u nás. Těžiště výstavby se pak přesunulo do Čech, kde na budovanou Vltavskou kaskádu navázala v letech 1959-1960 rozsáhlá výstavba závlah ve velkoplošných závlahových soustavách „Vltava V“ - 5 330 ha, „Čelákovice-Všetaty“ - 4 930 ha, „Jaroměř-Hradec“ - 2 440 ha a na Slovensko, kde byla v r. 1962 zahájena stavba „Šala-Kolárovo“ - 9 668 ha a následně i výstavba závlah v rámci zúrodnění Východoslovenské nížiny.

Po krátkém počátečním tápání a experimentování s volbou zavlažovaných plodin a výběru vhodného závlahového způsobu (závlaha rýžoviště, brázdový podmok) se poměrně rychle ustálil názor, že nejvhodnějším řešením pokrytí vláhové potřeby bude doplňková závlaha běžně pěstovaných plodin s důrazem na zeleninu a pícniny a se zahrnutím obilovin a technickým plodin. Za nejvhodnější způsob závlahy pro členitý terén a omezené zdroje vody vybrán postřik a tato volba se během celého dalšího vývoje ukázala jako správná.

Tomu odpovídalo i technické řešení podrobného rozvodu vody přenosnými závlahovými soupravami s otáčivými dálkoproudými postřikovači. Potřebný tlak dodávala pojízdná čerpadla zásobovaná přímo z toku či závlahového

kanálu nebo hydranty na podzemní tlakové síti. Výstavba byla zejména z ekonomických a organizačních důvodů soustředěna na celou plochu zemědělských subjektů v obvodu příslušné závlahové soustavy.

Rozdílná morfologie terénu v širším Polabí a ve všech ostatních závlahových oblastech vedla i k odchýlnému technickému řešení přívodu vody na zavlažovanou plochu. V Čechách se projektanti inspirovali klasickým řešením, dlouhodobě odzkoušeným ve vodárenství, tedy čerpací stanicí přímo u zdroje vody, spojenou výtlačným řadem s řídicím vodojemem (akumulační nádrží) v dostatečné výšce nad ovládaným územím a něj navazujícím trubním rozvodem. Na Moravě a na Slovensku terén s přihlédnutím k požadovaným tlakům pro provoz postřikovačů takové řešení neumožňoval. Voda ze zdroje byla proto rozvedena otevřenými závlahovými kanály k jednotlivým tlakovým čerpacím stanicím, které zásobovaly tlakové podzemní trubní síť. Podpora státu, poskytovaná výstavbě závlah byla značná, ze státních prostředků byly hrazena výstavba i provoz všech staveb a objektů od zdroje vody až po hydrant (tzv. „kostra“), zemědělci si z vlastních prostředků pořizovali a provozovali jen zařízení pro podrobný rozvod po závlahové ploše (tzv. „detail“).

Provozní výhody „českého“ řešení byly značné. Zásoba vody v řídicích vodojemech umožňovala odběr vody v potřebném tlaku v libovolnou denní i noční dobu nezávisle na chodu ČS, trubní síť byla zajištěna proti rázům a provoz čerpací stanice bylo možné jednoduše automatizovat na základě údajů hladinového spínače. Organizace závlahového provozu tak byla nepoměrně jednodušší a pružnější než na ostatním území republiky a snižoval se i počet poruch na křehkém, ale lacinějším azbestocementovém potrubí, které postupně nahradilo původní litinové trouby. Bolavých míst, která významně snižovala využití již vybudovaných závlah, ale bylo podstatně více. Vedle technických problémů s přivedením vody na plochu a omezení v dodávce elektrické energie v době energetických špiček, které si dvakrát během dne vynutilo přerušování provozu, to bylo zejména nedostatečné poznání principů správné závlahové agrotechniky, nedostatek zkušeností s řízením hospodárného závlahového provozu, namáhavost práce s těžkými závlahovými trubkami v rozmáčeném terénu a kalamitní způsob provádění závlahy.

V neposlední řadě zde hrála roli i vnitřní nedůvěra vedení zemědělských družstev a státních statků k účelnosti závlah v našich klimatických podmínkách, které značně narušovaly běžný průběh polních prací. Nezanedbatelnou komplikací byl i nedostatek závlahového detailu, vyvolaný pochybnou snahou zemědělských družstev a státních statků o finanční úspory.

Provozní potíže závlahových soustav vybudovaných v tomto období výstižně shrnuje ZAŤKO⁶ (1970) ve vyhodnocení závlahové soustavy Šala – Kolárovo z roku 1968. Jednalo se o na svou dobu moderní závlahovou soustavu, vybudovanou v letech 1962-1968 na Slovensku, v okr. Galanta, nedaleko od Bratislavy. Z plánované výměry 14 tis. ha v I. etapě dokončeno 9 668 ha.

Zdrojem vody byla řeka Váh, z níž plovoucí ČS 2x2 500 l/s čerpala vodu do otevřeného kanálu dl. 24 km s 16 automatickými stavidly. Podél kanálu bylo rozmístěno celkem 9 tlakových ČS s průměrnou plochou podzemní trubní sítě 800 ha. Návrhová kapacita ČS dosahovala 0,47 l/s/ha, kapacita TS 0,35 l/s/ha. Hydranty na závlahovém potrubí, rozmístěné ve sponu 600 x 150 m, umožňovaly odběr pro nejméně jednu závlahovou soupravu. Závlahový detail tvořilo přenosné potrubí DN 102mm a 76 mm přenášené ručně nebo převážené na speciálním zemědělském traktoru typu RS. Tlak na hydrantu 5,6 atm a 4,2 atm na postřikovači umožnil použít postřikovače PUK-2 ve čtvercovém sponu 50 x 50 m. Podle předpokladů projektanta měla být soustava s těmito parametry schopna zavlažit celou plochu během 14-21 dní a pokrýt vláhovou potřebu jednotlivých plodin dávkou 40-50 mm za 6-7 dní.

Přesto že návrhové parametry byly nepoměrně lepší než u jiných tehdejších soustav, provozovatel v závěrečném hodnocení vytkl projektu nedostatečnou kapacitu závlahového zařízení, která neumožňovala pokrýt včas vláhovou potřebu. Projekt totiž předpokládal provozní dobu závlah 16 hod denně, což se v praxi ukázalo jako nereálné s přihlédnutím k požadavkům na organizaci práce při časovém střetu polních prací i vlastní závlahy. Provozní problémy působily i energetické výseče v denní době 10:00-12:00 a 19:00-21:00 hod., které vyžadovaly organizačně náročné přerušování provozu. K operativnějšímu zajištění potřebné koordinace mezi obsluhou čerpací sta-

nice v době, kdy se provozovatelům mobilních telefonech ani nezdálo, byly ke komunikaci mezi ČS a závlahovými četami používány ve dne vlajkové a noci světelné signály. Selhání tohoto primitivního způsobu dorozumívání znamenalo téměř vždy zavzdušnění trubní sítě a v lepším případě provozní zdržení, v horším případě i poruchu na potrubí. Nepodařilo se ani naplnit předpoklad nočního provozu zahrnutého do projektu, neboť po setmění již nebylo možné přemísťovat závlahový detail ani na něm odstraňovat případné poruchy. Poměrně velký spon hydrantů činil potíže při větrném počasí a provozovatel proto doporučil zahustit trubní síť na spon 500x 126 m. Nevládnutá byla podle jeho názoru i závlaha vysokých plodin zejména kukuřice a technologie sklizně sena a slámy, které pro svoji zdlouhavost neumožňovaly dodržet ideální vlhkost půdy. Obvyklou bolestí byla nárazová potřeba pracovní síly závlahářů, silně zesilující sezónnost polních prací a nedostatečná znalost speciální agrotechniky v závlahových podmínkách. Příznivě byla ohodnocena nově zaváděná metoda operativního řízení provozu v týdenním kroku pomocí Slámových biologických křivka, zatím co pro celoroční plánování dával provozovatel přednost ideální srážkám podle Klatta.

K nápravě zjevných neúspěchů dosud vybudovaných závlah, které se projevovaly zejména nízkým plošným i objemovým využitím, bylo třeba kriticky zhodnotit jejich příčiny a navrhnout další postup. V řadě výzkumných materiálů u na odborných konferencích byly zdůrazněny tyto základní nedostatky:

1) Nadměrná závlahová výměra

v jednom podniku a z ní plynoucí organizační potíže, nedostatečná kvalifikace zemědělců, konflikty se zavedenou agrotechnikou, nárazová potřeba práce na závlahu, nedůvěra vedení .

2) Nedostatečně operativní komunikace

a nízká koordinace mezi obsluhou ČS, trubní sítě a detailu.

3) Nevhodné technické řešení, zejména

užití mobilních ČS z otevřených kanálů či nevhodný výběr plodin např. brázdový podmok (rýžoviště) a nedostatečná kapacita systému.

4) Nevhodný závlahový detail (přenosné

potrubí), který vyžadoval namáhavou chůzi v rozbláceném terénu a špinavou práci, umožňoval jen nízký stupeň mechanizace a zcela vylučoval automatizaci provozu.

5) **Psychologický efekt** vnucených závlah u nich mělo být zavlažováno 100% plochy a jejichž výstavbu plně hradil stát, který současně vyžadoval direktivní výkaznictví s existenčními důsledky pro zpracovatele a konečně nedostatek či neznalost jednoduchých operativních metod řízení závlahového provozu.

Uvedené potíže, které trápily většinu provozovatelů velkoplošných závlahových soustav a neuspokojivé ekonomické i produkční výsledky vybudovaných závlah v důsledku jejich malého plošného i objemového využití volaly po zásadní změně technické koncepce i ekonomických podmínek výstavby i provozu. Významná změna politické a ekonomické situace v Československu, ke které došlo v 60. letech minulého století, umožnila uskutečnit rozsáhlý komplex opatření k ekonomizaci řízení a dosud velmi tuhého centrálního plánování, která se v následujících 20 letech příznivě projevila i při výstavbě a provozu nových závlahových soustav. Z řady změn uveďme heslovitě jen ty nejvýznačnější:

Technické a organizační řešení závlahových soustav.

- Přejít z celoplošné na fázovou výstavbu závlah. Principem této strategie bylo postupné rozšiřování zavlažované plochy na území každého zemědělského podniku podle jeho přání a schopností. V I. fázi měly být vybudovány hlavní rozvody vody a počítalo se závlahou nejvýše 30% celkové výměry pomocí mobilních čerpadel a přenosného potrubí. V II. fázi měly být vybudovány stabilní ČS a podzemní trubní síť až na 2/3 plochy a ve III. fázi se počítalo s úplnou automatizací provozu na 100% na veškeré zemědělské půdě.
- Pokrok závlahového detailu- pásové zavlažovače, hliníkové rychlospojky a stabilní detail
- Rozvoj závlah formou služeb
- Stanovení návrhových parametrů projektů optimalizačními metodami s využitím retrospektivní vláhové bilance.
- Řízení závlahového provozu s využitím výpočetní techniky a Agrometservisu.

Ekonomické podmínky výstavby a provozu závlah.

- Vznik Státního fondu pro zúrodnění půdy znamenal přechod z přímého financování ze státního rozpočtu s dělením na kostru a detail na systém dotací a subvencí s dělením na zdroje vody závlahové nádrže, závlahové kanály s odběrnými objekty a podávacími ČS (zavodnění území) a zdroje el.proudu se 100% dotací a trubní sítě s tlakovými ČS a závlahovým detailem s max. 80% dotací.
- Stanovení podmínek financování na celé období s ověřením solventnosti žadatelů Státní bankou.
- Ekonomické hodnocení projektovaných staveb z hlediska efektivity s využitím faktoru času jako podmínka pro příslib dotací.
- Větší volnost zemědělských podniků při výběru pěstovaných plodin a jejich hmotné zainteresování na hospodářských výsledcích.
- Ekonomické vyhodnocování dosažených výsledků závlahy po dobu tří let po dokončení výstavby jako podmínka definitivního přiznání dotací.
- Odpovědnost zemědělců za provozování díla po dobu návratnosti investovaných prostředků.

Organizační zajištění a doprovodná opatření

- Vznik Státní meliorační správy v 1970 zaručoval nejen odborné vedení staveb a kontrolu hospodárného vynakládání investičních i provozních prostředků SFZP, ale i a řádnou evidenci provozu a závlahářskou osvětu.
- Vědecko-výzkumná pracoviště se zaměřila na šlechtění a agrotechniku plodin v závlahových podmínkách a na organizaci a metody řízení závlahového provozu.
- Výsadba větrolamů a odvodnění půdy.
- Budování teras - těžké terénní úpravy.
- Rozvoj navazujícího zpracovatelského průmyslu.

Typickým příkladem závlahových soustav budovaných podle nové koncepce byl rozsáhlý program závlahových staveb, spadajících do Komplexních vodohospodářských úprav Jižní

Moravy znázorněný na Příloze č.2. Tento velkorýsý program zásadní změny vodohospodářských poměrů na dolním toku Moravy a Dyje, který byl realizován v letech 1968 až 1990, byl velmi pečlivě připravován od 50.let minulého století a první požadavky na regulaci Moravy a Dyje jsou známy už z 16. století.⁷ Přes nespornou snahu projektantů o co nejcitlivější začlenění vodohospodářských objektů do krajiny a nesporně pozitivního vlivu na vodohospodářské poměry v dané oblasti program vzbuzuje emotivní diskuse už více než 50 let a objektivní zhodnocení jeho úspěchů i slabín by jistě vydalo na samostatnou několikadenní konferenci. Plán vodohospodářských úprav zahrnoval kromě regulace dolního toku Moravy a Dyje a výstavby Pálavských jezer také vybudování závlah na obou březích Dyje v celkové výměře 35 000 ha do r. 2015 s předpokládaným nákladem téměř 350 mil.Kč. Podle koncepční studie bylo tento záměr možné vyřešit dvěma způsoby - soustředěnou výstavbou na zhruba 35 744 ha nebo tzv. „fázovou výstavbou“ na 37 332 ha. Pro nadějnější, ale dosud nevyzkoušenou fázovou výstavbu, svědčily zejména tyto předpokládané výhody: postupné zvyšování zemědělské produkce rovnoměrně v celé oblasti, snazší pokrytí potřeby pracovních sil, delší adaptační doba ze „suchého“ na závlahové hospodaření, možnost výběru vyspělejších podniků v počáteční fázi výstavby, nižší investiční nároky a tedy dobrá efektivnost i při nižším počátečním využití, jakož i možnost průběžné inovace závlahové techniky, výběr plodin vděčných za závlahu a nízká potřeba dodatečných investic na zpracování a odbyt zvýšené polní produkce i živočišných produktů.

Závažnými argumenty proti novému konceptu výstavby byly zejména vyšší celkové stavební

náklady v důsledku rozptýlené výstavby, velké nároky na koordinaci stavby ze strany investora, velké nároky na řízení dodávky vody k jednotlivým čerpacím stanicím (problém závlahového kanálu), komplikované zajištění el. energie pro ČS a vyšší provozní náklady. Vyhodnocením ekonomického efektu podle nové metodiky byla prokázána dostatečná efektivnost investice ve výši 11% i při fázové výstavbě a tak její nesporné výhody převážily nad konzervativním přístupem.

Z technických i organizačních důvodů bylo celé zájmové území rozděleno do 7 oblastí, vymezených obcemi na jejich rozhraní a to na pravém břehu Dyje Brod-Bulhary Valtice, na levém břehu Hodonín-Lanžhot, Břeclav-Lanžhot, Podivín-Lužice, Zaječí-Rakvice, Jevišovka - Šakvice a Drnholec – Litobračice - Jiřice. Koordinovaný postup při výstavbě zajišťovaly obsáhlé studie, které nejen vymezovaly hranice jednotlivých soustav, ale určovaly i polohu hlavních závlahových kanálů, čerpacích stanic a jím příslušejících trubních sítí, určovaly potřebu vody, rámcové náklady a souhrnnou ekonomiku celého záměru. Poloha VZS budovaných jako součást 1.etapy komplexních vodohospodářských úprav je vyznačena v Příloze č. 2.

Jako první byla k realizaci vybrána velkoplošná závlahová soustava **Podivín-Lužice**, budovaná v letech 1972 až 1989 na levém břeh Dyje v okresech Břeclav a Hodonín. Podle původního záměru z r. 1969 se přepokládala výstavba celkem 4 176 ha závlah na území 6 zemědělských podniků, které obhospodařovaly 8 165 ha půdy. Podíl zavlažované půdy se pohyboval podle požadavku zemědělců od 11% do 100%.

Tab. 5 Výměra zem. půdy a závlah na VZS Podivín- Lužice (podle PÚ z r. 1969)

JZD	Velké Bílovice	Mor. Žižkov	Čejkovice	Hrušky	Prušánky	Dolní Bojanovice
Výměra zem. půdy [ha]	2 037	1 131	1 389	1 203	1 382	1 023
Výměra závlah [ha]	2 037	412	514	136	797	280
Podíl závlah %	100%	36%	37%	11%	58%	27%

Výstavba byla zahájena v r. 1972 na pozemcích JZD V. Bílovice a Mor. Žižkov. I když jsou zavlažované pozemky této závlahové soustavy značně vzdáleny od řeky, pro volbu

této lokality hovořily především hospodářské a sociální důvody. JZD Velké Bílovice bylo prosperující a ekonomicky silné družstvo s zaběhnutou zemědělskou velkovýrobou a

dostatkem pracovních sil. Pozemkovými úpravami byly vytvořeny na rovinách a mírných svazích rozsáhlé lány polí, sady a vinice byly soustředěny do ucelených bloků ve svažitém terénu a cestní síť byla stabilizovaná. Původně zamokřené pozemky byly odvodněny systematickou drenáží, částečnou ochranu před větrnou erozí poskytovala soustava větrolamů, vysázených počátkem 50. let minulého století. Pokrokové vedení družstva mělo dobré zkušenosti se závlahami ze dvou drobných rybníků, které vybudovalo vlastními silami a zřízení závlah na rozsáhlejších plochách proto uvítalo jako možnost dalšího hospodářského růstu.

Bilančním zdrojem vody pro tuto soustavu je VD Nové Mlýny (Pálavská jezera), voda je odebírána ze slepého ramene Dyje u obce Ladná, na jehož konkávním břehu je situována podávací ČS. Slepé rameno, ponechané v krajině při úpravě Dyje z ekologických důvodů, je spojeno s hlavním korytem novým nápusným objektem v ř.km 33,02 a výpusným objektem Ø 500 v ř.km. 32,67, minimální hladina je zajištěna vzdušným z břeclavského jezu na kotě 157,36 m.n.m. Nápusný objekt o profilu 2x 1000/2000 je hrazen dvěma tabulovými stavidly s ručním pohonem, výpusný objekt kanálovým šoupátkem. Objekt tak umožňuje odebrat z toku 1,3 m³/s i při minimálním průtoku v Dyji 6,5 m³/s.

Hlavní závlahové zařízení sestává z podávací čerpací stanice Q=1 250 l/s, H=40 m, ocelového výtlaku DN 1000/800, uklidňovací nádrže a dvou krytých gravitačních kanálů K1 a K2. Kanál K1 z ŽB trub DN 1000 a kapacitou Q=1,250 l/s napájí závlahovou nádrž na Průšance (Velký a Malý Bílovec) východně od Velkých Bílovic, kanál K2 z AZC potrubí DN 500 je zaústěn do rybníčku v trati „Šísary“ západně od této obce. Kromě přívodu vody bylo se 100% státní subvencí vybudováno také posilovací vedení Vn v délce 10 km k převedení el.výkonu potřebného pro provoz čerpacích stanic z rozvodny Šakvice k nápojnému bodu u Velkých Pavlovic.

Problém závlahového kanálu.

Zde je třeba se na chvíli zastavit u vlivu technického řešení závlahové soustavy na správnost vodohospodářské bilance. Spotřeba a potřeba vody pro provoz závlahy se totiž od sebe mohou dosti podstatně lišit o provozní ztráty, což zpracovatelé bilancí ne vždy dobře chápou a bohužel někdy ani chápat nechtějí. Základní

bilanční spotřebou vody zde rozumíme objem vody, který se plodinám skutečně dodá (projde hubicí postřikovače), stanovená zpravidla podle v té době platné ČSN „Potřeba vody pro závlahu“ včetně ztrát na ploše, zatím co spotřebou vody rozumíme objem vody odebraný ze nádrže včetně technických i provozních ztrát na cestě mezi nádrží a postřikovačem. Rozhodující vliv na výši provozních ztrát má poloha čerpací stanice vzhledem ke zdroji vody a technické řešení hlavního rozvodu.

Je zřejmé, že tlaková čerpací stanice, která odebírá vodu přímo z nádrže, tak jak je tomu například u soustavy Jevišovka-Šakvice, nevykazuje žádné provozní ztráty a obě hodnoty budou shodné. Zcela jinak je tomu u závlahových soustav, odbírajících vodu z toku pod nádrží, jako například Břeclav-Lanžhot nebo Podivín-Lužice. Zde vzniká objektivně provozní ztráta jako rozdíl diagramu odběru a diagramu vypouštění, zdeformovaného navíc průtokem vodním tokem nebo kanálem. Denní diagram vypouštění závisí na citlivosti regulace vypouštěcího zařízení a je zpravidla po celý den (24 hod) neměnný, denní digram odběru je obecně stupňovitý histogram, který vychází z denní provozní doby, výkonu zabudovaných čerpadel a požadavků na závlahu. Podstatný vliv zde mají zejména podmínky pro odběr elektrické energie v období energetických špiček. V praxi to znamená, že z nádrže je třeba vypouštět rovnoměrně průtok odpovídající špičkovému odběru ČS, k němuž však dochází jen po část dne. Průtok vypouštěný po zbytek dne tvoří první část provozní ztráty. Odběr i vypouštění navíc neprobíhá plynule, ale v konečných krocích, což působí druhou složku provozní ztráty. Ke snížení provozní ztráty vody byly do závlahových soustav sice zařazeny akumulární nádrže, např. Lednické rybníky nebo Velký a Malý Bílovec na Průšance, zcela vyloučit provozní ztráty se však nepodařilo.

U soustavy Břeclav-Lanžhot napájené závlahovým kanálem K5 s jen nepatrnou schopností akumulace, který odbírá vodu z Dyje asi 8 km pod nádrží Nové Mlýny je provozní ztráta při provozní době čerpacích stanic 16 hod/den (24-16)/24= 50%. Obdobně u VZS Podivín-Lužice, kde podávací ČS II u Ladné může pracovat ve špičce až 20 hod, je provozní ztráta o niž je třeba zvýšit vypouštěné množství (24-20)/24= 17%. Aby soustava mohla obdržet závlahové množství, odpovídající pl-

nému výkonu ČS $Q=1,25\text{ m}^3/\text{s}$ po dobu 20 hod během dne, je třeba vypouštět do toku stejný průtok celý den tj. $1,25\text{ m}^3/\text{s} \times 24\text{ hod} \times 3\,600\text{ s/hod} = 108\text{ tis. m}^3$, z čehož jen 83% tj. 90 tis. m^3 bude skutečně využito a 17% tj. 18 tis. m^3 odeče bez užitku. Pokud by hrázň z nádrže vypouštěl potřebné závlahové množství 90 tis. m^3 rovnoměrně celý den, poklesl by průtok na $1,04\text{ m}^3/\text{s}$ a v ČS by bylo třeba odstavit jedno čerpadlo a následně omezit i provoz tlakových čerpacích stanic s závažnými důsledky na vykrytí vláhové potřeby plodin.

Trubní síť PL byla vybudována na 4 561 ha. Po pozemcích je voda rozváděna AZC potrubím DN 150 až 400, s rozchodem cca 500 m, vybavenou nadzemními hydranty s návrhovým $Q=15\text{ l/s}$, $H=60\text{ m}$ v rozestupu 125 m a dalšími typovými objekty. Tak např. TS15A vybudované na 657 ha, která je znázorněna na Příloze č.3, sestává z dl. 21,710 km potrubí tj. 33m/ha a 256 objektů (0,46 ks/ha), z toho 156 hydrantů, 28 vzdušníků, 35 kalníků, 38 úsekových uzávěrů, kromě 35 křížení s drenážemi a vodními toky. Potřebný tlak zajišťují závlahové čerpací stanice vybavené vertikálními čerpadly na el.pohon v mokré jímce s tlakovou nebo průtokovou automatikou. El. energii přivádí nové přípojky Vn se stožárovými trafostanicemi. Závlaha polních plodin je projektována pro použití pásových zavlažovačů STS Hustopeče nebo přenosných souprav, závlaha sadů a vinic pro stabilní rozvod nadzemním PE potrubím s postřikovači Sigma PZ. Celkem bylo v rámci původního záměru do r.1987 vybudováno 5 závlahových čerpacích stanic s jedním až čtyřmi tlakovými pásmy. Návrhovou potřebu vody ve směrodatně suchém roce projektant odhadl na $9\,769\,350\text{ m}^3/\text{rok}$ tj. 215 mm.

S odstupem času lze dnes s uspokojením konstatovat, že základní návrhové parametry projektu a i volba stavebních materiálů byla správná. To se týká i použitého azbestocementového potrubí, která dodnes dobře slouží svému účelu. Občasné námitky z hlediska možné hygienické závadnosti tohoto materiálu jsou zcela neopodstatněné a azbestocementové potrubí může být, podle dobrodání Hlavního hygienika, bezpečně užíváno i pro rozvodu pitné vody.

Při výstavbě této VZS byly plně uplatněny nové principy financování, stanovené SFZP. Přívod vody k tlakovým čerpacím stanicím byl

100% hrazen státem, na čerpací stanice, podzemní trubní síť, vč. příjezdných cest a el. přípojek i závlahový detail (pásové postřikovače, přenosné soupravy i stabilní rozvody ve vinicích a sadech) byla poskytnuta 80% zálohová dotace, stejně jako na výstavbu střediska Správy závlah.. Její definitivním přiznání bylo podmíněno dosažením hospodářských výsledků stanovených v ekonomické části projektové dokumentace.

Příklad JZD Velké Bílovice a politický tlak státních orgánů postupně měnil původně odmítavý postoj i dalších zemědělských podniků a výstavba se tak rozšířila i do dalších vhodných lokalit. Postupně byly vybudovány závlahové soustavy VZS Břeclav – Lanžhot na ploše 1 314 ha, zásobovaná otevřeným závlahovým kanálem K5 z upravené Dyje nad jezem v Břeclavi v ř.km.28,54, VZS Zaječí-Rakvice na ploše 944 ha, s provizorním odběrem z neupravené Dyje v ř.km. 46,4 a VZS Hodonín-Lanžhot na ploše 1 250 ha s odběrem z Kyjovky, zvodňované odpadní chladicí vodou z elektrárny Hodonín. U většiny těchto soustav, zařazených do první fáze výstavby bylo k dopravě vody pro tlakové ČS využito alespoň částečně přirozených vodních toků nebo rybníků, zvodňovaných již zmíněnými závlahovými kanály vodou z Dyje.

Výstavba 1. fáze závlah v oblasti VZS Brod-Bulhary-Valtice probíhala na Mikulovsku a Valticku v letech 1968 až 1974. Technická koncepce soustavy již odpovídala principům fázové výstavby, způsob financování však ještě respektoval původní dělení na kostru a detail. Voda z Mušovského jezera (horní zdrže) v množství až 950 l/s byla přečerpávána závlahovým kanálem s betonovým těsněním do soustavy Lednických rybníků, které slouží k vyrovnání nerovnoměrnosti odběrů a doby čerpání. Aby nebylo narušeno hnízdění ptactva v státní přírodní rezervaci „Lednické rybníky“, bylo na základě odborného posudku RNDr.K. HUDCE, CSc. omezeno kolísání hladiny vlivem závlahového provozu na $\pm 5\text{ cm/den}$, což potřebám závlah na vyrovnání průtoků plně vyhovovalo. Byl tak nalezen plně vyhovující soulad mezi hospodářskými potřebami zemědělství, chovu ryb a požadavky ochrany přírody.

Páteří soustavy je otevřený závlahový kanál v dl.14,1 km trasovaný mezi vinohrady po úbočí Dunajovických vrchů. Kanál je plněn

podávací ČS I. na pravém břehu Dyje u Brodu /Dyjí s výkonem 950 l/s a převádí odebranou vodu do hraničního potoka Včelínku (Brundelbach), který napájí Lednické rybníky. Po protestech Rakouska proti zatápění drenážních výustí v hraničním úseku při průtoku závlahové vody byl kanál prodloužen po československém území až do Nového rybníka, jeho celková délka tak činí cca 16 km. Z celkového počtu 8 krytých tlakových ČS s průtokovou automatikou jsou čtyři z nich s celkovým odběrem $Q_{\max} = 565$ l/s umístěny přímo u závlahového kanálu, další čtyři s celkovým odběrem $Q_{\max} = 722$ l/s u rybníků Nový, Nesyt, Hlohovecký a Mlýnský, část plochy měla být zavlažována pojezdovými čerpacími agregáty přímo z kanálu. Jednotlivé trubní sítě o výměře 203 až 527 ha jsou navrženy obdobně jako již popsaná TS 15A. Po dokončení soustava umožňovala podle projektu zavlažit cca 3 615 ha.¹

K rozvedení vody po ploše byly používány především pásové zavlažovače STS Hustopeče, které svojí jednoduchou a robustní konstrukcí i laci vyhovovaly náročnému zemědělskému provozu lépe než v té době značně poruchové a nákladné zavlažovače PP-67 fy Sigma Olomouc. Stojí jistě za zmínku, že konstrukční princip pásového postřiku, je našim světovým unikátem, vynalezeným brněnským pracovištěm VÚZH Bratislava již v r. 1967 (ZDRAŽIL⁸, 1973), vývoj byl dokončen v STS Hustopeče v r. 1972. Zařízení sestává z protékaného navijáku upevněného na podvozku a poháněné hydromotorem, na niž se za provozu plynule navíjela hadice z plastické hmoty. Ta při svém pohybu vleče kluzný stojan s otáčivým postřikovačem. Celé zařízení se pohybuje jen po cestě, stojan s postřikovačem do pracovní polohy vyvleče traktor na speciálním závěsu. Hadice o délce 300 m a postřikovač PUK-2 s dostřikem 25m umožňoval zavlažit účinně plochu 1,2 ha čistou dávkou 30 mm za 20 hod. pracovního času.⁹ To byla přímo revoluční změna, která zásadním způsobem zvýšila kulturu i produktivitu práce závlahářů a podstatně přispěla k dobrému využití soustavy.

¹ Poměrně časté diference ve výměře závlahové plochy u fázové výstavby mohou být způsobeny povahou věci, neboť provozovatel má vždy možnost v souladu s principem fázové výstavby rozšířit zavlažovanou plochu pomocí přenosného potrubí či pojezdových agregátů na území s kterým projektant nepočítal a naopak od závlahy pojezdovými agregáty upustit.

Sídlo správy závlahové soustavy závlah pro tuto oblast bylo vybudováno v Mikulově a bylo plně hrazeno ze státních prostředků.

Vlastní výstavba závlahových staveb, přestože byla podporována usneseními vlády České republiky i politickými orgány Jihomoravského kraje se musela vyrovnat s řadou obtíží, typických pro plánované hospodářství, na něž dnes vzpomínáme jen s pobaveným úsměvem. Investiční limity, bilance stavebních kapacit, bilancované a úzkoprofilové materiály, krátkodobé i dlouhodobé plány, ceníky stavebních prací, hraniční pásma to jsou pojmy, které mladší generace často ani nechápe. Ani v těchto podmínkách svázaných nejrůznějšími dogmaty, však nikdy nezanikla odvěká lidská snaha poprat se s nástrahami přírody a využít co nejlépe jejich darů. Výstavba závlah v úrodné krajině Břeclavska, která tak výrazně trpí suchem, nebyla však jen rozumovým kalkulem o záchranu schnoucí produkce, ale i emocionálním vztahem hospodáře, který chce vykonat svůj díl práce na zvelebení dědictví, které mu zanechali jeho předkové a které předává svým potomkům. O vyjádření takového vztahu krajiny a vody se pokouší i keramická plastika „Závlaha“, instalovaná před závlahovou čerpací stanicí v Nových Mlýnech.

Nedaleko ní je umístěna i druhá připomínka velmi úzkého vztahu lidí, krajiny a vody, pomníček věnovaný prezidentem Masarykem, památce rakvických dětí, utonulých při povodni dne 26.5.1936 31. Pomníček, zapomenutý v kopřivách investor závlah zrestauroval a umístil do areálu ČS.

Závlaha formou služeb.

Jedním z velmi bolavých míst při organizaci závlahového provozu byl jeho kalamitní charakter. Potřeba co nejrychlejšího zavlažení dané plodiny při dosažení kritické vlhkosti půdy vyvolávala pracovní špičky, které zemědělci jen obtížně zvládali. Závlaha se tak oddalovala a výsledky zavlažování nedosahovaly předpokladů. Řešení tohoto neutěšeného stavu se očekávalo od dodavatelského systému tzv. „závlah formou služeb“ při nichž provozovatel závlahové soustavy na základě smlouvy zajistil za úplaty vlastními silami závlahu dohodnutých

pozemků podle požadavků agronoma zemědělského závodu. To mělo řadu výhod. Práci prováděli zruční a zkušení pracovníci, jejichž kvalifikaci bylo možno využít ne celé ploše závlahové soustavy a zemědělci se mohli plně věnovat polním pracem. Profesionální obsluha mimozávlahovém období dbala o údržbu trubní sítě a vlastního závlahového detailu, což vytvořilo psychologický tlak na šetrné zacházení jak se závlahovými stroji tak s trubní sítí., bylo snazší zajistit požadovaný závlahový režim a zemědělské závody se osvobodili od nutnosti zabývat se v neúnosném rozsahu specializovanou závlahářskou činností. Zájem o tyto služby, zavedené poprvé na závlahové soustavě Jaroměř-Hradec v r. 1969 byl veliký. G.HEMERKA uvádí¹⁰, že už v r. 1971 celková plocha zavlažená jednotlivými dávkami tímto způsobem v Čechách na soustavách Jaroměř-Hradec, Vltava III a Vltava V činila 4 751 ha tj. 54 % skutečně zavlažené výměry. Myšlenka se rychle ujala i na Moravě, zejména na závlahové soustavě Krkovice-Hevlín, kde Meliorační družstvo Znojmo tuto službu zavedlo už v r. 1970 a touto formou zavlažilo v r. 1970 42% a v r.1972 už 49 % plochy. Na Břeclavsku stejnou službu vykonávala právě správa závlah v Mikulově a později i správa závlah ve Velkých Bílovicích, působící na levém břehu Dyje. Středisko ve Velkých Bílovicích bylo pro zvládnutí tohoto úkolu dobře vybaveno. Součástí byly nejen centrální dílny se stroji potřebnými pro úpravy a údržbu pásových zavlažovačů a čerpací techniky a zařízení na sušení hadic, ale i sociálními zařízeními a šatnami pro obsluhu a rozsáhlými sklady pásových zavlažovačů a traktorů. K zajištění potřebného množství pitné vody, které v místě nebyla nalezena ani po rozsáhlém a drahém geologickém průzkumu, byla využita malá chemická úpravná vody, napájená na závlahovou trubní síť TS 16A. Celoroční provoz umožnil závlahový řadů uložen do nezámrzné hloubky a samostatná sekce čerpadel v ČS 16A, situované u nádrže Velký Bílovec. Zařízení spolehlivě poskytovalo až 2 l/s hygienicky nezávadné vody, která byla následně využita i v přilehlém provozním středisku Agropodniku Velké Bílovice a dokonce i v části obce Velké Bílovice a odpojeno bylo až po zavedení veřejného vodovodu napájeného vodojemem Nový Podvorov.

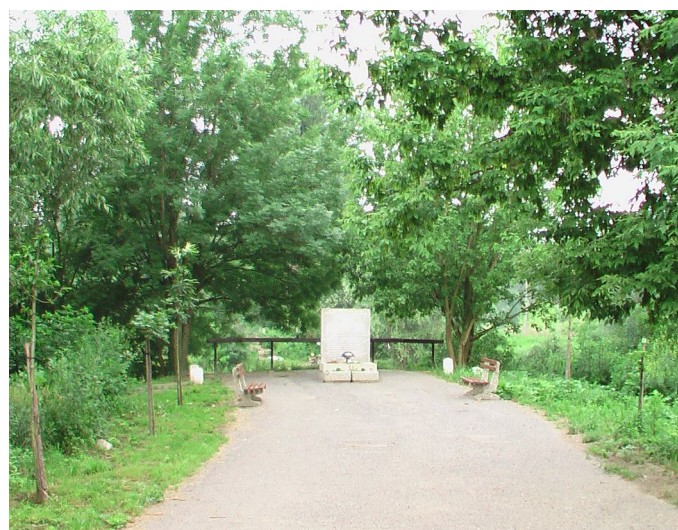
Kvalita závlahové vody

Kvalita vody odebrané z řeky Dyje i z řeky Moravy pro závlahy vždy působila značné problémy. Ještě v r. 1964 značné znečištění obou toků odpadními vodami z veřejné kanalizace i potravinářského průmyslu, které dosahovala v průběhu roku IV. a během řepné kampaně V. třídy čistoty u některých odporníků pochybnosti o možnosti závlah „čistou vodou“. Hlavními zdroji znečištění bylo zejména město Brno a během kampaně i řada cukrovarů. Zvláštní obavy vyvolávaly mimořádně znečištěné odpadní vody z říčky Pulkavy produkované na rakouském území nad VD N. Mlýny. Kromě toho docházelo i ke značným splachům z erozně nezabezpečených polí a vinic. Pověstná byla v tomto směru zejména říčka Trkmanka, zaústěná do Dyje nad závlahovým odběrem pro VZS Podivín-Lužice. V důsledku řady opatření k odstranění tohoto nevyhovujícího stavu mezi něž je třeba zařadit i výstavbu VD Nové Mlýny se kvalita vody postupně zlepšovala.. Podle výsledků měření z období 1976-1980 měla Dyje vodu tř. II- „voda znečištěná“ u odběru P-L a Z-R a B-BV a u odběru pro B-L dokonce „vodu čistou“ tř. II b, což bylo v té době více než uspokojivé. Rozsah znečištění vody v tocích Jihomoravského kraje za léta 1976-1980 je znázorněn Příloze č.5.

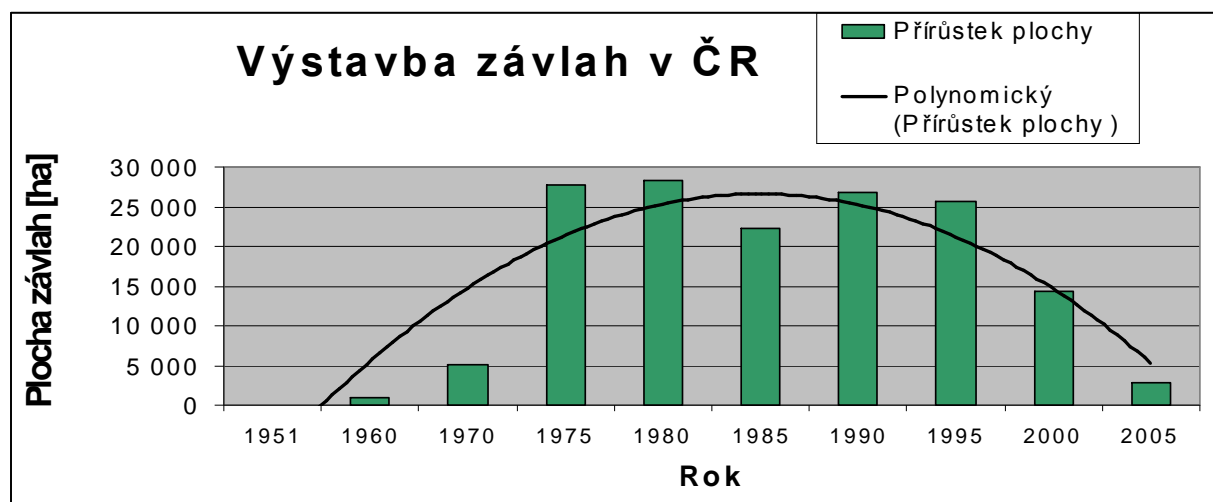
Kvality závlahové vody byla posuzována hned z několika hledisek. Především se jednalo o ochranu lidí a zvířat před jedy, infekcemi a parazity, dále o ochranu úrodnosti půdy a konečně o vhodnou kvalitu z hlediska technických zařízení. Ze všech těchto hledisek byla voda hodnocena jako „vhodná“, jen u plodin konzumovaných za syrova jako „podmíněně vhodná“ s povinností dodržovat ochranné lhůty. Vyhovující byla i vodivost z hlediska postřiku v blízkosti el.vedení Vn a chemické složení z hlediska korozního působení na potrubí a kanálů a strojní vybavení. Aby nedocházelo k nadměrnému zanášení potrubí, vydíraní čerpadel a šoupátek, poruchám hydromotorů pásových zavlažovačů a ucpávání trysek postřikovačů, byla na hlavních kanálech vybudována řada usazovacích nádrží, které sloužily i k ohřátí vody a ochraně rostlin před tepelným šokem. Na ochranu před plovoucími nečistotami byla před ČS instalovány jemné česle a na soustavě Břeclav-Lanžhot, kde docházelo k velkým potížím se zelenými řasami i hydraulicky stíraná bubnová síta.



Keramická plastika „ Závlahy z **Dyje**“ umístěná u závlahové **ČS** v Nových Mlýnech



Pomníček prezidenta Masaryka rakvickým dětem, utonulým v Dyji při povodni dne 26.5.1936



Obr. 1

Závlahové stroje Sigmatic a Fregat.

V polovině 80. let byly první pásové zavlažovače již amortizovány a na přetřes se tedy znovu dostala otázka vhodného závlahového detailu pro polní plodiny. Jedním z možných řešení byla náhrada PZ pivotovými zavlažovači např. o starší model „Fregat“ s hydraulickým pohonem nebo moderní „Sigmatic“ fy Sigma Olomouc s elektrickým pohonem pojezdu. V situaci TS 15 A,B (Příloha č. 3) je vyznačeno 17 možných postavení těchto strojů na pozemcích JZD V. Bílovice.

Stroje svou koncepcí i konstrukčními vlastnostmi vyhovovali volání závlahové praxe po automatizaci celého zavlažovacího procesu. Mezi nesporné výhody patřil i vyšší výkon a tedy kratší doba na dodání závlahové dávky, lepší rovnoměrnost postřiku a menší citlivost na vítr, schopnost zavlažovat i vysoké plodiny, zejména kukuřici, možnost nočního provozu, náhrada nafty el. energií a zejména další významná (až 3 násobná) úspora živé práce. Mezi nevýhody patřila zejména vysoká investiční náročnost a z toho plynoucí cca o 30% vyšší provozní náklady, nárok na vyšší kvalifikaci obsluhy a nemožnost zavlažit rohy pozemku. Navíc v členitém a zvlněném terénu s řadou umělých i přirozených překážek je obtížné stroje vůbec umístit. Proto se VÚZH v Brně dlouho bránil jejich širšímu uplatnění a tlak na jejich zavedení tak vycházel z OSMS v Brně. Na lokalitách, kde byly tyto stroje použity se vcelku osvědčily a splnily tak očekávání na ně kladená. Zásadní změny v zemědělství po r. 1989 však obrátily vývoj závlahového detailu jiným směrem, směrem k nízkotlakým kapkovým závlahám, lépe vyhovujícím při závlahách malých pozemků speciálních kultur a zeleniny, které dnes v závlahových plánech dominují.

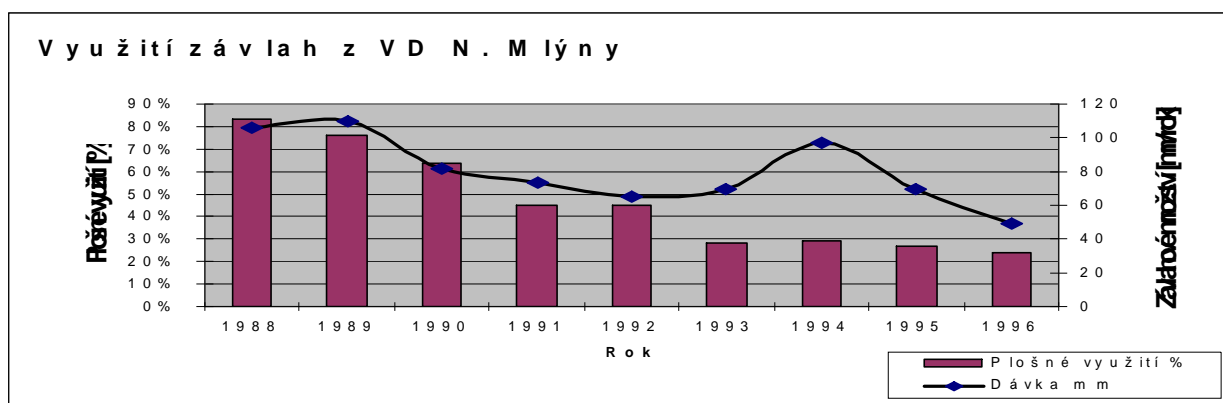
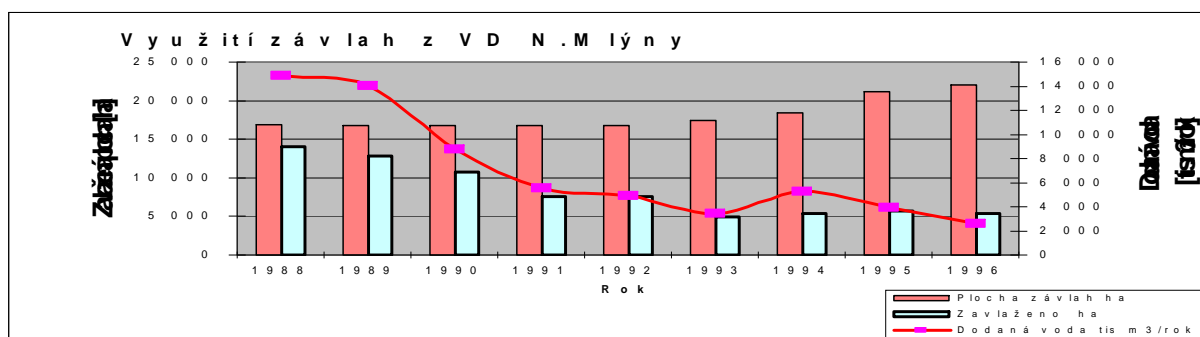
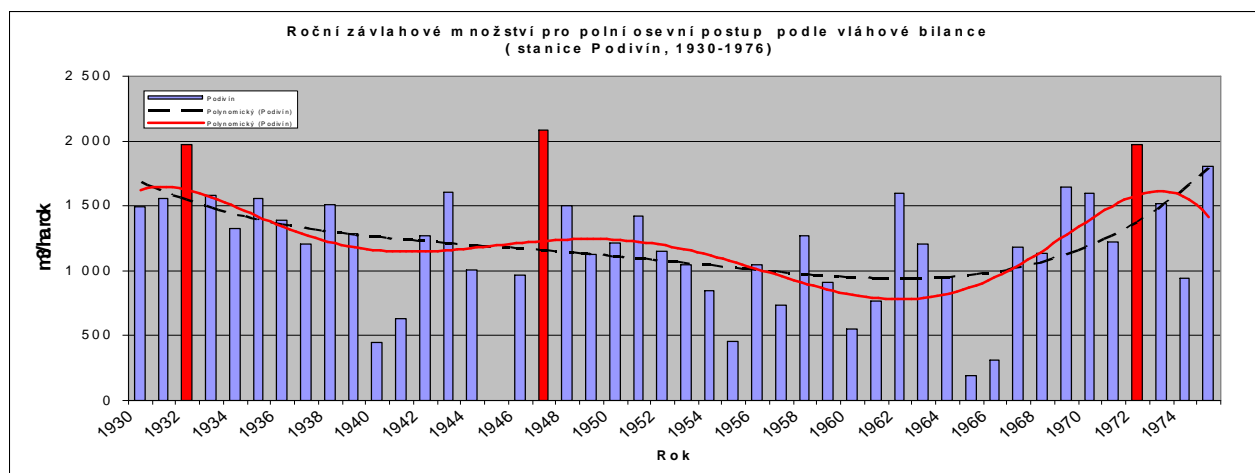
Dostavba po r. 1985.

Po úplném dokončení VD N. Mlýny v r. 1989 už nic nestálo v cestě plnému rozvoji výstavby závlah přímo zásobovaných z této nádrže nebo na ní bilančně závislých. V letech 1985-1995, tak byly možné přistoupit k výstavbě VZS Jevišovka-Šakvice, Zaječí-Rakvice, závlahového kanálu K7 a VZS Bulhary- Přítluky, VZS Drholec-Litobratčice-Jiřice, které byly technicky vázány na dokončení stavebních prací v nádrži a k rozšíření závlah Brod-Bulhary-Valtice, Zaječí-Rakvice, Podivín Lužice a Břeclav- Lanžhot s bilanční vazbou. Bilanční

schéma všech závlahových odběrů, vybudovaných v rámci KVÚJM je znázorněno v Příloze č.4. V roce 1997 byla výstavba zcela ukončena a schváleny manipulační řády všech závlahových staveb. Jejich celková plocha dosáhla výměry 20 897 ha a maximální okamžitý odběr 6 400 l/s, z toho 4 350 l/s z toku z Dyje pod nádrží. Kromě závlah na našem území jsou na odběru z Dyje bilančně závislé i závlahy na území Dolního Rakouska s rezervovanou potřebou 1 000 l/s tj. asi (1 500 ha) a závlahy na slovenském Záhoří o výměře 10 000 ha tj. cca 4 500 l/s celkem tedy 11 900 l/s.

Využití vybudovaných závlah.

Míra využití velkoplošných závlah je od počátku jedním z hlavních měřítek jejich úspěšnosti. V počáteční fázi jejich provozu se skutečně zavlažená plocha a velikost ročního závlahového množství poměřovala s pevně stanovenými hodnotami, které vycházely z rozboru srážkových poměrů v dané lokalitě. Vzniklé disproporce se vykládaly jako neschopnost závlahářů zabezpečit ideální vláhový režim pěstovaných plodin. Nový pohled na tento závažný problém přinesla až metoda vláhové bilance s využitím výpočetní techniky. Metoda ukázala na konkrétních závlahových množstvích simulovaných na dlouhých řadách klimatických veličin že při doplňkové závlaze je třeba počítat se značným kolísáním vláhové potřeby v jednotlivých letech a podala i návod na optimální stanovení kapacity závlahového zařízení z hlediska nákladů a výnosů. Příklad kolísání vláhové potřeby za období 1930 až 1975 tj. 45 let ve stanici Podivín pro typický polní osevni postup a kapacitu zařízení 30% je uveden v následujícím grafu, zpracovaném z údajů SPITZE, KORSUNĚ A JANÁČE¹¹ z roku 1977. V grafu je vyznačen jednoduchý trend s minimem 100 mm kolem r. 1965 a maximy 150 mm v letech 1930 a 1975 a přesnější trend, lépe kopírující kolísání potřeby závlah v jednotlivých obdobích. Zvýrazněny jsou i tři extrémně suché roky 1942, 1947 a 1972 s potřebou kolem 200 mm/rok. Zajímavý je zejména pozvolný, ale vytrvalý pokles vláhové potřeby v letech 1930 až 1960, který neovlivnil ani extrémně suchý rok 1947 a velmi strmý vzestup v letech 1970 až 1975. Statistickým rozbohem této řady byly stanoveny její základní parametry: průměr 120,4 mm, medián 121,2, minimum 18,9 mm, maximum 208,8 mm a směrodatná odchylka $\sigma = \pm 43,4$ mm.



Uvedené hodnoty ukazují na normální rozdělení této veličiny, z čehož logicky plyne možný rozkyv závlahového množství v rozmezí $\pm 3 \sigma$ tj. od 0 do 250 mm.

Pro lepší poznání režimu potřeby závlah by bylo jistě zajímavé řadu prodloužit o dalších 35 let a podrobit ji detailnějšímu statistickému rozboru jako podklad pro ekonomické úvahy o vhodnosti provozu závlah v daném území i k obecnějším úvahám o kolísání klimatu.

Promyšlenější výstavba, politický i ekonomický tlak, závlahový výzkum a technický pokrok zejména v oblasti závlahového detailu se po r. 1968 projevil v lepším plošném i objemovém využití nově vybudovaných soustav, zejména období hodnoceném pro přiznání subvencí. Zajímavé údaje o využití závlah v kritickém období transformace našeho zemědělství a privatizace závlahových soustav přináší ČERMÁK², z jehož údajů jsou vytvořeny následující dva grafy.

V znázorněném období plošné využití systematicky klesalo z původních 80% v r.1988 až na pouhých 40% v r. 1996 a rovněž průměrné množství dodané vody se obdobně snížilo z původních 14,8 mil m³/rok až na necelých 2,6 mil.m³/rok tj. zhruba 18%. Zdá se, že na využití závlah se nepříznivě projevil transformační proces našeho zemědělství po r. 1989 a upadající zájem o provoz závlah nezastavila ani privatizace závlahových staveb po r. 1993. Strmý pokles celkové spotřebované závlahové vody na cca 1/3 původních odběrů nezvrátil ani nárůst celkové zvažitelná plochy z 16,9 tis. ha na konečných 22,1 tis.ha tj. cca o 31% původní výměry. Upadající poptávku po závlahové vodě je zjevně možné připsat vyřazení některých plodin ze závlahových plánů, neboť jak ukazují následující graf, pokrytí vláhové potřeby na skutečně zavlažovaných plochách se příliš nezměnilo. Je zajímavé, že výraznému poklesu plošného využití odpovídá nárůst zavlažitelné plochy, což by mohlo svědčit o porušení principů fázové výstavby při výběru ploch pro výstavbu těchto závlahových staveb. Závlahová agrotechnika

Kromě technických potíží byl neúspěch prvních závlahových soustav způsoben nezvládnutou agrotechnikou v podmínkách závlahového hospodářství. Výsledky výzkumu na pokusných pozemcích VÚZH Bratislava v letech 1967-1970 publikované v r. 1973¹² ukázaly, že ke kýženému zvýšení hektarových výnosů a tedy i očekávanému ekonomickému efektu, nestačí jen včas a v dostatečné míře pokrýt vláhovou potřebu pěstovaných plodin přiměřenými závlahovými dávkami, ale je třeba také zvolit vhodné odrůdy, zvolit správnou hustotu porostu a přistoupit k přiměřenému užití průmyslových hnojiv. Výzkum současně potvrdil reálnost značné ho zvýšení výnosů hlavních závlahových plodin (cukrová řepa, kukuřice, rané brambory), který dosahoval u cukrovky 24%, u kukuřice 11% a u raných brambor až 64%. Kromě intenzifikačního efektu se potvrdil i stabilizační efekt závlah- kolísání výnosů na zavlažovaných pozemcích se u cukrovky snížily na 7% průměru, u kukuřice na 9% a u ranných brambor 21% zatím co na kontrolních nezavlažovaných pozemcích kolísaly v rozmezí 31%, 16% a 31%. Uvedené údaje současně potvrdily, že ani řádně provozovanou závlahou nelze zcela vyloučit vliv počasí na tvorbu výnosů.

Hledání vhodných odrůd plodin, vděčných za závlahu a jejich optimálního pěstebního režimu vedlo postupně k poznání potřeby vyšlechtění speciálních odrůd jen pro závlahové hospodářství. Je totiž nelogické a do jisté míry i nesmyslné snažit se získat závlahou vysoké výnosy u genetického materiálu speciálně šlechtěného na odolnost proti suchu tak jak tomu bylo např. u většiny tehdy pěstovaných odrůd obilovin.

Je třeba připomenout, že vedle přímého účinku na intenzifikaci a stabilizaci výnosů a hospodaření s živinami má jarní a podzimní závlaha polních plodin i vedlejší efekty, na něž se někdy zapomíná. Pro břeclavsko tak typický suchý duben na rozsáhlých lánech nezřídka vede k intenzivní větrné erozi, která zbavuje půdu nejménějších a nejcennějších složek ale i osiva. Zkušenost ukázala, že včasnou jarní závlahou je možné tomuto jevu účinně zabránit. Obdobně na podzim je možné pozdní závlahou upravit vlhkost přesušené půdy tak, aby při orbě nekladla nadměrný odpor a ušetřit tak nejen naftu, ale i čas a životní prostředí.

Vývoj po r. 1989

Vývoj hospodářství po změně politických v r. 1989 byl pro závlahy natolik nepříznivý, že jej nelze nazvat jinak než úpadek. Výstavba nových staveb na Břeclavsku stagnovala, až se v r. 1993 zastavila úplně. Dílo tak zůstalo nedokončeno se značnými předinvesticemi, které už nebudou nikdy plně zhodnoceny. V důsledku transformace zemědělství poklesl i zájem o provoz závlah, jak je názorně ukázáno na shora uvedených grafech využití závlah. Nepříliš úspěšný byl i proces privatizace závlahových soustav, který v krátké době vedl k zániku celých závlahových soustav. Přesto prakticky všichni provozovatelé velkoplošných závlah získali nové vodoprávní povolení k odběru vody po 1.1.2008, což je možné pokládat za velmi pozitivní znamení, které prokazuje snahu provozovatelů vybudované závlahy, i přes značné těžkosti, udržet v provozu.

Změna půdní držby a hospodářských poměrů po r. 1989 jakož i morální i fyzické opotřebení všech zařízení vyvolává objektivní potřebu postupné rekonstrukce a modernizace.

Touto velmi naléhavou problematikou se zabývá zejména brněnské pracoviště VÚMOP, které navazuje na světlý odkaz brněnského

pracoviště VÚZH, jeho kapacita však při současném personálním obsazení na rozsah úkolů, které by bylo třeba v této oblasti zvládnout, zdaleka nestačí.

Není pochyb o tom, že závlahové stavby vybudované v uplynulých 40 letech mají obrovský potenciál nejen ke stabilizaci výnosů a případně i jejich výraznému zvýšení, ale i výrazné ekologizaci zemědělské výroby a zvyšování návratnosti produkčních nákladů. Je třeba stále připomínat dobře známé zkušenosti z dosavadního provozu závlahového zemědělství. Voda je přirozený produkční činitel, jehož nedostatek lze umělými hnojivy nahradit jen cenu velkých nákladů a ohrožení životního prostředí. Optimální vláhový režim při závlahovém hospodaření naopak přispívá ke zrychlení oběhu živin v půdě a omezuje tak možnost znečištění pozemní vody nadměrnými dávkami umělých hnojiv. Zjednodušeně lze říci „závlahové hospodaření = čisté toky“. Bezpečná produkce krmiv na zavlažované půdě pak pomáhá udržet půdní úrodnost větší produkci organických hnojiv z chovu dobytka. A ochrana půdy a její úrodnosti jako jedné ze základních složek životního prostředí je nesporně veřejným zájmem stejně jako ochrany čistoty vod či ovzduší.

Zemědělství obecně se točí v začarovaném kruhu: „malý odbyt - nízké výkupní ceny - nízké zisky - nízká produkce - vysoké výrobní náklady - malý odbyt“, který většinu zemědělců vede k defenzivní politice snižování výrobních nákladů a tedy k ústupu od zavlažování. České a moravské zemědělství je tak

postupně vytlačováno z domácího trhu zahraniční konkurencí. Lacině a kvalitní zemědělské produkty však nelze získat jinak než vysokou intenzitou výroby - nebylo tomu tak v minulosti a není tomu tak ani nyní. A vysoká produkce je právě základním posláním všech melioračních zásahů, které nejsou veřejností zatím dosti dobře chápány.

Je proto smutné zjištění, že např. ve Zprávě o stavu vodního hospodářství ČR za r. 2007, vydané společně MZ a MŽP ČR se o závlahách nedočteme téměř nic, jako by toto odvětví součástí vodního hospodářství ani nebylo a tomu odpovídá i míra jeho podpory. Stejně tak v novějších publikacích o pěstování ovoce a zeleniny není často o optimálním vláhovém režimu plodin ani zmínky. Zdá se, že bude třeba vrátit se ke zkušenostem z obtížných začátků výstavby závlahových staveb na Moravě. Překonat nedůvěru a nezájem odborné i laické veřejnosti k melioracím jako takovým a k závlahám zvláště lze jen intenzivní osvětovou prací a masivní cílenou dotační politikou státu do závlahového výzkumu i provozu, tak jak se to dalo v bývalém Československu po vzniku nové republiky. Stejně jako budovatelé závlah na „Malé Hané“ i projektanti závlah na Břeclavsku museli hmatatelnými důkazy zemědělce i státní orgány přesvědčit, že investice do závlah se vyplatí. Je třeba se z této zkušenosti poučit a přikročit k praktickým krokům dříve, než se stamilionové hodnoty, vložené do závlahových staveb a podmiňujících investic nenávratně ztratí. A k tomu, jak věřím, přispěje i tato konference.

Přílohy:

- 1) Závlahové oblasti v České republice
- 2) Situace Komplexních vodohospodářských úprav Jižní Moravy
- 3) Situace trubní sítě Podivín - Lužice 15A,B
- 4) Schéma závlahových odběrů závislých na VD Nové Mlýny
- 5) Jakost vody v tocích Jihomoravského kraje v letech 1976-1980

Použitá literatura:

¹ Ing. Pavel Spitz, Csc. et al.: „Rekonstrukce a modernizace závlahových zařízení“, in Vodní hospodářství č.2 roč.,2006,

² Ing. Jan Čermák: Prognóza rozvoje závlah v oblasti VD Nové Mlýny v období vstupu ČR do EU do r. 2020, MEBIS,s.r.o, Praha, 2003

³ Okresní úřad v Břeclavi: Rozhodnutí čj. Vod. 1393/97-231.2/Sa ze dne 19.5.1997

⁴ Ing. Dr.K. Jůva: „Závlaha půdy“,1959

⁵ Ing.Jan Coufal: „Meliorace v severní části Malé Hané“, Jevíčko, 1935

⁶ Štefan Zafko: „Pätročná bilancia Zävlahovej sústavy Šaľa – Kolárovo“, Bratislava, 1970

⁷ Ing. P. Rotschein: „ Vývoj a realizace vodohospodärských opatření na jižní Moravě“, in „Vliv úprav toků na změny hydrologických poměrů v údolních nivách povodí Moravy a Dyje“, Dům techniky Brno, 1974

⁸ Ing. Karel Zdražil, CSc.: „ Současný stav a perspektiva vývoje závlahového detailu“, in Nová technika v závlahovém provozu, Mikulov, 1973

⁹ Ing. Jaroslav Stehlík: „Samonavíjecí pásový zavlažovač“, in Nová technika v závlahovém provozu, Mikulov, 1973

¹⁰ Ing. G. Hemerka, Ing. Karel Koc: „Provoz závlah formou služeb.“, in Nová technika v závlahovém provozu, Mikulov, 1973

¹¹ Ing. Spitz, Ing. Korsuň, Ing. Janáč : „ Studie novelizace závlahového programu v povodí řeky Dyje“, Agroplan Olomouc, 1977.

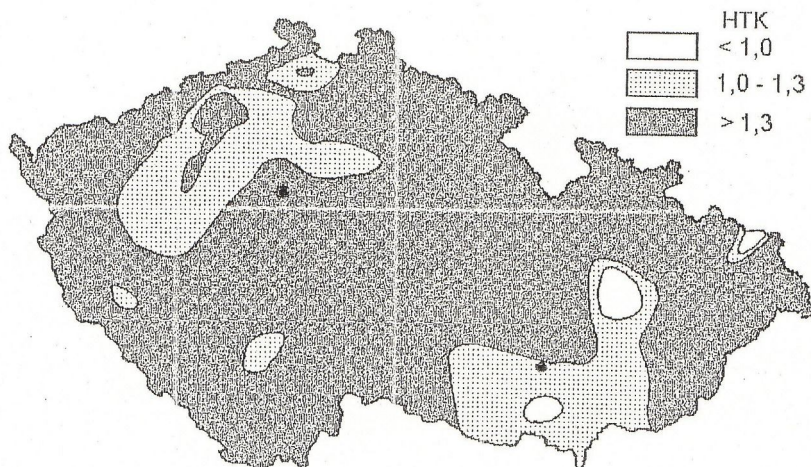
¹² Doc. Ing. M. Derco, CSc.: „Agrotechnika v závlahách“, in Poznatky závlahového výzkumu a jejich praktické využití, Brno, 1973

Příloha č. 1

Závlahové oblasti v České republice

Horní obrázek: Nejnovější vymezení závlahových oblastí podle Filipa (HTP > 1,0)

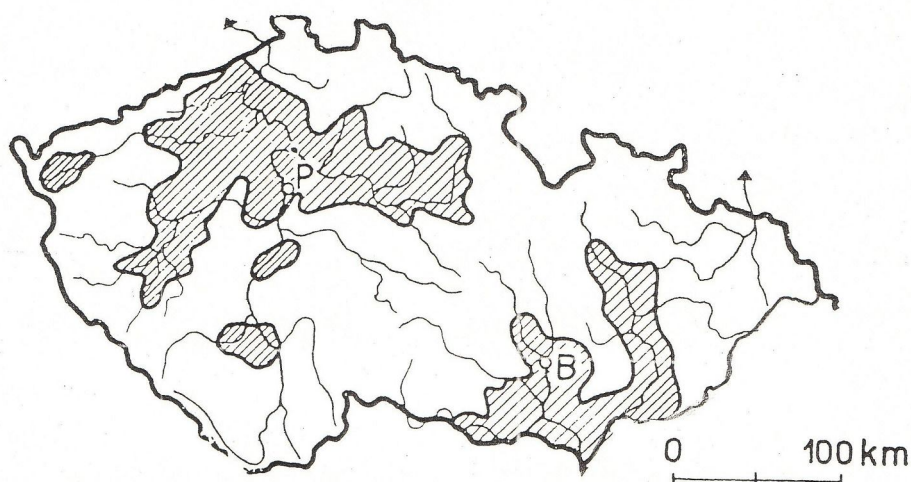
Spodní obrázek: Vymezení závlahových oblastí ve SVP



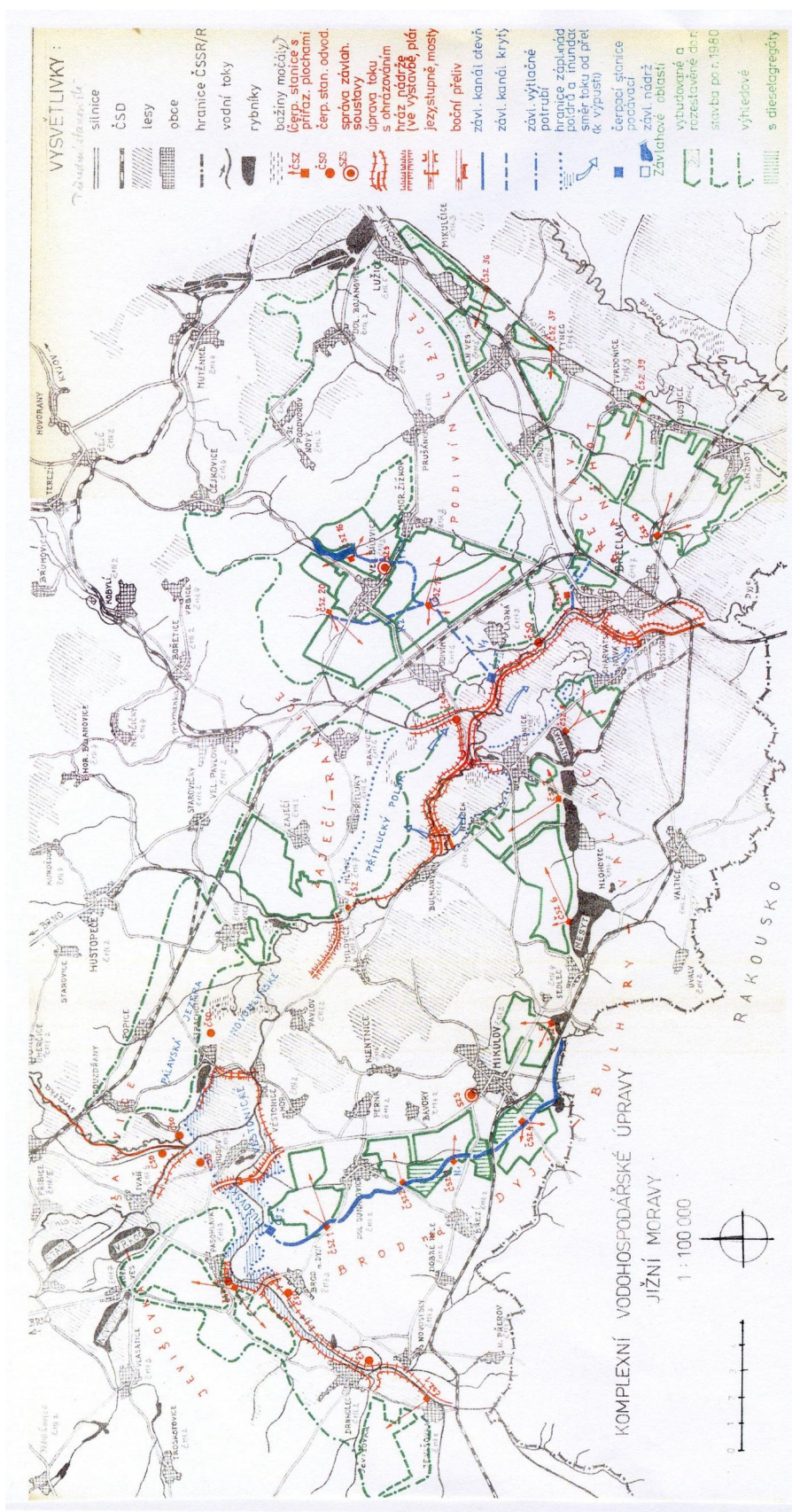
Mapa ploch podle hydrotermického koeficientu HTK za měsíce červen až srpen pro alternativu 1 klimatické změny k roku 2030 (podle Filipa)

Přehled závlahové potřeby v ČR

Podle inž. dr. K. Růžičky

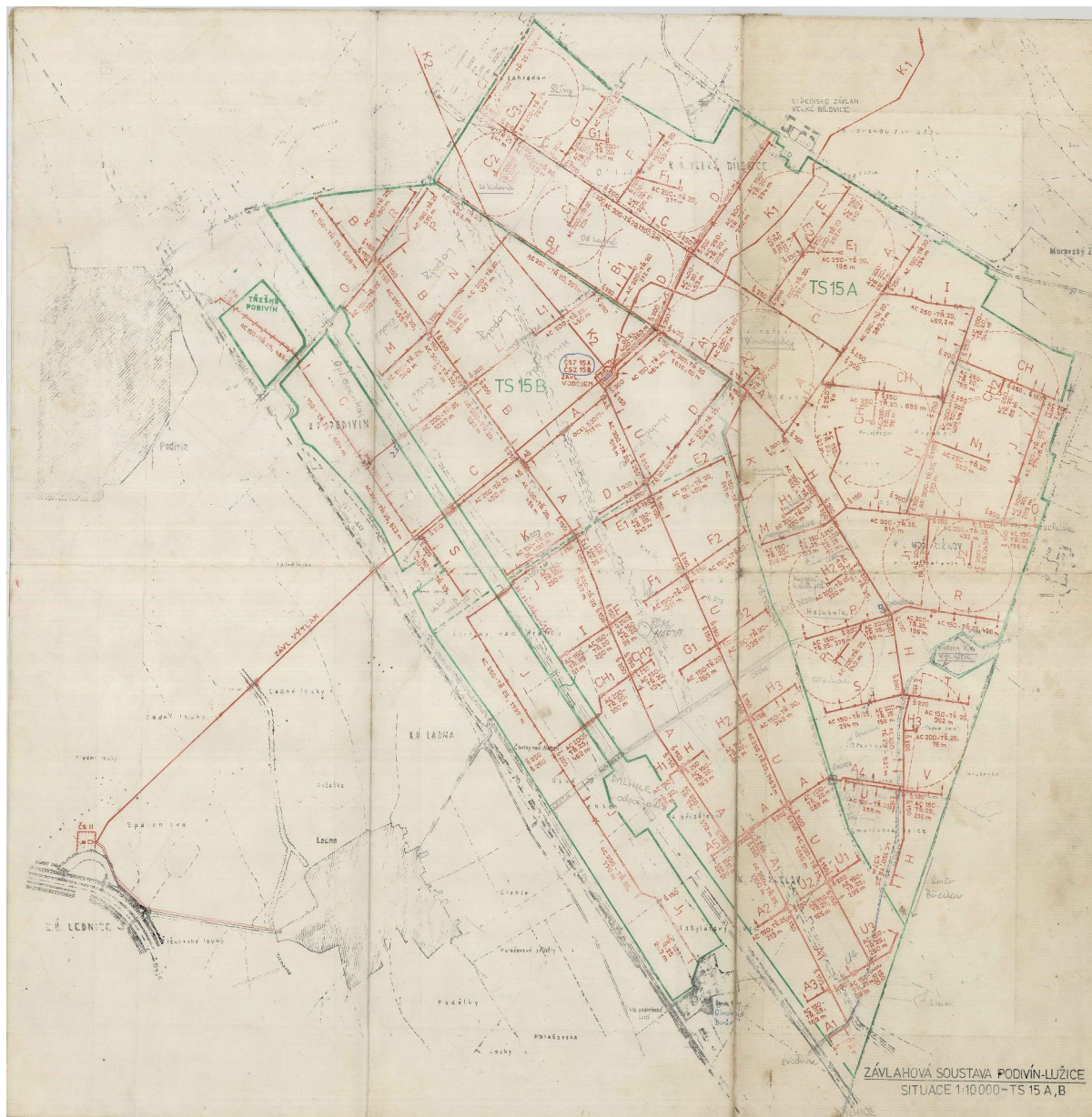


Situace Komplexních vodohospodářských úprav Jižní Moravy



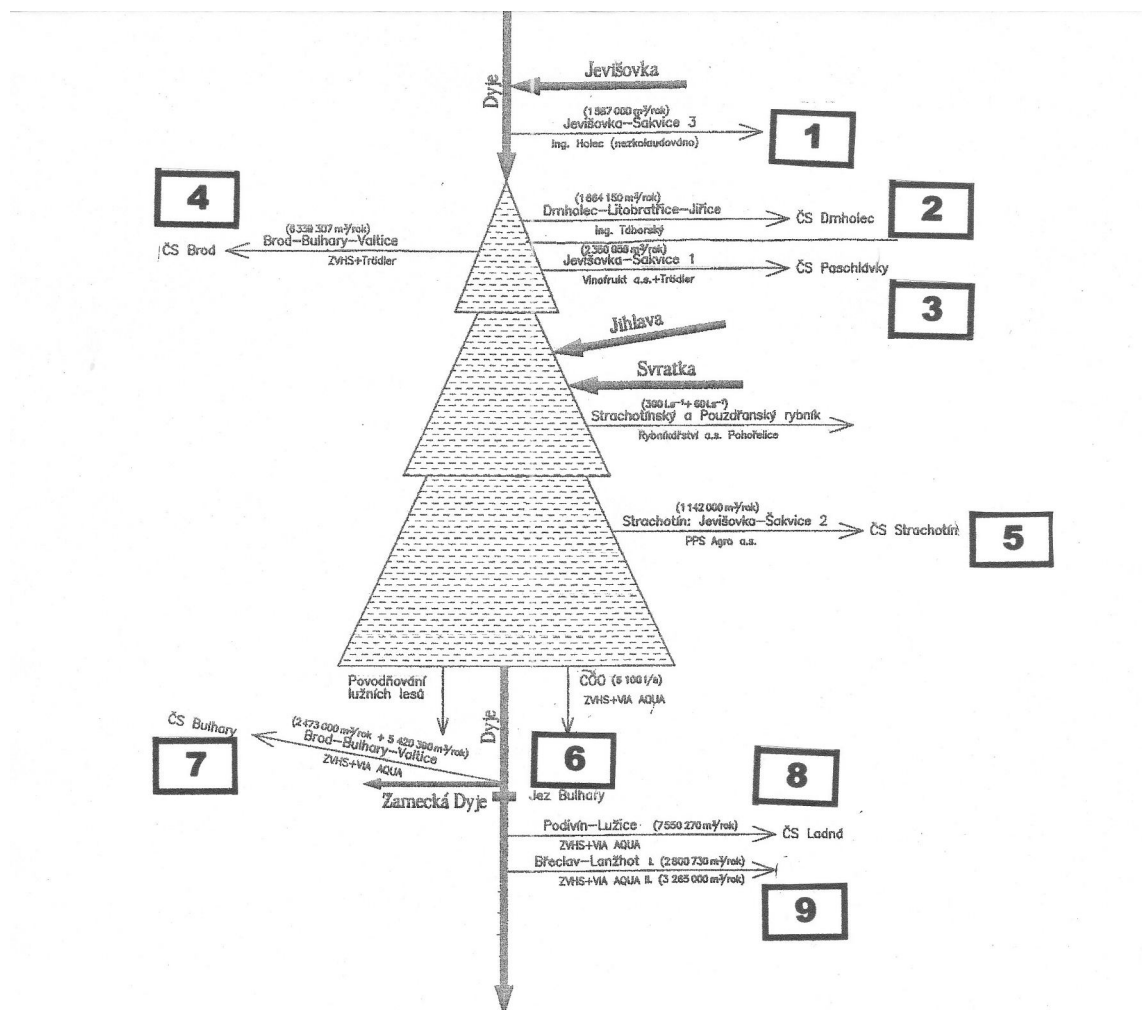
Příloha č. 3

Situace trubicí sítě Podivín - Lužice 15 A, B



Příloha č. 4

Schéma závlahových odběrů závislých na VD Nové Mlýny



č.	Soustava Název	Odběr				Plocha ha	
		tok	ř.km	způsob odběru	Qmax /[l/s]		převod
1	J-Š 3.st	Dyje-LB	82,89	ČS	460,0	ne	695,0
2	D-L-J	Dyje-LB	77,10	ČS	656,0	ne	1 300,0
3	J-Š 1.st	HZ-LB	72,10	ČS	757,0	ne	1 196,0
4	B-B-V	HZ-PB	70,00	PČS I- Brod/D	950,0	Včelínek	3 676,0
5	J-Š 2.st	DZ-LB	62,00	ČS	306,0	ne	664,0
6	COO	DZ-LB	46,60	kanál K7	1 353,0	Trníček	3 007,0
7	Bulhary	Dyje-PB	40,58	ČS Bulhary	1 500,0	ne	3 090,0
8	P-L	Dyje-LB	32,99	PČS II-Ladná	1 250,0	Prušánka	4 561,0
9	B-L	Dyje-LB	28,55	kanál K5	1 600,0	Kyjovka	2 708,0
Celkem nádrž Nové Mlýny					6 400,0		20 897,0

Příloha č. 5
Jakost vody v tocích Jihomoravského kraje v letech 1976-1980