

TECHNICKÝ OBZOR

ROČNÍK XIII.

V PRAZE, DNE 8. BŘEZNA 1905.

ČS. 7.

Projekt na využití vodní energie u komorového plavidla Hořinského.

Napsal Ing. Vladimír List. Stručně předneseno v týdenní spolkové schůzi dne 3. února 1905. (S tab. 9. a 10.)

Letošní roku bude dohotovena jedna z nejzajímavějších inženýrských staveb českých: Poboční kanál Vraňany-Hořín a dvojkomorové plavidlo Hořinské. Kanál odbočuje od Vltavy, vede v délce 10 km (obr. 1 na tabulce 9.) po levém břehu vltavském od Vraňan k vesničce Hořinu, přetínaje skoro přímo velký oblouk, kterým se Vltava před svým vůstěním na východ zahýbá, a ústí přímo pod Mělníkem do Labe asi 300 m pod jeho spojením se s Vltavou.

Několik set metrů po proudu od počátku kanálu postaven jest přes Vltavu její poslední hradlový jez, Vraňanský. Jím zdvihá se hladina poslední vltavské zdrže Mirovice-Vraňany tak, že rozdíl hladin u jezu Vraňanského obnáší průměrně 3·75 m. Voda v kanálu má až k Hořinskému plavidlu tutéž hladinu jako tato zdrž; Vltava však na své dlouhé oklice klesne až k ústí kanálu o dalších 5·15 m, takže plavidlo překonává spád 8·90 m. Při plavbě bude jez Vraňanský vztýčen a bude se do starého řečiště pouštěti pouze množství vody nutné pro voroplavbu, vše ostatní půjde kanálem, kterým se i lodní plavba povede. Možno pak využítí tohoto množství, až na to, co jest k plnění plavidla při plavbě nutné, a to buď u Vraňan při spádu 3·75 m, aneb až v Hořině při spádu 8·9 m. Taková situace vybízí přímo k využitkování vodní energie elektricky. Komise pro kanalisování řek Vltavy a Labe v Čechách ujala se této myšlenky a vyzvala r. 1903 Elektrotechn. Závod Fr. Křížík k vypracování příslušného projektu.

Projekt vypracoval jsem za spolupracovníctví kollegy Ing. Rich. Gemperle; Elektrotechnický Závod Fr. Křížík předložil jej dne 28. ledna t. r. Kanalisační Komisi ke schválení. Poněvadž jest projekt všeobecné důležitosti, velké výhodnosti, a snadno uskutečnitelným počátkem pro projekt ještě významnější — využití vodní energie na Labi a ostatní Vltavě — a poněvadž data v tomto detailním projektu vysetřená budou moci dobře sloužiti jiným podobným projektům dalším, předkládám jej zde naší technické veřejnosti s přáním, aby se odstranilo všeobecnou kritikou i diskusí na základě dat a zkušeností všech odborníků, co by bylo snad námi jednotlivými pracovníky pochybeno neb nesprávné.

Původně pomýšlelo se, využítí vodní energie buď při zdymadle Vraňanském aneb při komorovém plavidle Hořinském, jak zřejmo z dopisu Kanalisační Komise ze dne 4. března 1903:

»Možno počítati tu se dvěma alternativami a to: 1. Elektrárna v Hořině u plavidel, 2. elektrárna u přívozu ve Vraňanech. Pro prvou lze z kanálu odvésti 10 m³ vody za sekundu, pro druhou 11·3 m³ za sekundu. Úhrnný spád v Hořině jest 8·9 m, ve Vraňanech jen 3·75 m a zmenšuje se variacemi spodní vody na spád užitečný, se kterým možno počítati: v Hořině na 7·4 m, ve Vraňanech na 2·75 m. Elektrárna mohla by po 160 dní v roce být v činnosti.«

Další dopis Kanalisační Komise ze dne 16. září 1903 vyšvětuje příčinu této krátké pracovní doby elektrárny:

»Elektrárna může pracovati jen při nadnormálních stavech vodních na Vltavě, poněvadž pod jezem Vraňanským musí být Vltavě ponecháno její normální množství. Ježto plavební období trvá 250 dní, z toho však 30 dní jsou jezy položeny pro velkou vodu a 60 dní trvá podnormální stav vody, obnáší čas činnosti elektrárny 250 — 30 — 60 = 160 dní.«

Při této původních vodních poměrech nalézalo by se dno kanálu při jeho počátku pouze 15 cm pod hladinou Vltavy při sklopeném jezu Vraňanském a kanál by byl po 105 dní skoro úplně bez vody. V elektrárně bylo by možno pracovati vodou

sotva půl roku, a po všechn ostnatí čas, hlavně v zimě, kdy jest značná spotřeba proudu k svícení, musela by pracovati parní rezerva plnou silou.

Tyto nevýhody vedly k tomu, že dne 10. listopadu 1903 svolaná komise zástupců Kanalisační Komise, Pražské Akciové Společnosti Strojírny dříve Ruston a Spol. a Elektr. Závodu Fr. Křížík shledala nejvhodnějším umístiti elektrárnu u komorového plavidla Hořinského, zvýšiti však současně hladinu kanálu tak, aby byl zásoben vodou i při sklopeném jezu, kdy se po něm neplaví. Toto zvýšení hladiny vodní provedla již loni velmi prozírávě Kanalisační Komise, a to prodloužením dělicí hráze u počátku kanálu na 1050 m proti proudu do Vltavy a upravením 50 cm vysokého prahu na dně vltavském za odbočením kanálu. (Obr. 2. a 3. na tab. 9.) Tím zdvižena hladina před počátkem kanálu i při sklopeném jezu tak, že bude mít kanál nyní i při 50 cm na karlínském vodočetu na 115 cm vysoko vody.

Kanalisační Komise v dopise ze dne 25. ledna 1904 popisuje navržené upravení a jeho následky takto:

»Navrženým řízením vodoprávním bude podniku zajištěna možnost jímati vodu též při podnormálních stavech v řece, a to až do — 50 cm v Karlíně, a připojením koncentrační hráze ku dělicí zdi průplavu při jeho ústí prodloužil by se týž proti proudu, tak že by se hladina vody v něm při jezu sklopeném zvýšila asi o 85 cm.

Na základě tříatřicetiletých pozorování výšky vody, jakož i dle zprávy c. k. zemského hydrografického oddělení bylo vyšetřeno, jednak po kolik dnů do roka bude průměrně jez vztýčen nebo sklopen a kolik m³ sek. vody dle příslušné výšky v řece bude možno turbinám dodati, jakož i kolik HP eff. při stávajícím spádu bude jim možno vyuvinouti. Výsledky jsou sestaveny v této tab.:

Jez	Dni ročně	Karlínský vodočet cm	Dni ročně	Plavba	m ³ sek. vody pro turbíny		Práce turbin v HP	
					ve dne	v noci	ve dne	v noci
vztýčen	235	od + 120	157	trvá	10	15·6	740	1100
		do + 12	73	>	7·2	10·6	640	940
		od + 12	5	>	0	3·4	0	320
sklopen	130	do — 50	38	>	9·63	9·63	660	600
		nad + 120 v letě	92	zastavená	4·27	4·27	300	300

Udaná množství vody jsou hodnoty průměrné (mimo onu první po 157 dnů per 10 m³, která je jakési minimum); plněním plavidel nastanou ovšem variace.«

Na této daleko příznivějších podmínkách založen jest další projekt. Před řešením využití vodní energie nutno zabývat se otázkou možné spotřeby a užití elektriny v tomto případě, neboť jsou tyto pro stavbu elektrárny směrodatnými.

Užití vyrobené elektrické energie.

Přihlížme-li k stávajícím poměrům, dala by se v elektrárně vyrobená energie užít asi těmito způsoby:

1. K pohonu motorů: a) pro práce zemědělské v okolní krajině, b) v průmyslových závodech ve výrobě, c) ve výtlacné kalové stanici pro pražské splašky, d) při lodním vleku na kanálu od Hořína až do Vraňan aneb po celé zdrži až ke zdymadlu Mirovickému na délce 10 km, po případě 16·76 km;
2. k osvětlování v celé řadě přilehlých obcí;
3. v průmyslu elektro-chemickém.

Užití elektromotorů při hospodářství v okolní krajině s vysoce vyvinutým zemědělstvím slibuje být výhodné, uvážili se, že vydržování 1 páru koní za rok cení se zde asi na 1952 K i s ohledem na cenu mravy.

Dnes možno již elektromotorů zcela dobře užít v hospodářství k pohánění mlátiček, řezaček, šrotovníků, třídičů obilních, mlékařských a máslařských strojů; jistě by se ujala v této rovinaté krajině také orba elektricky poháněnými pluhy střední velikosti. O zájmu tamějších zemědělců na užití elektřiny svědčí založení »Družstva pro využitkování vodní síly řeky Vltavy na kanálu Vraňany-Hořín k účelům zemědělským pro Vojkovice a okolí« (zapsané Družstvo s obmezeným ručením z r. 1903).

V této krajině jest také mnoho středních i drobných průmyslových závodů, takže možno očekávat odbyt elektrické energie i pro motory průmyslové.

K posouzení průmyslovosti kraje uvádí, že jsou:

cukrovary: v Rousovicích, Dolních Beřkovicích, Lužci, Roudnici, Velvarech, Stěti a dva v Kralupech;
pivovary: na Mělnici, v Šopce, Horních a Dolních Beřkovicích, Roudnici, Liběchově, Stěti a Kralupech;
mlýny: ve Vraňanech, Brozánkách, Rousovicích, Šopce, Dolních Beřkovicích, Všestudech, Vojkovicích, Lužci, Obříství, Sazené, Bechlíně, Liběchově, Stěti, po 2 mlýnech na Mělnici, v Horních Beřkovicích a Kralupech, 3 mlýny konečně ve Velvarech;
cihelny: v Brozánkách, Blatech, Šopce, Dolních Beřkovicích, ve Velvarech 3 a v Roudnici 4;
keramické závody: v Kralupech, Býkově, Dřínově;
továrny na hospodářské stroje: v Roudnici 3, na Mělnici 1;
strojnické závody: v Roudnici 2, ve Velvarech 3;
sladovny: v Roudnici a Kralupech;
lihovary: v Roudnici a Kralupech;
olejny: na Mělnici a v Roudnici.

O zájmu průmyslu pro levnou energii svědčí žádost Akciového cukrovaru v Lužci o dodání 250 HP.

Elektřiny bylo by možno dále užít pro pohon čerpadel pro zavlažování kanalisačními kaly; po provedení kanalisace města Prahy shromáždí se totiž tekuté kaly v čisticích nádržkách u Císařského ostrova v Bubenči.

Těchto kalů bude se denně shromažďovati asi 240 m³; obsahují velmi mnoho cenných látek hnojivých, takže bude prospěšno užít jich k zavlažování písčitých rovin na pravém břehu Vltavy, jak o tom svědčí dopis kanalisační kanceláře krále hlav. města Prahy ze dne 14. listopadu 1903:

»Čisticí stanice zařizuje se nyní pro množství 400.000 obyvatelů; jakmile sif stoková v území pražském a obcích přilehlých tak dalece bude dobudována, že území kanalované dosáhne 400.000 obyv., bude ciniti denní množství usazeni 200 až 240 m³. Usazeny tyto tvoří jemný kal o 90 procentech vody a 10 procentech sušiny; kaly mají specifickou váhu 1·07. Obmyšli se v době letní a po dobu, pokud plavba po Vltavě je možná, doprovoditi celé množství 200 až 240 m³ tohoto tekutého kalu po lodích do krajin ležících mezi Nelahozevsi a Mělníkem.«

K dopravě těchto kalů doporučuje se užití zvláštních železnych 250 t nádržkových členů, poháněných benzínovým motorem a vrtulí. Členy by se naplnily v Bubenči kaly pomocí stabilních pump, na místě určení pak vyprázdnily jinými rovněž stabilními a elektricky poháněnými centrifugálními pumpami. Tyto poslední pumpu poháněly by se proudem z navrhované elektrárny. Centrifugální pumpu tlačily by kaly z členů přímo na výši asi 15 m, odkud by se rozlévaly na zavlažované pozemky. Spotřeba proudu by činila při 3 hodinném denním čerpání asi 7 KW.

Pro lodní vlek vyšetřena spotřeba proudu samostatným projektem o užití elektřiny k lodnímu vleku na pobočném kanálu

a to pro maximální možnou dopravu 3·6 mill. ročně; při 160 15tihodinových plavebních dnech obnáší průměrně 75 KW.

Velkou část pravidelné spotřeby bude tvoriti osvětlování veřejné i soukromé v zásobovaných obcích. Levná cena elektřiny a to, že většina těchto obcí nemá dosud žádného umělého osvětlování, odbyt zvýší.

Velkou výhodou pro celý projekt by bylo, když by bylo možno využít těsně u elektrárny všechnu v síti nespotřebovanou energii. Využití to bylo by snadno možné elektrochemickým závodem, neboť většina procesů elektrochemických jest té povahy, že se dobře přizpůsobí nejrůznějším stavům vody: ročním dobou kampaně, denním — některými krátkodobými procesy.

Elektrochemická huť v Neuhausenu pracuje podobně, přizpůsobujíc se stavům vodním. Ze by byl podnik elektrochemický lukrativní i v našich poměrech, dokazuje zmáhající se jeho význam a četné prakticky provozované procesy.

Tak z využitých 37.500 KW na Niagare spotřebuje elektrochemické závody 17.400 KW. Nejlepší výsledky má dosud elektrochemie v metallurgii: známy jsou výsledky při výrobě aluminia a mědi; upozorníme pouze na kyanidový proces pro těžení zlata, zdokonalený firmou Siemens & Halske a užívaný výlučně v Jižní Africe, dále na nové procesy jeho raffinování, na procesy pro těžení antimonu a olova. Ani vyspělé hutnické železa neodolalo mocnému vývoji elektrometallurgie, neboť v Italií i ve Švédsku vyrábějí Stassano, Keller a jiní velmi čistou a velmi levnou ocel pomocí Voltova oblouku. Procesy tyto mají pro české hutnické velký význam, neboť kovy vytěcené se v Čechách vesměs těží a zpracují.

Než i mimo metallurgii nabyla elektrochemie důležitosti: tak pro výrobu karbidů, hlavně kalcia a silicia, pro přípravu hydrátů a uhličitanů alkalií z jich chloridů a spojenou s tím výrobu chloru pro bilení. K témuž účelu vyrábí již také elektrochemie silně ozónovaný vzduch, připravený elektrickým výbojem. Siemens & Halske zavedli nedávno s prospechem čištění pitné vody ozónovaným vzduchem v Paderborně a Wiesbadenu.

Pozoruhodných výsledků dodělal se Moissan s elektrickou pecí v oboru chemie uhlíků — výroby diamantů. Prakticky vyrábí se nyní jiný druh diamantů — přečistá tuha — pomocí elektrolyzy v Savojské firmou Le Carbone a u Niagara International Acheson-Grafitt Co., v této asi 900 t ročně. Další nová působnost otevírá se výrobou dusíkových sloučenin výbojem elektrickým přímo ze vzduchu; docílilo by se tím u nás i levnějšího ledku i nezávislosti na Chile. Nově založená Atmospheric Products Co. u Niagara pracuje tímto procesem již silou 2000 HP. Rovněž elektrolyza vody provozuje se na více místech prakticky s finančním výsledkem.

Všemi těmito procesy elektrochemickými zabývá se v Evropě skoro výlučně firma Siemens & Halske, předvidujíc správně jich význam. Elektrochemie zasahá však již i do chemie organické a jistě i zde v krátké době se dopracuje výsledků.

Uvádím pouze, že docíleno užitím elektřiny v synthesi organické chemie znamenitých výsledků, které budou zdrojem praktického provozování. Jinak se již užívá elektřiny prakticky při výrobě anilinových barviv, při barvírství bilení a pro výrobu ozonu při fabrikaci vanilinu.

Jistě jest z toho přehledu, že by bylo pro elektrochemickou továrnu u nás dobré pole, hlavně s ohledem na nově zvýšený celní tarif na produkty chemické.

Lze tedy zde očekávat nejrůznější využitkování elektrické energie a při levném proudu značné zatížení elektrárny, hlavně tenkráte, bude-li možno v síti nepotřebnou energii spotřebovat v elektrochemické továrně.

Velikost elektrárny.

Vzhledem k levné ceně elektrické energie a pravděpodobnému velkému jejímu užití, doporučuje se provést vodní stavbu hned v konečném rozmeru pro využitkování veškerého daného množství vody. Strojní zařízení však netřeba na počátku v plném rozmeru prováděti, nýbrž jen dle spotřeby v síti a při vzniku jejím zařízení rozšiřovati.

Maximální využitelná vodní energie 1100 HP určuje krajní velikost vodních staveb a turbin. Trvání a velikost nejmenší vody určuje povahu i velikost rezervy. Měnivé vodní stavby, různá zatížení sítě, jakož i ohledy na částečnou rezervu, nutí využít vodní energii několika, z ohledu dálé udaných nejlépe čtyřmi turbinami, o normálním výkonu 350 HP eff. Turbiny tyto pocházejí přímo 4 alternatory.

Za rezervu doporučuje se nejlépe stojatý parní stroj o též počtu obrátek jako turbiny. Pro volbu rezervy jest nejdůležitější její cena, neboť při poměrně krátké roční práci činí úroky a amortisace nákupní ceny více, nežli vydání za palivo.

Nákupní ceny možných zde rezerv jsou tyto:
Akkumulátory o kapacitě 1500 HPh K 80.860—
Plynový motor o 300 HP a 150 obrátkách, s příslušenstvím 77.017—

Parní lokomobila na 300 HP a 110 obrátkách, s úplným zaříz. K 45.500—
Parní turbina na 300 HP o 3000 obrátkách, s úplným zařízením > 45.300—
Stojatý parní stroj na 320 HP o 240 obrátkách, s úplným zaříz. > 43.760—

Jest tedy stojatý parní stroj nejlevnější a má týž počet obrátek, jako vodní turbiny, takže ho možno pomocí spojky připojit k některému z alternátorů, poháněných turbinami. Spojení by se provedlo tak, že turbiny i parní stroj jsou spojeny s alternátorem pomocí miskové spojky; vyndají-li se šrouby ve spojce na straně turbiny, možno poháněti alternátor parním strojem, vyndají-li se opačně, pohání se turbinou. Výsuvná spojka není nutná, neboť není zde potřebí rychlého vysouvání. Každý jiný rezervní stroj potřeboval by i svůj samostatný alternátor, čímž by se cena nákupní ještě zvětšila.

V zimní době po 92 dny při zastavené vodní dopravě jest trvale k disposici pouze 300 HP po 24 hodiny. Maximální spotřeba způsobená svícením spadá také asi v tu dobu a přesahuje značně 300 HP, nebude však potřebí užívat v tu dobu vždy parní rezervy, poněvadž možno užít velmi výhodně v době zvýšené spotřeby zásoby vodní v laterálním kanálu jako akumulátoru.

Vodní zásoba v laterálním kanálu představuje značnou energii: při zimním průměru 50 cm v Karlíně stojí voda v kanálu asi 115 cm vysoko, klesnutí hladiny o 40 cm odpovídá asi 85.000 m³ čili při užitečném spádu 7.2 m asi 2270 HPh; tato zásoba vodní energie stačí úplně, aby se ji kryla v zimním období zvýšená spotřeba po několik hodin denně.

Letní nízká voda nedovoluje průměrně po 5 dnech v roce po 15 hodin, kdy trvá plavba, elektrárni pracovati vodní silou a jest tedy potřebí, aby po tyto dny pracovala parní rezerva.

S počátku postačí asi úplně k rezervě jediný parní stroj o 320 HP s příslušenstvím; to jest tedy minimální energie, kterou tato počáteční elektrárna vždy disponuje. Síť možno v tomto případě provésti tak velikou, aby zmíněný parní stroj stačil pro krytí spotřeby v těchto pěti letních dnech.

Poněvadž v lete budou ve dne potřebovat proud jen elektromotory, které pravděpodobně tvoří 0.4 celé sítě, a poněvadž z nich maximálně asi 75% současně pracuje, určuje nám zřetel na toto nejvíce možné okamžité maximum při 20% celkových ztrátách velikost sítě na

$$\frac{320 \times 0.8}{0.4 \times 0.75} = 850 \text{ HP},$$

čili asi 620 KW instalovaných.

Kdyby se v centrále postavily stroje dva, stačily by pro rozšíření sítě na 1240 KW, a konečně 3 stroje na další rozšíření až do 1860 KW.

V projektu studována nejprve nejmenší síť, prakticky k provozování se hodící, která by se obešla s vytěcenou rezervou; to jest síť o 620 KW instalovaných (alternativa 1. a síť I.). Táž síť studována spolu s elektrochemickou továrnou při elektrárně v Hořině (alternativa 2. a síť I.). Dále studována v projektu síť dvojnásobná o 1240 instalovaných KW a to bez elektrochemické továrny (alternativa 3. a síť II.) a s elektrochemickou továrnou (alternativa 4. a síť II.), posléze síť trojnásobná o 1860 instalovaných KW jen bez elektrochemické továrny (alternativa 5. a síť III.).

K přehlednutí poměrů, které při provozbě asi nastanou, vypracovány jsou pro každou ze tří sítí dvě křivky spotřebové, znázorňující pravděpodobný denní průběh spotřeby proudu po tři měsíce zimní a po ostatní část roku.

V diagramech (obr. 4., 5. a 6. na tab. 10.) značí plně vytažené lomené čáry effektivní práci, kterou alternátorem třeba dodati pro krytí spotřeby sítě v zimním dni průměrného zatížení a v průměrném dni letním, tečkováné přímky značí effektivní energii přitěkající vody na hřídeli turbin. Obdélníky mezi základnou a jednotlivými přímkami udávají počet kilowattových hodin, které maximálně za den vodní silou mohou být dodány.

Poněvadž laterálního kanálu může být použito ve dnech, kdy se neplaví, za akumulátor vodní energie, možno během dne energii disponovati zcela libovolně, pokud ovšem celková denní spotřeba vody nepřevyšuje množství vody denně přiteklé a pokud velikost turbin stačí.

Z toho následuje, že parní rezervy nebude nutno užít všude tam, kde čára spotřeby vystoupí nad přímku energie přitěkající vody, nýbrž že nutnost ta nastane teprve pak, když buď plocha témito čarami omezená, nad přímkou se nalézající, bude větší,

než plocha pod přímkou, anebo když čára spotřeby dosáhne takové výše, že přesahuje úhrnný výkon, pro který turbiny jsou konstruovány.

Celkem dodaly by ročně parní stroje s uvedenými předpoklady

při sítí	I.	II.	III.
	13.000	27.000	320.000 HPh,

tedy proti celé práci elektrárny velmi malý podíl.

Spotřebové čáry sestrojeny jsou na základě následující spotřebové tabulky, odhadující pravděpodobnou spotřebu proudu pro jednotlivé druhy spotřeby.

1. Průměrný den zimní (jez sklopen, celkem 130 dní)
2. Průměrný den letní (jez vztýčen, celkem 235 dní; čísla v závorkách).

Konsument	% veškeré spotřeby	Současná spotřeba průměrné %	Doba hoření
Osvětlení:			
veřejné-půlnoční	2(2)	100 (100)	5.00 (9.00) 11.00 (11.00)
veřejné-celonoční	2(2)	100 (100)	5.00 (9.00) 7.00 (3.20)
továrny	10 (10)	75 (5)	4.30 (8.20) 7.00 (4.20)
dílny		5	4.30 8.00
skládiště	40 (40)	40 (40)	6.30 (8.20) 10.00
byty	2(2)	75 (75)	4.00 (8.00) 9.00 (9.00)
hospod. budovy	2(2)	80 (80)	4.00 7.00
krámy	2(2)	25 (25)	4.00 (8.00) 12.00 (12.00)
úřady, kanceláře			
hostince, hotely, zábav. místn.			
Motory:			
průmyslové	20 (20)	50 (50)	
hospodářské	20 (20)	5 (25)	

Spotřebu motorovou udávají v diagramech slabě vytažené čáry.

Na lodní vlek nevzat prozatím zřetel a to na základě úvahy, že plavba provozuje se pouze ve dnech, kdy vody jest dostatek a kdy spotřeba proudu je malá, takže provozovací poměry jím nebudou nikterak dotčeny. Vypadal by pak ideální provoz v elektrárně při krytí pravděpodobné spotřeby v síti a využitkování veškeré přitěkající vody kanálem asi takto:

Při I. síti o 620 KW.

Dní v roce	Trvale HP eff.	Pohon	Poznámka
ve dne	v noci	ve dne v noci	
157	740	1100	voda voda
73	640	940	> *
5	320	320	pára
38	660	660	voda
92	300	300	* *

Při II. síti o 1240 KW.

Dní v roce	Trvale HP eff.	Pohon	Poznámka
ve dne	v noci	ve dne v noci	
157	740	1100	voda voda
73	640	940	> *
5	640	320	pára
38	660	660	voda
92	300	620	* voda a pára

Při III. síti o 1860 KW.

Dní v roce	Trvale HP eff.	Pohon	Poznámka
ve dne	v noci	ve dne v noci	
157	740	1100	voda voda
73	640	940	> *
5	640	320	pára

Dni v roce	Trvale HP eff. ve dne	Trvale HP eff. v noci	Pohon ve dne	Pohon v noci	Poznámka
38	660	660	voda	voda	večer po několik hodin ze zásoby vody
92	620	1260	voda a pára	voda a pára	ve dne 2 parní stroje; večer 3 parní stroje a po několik hodin ze zásoby vody.

Velikost strojní rezervy a rychlosť vody prouducí laterálnim kanálem v okamžiku nejvyššího maxima spotreby, ktere nastane pravděpodobně v některém dni zimním, znázorňuje následující tabulka, která sestavena je za předpokladu, že svrchu řečená maximální spotreba dosáhne při síti I. 75%, při síti II. 65% a

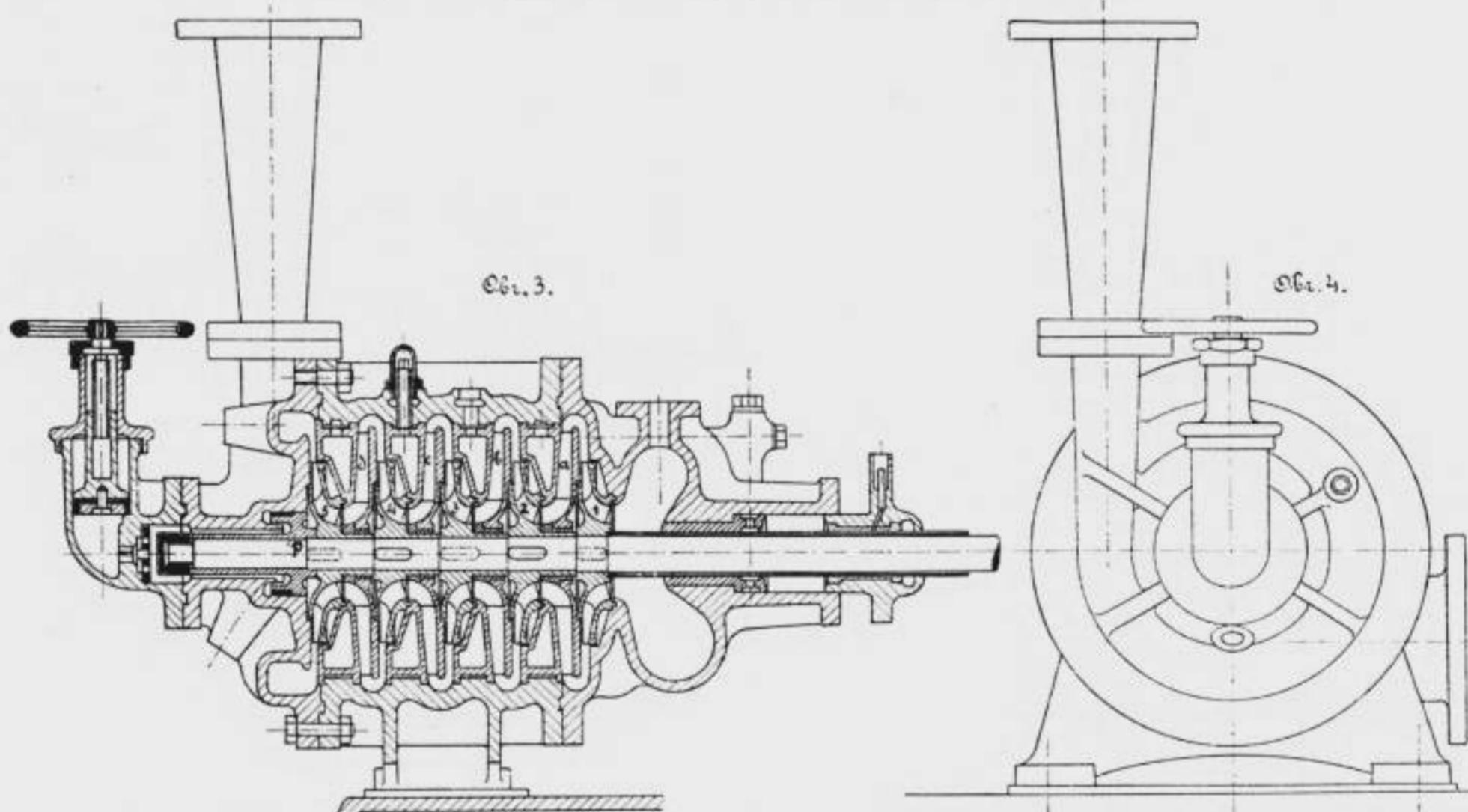
při síti III. 60% veškerých instalovaných kilowattů, že energie přítékající činí pouze 300 HP eff. a výška vody v kanálu 115 cm.

Síť	Maxim. spotreba v síti	HP eff v elektrárně	Pracují:	Strojní rezerva	Rychlosť vody v kanálu
I	465 KW	790	3 turbiny	1 parní stroj	49 cm/sec
II	806 KW	1370	{ 3 turbiny 1 parní stroj	{ 1 turbina 1 parní stroj	65 cm/sec
III	1115 KW	1900	{ 3 turbiny 3 parní stroje	1 turbina	56 cm/sec

(Pokračování přiště.)

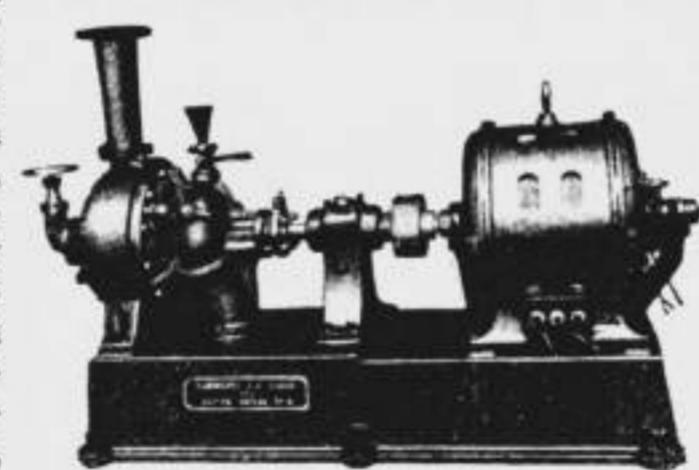
Centrifugálne pumpy Rateau-ovy.

Napsal inženýr Josef Novák, professor v Praze. (Dokončení.)



Konstrukce pumpy Rateau-ovy několikakomorové.

Na jednotlivých odstavcích hřídelových různého průměru (zmenšujícího se od vtoku k výtoku) naklínována jsou bronzová kola pumpová 1, 2, 3... (obr. 3. a 4.), která na vnějším obvodu přiléhají s nepatrnu mezerou (0.1 mm) k nehybným součástem komory a diafragma a, b, c..., které jest uvnitř opatřeno lopatkami tak, aby tekutina z kroužicího svého pohybu znenáhla se převedla k ústí následujícího kola oběžného. Celá část hřidele, která přichází do styku s vodou, jest chráněna před rezavěním mosaznými pouzdry, aby bylo lze dle potřeby snadno sejmouti jednotlivá kola pumpová. Následkem jednostranného vtoku jevíl by se při několika kolech značný tlak ve směru proudu, kdyby nebylo postaráno o jeho odlehčení. Toto odlehčení děje se tím, že každé jednotlivé kolo jest na straně k výtoku obrácené vyříznuto, t. j. zbaveno na obvodu části postranní stěny, čímž povstane reakce účinkující ve smyslu proti smyslu proudění. K regulaci tohoto odlehčení uspořádán jest ještě píst p na hřidle pumpy, mající na



Obr. 5.

obvodu nepatrnu vůli, aby se nevzbuzovalo tření při jeho otáčení. Před pístem působí tlak poslední komůrky a prostor za pístem spojí se dle potřeby trubkou buď s předchozí, nebo kteroukolii komůrkou jinou tak, aby se přibližně vyvážily postranní tlaky účinkující na hřidel.

V místě největšího tlaku nevychází hřídel ven a proto jest třeba jej těsniti pouze při vtoku. Těsnění děje se tlakovou vodou, která se vede do zadního pouzdra těsniciho, mezi nímž a mosaznou obalovou trubkou uspořádán jest šroubový úzký kanálek, jímž stále protéká tlaková voda do ssacího potrubí. V obrazci 5. reprodukován jest perspektivní pohled na pumpu Rateau-ovu spojenou přímo se svým hnacím motorem.

V následujícím podány budtež výsledky pokusů se třemi pumpami soustavy Rateau-ovy a to se dvěma, pěti a sedmi koly.

Pumpa se dvěma koly $D = 120$ mm.

(Dle pokusu ze dne 5. června 1901.)

Číslo	Počet n obrátek	Dopravná výška H v m	Množství Q lit./sek	Užitečná práce T_u mkj	Wattu spotřeba	Mech. rendem.	Manom. koeff. μ		Koeffic. množství ϑ
							cel- kem ρ_s	pouze pumpy 0	
1.	2270	10.50	6.14	65	2160	0.30	0.429	0.255	0.120
2.	2280	16	4.48	71	1890	0.37	0.527	0.39	0.086
3.	2270	19	3.14	60	1560	0.38	0.542	0.47	0.060
4.	2360	20	2.07	41.4	1600	0.26	0.374	0.46	0.041
5.	2360	21.50	0	0	750	0	0	0.49	0

TECHNICKÝ OBZOR

ROČNÍK XIII.

V PRAZE, DNE 15. BŘEZNA 1905.

ČÍS. 8.

Projekt na využití vodní energie u komorového plavidla Hořinského.

Napsal Ing. V. List. Stručně předneseno v týdenní spolkové schůzi dne 3. února 1905. (Pokračování s tab. 11. a 12.)

Elektrinou zásobené území.

V nejmenší síti I. o 620 KW instalovaných, která bude mít s počátku asi největší naději na uskutečnění, byly by zahrnuty asi tyto obce:

Síť I. (Obr. 7., tab. 9.)

Obec	Obyvatelů	Průmysl. závody	Instalované KW	Obec	Obyvatelů	Průmysl. závody	Instalované KW
Hořín	420	— —	10	Křivousy	142	— —	8
Mělník	4930	3 —	90	Hostín	506	— —	10
Podolí	900	2 —	18	Záleznice	330	1 —	8
Blatý	290	2 —	10	Kozárovice	890	— —	10
Rousovice	690	2 1	25	Vrbno	534	— —	6
Šopka	1300	3 —	25	Brozánky	200	1 —	6
Mlazice	1400	1 —	18	Býkev	306	1 —	8
Vehlovice	580	— —	6	Jenšovice	196	— —	3
Dolní Beřkovice	1080	2 1	35	Horní Beřkovice	700	3 —	20
Kramolsko	196	— —	6	Spomyšl	390	— —	5
Lužec	1180	2 1	180	Vojkovice	342	1 —	20
Bukol	420	— —	4	Všestudy	306	1 —	10
Vraňany	700	2 —	15	Veltrusy	1300	1 —	20
Mlýčhovosty	310	— —	5	Strachov	50	— —	2
Dušníky	260	— —	4	Zloosejn	482	— —	8
Jedibaby	130	— —	3	Dřínov	470	1 —	15
Cerpaci stanice	— — —	— — —	7	Celkem KW	620		

Pro rozšíření síti do 1240 KW hodily by se následující obce, které tvořily by s obcemi dříve uvedenými síť II.

Síť II. (Obr. 8., tab. 10.)

Obec	Obyvatelů	Průmysl. závody	Instalované KW	Obec	Obyvatelů	Průmysl. závody	Instalované KW
Kralupy	4720	11 2	300	Chržin	400	— —	5
Jeňovice	520	— —	5	Budohostice	230	1 —	5
Oužice	460	— —	5	Velvary	2600	6 2	240
Dušníky	— — —	—	—	Budišín	550	1 —	8
Semelkovice	1200	1 —	12	Nelahozeves	480	1 —	10
Obříství	— — —	—	—	Lešany	380	2 —	8
Nová Ves	200	— —	4	Vepřek	200	1 —	5
Sazené	700	1 —	8	Chlumín	660	— —	5
				Celkem dalších KW	620		

Při dalším rozšíření síti do 1860 KW přibyly by obce:

Síť III. (Obr. 9., tab. 10.)

Obec	Obyvatelů	Průmysl. závody	Instalované KW	Obec	Obyvatelů	Průmysl. závody	Instalované KW
Roudnice				Krabčice	310	— —	5
Starý Bezděkov	7990	18 3	300	Rovné	455	— —	5
Nový Bezděkov				Čuňeves	500	— —	5
Bechlin	960	— —	10	Černoušek	450	— —	5
Poděbrady	770	— —	8	Kostomlaty	740	— —	8
Počeplice	360	— —	5	Lipkovice	700	1 —	15
Liběchov	910	3 —	20	Daňovice	390	— —	4
Štětí	1800	5 1	200	Citov	1400	1 —	30
				Celkem KW	620		

Zahrnuto jest tedy celkem v I. síti 33 obcí s 21.700 obyvateli, 3 velkými a 29 malými průmyslovými závody; v síti II.

49 obcí s 35.100 obyvateli se 7 velkými a 54 malými závody a konečně v síti III. 65 obcí s 52.900 obyvateli, 11 velkými a 82 malými průmyslovými závody, a zásobuje se proudem při síti I. území o 65 km², při síti II. 120 km² a při síti III. 220 km².

Proudový systém a napětí.

K rozvádění energie tímto rozlehlym územím nutno užití proudu třífázového o vysokém napětí. Nejmenší z ohledů bezpečnostních dovolený průřez měděného drátu při vzdušním vedení ještě v našem podnebí 20 mm²; užije-li se tohoto drátu, stačí v prvém případě napětí 5000 V, aby v nejvzdálenějším bodu síti I. (Strachov) byl maximální úbytek na spádu pouze 5%. Toto napětí se doporučuje, když vznikla u Hořína elektrochemická továrna, neb jiný závod, který by v síti přebytečnou energii spotřeboval, takže by se s rozšířením síti nemusilo počítati. Pro síti II. a III. nutno užiti při též úbytku na spádu napětí 10.000 V. Vedení o vysokém napětí bylo ve všech třech případech provedeno drátem 20 mm².

K zásobování obcí užilo by se však proudu třífázového, transformovaného na 220 V napětí sdruženého; toho proudu možno užiti přímo pro žárové i obloukové lampy a pro motory. Napětí to není životu nebezpečné, a jsou dosti vysoké, dovoluje ještě zcela výhodně odbočky až na 1 km od napájecího bodu nebo transformátoru. Tímto způsobem uspoří se na transformátořech, neboť mohou mít některé obce transformátor společný. Téhož napětí užije se i pro lodní vlek na laterálním kanálu, a i pro elektrochemický závod spotřebující u Hořína přebytečnou energii. Bude-li závod pracovati střídavým proudem, může velmi snadno statickým transformátořem docílit žádaného napětí; bude-li pracovati procesy vyžadujícími proudu stejnosměrného, lze ho snadno vyrobiti z proudu třífázového až v elektrochemické továrně pomocí rotačních transformátorů, a to levněji, než když byly pro stejnosměrný proud v elektrárně samostatné stroje, které by pracovaly sice účinněji, ale vyžadovaly by samostatných turbin, címž by se náklady zařizovací zvýšily a regulaci zatížení velmi znesnadnily.

Dále navrženo provést alternátory na napětí 220 V; měly by velmi výhodné tyčové vinutí, a nečinilo by udržování isolace v nesuché strojovně žádných obtíží. Vyroběný proud sloužil by přímo k zásobení elektrochemické továrny, elektrárny, přilehlých obcí Hořina a Brozánku a přilehlé sekce lodního vleku Hořina-Kramolsko. Pro zásobení ostatní síti transformoval by se statickými transformátory na příslušné napětí 5.000 neb 10.000 V. V jednotlivých obcích umístěné transformátory přeměnily by zpětně proud na 220 V.

Tento proud by se pak rozvedl místními sítěmi po obcích a sloužil by k osvětlování a pohonu motorů.

Při síti I. bylo by celkem umístěno v obcích 22 transformátorů:

Obec:	Zásobí:	Obec:	Zásobí:
Mělník (90 *)	Mělník-Podolí	Vraňany (15)	Vraňany
Blatý (25)	Blatý	Mlýčhovosty (15)	Mlýčhovosty
Rousovice (20)	Rousovice	Cerpaci stanice (10)	Cerpaci stanice
Šopka (20)	Šopka	Jedibaby (10)	Jedibaby
Mlazice (15)	Mlazice	Dušníky (10)	Dušníky
Vehlovice (5)	Vehlovice	Křivousy (10)	Křivousy
Kramolsko (5)	Kramolsko	Bukol (10)	Bukol
Lužec (140)	Lužec	Hostín (10)	Hostín

*) Čísla v závorce značí velikost transformátoru v KW.

Obec:	Zásobí:
Kozárovce (15)*	{ Kozárovce Zálezlice
Vrbno (5)	Vrbno
Býkev	Býkev
Býkev (10)	Jenšovice
Hor. Beřkovice (15)	Hor. Beřkovice
Spomyšl (3)	Spomyšl

Při sítí II. bude celkem 38 transformátorů:

Obec:	Zásobí:
Mělník (90)*	Mělník-Podolí
Blaty (25)	Blaty
Šopka (20)	Rousovice
Mlazice (15)	Mlazice
Vehlovice (5)	Vehlovice
Kramolsko (5)	Kramolsko
Lužec (140)	Lužec
Vraňany (10)	Vraňany
Jedibaby (10)	Jedibaby
Křivousy (10)	Křivousy
Hostín (10)	Hostín
Kozárovce (10)	Kozárovce
Zálezlice (5)	Zálezlice
Vrbno (5)	Vrbno
Býkev (15)	Býkev
Dol. Beřkovice (25)	Dol. Beřkovice
Hor. Beřkovice (15)	Hor. Beřkovice
Spomyšl (3)	Spomyšl
Vojkovice (15)	Vojkovice

Při sítí III. přibudou ještě transformátory v obcích:

Obec:	Zásobí:
Roudnice (220)*	Roudnice
	Starý Bezděkov
	Nový Bezděkov
Bechlín (10)	Bechlín
Počaply (5)	Počaply
Počeplice (3)	Počeplice
Liběchov (15)	Liběchov
Stěti (140)	Stěti

Tudíž bude v III. sítí celkem 51 transformátorů.

Zařízení Hořínské elektrárny.

Elektrárna byla umístěna na pravém břehu komorového plavidla, jak na obr. 10., tab. 11. jest naznačeno. Projekt na vodní stavbu vypracován firmou Hrůza & Rosenberg v Praze. Voda jímá se asi 100 m nad horním ohlavím lodního plavidla a vede se otevřeným přívodním kanálem 550 × 350 cm (obr. 11., tab. 11.) do turbinové komory. Rychlosť vody v přívodním kanálu nepřestoupí ani při největším zatížení 1 m za sek., tak že nebudu tímto proudem odchylovány lodi v kanálu. Dno kanálu přívodního leží na náspu a jest navrženo z armovaného betonu. Váha vody ve žlabu přenáší se postranními zdmi na nosnou půdu. Potahová stězka převádí se přes tento kanál betonovým trámovým mostem, vozová cesta k plavidlu jest přeložena a podvádi se pod žlabem kanálu. (Obr. 12., tab. 11.)

Ústí žlabu u laterálního kanálu jest betonovým zdivem upevněno. Na konci přívodního kanálu jsou česlice a stavidla k uzavření turbinové komory. V této stojí turbiny na lité klenbě z cementového betonu. Voda z turbin odpadá svisele přímo do klenuté komory odpadní, která se postupně rozšiřuje v odpadní kanál. Tento jest z části otevřený, z části překlenut. Profil části otevřené jest lichoběžníkový, a vložen betonem, aby trení vody a tím i ztracená výška byly malé. Kde kanál protíná pobřežní hráz, jest zaklenut po způsobě Monierově. (Obr. 13., 14. a 15., tab. 11. a 12.) Stavba elektrárny navržena na betonových pilířích, rovněž tak i základy pro stroje.

Doporučuje se zde, z důvodů dříve vytčených, užití 4 turbin pro maximální výkon 350 HP eff. Tyto turbiny byly dvojité, soustavy Francisovy s vodorovným hřidelem na maximální množství 4·6 m³/sek. při užitečném spádu 7·4 m a 240 T za min. Jich účinnost obnáší

$$\begin{array}{lll} \text{při zatížení } & \frac{4}{4} & \frac{3}{4} \\ & 78\% & 79\% \\ & & 76\% \end{array}$$

Regulování těchto turbin dálo by se přivíráním lopatek v rozváděcím kole pomocí převodu, poháněného ručním kolečkem

* Čísla v závorce značí velikost transformátoru v KW.

a opatřeného ukazovatelem stupně otevření. Ruční pohon těchto regulátorů jest umístěn u rozváděče u zvláštních řídících sloupků. Mimo to byly by turbiny opatřeny hydraulickými regulátory, na samočinné regulování při práci a usnadnění paralelního chodu. Na ose turbin byly by přímo nasazeny magnety alternátorů, sloužících k vyrábění trifásového proudu o 220 V napětí.

Alternátor má magnetová kola se 24 póly s budicím vinutím. Litinový stator nesl by jádro složené ze železných plechů, v jehož svírkách uloženo jest vinutí trifásové, provedené z měděných tyčí. Na konci hřidele umístěn by byl letmo budič ve tvaru čtyrplošového dynama pro výrobu proudu budicího.

Na obr. 16., 17. a 18. tab. 12. nakreslena jest elektrárna pro síť I. s elektrochemickou továrnou (alternativa 2.). Obsahuje jako rezervu pouze jediný parní kotel a parní stroj spojený s jedním alternátorem turbiny. Pro síť II. bylo by potřebí dvou takových parních strojů, pro síť III. postavily by se dva parní stroje se samostatnými alternátory a pouze jeden parní stroj s alternátorem turbinovým, jak jest nakresleno na obr. 19. tab. 12.

Nevznikla-li by hned při počátku elektrochemická továrna, nebylo by třeba při malé síti I. stavěti hned 4 soustrojí generátorová, nýbrž pouze soustrojí 3 s třemi turbinami a jedním parním strojem při 50% reservě. Pro soustrojí 4. byl by připraven pouze základ. V tomto případě, t. j. bez elektrochemické továrny, nutno však hned s počátku ponechat místo v kotelně ještě pro 2 parní kotly a ve strojovně pro 2 samostatná parní soustrojí, aby bylo možno zásobovati i síť III., ke které by se rozšířováním časem snad dospělo.

Spojení alternátoru na jedné straně s turbinou, na straně druhé s parním strojem, provedeno, jak popsáno již dříve, pomocí miskových spojek. Budič u takového soustrojí jest poháněn kuželovým soukolím a jest umístěn vedle základního rámu alternátoru. Navržené alternátory jsou stejně velikosti, jeden každý na 300 KVA, 240 T, 220 V a 830 A. Účinnost jich při

$$\begin{array}{llll} \text{zatížení} & 1\cdot25 & 1\cdot00 & 0\cdot75 \\ \text{jest} & 92\% & 93\% & 91\% \end{array} \quad \begin{array}{llll} 0\cdot50 \\ 86\% \end{array}$$

Úbytek na spádu při $\cos \varphi = 0\cdot8$ nepřesáhne 20% a oteplení při trvalém plném zatížení 55°C.

Kalorickou rezervu tvoří parní stroj stojatý, sdružený, s kondensací a na přehřátou páru. Tento parní stroj při 11 atm. admisního tlaku, 300°C při vstupu bude konati :

při celkové expansi	20	12·5	10 nás.
čili plnění v malém válci	14%	21%	27%
HP indik. asi	200	300	400
HP eff. asi	160	250	340,
při čemž spotřeboje na HP			
ind. za hodinu asi páry	5·8	5·6	5·7 kg.

Rozvod byl by šoupátkový, s osovým regulátorem; dvakrát zalomený hřidel nese na jedné straně osový regulátor, na druhé setrvačník a spojku pro spojení s alternátorem. Kondensace jest umístěna nad podlahou za litými stojany.

K tomuto parnímu stroji navržen jest kotel systému Babcock & Wilcox o 168 m² výhrevné plochy na 12 atm. přetlaku, se šikmým roštem, spodním vodotrubnatým a vrchním válcovým kotlem. Kotel jest mimo to opatřen přehříváčem na páru o 26 m² výhrevné plochy systému Babcock-Wilcox a mechanickým přikládáním; proveden jest z nejlepšího Martinova plechu, opatřen galerií, příslušnými schůdky a úplnou zákonitou armaturou. Účinnost jeho byla by asi 75%. K jeho napájení slouží samostatná napáječka systému Worthington na 2000 l/h.

Do strojovny navržen dále ještě pojezdný jeřáb s ručním pohonom o 12 m rozpětí na 4000 kg, dále schůdky pro přístup ke stavidlům a kamna.

Proud alternátoru vyrobený vede se k rozváděči. Rozváděč navržen tak, aby bylo možno veškeru jeho obsluhu prováděti jediné osobě. Rozváděč by proto sestával ze 4 skupin :

1. z přístrojů umístěných v samostatných sloupcích pro jednotlivá soustrojí,

2. z přístrojů na rozvedení celkově vyrobeného proudu trifásového o 220 V,

3. z přístrojů na rozvedení vysokého napětí,

4. z přístrojů na stejnosměrný proud budičů a akkumulátorů k rezervnímu osvětlení elektrárny.

Prvě přístroje byly by umístěny na samostatných sloupcích v počtu alternátorů. Sloupky tyto byly by postaveny na zvýšeném podiu tak, že obsluhující hledí přímo na řízené stroje.

Každý sloupek by obsahoval :

Ampèrmetr na 1000 A s fásovým přepínačem, voltmetr na 300 V a wattmeter na 350 KW, derivační reostat, řízený ručním kolečkem pro budič, pákou řízený strojový třípolový vypínač na 800 A, ruční kolečko k řízení regulačních lopatek turbinových, a u soustrojí parních i k řízení regulátoru a hlavního ventilu parního stroje, konečně i fásovou lampičku. V podlaze byly by umístěny u každého sloupu třípolové strojové pojistky.

Rozváděč pro nízké napětí byl by proveden obvyklým způsobem na mramorové desce a obsahoval by : staniční voltmetr na 250 V umístěný otáčivě v raménku po straně rozváděče, celkový ampèrmetr na 3000 A, voltmetrový i ampèrmetrový přepínač, ampèrmetr na 100 A pro Hořín a Brozánky, s přepínačem pro Hořinskou sekci lodního vleku a pro vlastní osvětlení elektrárny. Dále třípolové vypínače pro osvětlení elektrárny, pro elektrochemickou továrnu, pro sekci lodního vleku, pojistky pro tyto vypínače a pro zásobovací vedení Hořina, Brozánka i hlavní transformátory. Konečně počítadla proudová : celkové pro max 3000 A, a po případě i pro elektrochemickou továrnu pro 2000 A.

Přístroje pro vysoké napětí byly by namontovány za druhým mramorovým rozváděčem a to tak, že by byly volně a pohodlně přístupny z transformovny, řízeny však ze předu se zvýšeného podia. Rozváděč tento obsahoval by 4 vypínačové pojistky pro jednotlivé napáječe : Mělník, Býkev, Lužec a Vrbno. Dále 1 ampèrmetr s příslušnými 4 přeměňovači proudu a ampèrovým přepínačem pro jednotlivé napáječe.

Navržený rozváděč pro stejnosměrný proud obsahuje vypínače pro jednotlivé budiče, pojistky, minimální automat, řadič akkumulátorový, regulační a vyrovňávací odpor, differencialní ampèrmetr, voltmetr s přepínačem a vypínače s pojistkami.

Proud o 220 V napětí vede se ke statickým transformátorům uloženým v oleji. Transformátory jsou každý na 500 KVA a byly by při síti I. 2 se 100% reservou, při síti II. 3 s 50% reservou a při síti III. 4 s 30% reservou. Transformátory takové mají při zatížení 1·25, 1·00, 0·75, 0·50 celkovou účinnost . . . 98, 98·5%, 98·4%, 97·8%.

Opatřeny jsou vodním chlazením oleje a postaveny do samostatné, uzavřené, ze strojovny však přístupné místnosti.

Proud o vysokém napětí rozděluje se pak přes pojistky a bleskojistky do jednotlivých napáječů síť.

K osvětlení elektrárny a přívodného kanálu slouží 6 obloukové a asi 30 šestnáctisvíčkových žárovek. Obloukovky jsou napájeny proudem alternátorů, žárovky však proudem z malé akkumulátorové baterie, nabíjené ve dne jedním z budičů. K nabíjení a osvětlení žárovkami slouží rozváděč pro proud stejnosměrný; osvětlení žárovkové tvoří tak úplnou a samostatnou rezervu pro jakoukoli nehodu.

Kotel umístěn jest v samostatné kotelně, ke které se připo-

juje šachta na uhlí a druhá na popel. Malý příruční sklad, správková dílna a předsíň činí ostatní příslušenství elektrárny. Stavidla se svými mechanismy jsou také pod střechou elektrárny a ze strojovny snadno po schůdkách přístupna, což jich obsluhu velmi usnadňuje.

Provedení sítě.

Navržené sítě nakresleny jsou na tab. 9. a 10.

Síť I. obsahuje celkem 46 km dlouhé vedení pro vysoké napětí; provedeno bylo by vesměs ze 3 drátů z polotvrde mědi o průřezu 20 mm^2 na porculánových isolátorech při alternativě 2. pro napětí 5000 V, při prvé podobně jako při 3., 4. a 5. pro napětí 10.000 V.

Isolátory jsou upevněny železnými šrouby na dřevěné sloupy normálně 6 m, na přechodech přes cestu 7 m nad zemí. Sloupy jsou od sebe 35 m vzdáleny, nahoru asi 14 cm, dolu 28 cm silně. Přechody přes řeku a kanál jsou provedeny z drátu bronzového o pevnosti 70 kg/mm^2 a průměru 8 mm. Dráty jsou na obou koncích uloženy na dřevěných stojanech, do země zakotvených a vzepřených; výška drátu obnáší 12 m nad nejvyšší hladinou vodní. Přechody přes cestu jsou chráněny dráženou ochrannou sítí, připojenou k zemi. Vedení samo jest proti blesku chráněno bleskovými ssacími hroty na každém desátém sloupu umístěnými a k zemi připojenými. Sloupy byly by opatřeny výstražnými nápisu.

Transformátory jsou uloženy v olejových skříních a jsou v jednotlivých obcích na jednoduchých dřevěných stojanech, na kterých jsou ještě pojistkové vypínače i bleskojistky pro vysoké napětí a pro napětí nízké pojistky proudové a na napětí. Pouze na několika místech jsou samostatné sekční vypínače pojistkové na sloupech. Od transformátorů rozvětvují se po obcích místní sítě na napětí nízké, provedené obvyklým způsobem drátem měděným a isolátory na dřevěných sloupech.

Takto navržená síť odpovídá zcela všem zákonitým i bezpečnostním požadavkům i na úkor láce, takže vydání v projektu obsažené se při vlastním provedení neprestoupí.

Při síti I. jsou spojeny : Lužec, Vraňany, Vojkovice, Veltrusy, Mělník, Dolní a Horní Beřkovice s elektrárnou dvojitým telefonním vedením z bronzového drátu průř. 5 mm², upevněným na týchž sloupech jako vedení na vysoké napětí pomocí obyčejných zvonkových isolátorů. Při síti II. přibudou k obcím telefonním vedením spojeným Kralupy a Velvary, při síti III. ještě Roudnice a Štětí. Všechny přístroje telefonní jsou proti vysokému napětí chráněny, a vedení telefonní jest křížováno k zamezení indukčního napětí.

Místní sítě na nízké napětí odhadnuty jsou přibližně dle počtu obyvatel a KW, obsahují vedení po obci bez jakýchkoli odboček k soukromým konsumentům a bez zařízení veřejného osvětlení; to již jde vše na soukromý účet.

Síť II. a III. jsou připojeny zcela obdobně, vedení na vysoké napětí jest 77 a 115 km dlouhé; provedené týmž drátem průř. 20 mm². Isolátory jsou silnější, trojplášťové na 10.000 V.

(Pokračování přiště.)

Úvaha o vhodném tvaru kolejnicových podložek a jich upevňování na pražcích.

Sděluje inspektor c. k. státních drah Jos. Štefáček.

Při stavbách nových drah a pracích doplňovacích používá se v novější době z větší části u kolejnic podložek klínových, připevněných hřeby šroubovými, oproti dříve užívaným podložkám plochým se hřeby obyčejnými, čtyrhrannými.

Jelikož podložky klínové, které zároveň nahrazují přisekávání pražců, jsou těžší a tudiž i dražší, jest záhodno prozkoumati, zdali jsou výhodnější než podložky ploché a zdali jsou výhody poměrné k jich ceně.

Dle dosavadních zkušeností výhody podložek klínových znateльny nejsou, naopak kolejce s klínovými podložkami při stejných okolnostech mnohem dříve se rozšíří a stranou pošinou, než kolejce s podložkami plochými, což vysvítá z následující úvahy :

Porovnejme oba druhy podložek, jež nyní zhusta se užívají, a jež znázorněny jsou v obr. 1., 2., 3. a 4. na str. následující.

Na kolejnice působí při jízdě hlavně dvě síly, a to tříž kol, která účinkuje svisle, a síly vodorovně — v obloucích síla od-

středivá — a mnoho ještě jiných sil, které nelze theoreticky ani přibližně určiti, jako stranní tlaky vyvozené smykáním kol, kývavým pohybem strojů následkem střídavého pohybu pístů v parních válci, tlaky středních kol při více než dvouosých strojích následkem nepoddajného spojení os. Tyto poslední tlaky účinkují nejvíce v obloucích na vnitřní kolejnice.

Abychom aspoň přibližně tyto síly určili, volme cestu empirickou. Odpor O , kterým podložka pošinutí vzdoruje, jest \geq tření podložky na pražci a pevnosti hřebů na ohyb.

Uvažujeme-li odpor ten u podložky klínové (obr. 1. a 2.), která je připevněna vně dvěma hřeby obyčejnými, uvnitř jedním hřebem šroubovým, a nazveme-li Q tlihu kola, S sílu postranní, f koeficient tření, P resp. P_1 sílu, kterou jeden obyčejný resp. šroubový hřeb na ohyb vzdoruje, jest

$$O \geq Q \times f + 2 \times P + P_1.$$

a) Centricky působící tlak na sloupy:

$$\text{Dovolené zatížení } P = \sigma_b (F_b + n F_s),$$

$$\text{namáhání betonu v tlaku } \sigma_b = \frac{P}{F_b + n F_s}$$

$$\text{a namáhání železa v tahu } \sigma_s = \frac{P}{F_s + \frac{F_b}{n}}.$$

b) Působí-li tlak excentricky na sloup, provede se výpočet obdobně jako pro průřez z jednotného materiálu bez vložek, ale ve výrazech pro průrezovou plochu a pro moment setrvačnosti dosadí se 15 násobná hodnota skutečného průřezu železa. Železná výzluž musí být s to, aby převzala veškerá namáhání na tah.

Vyhnutí jest vyloučeno, pokud jsou sloupy těchto minimálních rozměrů:

Dovolené namáhání betonu na tlak kg/cm^2	Průřez kruhový: Poměr nejmenšího průměru k volné délce	Průřez pravoúhlý: Poměr nejmenšího průrezového rozměru k volné délce
30	1 : 18	1 : 21
35	1 : 17	1 : 20
40	1 : 16	1 : 19
45	1 : 15	1 : 18
50	1 : 14	1 : 17

Vítězslav Pavlousek.

Projekt na využití vodní energie u komorového plavidla Hořinského.

Napsal Ing. V. List. Stručně předneseno v týdenní spolkové schůzi dne 3. února 1905. (Pokračování.)

Dozorci a služební personál.

Vrchní řízení elektrárny i sítě bylo by přiděleno inženýrovi, vyřizování prací účetních při navrženém paušálovém tarifu prováděl by účetní. V elektrárně potřebí pro pravidelný 24-hodinový chod dvou 12-hodinových směn s 18-hodinovou výměnou jednou v týdnu; k obsluze stačí při navrženém jednoduchém uspořádání při práci s turbinami 1 strojník a pomocník, při práci parními stroji 1 topič a 1 mazač pro stroj.

Přehled personálu současné sloužícího.

Sít	Ročně dní	Vodní pohon				Smíšený pohon			
		Strojníci	Pomocníci	Strojníci	Pomocníci	Topiči	Strojníci	Pomocníci	Topiči
I.	360	1	1	1	1	5	1	1	2
II.	268	1	1	1	1	5	1	1	2
						92	1	1	2
							—	—	1
III.	268	1	1	1	1	5	1	1	3
						92	1	2	2
							—	—	3

Hledáme-li k celoročnímu provozu, bylo by potřebí v elektrárně při síti I. 2 strojníků a 2 pomocníků, 1 topič a 1 pomocník byli by během roku zaměstnáni v dílně správkové s 1 mistrem; tito tři poslední sloužili by za rezervu, jinak by prováděli nutné dílnové opravy pro elektrárnu a síf. V elektrárně pro síf II. podobně byli by zaměstnáni 2 strojníci a 2 pomocníci trvale; v dílně správkové pak dočasně 2 pomocníci a 2 topiči s 1 mistrem pro opravy dílnové a rezervu personálu v elektrárně.

Pro síf III. byli by trvale v elektrárně zaměstnáni 2 strojníci a 2 pomocníci; v dílně správkové pak 6 dělníků s 1 mestrem.

Pro udržování vlastní sítě a kontrolu vedení bude asi při I. síti potřebí 1 montéra se 2 pomocníky, při síti II. 2 montéři se 3 pomocníky a při síti III. 3 montéři s 5 pomocníky.

Inženýr a personál pro udržování sítě měli by k užívání motocykly a motorový montážní vůz.

K celkové obsluze by stačili 2 až 3 sluhové.

Správní a bytové budovy.

Správní budova a byty byly by položeny na levém břehu kanálu (obr. 10. tab. 11.) mimo inundaci terén. Jednopatrová správní budova obsahovala by v přízemí čekárnu, kancelář účetní a inženýrovu zkušebnu pro lampy a přístroje, sklad instalačního materiálu a malou dílnu. V prvním patře byl by byt účetního a inženýra. Pro dělnictvo byl by zřízen souvislý dělnický domek s rodinnými samostatnými byty. Mimo to byla by ještě postavena kůlna pro montážní vůz a motocykly.

Právní poměry výroby a odbytu.

Projekt předpokládá, že by tyto byly by nejvhodněji provedeny na základě družstevní organizace. V menších obvodech vzájemnými styky, terrainem, komunikacemi a zájmy spolu souvisícími zřídila by se spotřební rolnická družstva, jimž bylo by pečovati o odbyt proudu jednotlivým odběratelům a po případě i o vybíráni poplatků za proud. Družstva jednotlivá byla by spojena v ústřední společenstvo, jehož členy byly by i jednotlivé

větší průmyslové závody a obce mimo družstva stojící. Ústřední společenstvo mělo by dozor nad správou celého podniku a řídilo by celkové záležitosti peněžní.

Takto zřízené společenstvo, omezující se svými obchody pouze na své členy, nepodléhá daní dle zákona o přímých daních osobních ze dne 25. X. 1896, § 85.

Za vyrobený proud vybíral by se poplatek, zvlášť ve studii stanovený a to u menších konsumentů asi do 20 KW poplatek paušální za instalované lampy a motory, u větších poplatek dle počítadla.

Paušální poplatek měl by pro stávající poměry své výhody: Velká část elektřiny odbude se totiž malým konsumentům, kterým by se při levném proudu počítadlo ani nevyplatilo, elektrárna má mimo to vodní síly nadbytek, takže ji větší spotřeba proudová, přirozená při paušální sazbě, nepřesíží. Konečně uspoří se paušální sazba na personálu, poněvadž odpadá kontrola počítadel, usnadní se konsumentům placení, neboť vždy, když a mnoho-li mají platiti, což u zemědělského obyvatelstva jest velmi důležité, a celé účtování se tím neobýčejně zjednoduší.

Na této základě vypracován přesný rozpočet, který v přehledu zde uvádí. V rozpočtu jest zahrnuto vše, od vodních adaptací počínaje, až po místní síť v jednotlivých obcích a drobná zařízení v kanceláři, takže vydání se blíží, pokud jest to možno, skutečnosti.

Zařizovací vydání.

Sít	I.				II.		III.		Vodní provoz
	Alternativa	1	2	3	4	5			
Elektrárna :									
Pozemek a stavba	195614	189754	195614	195614	195614	195614	186154	186154	
Strojní zařízení .	83840	95460	138440	138440	181420	181420	51700	51700	
Elektrické zařízení . . .	88015	107525	118145	119475	167155	167155	81325	81325	
Drobné zařízení	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	
Elektrárna . .	372889	397759	457219	458549	549209	549209	324199	324199	
Síf :									
Vysoké napětí .	116923	115363	192890	192890	285335	285335	—	—	
Nízké napětí . .	36997	36997	37055	37055	49718	49718	—	—	
Transformátory .	35701	35701	61589	61589	85298	85298	—	—	
Telefonní vedení	7573	7573	10325	10325	15271	15271	—	—	
Místní síť . . .	76800	76800	107800	107800	145700	145700	—	—	
Síf . . .	273994	272434	409659	409659	581322	581322	—	—	
Budovy správní :									
Stavba	60600	60600	60600	60600	60600	60600	60600	60600	
Zařízení	19840	19840	19840	19840	19840	19840	7200	7200	
Budovy správní a bytové . .	80440	80440	80440	80440	80440	80440	67800	67800	
Celé zařízení . .	726923	750633	947318	948648	1210971	1210971	391999	391999	

Kapitalisování podniku.

Další výpočty výnosnosti založeny jsou na těchto předpokladech:

Potřebný kapitál opatřil by se podobně jako meliorační západou u Zemské banky královského Českého a to: při $55\frac{1}{2}$ letním úmoru na $4\frac{1}{2}\%$, za správní příspěvek v obnosu $0\cdot25\%$ z kapitálu neumořeného, což převedeno na průměrných $0\cdot14\%$ z celého kapitálu vypůjčeného. Předpokládá se tedy v projektu celkem $4\cdot64\%$ na zúročení a umoření vypůjčeného kapitálu.

Dále účtuji se příslušné obnosy dle povahy a užití předmětů jednak na umoření a jednak na udržování. Vzhledem k tomu, že elektrárna a síť budou odborně řízeny a pod stálým dohledem, předpokládá projekt dobré udržení; mimo to jsou však personál pro udržování a zařízení dílny správkové samostatně počítány. Tímto způsobem byl by po $55\frac{1}{2}$ letech všechn kapitál splacen a elektrárna i síť by pak byly úplně zdarma, s dostatečnými obnosy pro stálé se obnovování z peněz přijatých za dodaný proud.

V projektu nepřihlíží se však k tomu, že by družstvo celého podniku jistě provádělo instalace, odbočky, prodej motorů, lamp a drobného materiálu, a že by ziskem z toho nabytým přispívalo k dalšímu zlevnění proudu buď přímo, aneb nepřímo zrychleným umořením kapitálu.

Konečně sluší poznamenati, že by nebylo snad nemožno získati v době, kdy spořitelny platí většinou $3-3\frac{1}{2}\%$, pro tak velký obnos a podnik naprosté bezpečnosti a všeobecné důležitosti kapitál za obnos příznivější, než $4\cdot64\%$. Studie ponechává ovšem otázku tuto neřešenu a pracuje s úrokovou mírou určitě dosažitelnou.

Na těchto základech byla projektem přesně vyšetřena všechna roční provozovací vydání.

Provozovací vydání Hořínské elektrárny a sítě.

Alternativa 1.

a) Vydání nepřímá.

Úroky a amortisace jistiny $4\cdot64\%$, z K 726.923·30 pro splacení dluhu za $55\frac{1}{2}$ roku

K h
33.729·24

Amortisace objektů:

vodní stavby pro 77 leté trvání $0\cdot2\%$, z K 154.014—
budova elektrárny, komín pro 61 leté trvání $0\cdot4\%$, z K 27.000—
turbinové zařízení pro 27 leté trvání 2% , z K 34.900—
parní kotel a potrubí pro 21 leté trvání 3% , z K 21.780—
parní stroj a napáječka pro 27 leté trvání 2% , z K 21.980—
pojezdny jeřáb pro 34 leté trvání $1\cdot5\%$, z K 5180—
alternátory a transformátory v elektrárně pro 30 leté trvání $1\cdot8\%$, z K 74.000—
měřicí přístroje, rozváděče, osvětlení centrály, akumulátorová batterie, vedení v elektrárně, drobné zařízení elektrárny pro 15 leté trvání 5% , z K 19.035—
dřevěné sloupy a stojany pro 10 leté trvání 8% , z K 35.820—
isolátory, měď, bronz pro 24 leté trvání $2\cdot5\%$, z K 120.487—
ostatní zařízení vedení pro 18 leté trvání 4% , z K 17.206·50
transformátory v obci pro 30 leté trvání $1\cdot8\%$, z K 23.680—
místní sítě pro 20 leté trvání $3\cdot3\%$, z K 76.800—
budovy administrační a bytové pro 61 leté trvání $0\cdot4\%$, z K 49.500—
vodovod pro 24 leté trvání $2\cdot5\%$, z K 5800—
vnitřní zařízení a drobnosti pro udržování sítě pro 15 leté trvání 5% , z K 22.340—
cena objektu celkem K 709.523·30

amortisace jich činí celkem 15.555·18
t. j. $2\cdot2\%$, jich ceny

Vydání nepřímá celkem

49.284·42

b) Vydání přímá.

Udržování: vodní stavby $0\cdot7\%$, z K 154.014—
budova elektrárny, komín 1% , z K 27.000—
turbinové zařízení, parní kotel a potrubí, parní stroj a na-

K h
1.078·10
270—

páječka, pojazdný jeřáb, alternátory, transformátory v elektrárně $1\cdot5\%$, z K 157.840—
měřicí přístroje, rozváděče, osvětlení elektrárny, vedení v elekt-

trárně 2% , z K 13.520—
akkumulátorová batterie, drobné zařízení elektrárny 10% ,

z K 5515—
hlavní a telefonní síť $1\cdot5\%$, z K 197.194·30—
místní sítě 2% , z K 76.800—
budovy administrační a bytové 1% , z K 49.500—
vodovod 3% , z K 5800—
vnitřní zařízení budov administračních a bytových 5% ,

z K 9700—
drobnosti pro udržování sítě 8% , z K 10.640—

celkem $1\cdot56\%$, z K 707.523·30

11.036·71

	K h
Mzdy a služby: Přednosta (K 4200), účetní (K 2400), 2 strojníci (K 1800), 1 mistr (K 1800), 1 montér (K 1800), 5 pomocníků (K 900), 1 topič (K 900), 2 služové (K 900)	21.000—
Pojištění proti ohni	480—
Pojištění úrazové: 25%, veškerých platů	525—
Pojištění nemocenské: pro průměrnou mzdu K 4·12 denně $14 \times 52 \times 0\cdot62$	450·36
Pensijní fond: pro 4%, zúročení a 40 letou službu 5% veškerých služebních platů	1.050—
Spotřeba materiálu, a) Uhlí: Parní stroj pracuje pět letních dnů a musí dodat celkem asi 13.000 HP eff. Vzhledem k nepravidelnosti zatížení a s ohledem na zatápení předpokládá se, že spotřeba uhlí hnědého o výhodnosti asi 4500 kal. bude činiti $2\cdot2\ kg$ na 1 HP eff. Ročně 28.600 kg (za 100 kg K — 90 K) 257·40, b) mazací olej a cídicí materiál pro parní stroj, 25% výlohu na uhlí K 64·35, pro turbiny a alternátory K 800—, c) uhlíky pro obloukové lampy K 600—, d) benzín pro motorová kola a montážní vůz K 400—, e) potřeby kanalizační, pošta a drobnosti K 500—	
Celkem spotřeba materiálu	2.621·75
Vydání přímá	37.163·82

Podobně vyšetřena jsou přesně všechna provozovací vydání i pro ostatní čtyři alternativy a pro vodní provoz. Vydání ta uvádí zde pouze přehledně v této tabulce.

Roční provozovací vydání:

Sít	Vydání nepřímá					Vodní provoz
	I	II	III	IV	V	
Alternativa	1	2	3	4	5	
Úroky a amortisace kapitálu	33729	34830	43956	43815	56189	18189
Amortisace objektů	15555	16141	20458	20488	26258	4331
Vydání nepřímá	49284	50971	64414	64303	82447	22520
Vydání přímá	11037	11414	14476	14496	18589	5012
Udržování	22050	22050	26775	26775	34020	16380
Pojistné	1455	1496	1800	1800	2270	1207
Uhlí	258	258	446	446	6236	—
Olej	854	1264	1111	1311	2135	800
Ostatní materiálie	1500	1500	1900	1900	2400	1100
Vydání přímá	37164	37982	46508	46728	65650	24499
Roční vydání celkem K	86448	88953	110922	111031	148097	47019

Určení cen energie.

Z těchto dat možno určiti prodejnou cenu energie. Projekt předpokládá, že by se dodávala energie pro lodní vlek na pohořním kanálu zdarma, jako odškodnění, že vznikne v kanálu při práci turbin proud. Při maximální dopravě 3·6 mil. t ročně při 160 plavidelných dnech po 15ti hodinách a střední spotřebě proudu 75 KW, činí roční spotřeba proudu k lodnímu vleku celkem: $160 \times 15 \times 75 = 180000 \text{ KWh}$.

Spotřeba proudu v síti, určená spotřebovými křivkami již dříve popsanými, za předpokladu, že installovaný KW pracuje s ohledem na levnou energii a paušál poměrně velmi mnoho, průměrně 1000 h, činila by ročně celkem:

Sít	I	II	III
Instalovaných KW	620,	1240,	1860,
Roční spotřeba KWh	620.000,	1.240.000,	1.860.000,
Pracovních hodin na install. KW	1000,	1000,	1000,

Předpoklad tento volen zámyslně pro rentabilitu nepříznivě. Při alternativách bez elektrochemické továrny určí se z počtu instalovaných KW a celkového ročního vydání střední cena proudu dodaného ročně 1 instalovanému KW, t. zv. KW ročně.

Tato střední cena KW ročně slouží za základ paušálního tarifu. Mimo to určí se z roční spotřeby proudu v KWh cena jedné KWh, která by se účtovala větším konsumentům, majícím počítadla.

Při alternativách 2. a 4., při nichž jest elektrochemická továrna, nutno určiti předem kvotu, kterou by tato ročně musila platiti.

Celková spotřeba v sítí i s lodním vlekem obnáší:

při sítí	I.	II.	III.
	800.000,	1,420.000,	2,040.000 KWh.

Předpokládáme-li střední účinnost transformátorů sítě 0·94, sítě 0·97, hlavních transformátorů 0·97, alternátorů 0·91, obdržíme celkovou účinnost až k hřídeli turbin 0·80, a turbinám bude vyvinouti na uhranění udané spotřeby celkem

při sítí	I.	II.	III.
	1,360.000,	2,410.000,	3,470.000 HPh.

Energie, kterou mohou však turbiny do roka dodati využitím veškeré vodní energie, obnáší:

Dní	HP	HPh	HPh	HPh	
den	den	noc	den	noc	celkem
157	740	1.110	10.360	11.000	3,353.520
73	640	940	8.960	9.400	1,340.280
5	0	320	0	3.200	16.000
38	660	660	15.840		601.920
92	300	300	7.200		662.400
365					5,974.120.

Nehledíme-li v alternativě 1. a 2. na práci parních strojů během 5 dnů letních, která se vyváží spotřebou proudu v elektrárně, vezmeme-li ji však v případě 3. v úvahu, zbývá celkem při sítí:

I.	II.	III.
4,614.000 HPh, 3,564.000 HPh, 2,800.000 HPh		

na svorkách alternátorů k disposici, a tuto energii zamýší projekt využití elektrochemickou továrnou.

Předpokládáme-li, že by tato továrna využila pouze 75% této energie, spotřebovala by ročně v případě

I. 3,450.000 HPh čili 2,300.000 KWh,		
II. 2,670.000 > > 1,780.000 >		
III. 2,100.000 > > 1,400.000 >		

takže by s ohledem na účinnost alternátorů činila roční výroba turbin

v případě I.	II.	III.
3,100.000 KWh, 3,200.000 KWh, 3,230.000 KWh.		

Pro vyšetření prodejní ceny KWh elektrochemické továrně nutno uvažovat pouze vydání týkající se výroby elektřiny o nízkém napětí 220 V turbinami, neboť továrna by byla vázána smlouvou pracovat pouze v době dostatku vody a po případě v noci. Mimo to musila by být těsně u elektrárny, aby se energie jí dodávaná nemusila transformovat na vysoké napětí. Netýkaly by se jí tedy nijak vydání na síť, transformátory, parní stroje a příslušná rozšíření. Odvedení proudu z elektrárny by si musila ovšem provést na svůj účet. V předešlém jsou vyňata ze všech zřizovacích vydání ta, která se týkají vodního provozu na proud o 220 V napětí. Přehledně sestavena jsou v tabulce vydání zařizovacích. Z těch jsou vyšetřena opět přesně vydání týkající se provozu vodního a to přímá a nepřímá, která jsou opět v tabulce provozovacích vydání přehledně sestavena. Tato vydání na vodní provoz jsou pro všechny tři sítě stejná a obnáší ročně úhrnem 47.019 K 19 h.

Připadá tedy v případě I. II. III.
na turbinami vyrobenu KWh 1·515 h, 1·470 h, 1·455 h vydání.

Tuto cenu by platila elektrochemická továrna za proud, takže by při předpokládaném odebraném množství platila paušál ročně:

v případě I.	II.	III.
K 34.830.	K 26.200,	K 20.350.

O tento obnos zmenšila by se roční vydání a zbývalo by z celkového vydání: při alternativě:

2. (I. síť s elektrochem. tov.)	K 54.122·95
4. (II. > > >)	84.831·07
5.a (II. > >)	127.747·29,

což již musí hraditi konsumenti v sítí poplatky za proud.

Z těchto obnosů určí se podobně jako dříve střední cena proudu ročně 1 installovanému KW dodaná (KW ročně) a i střední cena 1 KWh.

Budou tedy tyto ceny:

Síť	Alternativa	Roční vydání na výrobu proudu pro síť	KW ročně	KWh
I.	1.	K 86.448—	K 139—	h 13·9
	2.	> 54.123—	> 87·30	> 8·73
II.	3.	> 110.922—	> 89·40	> 8·94
	4.	> 84.831—	> 68·30	> 6·83
III.	5.	> 148.097—	> 79·70	> 7·97
	5.a	> 127.747—	> 68·70	> 6·87;

5.a: s elektrochemickou továrnou vzato pouze na porovnání; energie pro elektrochemickou továrnou zbývá zde již velmi málo.

S a z b y :

Z důvodů dříve uvedených byla by pro normální spotřebu do 20 KW sazba paušální.

Při tom vzaty za základ tyto poměrné ceny:

Druh	Celé installace %	Poplatek v % střední ceny KW ročně	Installace × poplatek
Světlo	60	120	60 × 120 = 7.200 h,
průmyslové motory	20	78	20 × 78 = 1.560 h,
hospodářské motory	20	62	20 × 62 = 1.240 h,
celkem	100	100	100 × 100 = 10.000 h.

Poměrné ceny ty založeny jsou na této úvaze: světlu, které jest přece jen částečně přepychem a které vyžaduje hodně rozvězenou místní síť, poněvadž jeho spotřebové jednotky jsou velmi drobné, účtuje se proud za 120%; oč zaplatí se za světlo více, bude proud motorům levnější a sice průmyslovým motorům, které pracují do roka daleko více nežli hospodářské, účtuje se proud za 78%, a hospodářským s malou roční spotřebou pouze 62% střední ceny.

Bude tedy obnášeti sazba pro různé žárovky a různé motory při alternativách v korunách za celý rok:

Alternativa	1.	2.	3.	4.	5.
Střední cena KW	139	87·30	89·40	68·30	79·70
4 svíčk. žárovka	2·40	1·50	1·50	1·20	1·30
8 > >	4·70	3·00	3·10	2·30	2·70
16 > >	9·50	6·00	6·10	4·60	5·40
10 A oblouk.	67·00	42·00	43·00	33·00	38·00
1 HP	108	68—	70—	53—	62—
6 > průmysl. motor	597	375—	383—	293—	342—
12 >	1.084	680—	697—	533—	621—
25 >	2.170	1.360—	1.395—	1.066—	1.242—
1 HP	86—	54—	55—	42—	49—
6 > hospodář. motor	425—	300—	305—	243—	272—
12 >	860—	545—	553—	423—	494—
25 >	1.720	1.090	1.106—	846—	988—

Pro větší konsumenty by by tarif počítadlový, a sice účtova by se KW h za sřední cenu při:

alternativě	1.	2.	3.	4.	5.
za	14— h,	8·70 h,	9— h,	6·80 h,	8— h.

(Dokončení příště.)

ZPRÁVY DROBNÉ.

kterými měla být podporována akce v tomto směru zahájená, vzala opět v úvahu otázku tuto ve své schůzi dne 17. ledna 1905.

Jednalo se především o to, objasnit celkem stav konstrukci jezových dnešní doby a rozhodnouti, které konstrukce by měly být doporučeny se zřetelem k přednášce c. k. vrch. stav. kom. K. Hromase v X. týdenní schůzi dne 9. prosince 1904: »O podmínkách, jimž by měly vyhovovati jezy pohyblivé na řekách kanalizovaných.«

Rozpravu zahájil vrchn

Projekt na využití vodní energie u komorového plavidla Hořinského.

Napsal Ing. V. List. Stručně předneseno v týdenní spolkové schůzi dne 3. února 1905. (Dokončení.)

Závěr.

Ke konci třeba uvésti, že v předložené studii přihlíženo co nejvíce k poměrům stávajícím a pravděpodobně možným. Tak sluší zvlášť vytknouti, že nevezato za základ nejvyšší možné vodní množství, neboť jednak se předpokládá, že elektro-chemická továrna pracuje se 75% zatížením, dále počítáno po 157 dnech s minimem vodního množství 10 m^3 , které z kanálu se jistě budou moci odebrati — Vltava má k disposici $60 \text{ m}^3/\text{sek}$, — konečně vzata v úvahu pro lodní vlek maximální doprava 3·6 mill. ročně.

Jisto jest tedy, že elektrárna bude moci být po přesném vyšetření větší, nežli se ve studii předpokládá a že se dospěje ještě k příznivějším výsledkům. Bude nyní nutno, po určení obrysů celého projektu, přesně stanoviti množství vody, které bude v Hořině turbinám k disposici, a to i s ohledem na plnění komorového plavidla i na navržené užívání zásoby vodní, jako akumulátoru, tak aby se mohla určiti křivka průběhu uživatelné vodní energie pro střední rok a důležitá minima a maxima, se kterými by mohla elektrárna vždy počítati. Jest to dnes po neobyčejně suchém létu 1904, po postavení hradlového jezu u Vraňan, provedení zdýmacího prahu a koncentráční hráze možnější, nežli roku loňského. Konečně třeba vzti v úvahu, zda by se nemohla utěsněním hradlového jezu v létě zvýšiti výkonnost elektrárny, hlavně v době sucha.

Dále nutno upozorniti, že studie sleduje i v tom stávající poměry, že předpokládá v krajině s nevelkým velkopruhým, ale rozvinutým zemědělstvím poměrně malou spotřebu a pracuje s poměrně velkou sítí. Jisto jest totiž, že by výnosnost byla ještě příznivější, kdyby bylo několik velkých trvalých konsumentů blízko u Hořina. Studie však staví se na stanovisko, nepředpokládati příznivé, nýbrž skutečně stávající poměry. Konečně jest právě výhodou zásobování rozlehlého území, že se poskytne výhoda levné energie mnoha a malým odběratelům.

K nabytí přesných dat spotřebových bude ovšem třeba po stanovení základních cen proudu dotazníkem na místě zjistiti pravděpodobný čekatelný konsum a na základě těchto přihlášek pak přesně sítě stanoviti, rentabilitu celého projektu přepracovati a na data dotazníkem zjištěná opříti.

Konečně počítáno v studii i s místními sítěmi a jich udržování v obcích, takže udané ceny bude konsument skutečně platiti, potřebí jest mu jen od místní sítě malé odběrky. Místní sítě jsou sice jen odhadnuty, přece však s ohledem na ně studie blíží se pravděpodobné skutečnosti.

K snadnému porovnání projektu tohoto s jinými provedenými poslouží zde uvedené tři tabulky srovnávací. První z nich obsahuje jednotlivé druhy provozovacích vydání při výrobě 1 kWh v elektrárně, druhá opět jednotlivé druhy provozovacích vydání spojených s dodáním 1 kWh v sítí. V tomto obnosu jest zahrnut ovšem i proud dodávaný zdarma na lodní vlek, takže jest přirozeně o to právě plat za 1 kWh v sítí vyšší, nežli vydání jí způsobená. Třetí tabulka udává zajímavá srovnávací data zařizovacích vydání.

Provozovací vydání na 1 vyrobenou kWh v elektrárně (halíře).

Alternativa	1	2	3	4	5
Roční výroba v mill. kWh . . .	1	3·30	1·78	3·56	2·55
Úrok a úmor jistiny na provozovací zařízení	1·920	0·610	1·300	0·652	1·080
Úmor provozovacích objektů . . .	0·494	0·158	0·334	0·167	0·277
Nepřímá vydání	2·414	0·768	1·634	0·819	1·357
Udržování	0·507	0·163	0·343	0·173	0·283
Mzdy	1·165	0·354	0·813	0·407	0·648
Pojistné	0·100	0·031	0·066	0·033	0·058
Uhlí	0·026	0·008	0·025	0·012	0·244
Olej	0·086	0·039	0·062	0·037	0·084
Kancelářské a ostatní materiálie .	0·070	0·021	0·039	0·020	0·027
Vydání přímá	1·954	0·616	1·348	0·682	1·337
Výrobní cena kWh	4·368	1·384	2·982	1·501	2·694

Provozovací vydání v sítí na 1 dodanou kWh (halíře).

Alternativa	1	2	3	4	5
Roční dodávka v sítí v mill. kWh	0·8	0·8	1·42	1·42	2·04
Úrok a úmor jistiny na sítě a příslušné	1·820	1·820	1·460	1·460	1·400
Úmor sítí a příslušenství	1·330	1·330	1·020	1·020	0·937
Nepřímá vydání	3·150	3·150	2·480	2·480	2·337
Udržování sítí a příslušenství	0·746	0·746	0·590	0·590	0·553
Mzdy příslušného personálu	1·420	1·420	0·865	0·865	0·862
Pojistné téhož personálu	0·057	0·057	0·038	0·038	0·037
Benzin pro motor vozidla	0·050	0·050	0·056	0·056	0·059
Kancelářské potřeby	0·050	0·050	0·028	0·028	0·025
Výrobní cena dodané kWh = = 1·25 vyrobené kWh	5·440	1·730	3·730	1·880	3·360
Přímá vydání	7·763	4·063	5·307	3·457	4·896
Dodací cena kWh	10·913	7·213	7·787	5·937	7·233

Srovnávací tabulka zařizovacích vydání.

Alternativa	1	2	3	4	5	Korun
Vodní stavba na 1 HP turbin	147	110	110	110	110	
Turbinové zařízení s příslušenstvím na 1 HP turbin	41	39	39	39	39	
Elektrické zařízení s příslušenstvím na 1 KW alternátorů	126	115	126	127	118	
Parní rezerva na 1 HP parních strojů	129	129	127	127	127	
Pozemek a stavba elektrárny s $\frac{1}{2}$ budov správ. i byt. na 1 HP motorů v elektrárně	28·5	20·6	19	19	16·4	
Celkem elektrárna na 1 KW alternátorů	582	457	518	519	409	
Celkem elektrárna na 1 obyvatele zásobeného území	19	20·2	14·3	14·4	11·2	
Síť na vysoké napětí na 1 km	2550	2500	2500			2480
Síť na nízké napětí na 1 km	3080		3520			4520
Transformační stanice na 1 KW transformátorů	75·3		66·6			62·3
Telefonní vedení na sloupech hlavního vedení na 1 km	247		234			199
Místní sítě na 1 instalovaný KW	122		86·7			78·0
Celkem síť s plným příslušenstvím a polovinou budov správ. i byt. na 1 KW install.	508	505	362			323
Celkem síť na 1 km^2 zásobeného území	4830	4804	3730			3350
Celkem síť na 1 obyvatele zásobeného území	14·5	14·4	12·9			11·8
Instalovaných KW na km^2	9·5		10·3			8·5
Instalovaných KW na 1 obyvatele zásobeného území KW	0·0287		0·036			0·035
Obyvatelstva na 1 km^2	342		290			239

Dále uvádí výpočet provozovacích vydání různých motorů průmyslových i hospodářských a porovnávám je s vydáním při provozu elektrickém a to při alternativě 1 (nejnepříznivější) a 4 (nejpříznivější).

Stabilní parní lokomotila na 25 HP eff.

Nákupní cena se základem, náčiním, řemenem, přistavou atd. asi 14.500 K.

Provoz ročně 300 dní po 10 hod.; 22 kg hnědého uhlí 4300 kal. na 1 HPh,
k tomu 10% na zatápění; 100 kg uhlí po K 1·05,
ročně $2.2 \times 1.1 \times 25 \times 10 \times 300 \times 0.0105$ K 1.920—

Olej pro mazání a čištění 0.5 h na HPh; $0.005 \times 25 \times 10 \times 300$ K 375—. Obsluha K 1.500—.

Zúročení kapitálu 6.5%, umoření kapitálu během 20 let 3.0%, umoření objektů během 20 let 3.0%, celkem 12.5%, ze 14.500 K... 1810 K, udržování lokomob. ročně 2.5%, ze 12.000 K... 300 K, pojistění a revise 60 K, celkem K 5985—.

Elektromotor trifásový na 25 HP eff. při alt. 1.

Nákupní cena s úplným příslušenstvím, 100 m odbočkou, montáží, základy a řemenem K 2300—.

Proud paušálně ročně při altern. 1. K 2170—, olej a čisticí materiál K 20—, obsluha ročně K 80—, zúročení, amortisace kapitálu i objektů a udržování motoru 15%, K 345—, celkem K 2615—.

Elektromotor trifásový na 25 HP eff. při alt. 4.

Proud paušálně ročně při altern. 4. K 1066—, ostatní jako dříve K 445—, celkem K 1511—.

Pojezdny hospodářský benzínový motor 6 HP.

Nákupní cena s úplným zařízením K 4200—.

Palivo ročně při 300 hodinách pracovních, jak se v zemědělství vyskytuje; při 0.37 kg benzínu na 1 HP, při ceně benzínu 1 kg za 0.20 h, s ohledem na dopravu a převoz; $6 \times 300 \times 0.37 \times 0.20 \dots$ K 134—, olej mazací a čisticí 0.8 h na HPh K 48—, obsluha K 80—, zúročení, umoření kapitálu i objektu, udržování objektu (3.5%), celkem 13.5%, K 568—, úhrnem K 730—.

Pojezdny hospodářský trifásový elektromotor 6 HP při alt. 1.

Nákupní cena i s úplným zařízením a 200 m dlouhým kablem K 1650—. Proud paušálně při alternativě 1. K 425—, olej čisticí a mazací K 5—, obsluha K 20—, zúročení, umoření kapitálu i objektu, udržování objektu 12.5%, ... K 207—, celkem K 657—.

Pojezdny hospodářský trifásový motor 6 HP při alt. 4.

Proud paušálně K 243—, ostatní jako dříve K 232—, celkem K 475—.

Roční vydání na 10 silných koní v zásobované krajině činí dle laskavého sdělení statkáře p. V. A. Schustera ve Vojkovicích celkem K 9838—.

Stabilny hospodářský trifásový motor na 1 HP eff. při alt. 1.

Nákupní cena s 30 m odbočkou, vypinačem, pojistkami, řemenem 5 m dlouhým, upravením základu a mazničkou K 328—.

Proud v paušálu při alt. 1. K 86—, olej čisticí a mazací K 2—, obsluha K 5—, zúročení a úmor kapitálu, úmor objektu a jeho udržování 13%... K 43—, celkem K 136—.

Stabilny hospodářský motor trifásový na 1 HP eff. při alt. 4.

Proud v paušálu při alt. 4. K 42—, ostatní jako dříve K 50—, celkem K 92—.

Konečně porovnávám i druhy svícení a sice:

Malá petrolej. lampa s plochým knotem 12 mm širokým 600 hod. ročně při svítivosti 8 svíček:

Petrolej 1 kg za 36 h ... K 7.30, knoty 20 h, cylindry 6 kusů 60 h, širky 6 h, celkem K 9.16.

Osmisvíčková žárovka:

Proud paušálně při altern. 1. K 4.70, 15 žárovky ročně K 1.20, celkem K 5.90.

Při altern. 4. K 3.50

V petrolejové lampa 14" o svítivosti 30 svíček při 600 hod. svícení ročně, ceně petroleje 1 kg = 36 h činí ročně pouze vydání za petrolej K 23.70

Při altern. 1. stojí obyčejná žárovka 32svíčková do roka paušálně K 19—

Při altern. 4. totéž K 9.20

Při úspornější žárovce osmiové nebo Nemstové ještě méně.

Jak jsou venkovské obce schopny odbytu, osvětluje dobře

přehled českých obcí majících elektrické zařízení parní nebo vodní. V přehledu jsou uvedeny také ceny proudu pro motory a pro svícení a možno z něho seznati, jak výhodný jest projekt Hořinský. Dále ze sloupce udávajícího počet instalovaných KW na obyvatele té které obce jest viděti, jednak že levná elektřina má na venkově odbyt zaručený, jednak, že projekt pracuje s čísly více než jistými, předpokládaje spotřebu na obyvatele při velmi levném proudu abnormálně malou.

Přehled tento ukazuje také dobře jinde již pozorovaný zjev, že totiž venkov spotřebuje poměrně více elektřiny nežli města.

Obec	Obyvatel	Instalovan. KW				Cena proudu			Elekt. r. rok
		světlo	mot.	cel-kem	na 1 obyv.	KW h motor.	KW h svěc. h.	pauš. roč. za 16sv. žár. K	
Altern. 1 .	21660	372	248	620	0.029	14	14	9.50	
Altern. 4 .	34760	744	496	1240	0.036	7	7	4.60	
Tábor . .	10703	278	133	411	0.038	30	44	—	1902
Poděbrady	5522	92	19	111	0.020	30	55	—	1903
J. Hradec ¹⁾	9285	67.5	3	70.5	0.007	—	50	20—50	1888
Cachrov .	400	8	6	14	0.035	25	—	12	1902
Lošany .	283	2.7	15.3	18	0.062	40 ²⁾	30	—	1904
Bezděkov	500	22.3	13.6	35.9	0.072	25	40	12	1904
Pardubice	—	—	—	—	—	30	55	—	1905
Turnov .	—	—	—	—	—	25	40	—	1904
N. Bydžov	9285	295	38.0	333	0.036	32	72	—	1892

Proud pro elektrochemickou továrnu jest konečně tak levný, že by se vyplácela i výroba oceli. Mimo to bude mítí průmysl chemický u nás následkem nového celního tarifu velmi příznivé podmínky, hlavně však průmysl elektrochemický, který u nás jest velmi nepatrný a pracuje dokonce i drahou parní silou. Nebylo by nic nemyslitelného, že by se utvořila třeba chemická továrna u Hořína, zužitkovala proud ke svým účelům a z přebytku jen jako odpadkem zásobila celé navržené okolí.

Konečně nutno uvést, že se při levnějším ziskání kapitálu docílí ještě příznivějších výsledků, a dále, že bude po umoření půjčky po 55½ letech, nebo dříve, když by družstvo ze zisků installačních umořovalo půjčku rychleji, obnášetí cena 1 KW ročně v sítí při alternativě:

1.	2.	3.	4.	5.
K 85—	52.30	54—	41.30	49.50

a pro elektrochemickou továrnu 1 KW h

při alternativě	2.	3.
h 0.94	0.90	

Z těchto výsledků všech jest vidno, že se doporučuje podnik ten provést.

Předkládaje zde projekt naší technické veřejnosti, prosím, by všichni páni odborníci, o projekt tento se zajímají, o něm se na tomto místě vyslovili a svou radou a zkušenostmi k zlepšení přispěli.

¹⁾ Velikost elektrárny omezena vodní silou.

²⁾ Odhadnuto; obec totiž půjčuje úplné elektromobily i s dodávkou proudu a účtuje 1 KW h za 80 hal.

O vodních stavbách a zavodňování v Egyptě.

Přednesl Ing. Josef Neumann, inspektor c. k. státních drah, v týdenní schůzi dne 3. prosince 1904 ve Spolku arch. a inž. v králi Českém.

Již Herodot (r. 484—424 př. Kr.) praví o údolí Nilu v Egyptě, že obsahuje více památností, než kterákoliv jiná země a že jako podnebí v Egyptě je neobyčejně a řeka Nil od jiných řek svou povahou nápadně se liší, tak také i obyvatelstvo každým směrem od ostatních lidí se různí a to nejen svými mravy, ale i svými zákony a svým celým životem.

Tam, kde v dobách Faraonů vytvořeny byly ohromným nákladem a za neobyčejně fyzické práce, již muselo vykonati statisice otroků a poddaného lidu, velkolepé a věkopamátné stavby staroegyptské, pravě to divy světa, tam dnes po většině na březích Nilu jeze čirá poušť a rozvalina; vidíme to na březích Nilu u pyramid a světoznámých vykopání a staveb Sakkarských a p. i dále. Sphynx — žulový tempel u pyramid — hroby de Ti a Mera z 5. a 6. dynastie — hroby Apia u Sakkare. Vše pískem zasypáno.

Jediný Nil — úctyhodná tato řeka Egypta a hlavní jeho tepna — zůstal v blahodárné své činnosti nezměněn, neboť nyní více než kdy jindy — v dobách novějších různými účelnými stavbami v řece samé

provedenými — pozdvížen byl blahobyt země měrou netušenou a usnadněny existenční podmínky obyvatelstva egyptského.

Kam nilská voda nezasáhne, tam je všude čirá pustá poušť.

Ve vatikánských sbírkách je obrovská skupina »Boha Nila« s 16 dětmi na těle; těchto 16 dětí znamená 16 loket, o které Nil za dob Herodotových musel v Káhiře vystoupiti, aby záplava a úroda měla být příznivou (1 loket asi 54 cm, dělen na 24 kizetů); byla-li zátopa čili rozvodnění nižší nežli 16 loket, nastal v mnohých krajinách hlad; byla-li vyšší, protrhaly se hráze a úroda byla zničena.

Měření dělo se na nilometru, který dosud umístěn na ostrově Rhodě v Káhiře; odčítání prováděli úředníci státní, neboť podle výše zátopy nilské vyměřovala se již předem daň.

Přistup k nilometru »mikjás« (osmihraný sloup ve vodojemu) měli pouze důvěrnici vládní, což bylo příčinou, že i nesprávně udávala se zátopa, t. j. její výše, jen aby se daně mohly předpisovati.

Tak se prováděly i podvody s výškou zátopy až do nedávných