



Bezinktanks en slijkgistingstanks in Brno.

In de Tsjechoslowaakse Ambassade te 's-Gravenhage heeft de befaamde afvalwaterdeskundige, prof. V. Madera, directeur van het Instituut voor Chemische Technologie te Praag, op 19 juli jl. een voordracht gehouden voor een veertigtal belangstellenden. Een samenvatting van deze interessante lezing treft u hieronder aan. Publikatie heeft op zich laten wachten door het lange uitblijven van de foto's.

Na de voordracht volgde discussie.

Tenslotte werden nog 2 Tsjechische kleurenfilms vertoond in engelse versie, nl. „Sewage treatment plants” (35 mm, 30 min.) en „Treatment of wastes from citric acid production” (16 mm en 35 mm, 11 min.). Beide films waren zeer instructief en muntten vooral uit in prachtige opnamen, flitsende montage en welluidende, goed aan het beeld aangepaste muziek.

Ir. K. C. Zijlstra vertolkte in zijn dankwoord de gevoelens van erkentelijkheid van het auditorium voor het gebodene.

Water en afvalwater in Tsjechoslowakije

Tsjechoslowakije beschikt slechts over water, dat afkomstig is van neerslag, die op eigen grondgebied valt. De enige uitzondering is de Donau, die water uit het buitenland aanvoert. De Donau stroomt echter niet door het staatsgebied en vormt slechts een gedeelte van de landsgrens.

De bevolkingsdichtheid bedraagt ca. 110 inw./km², hetgeen laag schijnt in vergelijking met die van Nederland (ruim 370 inw./km²). Tsjechoslowakije telt meer dan 14 miljoen inwoners, maar bijna 75 % van de verontreiniging wordt door industrieel afvalwater veroorzaakt. Het totale verontreinigende vermogen bedraagt ca. 50 miljoen inw.eq. of ca. 400 inw. eq./km². Verwacht wordt, dat het inwoner equivalentiegetal in 1975 zal zijn gestegen tot 75 miljoen en in het tijdvak 1980-2000 tot 100 miljoen. (In Nederland volgens een globale prognose in 1968 ruim 50 miljoen inw.eq.). Vóór de eerste wereldoorlog waren slechts 2 zuiveringsinstallaties in bedrijf, t.w. een bezinkinstallatie in Praag en een oxydatiebed in Karlstad.

Tussen de beide wereldoorlogen doorliep de drinkwatervoorziening een succesvolle ontwikkeling. De afvalwaterzuivering werd echter verwaarloosd, zodat er in 1938 nog geen enkele belucht-slibinstallatie was.

Na de tweede wereldoorlog vond een snelle industriële ontwikkeling plaats. De bouw van zuiveringsinstallaties kon dit tempo niet bijhouden. Mettertijd namen echter de investeringen voor de gezondheidstechniek toe. Deze maken thans reeds meer dan de helft uit van de totale investeringen in de waterhuishouding en het laat zich aanzien, dat dit in de toekomst ca. 2/3 zal zijn. Er zijn thans ca. 50 zuiveringsinstallaties en een zelfde aantal staan voor de eerstvolgende 15 tot 20 jaar „op stapel”.

Ongeveer de helft van de bevolking van Tsjechoslowakije leeft in de steden, 54 steden hebben meer dan 20.000 inwoners. In 20 van deze steden zijn zuiveringsinstallaties in bedrijf, in 13 zijn installaties in aanbouw en in 19 zal binnenkort met de bouw worden aangevangen. Zo zullen in 1980 slechts 2 van deze steden zonder afvalwaterzuivering blijven, beide aan de Elbe gelegen. (In Nederland telden in 1965 101 gemeenten meer dan 20.000 inwoners. Hiervan beschikten 44 over één of meer zuiveringsinstallaties). Met betrekking tot het aantal aangesloten inwoners worden de verhoudingen in Tsjechoslowakije gunstiger. In de bovengenoemde 54 steden wonen in totaal 4 miljoen inwoners, waarvan 2,5 miljoen reeds zijn „aangesloten” op biologische zuiveringsinstallaties.

Dit laatste cijfer zal toegenomen zijn tot 3 miljoen, nadat de in uitvoering zijnde zuiveringsinstallaties gereedgekomen zullen zijn. In 1980 zal het afvalwater van slechts 100.000 inwoners niet op een zuiveringsinstallatie zijn aangesloten.

In vele middelgrote industriebedrijven wordt het afvalwater gezuiverd. Voor de grootste bedrijven, die de zwaartepunten van de waterverontreiniging vormen, zijn zuiveringsinstallaties ontworpen, die in de eerstvolgende jaren in uitvoering zullen komen. Het zijn meestal belucht-slibinstallaties, die deels gecombineerd zijn met chemische zuivering, deels het industriële afvalwater gezamenlijk met het huishoudelijke afvalwater, voor de gemeente zuiveren. Als voorbeelden van grote installaties mogen gelden: een chemisch bedrijf in de buurt van Praag, waarvan het waterverbruik gelijk is aan dat van de hoofdstad; deze installatie komt thans in werking; een bedrijf voor de vergassing onder druk van 1 miljoen ton bruinkolen per jaar bovenstrooms

van Karlstad (het afvalwater wordt behandeld door extractie, adsorptie en de belucht-slibmethode, daarna benedenstrooms van Karlstad afgevoerd en daar in de bestaande zuiveringsinstallatie met het stedelijke afvalwater nagezuiverd).

In Tsjechoslowakije worden jaarlijks ca. 35 miljoen kg fenolen afgestoten; hiervan wordt reeds ca. 90 % onschadelijk gemaakt. Een deel van de fenolen wordt teruggewonnen, de rest wordt gedeeltelijk door sorptie, gedeeltelijk door biologische zuivering geliquideerd.

Ca. 60 % van de bevolking is op een openbare drinkwaterleiding aangesloten. De rest, voor het merendeel plattelandsbevolking, gebruikt bronwater. De verdere ontwikkeling is zeer kostbaar wegens de grote lengte van het distributienet. Wanneer 1 % van de totale bevolking meer zal worden aangesloten op een centrale drinkwatervoorziening, dan zijn hiermede ongeveer 500 miljoen kronen (= 42,5 miljoen gulden) gemoeid.

Voor het huishoudelijk watergebruik geldt in het gehele land een eenheidsprijs van 0,60 kronen, terwijl de industrie voor 1 m³ water uit openbare waterleidingen gemiddeld 3,70 kronen betaalt. Hierdoor wordt de industrie gestimuleerd eigen wateronttrekkingen te gebruiken en het gebruik van drinkwater te beperken, dat uit het krappe grondwaterkapitaal moet worden ontnomen of uit het oppervlaktewater, dat daartoe op kostbare wijze tot de kwaliteit van drinkwater moet worden bereid. Daarbij komt nog een rioolbelasting van 0,20 kronen/m³ voor huishoudelijk gebruik en van 2,35 kronen/m³ voor de industrie. In het begin van 1967 traden twee algemene economische maatregelen in werking. Voor de onttrekking van elke m³ oppervlaktewater betaalt men 0,46 kronen, uitgezonderd het koelwater

voor steenkool-elektriciteitscentrales, dat slechts 0,05 kronen/m³ kost. Voor de lozing van afvalwater in waterlopen betaalt men een schadevergoeding op basis van de hoeveelheid en samenstelling. Deze schadevergoeding is geen boete, maar een tegemoetkoming in de onkosten, die voor de overheid door de verontreiniging ontstaan. In 1967 was de opbrengst aan schadevergoedingen meer dan 700 miljoen kronen. Er werd een fonds gevormd, dat voor de verbetering van de waterkwaliteit zal dienen. De betaling van de schadevergoedingssommen had bovendien een waterbesparing in de industrie van naar schatting ca. 500 miljoen m³ per jaar tot gevolg.

Van 1967 af ressorteren alle zaken op het gebied van de waterhuishouding onder het „ministerie voor water en bosbouw”. Ook de territoriale indeling van de waterhuishouding werd gewijzigd. Het gehele land werd verdeeld in 10 stroomgebieden.

Op het eind van de vorige eeuw werden het eerste grote centrale rioleringsstelsel en de eerste grote zuiveringsinstallatie (voor de hoofdstad Praag) door de engelse ingenieur Lindley ontworpen en onder zijn toezicht gebouwd. De eerste grote waterleidingen werden op grond van Franse en Duitse ervaringen aangelegd.

Thans worden water- en afvalinstallaties in grote staatsprojectorganisaties (vooral „Hydroprojekt”) ontworpen en de aanleg in het land zelf vervaardigd (vooral in de machinefabrieken van Brno). De ontwerpen en de outillage aan machines worden ook naar diverse landen geëxporteerd.

Tsjechoslowakije beschikt over een hechte researchbasis op het gebied van de waterhuishouding en de gezondheidstechniek. Het Staatsinstituut voor het wateronderzoek kan bogen op een lange traditie in zaken van hydraulica en waterbouwkunde. Thans hebben de werkzaamheden op het gebied van de gezondheidstechniek echter de overhand. In de beide tegenwoordige instituten in Praag en Bratislava met hun filialen en in de instituten van de hogescholen, van het ministerie voor gezondheid en van de industrie zijn ca. 400 personen werkzaam, van wie ca. 150 academisch gevormd. Al deze instituten fungeren ook als adviserende instellingen.

Voor de drinkwatervoorziening van Praag zorgen twee waterleidingen (een derde is in aanbouw). Het waterverbruik bedraagt ongeveer 300 l/inw./dag; het aantal inwoners is tot boven de 1 miljoen gestegen. De oude waterleiding, op 30 km afstand gelegen, ontrok oorspronkelijk slechts grondwater, daarna ook artesisch water en oeverfiltraat. Tenslotte werd een installatie voor de kunstmatige aanvulling van grondwater opgericht. Tussen de beide wereldoorlogen werd in de stad een tweede waterleiding aangelegd met coagulatie, fil-

tratie en chlooring van rivierwater. Na de tweede wereldoorlog werd de capaciteit ervan verdubbeld. Het gecoaguleerde water wordt gefiltreerd door een vlokkendek en daarna naar gelang van zijn samenstelling hetzij met chloor, hetzij met chloordioxyde behandeld. Een derde waterleiding is thans in aanbouw, tegelijk met een stuwmeer. De 60 km lange aanvoerleiding zal een maximale hoeveelheid water van 5 m³/sec. leveren. De zuivering zal geschieden door coagulatie met ijzerzouten, filtratie door een vlokkendek, zandfilter en chloor. De vlokkenfiltratie werd in Tsjechoslowakije reeds lang toegepast. Alle apparatuur voor snelfiltratie, ontijzering, ontmanganing, ontzuring en chlooring worden in het land zelf vervaardigd evenals de inrichtingen voor ontharding en demineralisatie van ketelvoedingwater. Men is van plan geleidelijk van chlooring over te gaan op ozonisatie. De fabricage van ozonisatoren wordt voorbereid en wel voor een capaciteit van 50, 100 en 750 l/sec. Microzeven werden tot dusver geïmporteerd, maar thans worden maatregelen getroffen voor een eigen produktie van deze zeven tot een maaswijdte van 10 micron. Als voorbeeld van activiteit buiten de landsgrenzen moge gelden de nieuwe grote waterleiding van Tsjechoslowakije makelij in Caïro.

Het stedelijke afvalwater wordt meestal biologisch gezuiverd, evenals het biologisch afbreekbare industriële afvalwater. Mechanische zuiveringsinstallaties zijn uitzondering. De biologische reiniging geschiedt meestal volgens de beluchtslibmethode. Toepassing van oxydatiebedden hangt van de plaatselijke omstandigheden af. Als voorbeeld zij gekozen de zuiveringsinstallatie van Praag, die dit jaar in bedrijf komt. De eerste schrede voor de bouw van de eigenlijke zuiveringsinstallatie was de oplossing van het slijkvraagstuk voor de toekomst. De sedert lange tijd bestaande afvoer van het slijk met tankschepen werd met een slijktransportleiding aangevuld. Het slijk wordt naar de droogbedden ge-

pompt, die 16 km verder en 100 m hoger liggen. Het gedroogde slijk vindt aftrek bij de landbouw.

Het ruwe rioolwater stroomt gedeeltelijk onder eigen verval aan, voor een ander deel wordt het door 3 schuine schroefpompen à 1000 l/sec. elk opgevoerd. De voorzuivering bestaat uit roosters, beluchte zandvangsers, barminutors en voorbeluchting. Voorts 8 ronde bezinkbekkens met een diameter van 43 m. De aërietank heeft een inhoud van 600.000 m³ en een organische belasting van 700 g BOD₅/m³/etm. Er is een tweetrappige slijkgisting (60 inw./m³). Het gas wordt in 2 gasturbines van elk 1,6 megawatt benut. Deze zijn de eerste in hun soort in Europa. De afvalwarmte wordt eerst gebruikt in gas-gas-uitwisselaars voor de vóórverwarming van de turbinelucht, daarna in gas-water-uitwisselaars voor de verwarming van het warme water voor de slijkgistingstanks. De op een na grootste stad Brno (Brünn) met meer dan 300.000 inw. koos voor de helft van het afvalwater hoogbelaste oxydatiebedden en ter vergelijking voor de andere helft belucht-slibtanks. De vergelijking is ook voor deze industriestad ten gunste van het belucht-slibproces uitgevallen, zodat dit bij de uitbreiding uitsluitend zal worden toegepast.

In de zuiveringsinstallatie van de stad Plzen (Pilsen) met 150.000 inw. fungeren hoogbelaste oxydatiebedden als eerste en aërietanks als tweede trap van de biologische reiniging.

Voor de installaties voor 5.000 - 50.000 inw. zijn type-ontwerpen uitgewerkt, die al naar de plaatselijke omstandigheden kunnen worden aangepast. Alle zuiveringseenheden zijn ingesteld in typen. Zo worden b.v. ronde bezinkbekkens met roterende slijkruimers in reeksen van 8,5 m tot 40 m diameter vervaardigd. De krabbers in de grootste bassins hebben tweedelige armen. Het binnenste deel beweegt met een snelheid van 8,3 cm/sec., het buitenste deel slechts met een snelheid van 4 cm/sec. Br.

Prof. V. Madera tijdens zijn voordracht in de Tsjechoslowakische ambassade te 's-Gravenhage op 19 juni 1968.

