

Aspectos da Engenharia Sanitária na Holanda e Outros Países Europeus

WALTER ENGRACIA DE OLIVEIRA

Engenheiro Civil e Sanitarista

Palestra proferida no dia 16/9/57 na Divisão de Engenharia Sanitária do Instituto de Engenharia, conjuntamente com a Associação Interamericana de Engenharia Sanitária (AIDIS)

H O L A N D A

1 — INTRODUÇÃO:

Em maio do ano passado fomos honrados com o convite da Embaixada dos Países Baixos no Brasil, por intermédio do Dr. J. L. Voûte, Ilustríssimo Senhor Cônsul Geral daquele país em São Paulo, para realizar uma viagem àquele país, a fim de efetuar estudos relacionados aos problemas de água, esgotos e lixo e inclusive assistir um Curso de Verão na Universidade de Delft. Assinalamos que recebemos todo o apóio não só do Eng. Antonio Greff Borba e do Eng. João Caetano Alvares Junior, que ocupavam naquela ocasião, respectivamente, os cargos de Diretor Geral do Departamento de Águas e Esgotos e de Secretário de Estado dos Negócios da Viação e Obras Públicas, como também do Dr. Jânio Quadros, Excelentíssimo Governador do Estado de São Paulo. A tôdas estas personalidades os nossos agradecimentos.

2 — ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2-1 — Generalidades:

O problema do abastecimento de água nos Países Baixos, tem apresentado uma certa dificuldade em virtude da necessidade crescente de água potável, e do fato que as condições geológicas apresentam-se desfavoráveis, especialmente no oeste, e que as águas superficiais muitas vêzes são salobras ou poluídas. O abastecimento de água, especialmente nas zonas rurais, tem sido sempre motivo de atenção e de

preocupação para o govêrno. Em 1953, 21% da água aduzida e utilizada na Holanda, provinha de águas superficiais; o restante 79% provinha de água subterrânea, seja das dunas ou de outras fontes. Na zona oeste do país são bastante utilizadas águas provenientes das dunas; estas águas *originam-se* das precipitações atmosféricas, que rapidamente percolam na areia, indo constituir lençóis de água de boa qualidade. O abastecimento de Haia e Amsterdam por exemplo provêm das dunas; ver (1) (nota); no item 2-5 exporemos com mais detalhes o sistema de abastecimento de água de Haia.

Passaremos a expôr alguns dados numéricos referentes a 1953 e que exprimem bem a situação relativamente boa da Holanda em matéria de abastecimento de água: cêrca de 84% da população total da Holanda usufrui de água corrente proveniente de um suprimento central; a população abastecida é da ordem de 8.600.000 de habitantes, os quais consomem aproximadamente 330.000.000 de metros cúbicos por ano; resulta um consumo per-cápita diário de 105 litros de água. Assinalamos que

NOTA: neste trabalho adotaremos as seguintes convenções:

- 1) Ver (1), por exemplo, significa: ver na bibliografia, a publicação cujo número de ordem é 1;
- 2) Ver (1) — pág. 28 — fig. 20, por exemplo, significa ver (1) — e procurar a pág. 28 onde se encontra a fig. 20.
- 3) "F-1" por exemplo, significa Fotografia N.º 1. Estas fotografias foram por nós tiradas, e tem o único objetivo de melhor documentar nossas observações.

o consumo per-cápita observado é menor que o verificado em outros países; êste fato é em parte devido ao fato que as indústrias abastecem-se em geral em outras fontes de água. Foram informados que cerca de 50% das ligações de água na Holanda são providas de hidrometros, e que o emprêgo crescente destes, tem influído favoravelmente na diminuição das perdas e do desperdício de água.

O fornecimento de água na zona rural tem sido feito na maioria dos casos por acôrdo estabelecido entre municipalidades, muitas vêzes com a colaboração do govêrno estadual; são geralmente organizadas na forma de consórcio ou de companhias limitadas.

Os efeitos benéficos da melhoria do abastecimento de água, ao par de outras medidas, fizeram sentir-se, na melhoria sensível do nível de saúde pública. Na diminuição dos coeficientes de mortalidade e morbidade das moléstias de origem hidríca, por exemplo, é que vamos encontrar bem positivo o reflexo das medidas tomadas; assim o coeficiente de morbidade de febre tifóide apresentou a seguinte variação:

em 1903	55.6 por 100.000 hab.
1939	1.0 por 100.000 hab.

sendo êste último dado um dos mais baixos verificados na Europa, antes da segunda guerra mundial; Ver (1) — pag. 28 — fig. 20. Note-se que a melhoria do abastecimento de água, trouxe também uma melhoria no gado leiteiro, que se traduziu em aumento da produção; esta melhoria na produção trouxe um aumento de rendimento de 35 florins ou seja Cr\$ 700.00 por ano e por cabeça; Ver (1) — pág. 20.

Outro fato que bastante nos chamou a atenção foi a cooperação existente na Holanda entre as empresas de distribuição de água, privadas ou oficiais; estão unidas na Associação dos Serviços de Distribuição de Água (*Vereniging van Waterleidingbedrijven*) a qual patrocina o desenvolvimento econômico, científico e social das emprêsas de distribuição de água, e as representa em suas relações com as autoridades. Os membros dirigentes das empresas de distribuição de água, bem como os especialistas, técnicos e científicos, no setôr de abastecimento de água, estão reunidos no Instituto dos Engenheiros dos Serviços de Água da Holanda (*Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland*); este instituto se ocupa particularmente com problemas técnicos e científicos, organizando reuniões e visitas. Estas duas associações, após a última guerra mundial, fundaram um instituto para a recepção e a verificação de materiais utilizados nos serviços de distribuição de água (N. V. *Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen* — *KIWA*) sob a forma de uma sociedade anô-

nima. No item 2-4, dêste trabalho exporemos com mais detalhes as finalidades e os resultados colhidos por esta organização, que nos causou uma ótima impressão e é digna de ser imitada.

2-2 — *As entidades públicas e o abastecimento de água:*

Dada a característica democrática do govêrno holandês, a atuação do govêrno federal e do estadual é restringida somente a medidas de ordem geral; a principal atuação no desenvolvimento do abastecimento de água é exercida pelas empresas de distribuição de água, ou como poderíamos também dizer, pela indústria da água de abastecimento. A lei sôbre edificações promulgada em 1901 dispõe sôbre a obrigatoriedade de tôdas as casas serem providas de abastecimento de água. A lei sôbre saúde pública promulgada no mesmo ano criou as entidades que se ocupam de saúde pública, com as atribuições da supervisão e do controle de tôdas as questões concernentes à higiene da água, sólo e ar, as quais foram completadas pela criação do Instituto Central de Saúde Pública, que foi estabelecido em Utrecht. Em 1910 foi criada uma Comissão Federal com a finalidade de propôr medidas a serem tomadas com relação ao abastecimento de água na zona rural, no interesse geral da saúde pública. Em 17 de Maio de 1913, o setôr técnico da comissão acima mencionada foi transformada no Instituto Governamental de Abastecimento de Água Potável, a que nos referimos no item 2-3 deste trabalho. Êste instituto funciona como consultor do govêrno em tôdas questões ligadas a abastecimento de água, e os respectivos serviços encarregados.

Em resumo, atualmente, os problemas de abastecimento de água são supervisionados pelo Ministério dos Assuntos Sociais e da Saúde Pública por intermédio do Instituto Governamental de Abastecimento de Água Potável, acima mencionado. O diretor dêste Instituto é em virtude de sua função um membro da Comissão Central de Abastecimento de Água Potável, ligada ao Ministro dos Assuntos Sociais e da Saúde Pública. Os ministérios interessados na utilização da água também estão representados na Comissão mencionada (2): nota-se aqui como em outros setôres o objetivo de atingir a necessária coordenação, afim de serem conseguidos melhores resultados.

Assinalamos que o Govêrno Federal atua também por intermédio do Serviço Governamental do Planejamento Nacional, cujas atribuições consistem em planejar a utilização geral das terras e das águas na Holanda. Êste Serviço trabalha em coordenação com as unidades estaduais de planejamento.

Os governos estaduais tem também contribuído ativamente para a instalação de serviços de abastecimento de água nos seus respectivos territórios. Muitos estados têm elaborado planos, às suas próprias expensas, para abastecimentos de água regionais, algumas vezes com a participação do governo federal. Todos os estados possuem leis que exigem a aprovação pelas autoridades estaduais de todos os serviços novos de abastecimento de água dentro dos seus territórios. Contudo, a legislação estadual em geral não cobre todo o campo do abastecimento de água. A grande maioria dos serviços de abastecimento de água são municipais; à título de esclarecimento assinalamos que em 1953, existiam 199 empresas de abastecimento de água na Holanda, das quais 177 pertenciam às municipalidades e somente 22 (das quais 7 eram pequenas) eram particulares: (1).

Com uma população que aumenta constantemente, apesar da emigração contínua, e com a crescente demanda de água, não só domiciliar como também industrial, a Holanda, e especialmente a zona oeste, mais densamente povoada, se vê a braços com o problema de aumentar o suprimento de água potável. Grandes trabalhos estão sendo levados a efeito, bem como estudos os mais diversos, não só de novos materiais, como também de processos novos, no sentido de enfrentar o problema. Assinalamos que o governo esta também estudando as possibilidades de ajuda financeira e técnica para os serviços que necessitam de auxílio para a sua subsistência, pois esta perfeitamente consciente de que cuidar do problema do abastecimento de água, trará como resultado um aumento na prosperidade e no bem estar da população holandesa.

2-3 — Instituto Governamental de Abastecimento de Água Potável:

O Instituto Governamental de Abastecimento de Água Potável (RYKSINSTITUUT VOOR DRINKWATER, PARKWEG 13, HAIA) a que nos referimos no item anterior é dirigido pelo Prof. W. F. S. M. Krul; na visita que efetuamos ao mesmo, fomos recebidos pelo Eng. Ir. F. A. Lie Frinck, ao qual agradecemos as informações prestadas, bem como aos de mais funcionários que nos atenderam. Essa entidade tem por atribuições tôdas as questões referentes ao abastecimento de água, tais como: estudo de legislação, elaboração de projetos, promoção de abastecimento de água na zona rural, controle das empresas subvencionadas pelo governo e outras. Póde também prestar serviços aos governos estaduais e municipais, bem como a particulares e firmas, em problemas de ordem técnica, química, bacteriológica,

biológica, investigações géo-hidrológicas, avaliações e etc.; estes estudos tem sido feitos também em países estrangeiros. As atribuições dêsse Instituto consistem também em preparar planos, especificações, concorrências, e em trabalhos de direção e supervisão de obras em construção; atua também como órgão consultor em questões de combate a incêndios, defesa civil, água subterrânea, arbitramento, tarifas, liquidação de concessões e etc. Assinalamos que tôdas estas atividades, com exceção das prestadas para o governo federal, são pagas pelos interessados de modo a não constituir o Instituto em um concorrente aos consultores privados. Possuem também um serviço central de documentação dos solos e da água subterrânea, o qual tem sido de grande auxílio para outros órgãos do governo, como também para entidades privadas. Destacamos o estudo de questões ligadas à água subterrânea, por meio de modelos; esta seção do instituto, a qual tivemos ocasião de visitar, nos deixou uma ótima impressão do cuidado com que são estudadas estas questões, de grande importância para o país. Aliás, em colaboração com o Instituto Central para Pesquisas de Ciências Aplicadas ("T.N.O.") a que iremos nos referir no item 3-3 dêste trabalho, o instituto tem organizado um registro de medidas periódicas do nível de água subterrânea em todo o país. O instituto tem se ocupado também de estudos de processos de filtração de água bastante interessantes. O instituto tem colaborado também em diversas questões, com os institutos já mencionados neste trabalho, e também com o Instituto Central de Normas e Especificações, bem como em pesquisas científicas diversas. O instituto também mantém contato com diversas organizações internacionais, das quais destacamos a Organização Mundial de Saúde e a Associação Internacional de Empresas de Abastecimento de Água (INTERNATIONAL WATER SUPPLY ASSOCIATION).

2-4 — Instituto de Recepção e Verificação de Materiais para Serviços de Distribuição de Água:

2-4-1 — Introdução:

Uma das visitas que tivemos ocasião de fazer foi ao Instituto de Recepção e Verificação de Materiais para Serviços de Distribuição de Água (N.V. Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen — KIWA, Van Speijkstraat 34, Haia), onde fomos muito bem recebidos pelo seu Diretor Dr. Ir. J. E. Carrière. Cumpre-nos o dever de agradecer a magnífica acolhida de que fomos alvos não só nas diversas vezes que visitamos o instituto, como também em visitas efetuadas com o seu diretor a diversas

empresas especializadas em fabricação de tubos e de execução de revestimentos especiais para tubos de ferro fundido e de aço. Cumprenos também o dever de divulgar a ótima impressão que tivemos dessa organização, da qual a Holanda deve orgulhar-se.

A criação do KIWA já foi abordada no item 2-1, deste trabalho. Após a sua criação, foi decidida a sua transformação em sociedade anônima, de modo a permitir a tôdas as companhias de água possuírem ações. O KIWA, S.A. foi fundado oficialmente em 5 de agosto de 1948; (3).

De acôrdo com seu estatuto o KIWA tem por objetivo criar um organismo de colaboração entre o Govêrno Federal, a Associação dos Serviços de Distribuição de água e o Instituto dos Engenheiros dos Serviços de Distribuição de Água da Holanda, dentro de assuntos determinados, e de interessar os serviços de distribuição de água da Holanda nesta colaboração.

2-4-2 — A recepção e a verificação dos materiais:

O objetivo do KIWA é, não sômente examinar todo tipo de material empregado nos serviços de distribuição de água, como também promover uma cooperação entre os laboratórios existentes dos serviços de distribuição de água, é a utilização destes, pelas empresas de distribuição de água que não possuem laboratórios próprios, e coordenar os trabalhos de pesquisas científicas no campo do abastecimento de água potável, e de estimular ou promover tôda iniciativa que venha favorecer o abastecimento de água na Holanda.

O capital nominal da KIWA, tomando com base uma taxa média de conversão no cambio livre é cêrca de Cr\$ 2.000.000,00, dividido em 400 ações de Cr\$ 5.000,00 cada uma. Os possuidores de ações, não contando os dois organismos fundadores, são unicamente os proprietários dos serviços de distribuição de água. Cada serviço pôde adquirir de uma a oito ações, de acôrdo com sua produção de água. Assinalamos que a maior emprêsa de água, que a de Amsterdam tem uma produção da ordem de 140.000 metros cúbicos por dia, e a menor produz cerca de 30 metros cúbicos por dia. Em janeiro de 1955, a sociedade contava 157 acionistas, possuindo o total de 399 ações, representando mais de 98% da produção de água potável de tôdas as empresas de distribuição de água na Holanda (3).

O princípio que norteia o KIWA no exame e a verificação do material é o de servir os interesses dos clientes como também os dos fabricantes, com a convicção de que o objetivo

visado só pôde ser atingido por uma estreita cooperação.

A verificação dos materiais é feita seja em virtude de um contrato estipulado com fabricas de primeira ordem, que tem o direito de trazer a marca de garantia do KIWA, seja por pedidos especiais.

As empresas que fabricam os materiais permanentemente de acôrdo com normas gerais, podem obter a autorisação de trazer a marca de garantia do KIWA. Neste caso, os fabricantes comprometem-se a providenciar que todos os materiais correspondam às condições que são fixadas por contrato, e o KIWA verifica regularmente se os fabricantes estão cumprindo suas obrigações.

As fabricas que são autorizadas a trazer a marca de garantia do KIWA tem o direito ou mesmo o dever de marcar todo o material fabricado com a marca de KIWA.

Em certos contratos com fabricas estrangeiras, é estipulado que se clientes de outros países pedem com o acôrdo dos fabricantes, artigos ou materiais com a marca de garantia KIWA, tôdas as cláusulas do contrato com a KIWA são aplicáveis a êstes pedidos.

O preço dos trabalhos do KIWA, são pagos pelos clientes, e variam de 0.5 a 1.0% do valor total dos materiais.

Em 1 de janeiro de 1955, 35 fábricas estrangeiras e 48 holandezas tinham o direito de trazer a marca KIWA. Estas 83 fabricas fabricam quasi todos os materiais necessários às empresas de distribuição de água, tais como, tubos de ferro fundido, de aço, de asbestocimento, de chumbo, de cobre, de plástico, válvulas, hidrantes de incêndio, hidrômetros, torneiras, bebedouros de animais, materiais de revestimentos betuminosos e etc.

O KIWA se encarrega também de controlar a execução de pedidos especiais, como por exemplo, laminagem e revestimento de tubos de aço, fabricação de tubos de concreto (sistema Bonna), e de concreto pretendido. As condições para êstes pedidos são fixadas pelas empresas interessadas, mas normalmente estas condições são feitas de acôrdo com normas gerais.

Destacamos o fato de que como o KIWA é evidentemente obrigado a guardar sigilo dos dados que êle possui sôbre os processos de fabricação e do rendimento das fabricas, os fabricantes em geral se mostram também interessados em cooperar, o que permite atender as exigências as mais difíceis. Como consequência resulta que muita melhoria, de maior ou menor importância, tem sido obtida com relação aos processos de fabricação.

O KIWA tem por princípio de não fixar êle mesmo as normas e prescrições para a re-

cepção dos materiais. As normas existentes e as prescrições que são admitidas em geral servem de base. Existe uma comissão mixta especial, agrupando os representantes das companhias de distribuição de água, os fabricantes e negociantes, e cuja missão é de fixar as prescrições para todos os materiais e artigos para os quais não existem normas gerais.

O laboratório técnico do KIWA compreende, entre outros, de uma instalação dupla para o exame dos hidrometros domiciliários, uma instalação para os medidores de uso industrial, de hidrantes e válvulas, uma instalação para o exame do comportamento de todos tipos de torneiras etc. e uma instalação semelhante para bebedouros de animais etc.: Ver (3) figs. 6, 7, 8 e 9.

2-4-3 — *A cooperação entre os laboratórios das empresas de distribuição de água*

O segundo encargo do KIWA é o desenvolvimento da cooperação entre os laboratórios das sociedades de distribuição de água e a utilização destes pelas empresas que não possuem laboratórios próprios.

No início das atividades do KIWA, em meados de 1947, 6 empresas entre as mais importantes, agrupando cerca de 2.500.000 consumidores — em fins de 1954 cerca de 2.775.000 consumidores, tinham cada uma seu laboratório próprio, dirigido por um chefe de serviço tendo uma formação científica. Estes laboratórios estavam situados no norte, oeste e centro do país.

Imediatamente após sua fundação, o KIWA fez um acôrdo, pelo qual estes laboratórios passaram a atuar como laboratórios regionais. Graças a este acôrdo as empresas de distribuição de água que não possuem laboratórios próprios, podem solicitar ao KIWA para fazer um exame periódico de sua água, seja do ponto de vista bacteriológico, seja do ponto de vista químico, ou mais frequentemente dos dois pontos de vista. O KIWA com a colaboração de uma Comissão de Assistência, designa o laboratório ao qual os referidos exames serão entregues. O KIWA estabelece o preço dos exames com o laboratório interessado segundo uma taxa fixa.

Afim de tornar este acôrdo completamente efetivo, o KIWA tomou a iniciativa de fundar outros laboratórios, de tal modo que hoje a Holanda possui 11 laboratórios, distribuídos em todo o país. O resultado prático desta atuação do KIWA foi que em 1955, a água distribuída por 139 serviços de distribuição de água, com um número de consumidores da ordem de 7.880.000 é controlada permanentemente. Considerando que a população

total da Holanda, em fins de 1954, atingia 10.500.000 habitantes, dos quais 9.200.000 eram alimentadas por uma distribuição central de água, temos que 85% das pessoas alimentadas por um serviço de distribuição central de água, utilizavam água controlada por laboratórios especializados. Quando o KIWA foi fundado este número era da ordem de 30%: além disso, a água de 12 distribuições de água individual, das quais 8 piscinas, são examinadas periodicamente por intermédio do KIWA. Ver (3) — pg. 17 — Gráfico 2 e pg. 18 — gráfico 3.

2-4-4 — *Trabalhos de pesquisas:*

De acôrdo com seu estatuto, o KIWA se ocupa também de trabalhos de pesquisa científica. Afim de realizar este encargo da melhor forma possível de acôrdo com suas possibilidades, o KIWA se encarregou de atrair a seus trabalhos o maior número possível de serviços de distribuição de água entendendo que, é esta, com efeito, a única maneira de utilizar, no interesse geral, os conhecimentos e a experiência destes serviços e de seus corpos dirigentes.

Existem três comissões gerais, a saber: Comissão de Assistência dos Laboratórios Colaboradores; Comissão Técnica Geral e Comissão de Prescrições de Recepção.

Possui também 10 comissões de pesquisa com 12 sub-comissões trabalhando juntamente com as comissões gerais sob a supervisão do KIWA. As comissões de pesquisas principais são: Comissão de condutos metálicos em metais não ferrosos; Comissão de condutos não metálicos; Comissão de comportamento dos condutos de ferro e aço; Comissão de perdas de água; Comissão de filtros rápidos; Comissão de condutos de instalações prediais; Comissão de infiltração e etc.

Crescem cada vez mais as solicitações ao KIWA de dar conselhos sobre assuntos tais como a proteção catódica das canalizações subterrâneas, perdas de água por desperdício e por vazamentos, melhoria de instalações para purificação de águas subterrâneas. Isto permite de um lado verificar praticamente os resultados teóricos dos estudos das diferentes comissões de pesquisas, e de outro lado enriquecer estas comissões de pesquisas de numerosos experiências praticas muito importantes.

2-4-5 — *Contato internacional:*

Interessante notar-se o interesse demonstrado pelo KIWA no sentido de maior colaboração internacional. Suas publicações apresentam resumos em francês, inglês e alemão, quando não são traduzidas integralmente. Mantem o KIWA relações estreitas com um gran-

de número de pessoas e instituições em muitos países da Europa ocidental, pois entendem perfeitamente que é de grande importância estar ao corrente das pesquisas que são feitas em outros países, afim de evitar um trabalho inútil e obter a maior unidade possível no domínio das normas e das diretivas.

2-5 — *Serviço de Abastecimento de Água de Haia* (DUINWATERLEIDING VAN 'S — GRAVENHAGE, ZUID BINNENSINGEL 18): a exposição seguinte tem como principal objetivo dar um exemplo de um serviço de água na Holanda.

2-5-1 — *Organização:*

Cumpre-nos também aqui o dever de agradecer ao Dr. Ir. A. J. Gurck, Diretor do Serviço de Distribuição de Água de Haia, pela recepção à nossa pessoa, tendo mesmo pessoalmente nos acompanhado a quase tôdas as visitas que efetuamos às instalações desse Serviço.

O Diretor Geral do Serviço de Abastecimento de Água de Haia, é escolhido pelo órgão legislativo do mesmo modo que o Vice-Diretor. Não é um cargo incorporado à carreira de engenheiro.

A divisão do serviço em seções, não é fixa, podendo ser alterada, de acôrdo com a orientação do Diretor do Serviço; o que pretendem alcançar é maior flexibilidade. Na ocasião da nossa visita destacamos as seguintes unidades: Captação, Tratamento, Recalque, Distribuição inclusive adutôras, Administração, Projetos, Obras Novas e Laboratório de Química e Bacteriologia.

Existia em 1954 um total de 361 pessoas trabalhando no Serviço, dos quais 186 mensa-listas, sendo 151 pessoal fixo, 24 pessoal variável, 11 pessoal contratado e 175 que recebiam salários por semana, sendo, 99 pessoal fixo, 57 pessoal variável, 7 pessoal contratado e 12 menores de 18 anos.

O orçamento do Serviço é preparado pelo seu Diretor, e posteriormente, por intermédio do equivalente ao nosso Secretário de Obras, é encaminhado ao corpo legislativo.

Segundo nos foi informado a política não exerce influência dentro do serviço.

2-5-2 — *Serviço de Distribuição de Água propriamente dito:*

O Serviço de Distribuição de Água em Haia foi fundado em 1874. Até o presente a água aduzida tem sido captada nas dunas existentes em Scheveningen, na costa do Mar do Norte, a nordeste de Haia, com um compri-

mento da ordem de 6 km e uma largura da ordem de 3 km. No curso dos últimos 2.000 anos as dunas foram formadas na área junto à costa. Abaixo das dunas, e repousando sobre a água salgada, existe uma camada de água doce em forma duma lentilha oval, com um comprimento de 8 km, uma largura de 5 km e uma espessura de 125 m, que se formou graças às precipitações atmosféricas. A captação desta água doce é feita, parte por meio de galerias de drenagem (Ver F. 1) e parte por poços profundos (Ver F-2), captando água a 50 m abaixo do nível do mar; Ver (5) — pg. 3. A seguir a água captada é conduzida à Estação de Tratamento (Ver F-3, 4 e 5 onde sofre uma aeração; (Ver F- 6), seguida de uma pré filtração por filtros rápidos, com uma área total de 1.600 m² e a seguir novamente uma aeração (Ver F- 7), e depois uma filtração em filtros lentos de areia; êstes filtros lentos ocupam uma superfície de 22.000 m², dos quais 2.800 m² são cobertos e os restantes 19.200 m² são descobertos; Ver (6) e F- 8 e 9. Assinalamos que não são utilizados coagulantes.

Dadas as necessidades crescentes de água foram executadas importantes obras de captação do Rio Lek, curso inferior do rio Reno, Ver F- 10 e 11. A capacidade normal desta instalação nova é de 135.000 m³ por dia, com um máximo de 190.000 m³ por dia; atualmente estão sendo aduzido 84.000 m³ por dia. A estação de tratamento e de recalque de Bergambacht, que tivemos ocasião de visitar, é para onde convergem as águas captadas do rio, e após uma decantação, Ver F- 12 e 13, é feita uma filtração rápida, com 24 filtros com uma área de 72 m² cada, também sem utilizar coagulantes; Ver (5) — pg. 12 e 14; a estação funciona praticamente automaticamente, dia e noite, sem plantão durante a noite e aos domingos. Após a filtração e desinfecção pelo cloro a água é conduzida até as dunas, onde chega sem cloro residual, por um conduto forçado de concreto protendido de 1.40 m de diâmetro e um comprimento de 45 km; Ver (4) pg. 9 e (6) e F. 14 a 22. Nas dunas, são formadas lagôas — Ver (6) e F. 23 e 24, e a água se infiltra lentamente na areia fina e se dirige para os poços e as galerias de drenagem existentes; as dunas, por conseguinte funcionam como um grande filtro biológico. Estão sendo feitas experiências no sentido de drenar diretamente as águas das lagôas por uma rede de galerias de drenagem; a saída destas galerias é provida de um regulador de filtração, Ver F. 25; brevemente deverão ser publicados os resultados destas experiências. O objetivo destas lagôas é aumentar o nível de água subterrânea, e aumentar com isto as reservas de água potável nas camadas profundas. Apro-

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HAIA
 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE SCHEVENINGEN



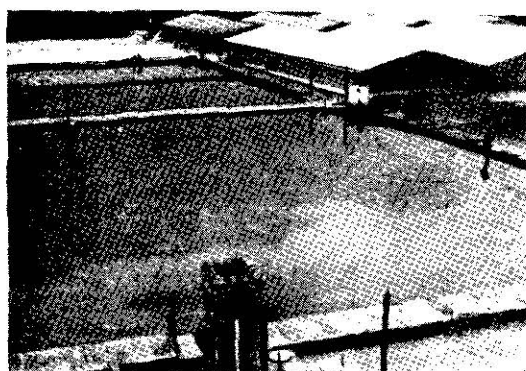
1 — Localização do Sistema de Drenagem



2 — Poço



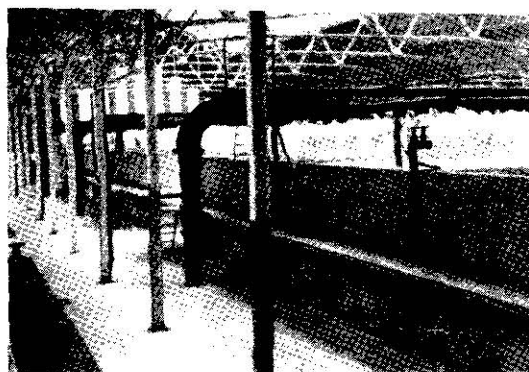
3 — Canal de Chegada



4 — Vista parcial da Est. Tratamento

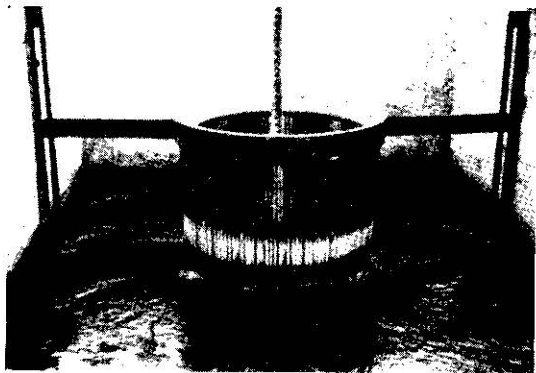


5 — Vista parcial da Est. Tratamento

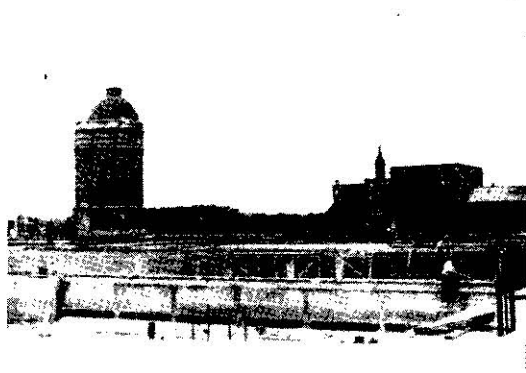


6 — 1.^a Aeração

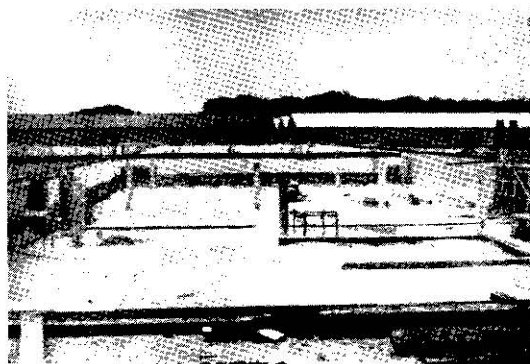
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HAIA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE SCHEVENINGEN



7 — 2.^a Aeração



8 — Reforma dos filtros e Vista parcial

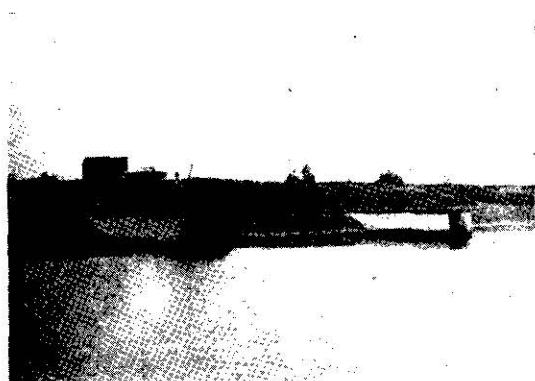


9 — Reforma dos filtros e Vista parcial

CAPTAÇÃO — ESTAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTO E DE RECALQUE DE
BERGAMBACHT



10 — Tomada de Água



11 — Tomada de Água

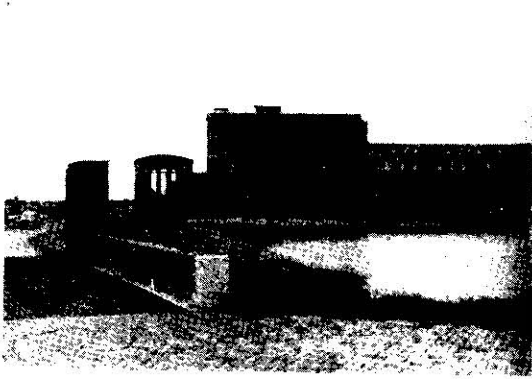


12 — Tanque de Decantação



13 — Tanque de Decantação

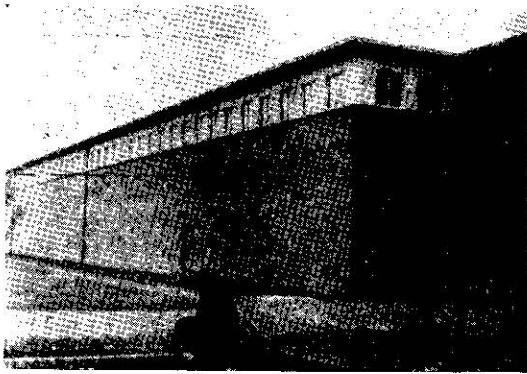
CAPTAÇÃO — ESTAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTO E DE RECALQUE DE
BERGAMBACHT



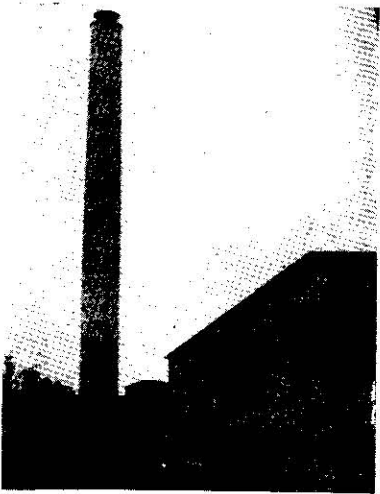
14 — Vista parcial da Est. de Pré-Tratamento e de Recalque



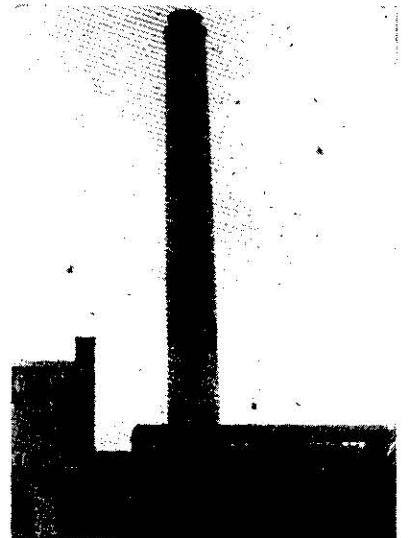
15 — Vista parcial da Est. de Pré-Tratamento e de Recalque



16 — Vista parcial da Est. de Pré-Tratamento e de Recalque



17 — Stand-pipe

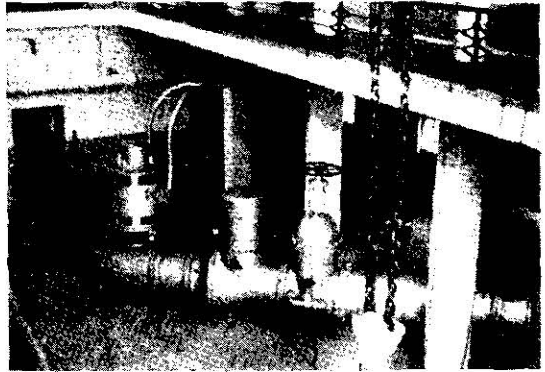


18 — Stand-pipe

CAPTAÇÃO — ESTAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTO E DE RECALQUE DE
BERGAMBACHT



19 — Galeria de filtros



20 — Instalação de Recalque



21 — Vitral Decorativo



22 — Residência do Responsavel

SCHEVENINGEN

23 — *Lagôas de infiltração em Scheveningen*24 — *Lagôas de infiltração em Scheveningen*25 — *Barragem de tomada*

veitamos a oportunidade para salientar que existe um serviço permanente de laboratório para contrôlo da quantidade de cloro na água afim de garantir sempre a captação de água doce. A seguir as águas sofrerão o mesmo tratamento acima indicado; assinalamos que a água deverá também eventualmente sofrer uma pré e uma post-cloração, por meio de cloro gazoso.

Assinalamos também que o local das dunas é aproveitado também como ponto de recreação; o acesso às lagôas é contudo proibido; Ver (6).

Com relação à distribuição da água aos consumidores destacamos o fato de que toda água distribuída é medida, sendo que cada consumidor possui o seu medidor próprio, mesmo no caso de prédios de apartamentos. Em março de 1955 eram distribuídos em média cerca de 49.000 m³ de água por dia, para 150.000 consumidores; o comprimento da rede de distribuição é cerca de 700 km.

O preço da água em 1954 variou de Cr\$ 3,00 a Cr\$ 7,00 o metro cúbico, de acordo com o quadro abaixo e relativo a 1954 (7).

Preço por m ³		Porcentagem de consumidores
Florim	Cruzeiros	
0,35	7,00	30,33
0,30	6,00	14,50
0,25	5,00	22,35
0,20	4,00	28,30
0,15	3,00	4,52
0,10	2,00	—
		100,00

A leitura dos medidores e a cobrança é feita trimestralmente. Os hidrometros são trocados cada 4 anos, para efeito de revisão e aferição.

Os hidrômetros mais utilizados são do tipo de velocidade (95%).

A pressão na rede de distribuição varia de 18m a 28,5m.

2-5-3 — *Manutenção, conservação e construção;*

Os serviços de manutenção e conservação são feitos pelo Serviço de Água. Quanto à construção, de uma maneira geral, são feitas de maneira diversa da utilizada entre nós. Foi criada uma sociedade anônima denominada Haagse Bouw Maatschappij N.V. — "HABO", na qual o capital particular entra somente na proporção 1:1.000, que é o mínimo necessário para a formação de uma sociedade anônima; o

objetivo desta sociedade é a execução de serviços tais como água, esgoto, gaz, eletricidade e telefone. A vantagem está no fato de que uma organização desta natureza, conhece em detalhes tôdas as canalizações existentes no sub-solo, e pôde portanto operar com segurança e rapidez. O Serviço de Água mantém com a referida sociedade um contrato para a execução de obras por preços unitários; o trabalho do serviço é unicamente de fiscalização.

Ponderamos que a solução adotada em Haia, com as necessárias adaptações seria de grande utilidade e oportunidade entre nós.

2-5-4 — *Materiais empregados;*

As ligações de água são geralmente executadas em cobre; antigamente utilizavam o chumbo. Atualmente estão sendo feitas experiências para a utilização de plásticos. A utilização de tubos de cimento-amianto só está sendo feita em lugares de menor trafego. Nas ligações de águas empregam o ferrolho.

2-5-5 — *Cadastro e sistema de indicação de acessórios e peças especiais;*

O engenheiro encarregado da distribuição de água tem uma planta onde está indicado todo o cadastro da rede da cidade; para a utilização em serviço existe um caderno, onde o mapa acima mencionado está recortado em partes.

O sistema de indicação de acessórios e peças especiais é que é bastante interessante, útil e prático; onde existe uma peça especial ou acessório, na casa ou edificio mais próximo

↳ N.º da peça

3,990
3,3 1,7

↳ coordenadas em metros

é pregada uma placa com um esquema indicando o número da peça, e a indicação em metros segundo coordenadas. Ver figura ao lado. No caderno acima mencionado existe a

indicação das placas utilizadas e respectiva convenção empregada.

2-5-6 — *Diâmetro das canalizações;*

O diâmetro mínimo empregado é de 80 mm, porém preferem 100 mm.

2-5-7 — *Consumo por habitante e por dia;*

O consumo per-cápita e por dia em 1954 foi de aproximadamente 80 litros. Assinalamos que este consumo tem variado como o correr

dos anos; a título de exemplo citemos que desde o início do abastecimento em 1875 subiu até 100 litros/habitante/dia em 1898; desta data em diante foi baixando com pequenas oscilações até 1923, quando atingiu 70 onde **conservou-se** até 1944, quando atingiu 63, devido as dificuldades impostas pela ocupação durante a última grande guerra. A partir desta época passou novamente a crescer, atingindo, conforme já mencionamos acima, o valôr de praticamente 80 litros/habitante/dia; (Ver (7) — Bijlage II, onde podemos observar os gráficos de crescimento da população, consumo por habitante e por dia, e consumo total de água).

2-6 — *Serviço de Abastecimento de Água de Rotterdam (DRINKWATER-LEIDING DER GEMEENTE — HONINGERDYK 245)*

Inicialmente desejamos transcrever aqui nossos agradecimentos ao Dr. Ir. J.J.B. Bijker, Diretor Geral do Serviço de Abastecimento de Água de Rotterdam, que nos recebeu com tóda atenção e amabilidade, prestando tódas as informações que desejamos, e nos acompanhando na visita às instalações.

Assinalamos que os serviços de abastecimento de água de Rotterdam iniciaram-se em 1874.

2-6-1 — *Organização:*

O Diretor Geral do Serviço de Abastecimento de água do mesmo modo que no caso de Haia, é escolhido pelo poder legislativo.

As obras são feitas pelo Serviço de Obras da municipalidade e as ligações de água pelo Serviço de Água. Nas ilhas do sul as obras são empreitadas por firmas particulares, a não ser em obras de pequeno vulto.

O Serviço de Água é dividido em diversas seções, tais como: distribuição de água, produção de água, administração, pessoal, laboratório. Possui ainda um setor encarregado de tarifas e contrôle das instalações prediais. A seção de produção é dividida no setor de engenharia civil e no setor de engenharia mecânica-elétrica. A cidade para efeito de distribuição é dividida em 6 setores, e existe mais um setor correspondente às ilhas;

Possue um total de 500 pessoas trabalhando dos quais 5 engenheiros e 2 químicos. Assinalamos que as oficinas servem a tóda a municipalidade; possuem um depósito de tubos.

2-6-2 — *Serviço de Distribuição de água propriamente dito:*

O abastecimento de água de Rotterdam é feito utilizando as águas do rio "Nieuwe Maas"

que transporta uma grande parte das águas do rio Reno para o mar do Norte; Ver F. 26.

A captação é feita na maré baixa, quando a qualidade da água é melhor, recalçando a água para duas grandes bacias de retenção com 4 hectares cada uma, as quais funcionam ao mesmo tempo como bacias de decantação. A cada maré baixa uma das duas bacias é enchida. A seguir por meio de tomadas flutuantes, Ver F. 27, a água passa por uma pré-filtração utilizando 36 filtros rápidos com uma superfície de 40 m² cada um (a pré-filtração data de 1932); Ver F. 28. Afim de combater os máos odôres e gosto da água durante o inverno, é ajuntado carvão ativado antes de pré-filtração.

Após a pré-filtração é feita a filtração definitiva, utilizando filtros lentos de areia (iniciado em 1914), cuja área total é de 55.000 m².

Devido a vários inconvenientes apresentados pelos filtros lentos no caso do abastecimento de água de Rotterdam, passaram em 1953 a utilizar também e ao mesmo tempo filtros rápidos, com uma área da ordem de 2.800 m² e utilizando o coagulante tri-cloreto férrico-CL₃ Fe, fabricado no próprio serviço. Antes de ser adicionado o coagulante, a água bruta do rio é superclorada acima do "breakpoint", afim de eliminar a amônia, o gosto e os odores; o cloreto férrico é preparado utilizando-se baterias de placas de ferro e solução de cloro. À seguir é adicionada cal — Ca (OH)₂, para a correção do pH. A seguir são utilizados um tipo especial de floculadores mecânicos, onde a operação de floculação é combinada com a de decantação. Depois desta fase a água passa pelos filtros rápidos. As instalações de filtros rápidos são bastante simples e tem provado que funcionam bem, Ver F. 29 a 31.

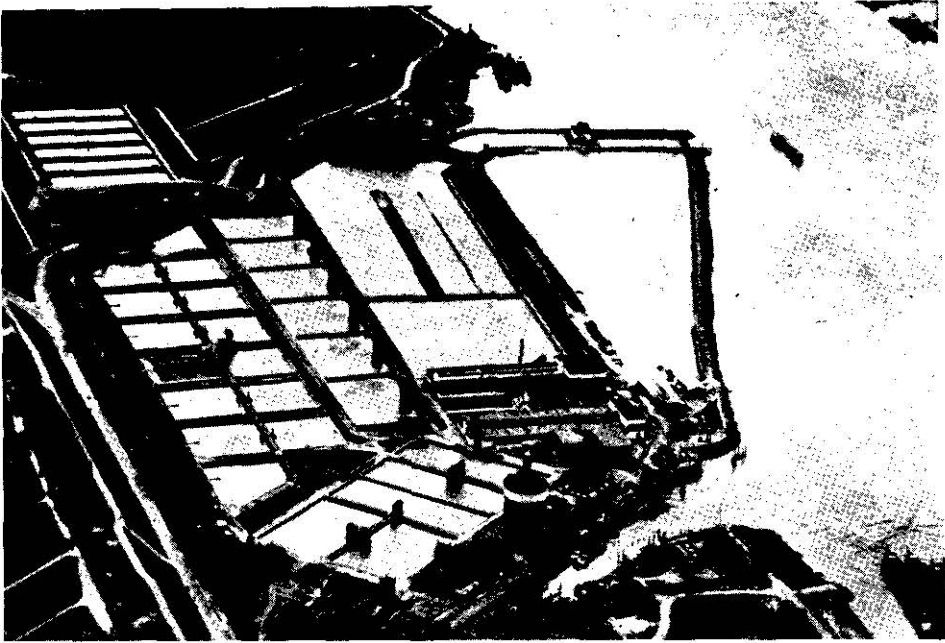
Dêste volume tratado, cêrca de 2/3 provem dos filtros lentos e 1/3 dos filtros rápidos. As águas puras provenientes dos dois processos são misturadas e à seguir passam por uma post-cloração utilizando o cloro residual da água super clorada e adicionando o necessário; daí são recalçadas. Esta instalação está calculada para uma vazão média de 3.000 m³ por hora a qual em período de grande consumo pôde se elevar a 3.600 m³ por hora.

Após a post-cloração, como não desejam a conservação de cloro residual é feito um tratamento com anidrido sulfuroso (SO₂). Ver mais detalhes em (8), (9) e (10).

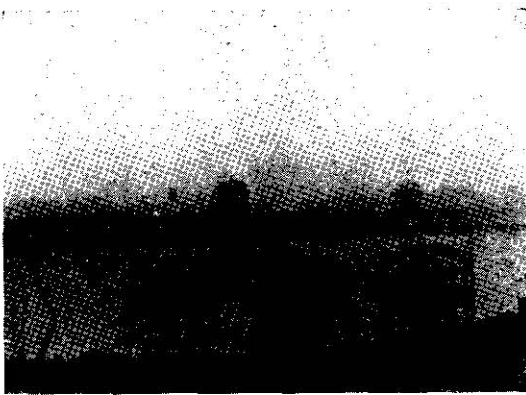
O serviço de água dispõe de três reservatórios, com a capacidade total de 28.000 m³. No conjunto do reservatório elevado esta localizada a seção administrativa.

A pressão na rede é cêrca de 20 m acima do nível da rua.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE ROTTERDAM

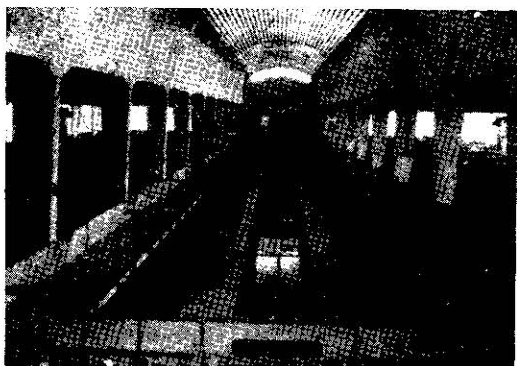
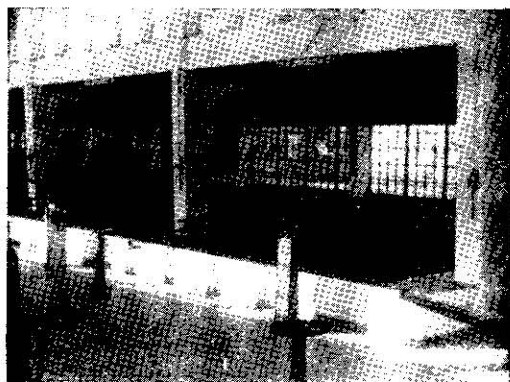


26 — *Vista Geral*



27 — *Tomada de água*

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE ROTTERDAM

28 — *Pré-filtração com filtros rápidos*29 — *FILTRAÇÃO: Galeria de Filtros rápidos*30 — *Floculador mecânico*31 — *Comandos dos filtros*

O número de habitantes servidos por água se eleva até 1.000.000 hab, dos quais 700.000 na cidade propriamente dita e 300.000 nos subúrbios e nas ilhas do sul. Salientamos que o mesmo serviço de água abastece as cidades de Delft, Schiedam e Vlaardingen e outras comunidades vizinhas.

Em geral o consumo doméstico não é controlado por hidrômetros. A taxa a pagar pelos consumidores é fixado em relação à área do imóvel e é da ordem de Cr\$ 2,20 por metro cúbico. Os medidores são somente instalados para o caso de consumo industrial; na zona rural o serviço é medido: Na opinião do Diretor-Geral a instalação de medidores é dificultada pelo seu alto custo. Assinalamos à título informativo que grande especialista holandês com quem tivemos contato é de opinião que todo serviço deve ser medido. Nota interessante é que os navios de navegação interna são abastecidos gratuitamente de água. O consumo doméstico é da ordem de 55% e o industrial 45%.

2-6-3 — *Materiais empregados e ligações de água:*

Com relação às ligações de água nos foi informado que antigamente era empregado o chumbo, porém atualmente utilizam o cobre; com referência aos tubos de plásticos, estão sendo empregados nas ilhas ao sul de Rotterdam. A particularidade com relação às ligações é que elas devem ser executadas com uma curvatura, devido ao contínuo abaixamento do solo em Rotterdam; em caso contrário com o tempo quebrariam.

As sub-adutôras são em geral construídas em aço. Cada bairro possui a sua própria sub-adutôra. A rede de distribuição nas cidades é de ferro fundido; nas cidades e vilas fora de Rotterdam utilizam também o cimento-amianto.

As ligações de água só são feitas após a aprovação das instalações prediais. Não é necessário ser engenheiro para executar as instalações prediais; os técnicos no assunto devem fazer um exame e após serem aprovados, devem ser registrados.

2-6-4 — *Contrôle de laboratório:*

Um dos detalhes que notamos foi a atenção dada ao controle químico e bacteriológico da água fornecida, e principalmente deste. Aliás, a opinião do Diretor do Serviço é que com um bom serviço de controle químico e bacteriológico, não deve ser empregado cloro residual na rede de distribuição, pois no caso

de haver por exemplo uma "cross-connection" não haveria possibilidade de ser determinada a sua localização.

2-6-5 — *Consumo por habitante e por dia:*

Dado o grande movimento, principalmente pela característica de ser Rotterdam um dos maiores portos do mundo, marítimo e fluvial, e com muitas indústrias, o consumo per capita e por dia é de 120 litros.

2-7 — *Visitas realizadas:*

Key & Kramer Asphalt Ruberoid N.V. — *Maassluis:* em 19 de Julho tivemos ocasião de visitar esta fábrica, em companhia do Eng. Dr. J. E. Carrière, diretor do Instituto KIWA, que mencionamos no item 2-4 deste trabalho. A fábrica acima mencionada, se ocupa da fabricação de revestimentos protetores de tubos de ferro e aço, segundo especificações aprovadas (Comunicação N.º 13 e N.º 25 da Comissão Central de Corrosão). Esta fábrica mantém contrato com o KIWA, e seus produtos podem e devem sair com o selo de garantia "KIWA".

N.V. Betondak — *Gorinchem:* em 12 de Outubro, em companhia do mesmo engenheiro acima referido, visitamos a fábrica mencionada, que além de manufaturar diversos produtos de concreto, fabricou os tubos de concreto pretendido para o novo abastecimento de água de Haia, que mencionamos neste trabalho no item 2-5, e atualmente esta fabricando os tubos de concreto pretendido para o abastecimento de água de Amsterdam. Estes tubos são fabricados com protensão tanto no sentido transversal como no longitudinal. O instituto KIWA mantém na fábrica três inspetores que além de controlarem tôdas as fases de fabricação, se encarregam dos testes hidráulicos, sendo os responsáveis pelos mesmos.

Duper Waterreiniging N. V., Passeerderscracht 8-10 — *Amsterdam:* em 15 de Outubro, visitamos a organização acima mencionada, especializada em tratamento de água. Em companhia do encarregado da exportação, J. D. de Kok, visitamos em Gouda uma instalação de tratamento de água industrial, utilizando filtros fechados.

Industriële Maatschappij Activit N. V., Nieuwendammerkade 1-7 — *Amsterdam:* em companhia do mesmo encarregado acima referido visitamos esta fábrica especializada em

fabricação de resinas e produtos especiais para o tratamento químico da água e outros líquidos.

Laboratório de Hidráulica de Delft (Waterloopkundig Laboratorium — Raam 61): Em 6-8 visitamos o Laboratório de Hidráulica de Delft, dirigido pelo competente Prof. Thijsse; neste laboratório, como também no laboratório ao ar livre, localizado próximo a Voorst no Polder Nordeste, o qual visitamos em 9-7, utilizando os métodos científicos mais modernos tem sido estudadas diversas questões técnicas as mais variadas, não só para a Holanda, como também para entidades estrangeiras. Tivemos ampla impressão do cuidado com que os holandeses enfrentam projetos gigantescos, como o Projeto Delta, a ser executado na costa sul do país. (27), e cujos detalhes estão sendo estudados também pelos laboratórios citados. O sistema de lançamento de esgotos de Haia e Delft no mar foi estudado com o concurso deste laboratório.

Serviço Governamental do Planejamento Nacional: (Ryksdienst Voor Het Nationale Plan — 19, Lange Voorhout — Haia): Em 10-7 tivemos ocasião de visitar o Serviço Governamental do Planejamento Nacional, onde fomos recebidos pelo Eng.º Gelpke, assistente de um dos engenheiros chefe, Eng.º Van Gorcum; agradecemos ao referido assistente as informações prestadas. Esclareceu aquele engenheiro que atualmente estão sendo elaborados varios estudos sobre parte do país, não existindo ainda um plano nacional completo. Assinalamos também que não fazem projetos para as municipalidades; os planos elaborados por estas devem ser aprovados pelas autoridades estaduais; no caso de rejeição pelo govêrno estadual do projeto apresentado pelo govêrno municipal, cabe recurso deste ao govêrno nacional. Para maiores detalhes sobre o assunto ver (25) e (26).

Serviço de Reconstrução e do Urbanismo de Prefeitura Municipal de Haia — (Gemeentelijke Dienst van de Wederopbouw en de Stadsontwikkeling — Burg. de Monchyplein 9 — Haia): em 11-7 tivemos ocasião de visitar o Serviço Municipal de Reconstrução e do Urbanismo da Prefeitura Municipal de Haia, onde fomos recebidos pelo Urbanista-Chefe P.T. van der Hoff, a quem agradecemos a atenção que nos foi prestada; tivemos ótima impressão dos cuidados com que a Prefeitura cerca o planejamento urbanístico da cidade. Fomos informados que o Diretor do serviço de urbanismo está em posição superior com relação aos demais serviços da prefeitura. Outro ponto que nos chamou a atenção foi o fato de que não existe lei obrigando que o serviço de águas por exemplo seja ouvido com

relação aos planos elaborados de extensão da cidade e outros; contudo, dada a formação técnica e cultural dos técnicos encarregados, o andamento do processo é automático, fazendo-se portanto a aprovação necessária, por parte daquele e de outros departamentos da Prefeitura; isto naturalmente é um dos fatores que faz com que a aprovação de um plano leve em média 3 anos. Outro detalhe interessante é que a religião tem a sua influência na concepção dos planos, exercendo um fator preponderante no planejamento das cidades, obrigando por exemplo a prever espaço para estabelecimentos comerciais católicos e idêntica medida para estabelecimentos comerciais protestantes; a não observância destes cuidados conduz a dificuldades bastante sérias em certos casos. Aproveitamos a oportunidade para salientar que a influência da religião se reflete profundamente na Holanda em vários setores da vida pública e privada. Observamos também que a política exerce alguma influência, mas de maneira sã e construtiva.

3 — ESGÔTOS

3-1 — *Generalidades*:

O problema do esgoto é supervisionado pelo Ministério de Transporte e de Cursos de Água (Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid), por intermédio do Instituto Governamental de Purificação de Águas usadas (Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater, Jan Pieterszoon Coenstraat 1, Haia). Este instituto exerce um papel importante no sentido de conservar as águas públicas livres de poluição, tendo em vista o bem estar geral, e mais particularmente a utilização da água para abastecimento de água potável, agricultura, pesca, recreação etc.; (1).

Notamos que a Holanda, dado o seu grande desenvolvimento industrial, notadamente após o término da última grande guerra, principalmente na zona oeste do país, encontra-se grandemente empenhada no problema do combate à poluição dos seus cursos de água. Resulta daí o grande interesse demonstrado no estudo de tratamento de esgotos e de outras questões ligadas aos problemas dos esgotos em geral.

Assinalamos que grande tem sido o esforço no sentido de serem construídas estações de tratamento de esgotos; notamos que em todo o país há uma distribuição de estações de tratamento de esgotos praticamente em todos os estados; Ver (11) — pg. 5 — mapa demonstrativo.

Um fato que nos chamou a atenção na Holanda foi o da preferência praticamente geral pelo sistema unitário, utilizando perfil

em forma ovoide. O concreto é um material muito empregado nas rédes sanitárias; emprega-se o tubo cerâmico em solos agressivos, e nos casos de pequeno diâmetro.

As pequenas aglomerações, com populações aproximadas do 500 habitantes usam tanque Imhoff. Em alguns casos usam tratamento biológico. Nas fazendas são em geral utilizados tanques sépticos, ou são os esgotos sanitários lançados nos canais.

3-2 — Instituto Governamental de Purificação de Águas Usadas:

Este Instituto, a que já nos referimos no item anterior, é dirigido pelo Dr. Ir. C.P. Mom. Assinalamos que o Diretor é nomeado pela Rainha, com a indicação do ministro. Na visita que efetuamos em 20-7 fomos recebidos pelo Engenheiro Chefe Ir. F. J. Ribbius, a quem agradecemos a atenção de que fomos alvo. Obtivemos varias informações a respeito dêsse Instituto as quais passaremos a expôr.

A apresentação e a aprovação dos projetos referentes a tratamento de esgotos é feita na prática somente indiretamente, pois os interessados tem de solicitar ao Ministério de Transporte e de Cursos de Água, ao qual pertence o Instituto, permissão para cruzarem as bordas do rio ou canal, com os emissários; a permissão só será dada no caso de haver um tratamento especificado dos esgotos.

À pedido das municipalidades, estudam e preparam projetos, começam a operação da estação, e à seguir controlam esta operação. Dada a falta de especialistas no assunto, o Instituto age também como consultor em questões ligadas à esgoto e contrôle de poluição. O corpo administrativo e técnico é constituído por 40 (quarenta) pessoas, incluindo 10 (dez) de nível superior, tais como, engenheiros, médicos e químicos.

Existem atualmente dois laboratórios do Instituto, um em Haia, e outro no norte, próximo de Groningen.

As unidades que constituem o Instituto de acôrdo com as atribuições, são as seguintes:

- 1 — Hidrobiologia, Química, Bacteriologia, Controle de operação;
- 2 — Resíduos industriais;
- 3 — Projetos e supervisão de construção; e
- 4 — Administração.

Ressaltamos contudo, que à rigor, não há divisões. O Instituto também se dedica ao estudo da poluição dos cursos de água, entretanto, é apenas um órgão consultivo, mas exerce contudo o contrôle das águas; a autoridade que pôde agir esta também reunida no

mesmo ministério de transporte e de curso de água acima citado; conforme assinalamos acima, o referido ministério é quem da autorização para serem cruzadas as bordas dos rios ou canais. Assinalamos que os grandes rios e canais estão sob a fiscalização do governo federal por intermédio do ministério e os demais pertencem aos governos estaduais. Segundo informações colhidas, o Laboratório de Saúde Pública de Utrecht atualmente se dedica mais a questões de poluição atmosférica.

O Instituto ocupa-se somente das estações de tratamento; os projetos de rédes de esgotos sanitários, são elaborados por engenheiros privados.

Assinalamos que com relação às precipitações atmosféricas, que também são conduzidas ao sistema de esgotos, os extravasores são calculados para uma vazão 3 a 5 vezes maior. O Instituto se ocupa do estudo do fatôr de segurança a ser adotado, a localização do extravasor e quantas vezes êle vai funcionar por ano. O estudo das precipitações atmosféricas é da atribuição do Instituto de Meteorologia, pertencente ao mesmo Ministério.

Assinalamos também que na maioria das vezes trabalham em colaboração com os urbanistas.

Em companhia de um engenheiro dêsse Instituto, tivemos ocasião de visitar em 20 de julho duas estações de tratamento de esgoto, à seguir mencionadas:

1 — A estação de tratamento de esgotos de Zeist, em construção naquela época, foi projetada para 58.000 habitantes de população equivalente, utilizando o processo de lodos ativados. A estação é provida de um desintegrador.

2 — Estação de Tratamento de Esgotos de Bilt:

A Estação de Tratamento de Esgotos de Bilit, é de construção recente, e foi projetada para uma população de 20.000 habitantes. Os resíduos das industrias locais não são de grande importância. O projeto adotou o processo dos lodos ativados.

3-3 — Instituto Central para Pesquisas de Ciências Aplicadas — T.N.O.:

Em 10 de Outubro tivemos ocasião de visitar o setor do Instituto Central para Pesquisas de Ciências Aplicadas (Toegepast Natuurwetenschappe Lijk Onderzoek — TNO) que se dedica a pesquisas referentes à saúde pública (Afdeling Gezondheioestechiek — Jan Pieterzoon Coenstraat, 13 — Haia), onde fomos recebidos pelo seu diretor Prof. Dr. J. K.

Baars; agradecemos a este a amavel acolhida, bem como as informações prestadas. Essa organização, fundada há cerca de 25 nos, se dedica a pesquisas científicas aplicadas. Possui cerca de 2.200 pesquisadores em todo o país, os quais se dedicam a trabalhos os mais diversos. Não é uma entidade governamental, mas recebe auxílios do governo, bem como de particulares.

O setor que visitamos, entre outros trabalhos, está se dedicando a pesquisas relativas ao tratamento de esgotos. Assinalamos que estas pesquisas são feitas também em colaboração a entidades estrangeiras, conforme tivemos ocasião de observar.

Mais uma vez nos foi dado observar o grão de objetividade dos holandeses; em companhia do diretor do serviço visitamos uma pequena instalação construída em Voorschoten, próximo a Haia, onde estão sendo feitos estudos sobre lodos ativados: ver (12) — pg. 112 — fig. 7 e F. 32 a 34. Os holandeses não se preocupam somente com os grandes trabalhos, mas também com os pequenos; o objetivo é resolver o problema, e de uma maneira econômica. Nota-se também a preocupação dada às pesquisas científicas aplicadas; com isto constroem uma nação com base sólida.

3-4 — Serviço de Esgotos de Haia:

O Serviço de Esgotos de Haia (Afdeling Riolerling — Wagenstraat 119) pertence à seção de engenharia civil do Departamento de Obras Públicas da Municipalidade de Haia. É dirigida pelo engenheiro Dr. A. Mast, a quem agradecemos a acolhida que nos deu, bem como as informações prestadas e as visitas efetuadas.

O sistema de esgotos da cidade de Haia é do tipo unitário. Atualmente são lançados no mar, juntamente com os esgotos provenientes de Delft. Dada a inconveniência deste tipo de lançamento, estão projetando uma estação de tratamento de esgotos. Notamos neste projeto o cuidado no tratamento arquitetônico, ao par dos detalhes técnicos propriamente ditos. Assinalamos à título informativo que o diretor e o Sub-Diretor do Departamento de Obras Públicas são nomeados pela Câmara Municipal.

A organização do serviço, segundo ponderamos, se reveste de uma certa complexidade devido ao andamento do mesmo depender de varias outras unidades do departamento de obras públicas; aliás, os próprios engenheiros com quem tivemos contato isto reconhecem, julgando que uma maior centralização seria desejavel; fizeram contudo sentir que apesar disto o serviço marcha bem, e que não pensam

de mudar a organização no momento, dadas as dificuldades oriundas de qualquer mudança.

Com relação a detalhes do serviço fizemos as observações abaixo mencionadas.

As obras públicas em geral são feitas por empreitada, mediante concorrências públicas ou administrativas. Somente as reparações, trabalhos de pouco vulto, trabalhos urgentes ou especiais é que são feitas diretamente pelo serviço, bem como as ligações.

As instalações domiciliares são feitas por técnicos habilitados.

As canalizações utilizadas são em geral de concreto: as ligações domiciliares são executadas em tubos cerâmicos, e só em casos especiais utilizam tubos de concreto. As formulas mais empregadas nos cálculos são as de William e Hazen e a de Kanguillet Kutter.

As juntas são em geral feitas de cimento. Nas canalizações com pressão utilizam juntas de borracha. Nas ruas pavimentadas a asfalto, a rede de esgoto é colocada na calçada.

Dada a topografia da cidade, grande é o número de estações de recalque; assinalamos que a principal delas tem mais de 50 anos. Visitamos a estação de recalque que lança os esgotos ao mar (Ver F. 35 a 37).

As instalações particulares de tratamento de resíduos industriais são aprovadas pelo Serviço, como parte da aprovação da construção, cujas plantas devem ser encaminhadas ao Departamento de Obras Públicas da Prefeitura.

3-5 — Serviço de Esgotos de Rotterdam:

Em 13 de Outubro tivemos ocasião de visitar o Serviço de Esgotos de Rotterdam (Veemarkt, 2), que esta sob a chefia do Eng. Van Den Ban.

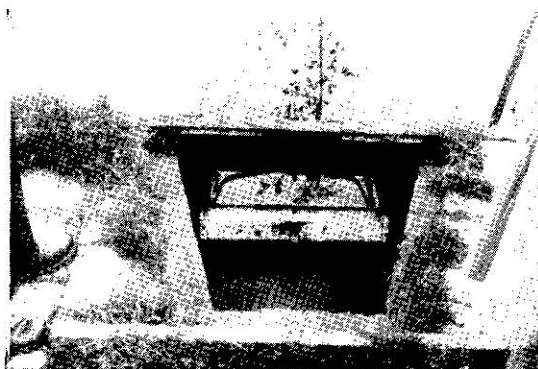
O Serviço de Esgotos de Rotterdam pertence, do mesmo modo que em Haia, ao Departamento de Obras Públicas da Prefeitura.

Rotterdam é o maior pórtio da Holanda, e o terceiro do mundo. Possui uma população de mais de 700.000 habitantes. Encontra-se no estuário dos rios Mosa e Reno, que recebem a quasi totalidade do seu esgoto sem tratamento. Atualmente somente existem duas estações de tratamento, uma para 4.000 habitantes, e outra ainda não em funcionamento para a capacidade de 40.000 habitantes, e cuja construção na época que visitamos estava quasi terminada; Ver F. 38 e 39.

Esta estação utiliza o tratamento por meio de filtros biológicos. Um detalhe curioso para nós, é o fato de que a vazão do efluente nesta estação de tratamento de esgotos é medido, para efeito de pagamento das despesas de recalque, pois o mesmo vai ter a um polder.

Esta sendo estudada mais uma estação para 80.000 habitantes.

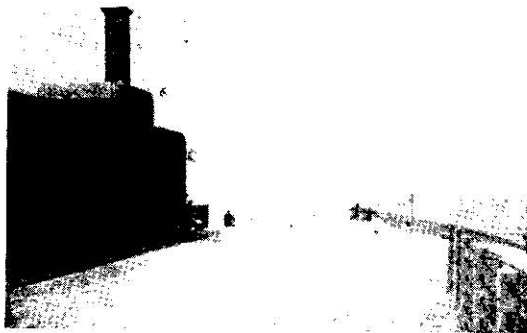
TRATAMENTO DE ESGÓTOS DE VOORSCHOTEN

32 — *Vista geral*33 — *Sistema de aerção*34 — *Sáida do efluente*

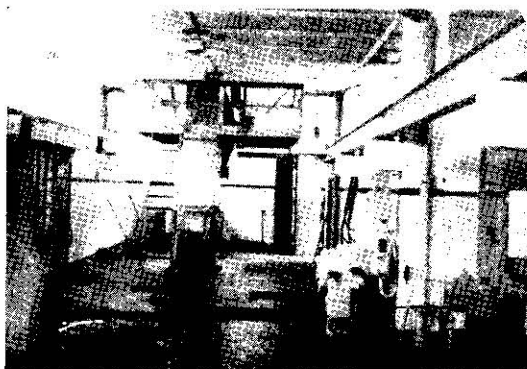
ESTAÇÃO DE RECALQUE DE ESGOTOS — HAIA
(Lançamento ao mar)



35

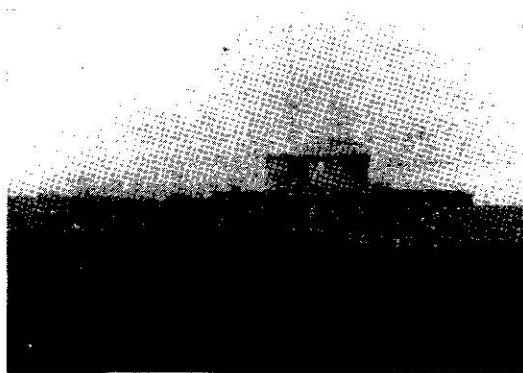


36



37

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS — ROTTERDAM



38



39

O sistema de esgotos de Rotterdam é do tipo unitário, como em geral é adotado na Holanda.

A canalização em geral utilizada é de concreto.

3-6 — *Visitas realizadas:*

Em companhia dos engenheiros L. W. Hilrman e H. Wurfbaïn da firma Dorr-Oliver N. V. na Holanda, tivemos ocasião de visitar algumas instalações de tratamento de esgoto e de lixo construídas com equipamentos da mesma.

Estação de Tratamento de Esgoto de Heemstede:

Trata-se de uma estação construída em 1955 para uma população equivalente de 35.000 habitantes. Foi projetada para um sistema unitário de esgotos; o extravasor funciona à partir de uma vazão igual a três vezes o volume máximo de esgoto sanitário; o excesso vai ter a um canal receptor.

Assinalamos que a estação trabalha automaticamente, havendo somente um homem como encarregado.

Para observar-se mais alguns detalhes ver F. 40 e 41.

Estação de tratamento de esgoto de Maasdiik:

Maasdiik é uma pequena povoação com aproximadamente 2.000 habitantes. Há cerca de 6 anos foi construída uma pequena estação de tratamento, que funciona automaticamente; no momento da nossa visita, por exemplo, não havia ninguém na estação. Foi projetada também para um sistema unitário de esgotos, trabalhando, por ocasião de chuvas com um volume até cinco vezes maior, e operando com recirculação, até 100%. Para mais detalhes ver F. 42 a 44.

Um detalhe interessante nesta estação é o emprego de uma construção conjunta para decantador secundário e digestor.

4 — LIXO

4-1 — *Generalidades:*

O problema do lixo na Holanda tem sido largamente estudado, e segundo nos pareceu, as soluções adotadas tem resolvido satisfatoriamente o problema do lixo de uma maneira geral, e ao mesmo tempo ajudado a solucionar o problema de fertilização das terras, como fonte de matéria orgânica, conforme expomos mais adiante.

A coleta do lixo é feita em latas de formato especial e padronizado. A coleta é feita sem separação domiciliar do lixo. As latas são despejadas em caminhões cujos tipos mais modernos possuem dispositivos apropriados que evitam o contato da mão do homem com o lixo. À seguir é transportado: quanto ao destino final do lixo diversas são as soluções adotadas, seja por exemplo utilização na fabricação do fertilizante denominado composto, ou incineração e outros.

Passaremos a narrar o que vimos em algumas instalações que visitamos. Assinalamos que tivemos particular interesse em visitar as instalações de fabricação do composto, em virtude da Holanda ser considerada como um dos países em que esta solução foi uma das mais bem estudadas.

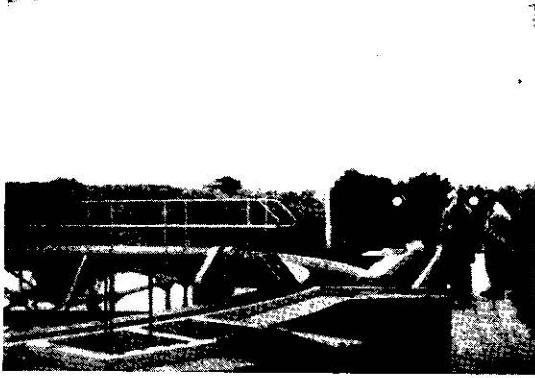
4-2 — *Serviço de Limpeza Pública de Delft:*

O Serviço de Limpeza Pública de Delft, que é uma cidade com cerca de 70.000 habitantes, dividiu a cidade em três zonas diferentes. A coleta do lixo, é feita 2 vezes por semana em cada uma das zonas. A divisão de zonas, bem como a indicação dos dias de coleta esta impressa num folheto, que é distribuído à população (13).

Em 17-7 visitamos a fábrica de composto de Delft (Gemeentelijk Compostbedrijf Delft) onde fomos recebidos pelo Eng. I. Jansen, cujo conjunto podemos ver na F. 45 e 46 e em (18) — pg. 15 — fig. 5; opera de acordo com o esquema exposto em (14) e em linhas gerais da seguinte maneira: o lixo é coletado em veículos especiais, os quais são pesados na chegada à estação. Depois de pesado, os materiais de grande tamanho, como cadeiras velhas, pneus e etc. são na sua grande maioria queimados em fornos apropriados; assinalamos que estes materiais veem em compartimento especial do caminhão de lixo; à seguir é despejado em uma esteira transportadora de aço, com uma velocidade determinada; desta é despejado em uma correia transportadora, em cuja extremidade é feita a separação de materiais que possuem algum valor, e não são transformados em composto, tais como, panos, ossos, material de cobre, alumínio e etc., bem como de outros materiais que não se prestam à fabricação de composto, como sapatos, pedras, vidros etc.

Esta separação é feita por entidades particulares as quais a nesso ver não observam rigorosamente os preceitos de higiene. À seguir os metais em geral são separados por meio de um eletro-ímã, e vão ter a uma correia transportadora que os leva fóra e o lixo cai numa

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS — HEEMSTEDE

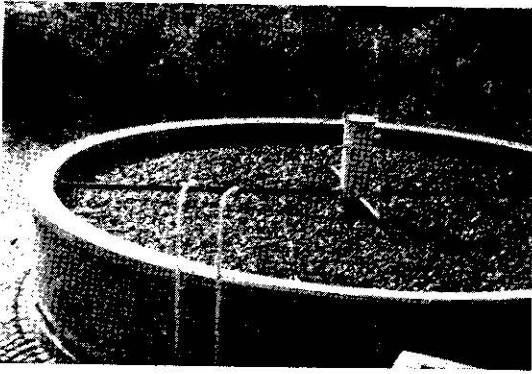


40

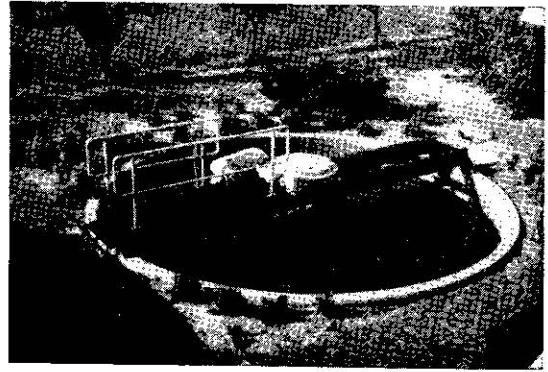


41

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS — MAASDIJK



42



43



44

máquina, com dispositivos que separam os materiais não reduzíveis, e que também não servem para o composto, e desintegra o material restante; este passa por rolos trituradores; à seguir o material moído cae numa outra esteira transportadora, e vai ter a um equipamento de centrifugação, que separa principalmente vidro, que torna perigosa a utilização do composto pelos agricultores, bem como pequenos pedaços de metal e etc. Depois da centrifugação, o material é armazenado numa espécie de caixa com capacidade da ordem de meia hora de produção; À seguir é despejado em veículos especiais, e depois é convenientemente empilhado. Durante a operação de descarregamento nos veículos, o composto é molhado para melhor efetivar-se o desenvolvimento do processo de fermentação. Este produto pôde ser usado imediatamente pelos horticultores, interessados em possuírem um elemento para aquecimento do solo, o que é conseguido pela fermentação. No caso de não ser imediatamente vendido, é empilhado em montes de 2m de altura. Depois de 4 semanas os montes são virados. Depois de cerca de 2 meses o produto esta pronto a ser usado como composto, ou seja, como fertilizante.

Segundo a experiência colhida, asseguram que há eliminação de bactérias patogênicas, e que durante o desenvolvimento do processo não há desenvolvimento de moscas, ratos e vermes e não atraí os passaros; (14).

Para melhores detalhes ver F. 47 a 54.

Segundo fomos informados 60% dos gastos de operação, manutenção e conservação da estação são cobertos pela venda do composto.

O preço do composto é da ordem de 11 florins ou seja Cr\$ 220,00 por tonelada, na fábrica; o composto fresco custa 12 florins por tonelada, posto fábrica. Não pôde haver maior equilíbrio entre a receita e a despesa devido a dificuldade que se apresenta para aumentar o preço.

4-3 — Serviço de Limpeza Pública de Haia:

O Serviço de Limpeza Pública de Haia (*Gemeente Reinigingsdienst — Brouweesgracht 2*) é dirigido pelo Dr. Pieter de Graaff, a quem agradecemos a atenção a nós dispensada, por ocasião de nossa visita efetuada no dia 7-8, prestando tôdas as informações que desejamos;

A coleta do lixo se realiza 2 vezes por semana; empregam latas de lixo de um tipo padronizado. Na coleta utilizam veículos especiais, bastante modernos, ver (15) — pg. 7 — fig. 7 e 8, e pg. 8 — fig. 9 e 10, os quais conduzem o lixo a um grande depósito central, Ver (15) pg. 16 — fig. 23 e F. 55. Neste

depósito, há unicamente uma separação de grandes partes combustíveis, as quais são incineradas em fornos especiais, e também de metais, os quais são vendidos posteriormente. A maior parte do lixo, cerca de 90%, é então despejada em vagões especiais, que conduzem o lixo a Wijster no estado de Drente, a cerca de 200 km de distância, onde se encontra uma das maiores fabricas de composto do mundo, e sobre a qual falaremos mais adiante, no item 4-6 deste trabalho.

Graças portanto principalmente a um excelente serviço de estradas de ferro, pôde a municipalidade de Haia, livrar-se, por assim dizer, das dificuldades do problema do destino final do lixo.

4-4 — Usina de Incineração de Lixo de Amsterdam:

Visitamos a Usina de Incineração de Lixo de Amsterdam (*Papaverweg, 59*) dirigida pelo Sr. Veuger, em 14-8. É uma instalação bastante antiga. Produz vapôr de água, o qual é conduzido à usina termo-elétrica, construída ao lado; fomos informados que para a usina termo-elétrica a utilização do vapôr de água oriundo da usina de incineração, apresenta a dificuldade consequente da falta de regularidade na vazão fornecida, oriunda aliás das próprias condições naturais da variação do lixo, em qualidade e quantidade durante principalmente as diferentes estações do ano.

Da incineração do lixo origina-se um produto resistente. Com o lixo do período de inverno, graças ao alto teor em carvão, obtem-se um produto bastante resistente, senno mesmo empregado na construção da base de pavimentação; contudo, no verão, serve unicamente como material de enchimento de aterro, ou em certos casos para revestir caminhos secundários.

Nas F. 56 e 57 mostramos alguns aspectos da usina.

4-5 — Usina de incineração de lixo de Dordrecht:

Dordrecht é uma cidade com cerca de 75.000 habitantes. Em 1938 fez construir uma usina de incineração de lixo (*Gemeente Reiniging — Maasstraat*), a qual é dirigida pelo Dr. H. Hoorn, a quem agradecemos a amabilidade com que nos recebeu em 9-10, quando visitamos a usina.

Nesta usina, o lixo é incinerado sem produção do vapôr de água para produção de energia elétrica. Os metais são separados nos próprios carros de colêta, e posteriormente vendidos. Os produtos obtidos da combustão, não apresentam em geral a resistência suficiente para serem empregados na construção de estradas; também são vendidos.

FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO — DELFT



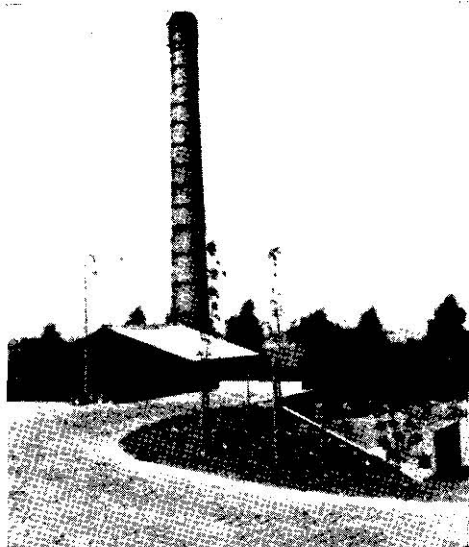
FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO — DELFT



46



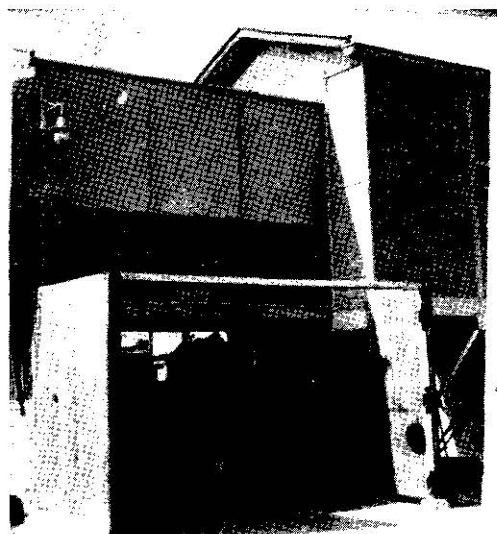
47



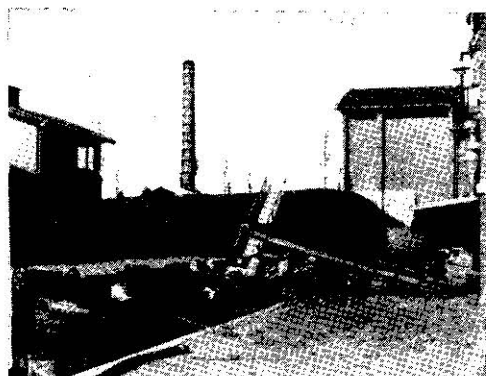
48



49



50



51

FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO — DELFT



52

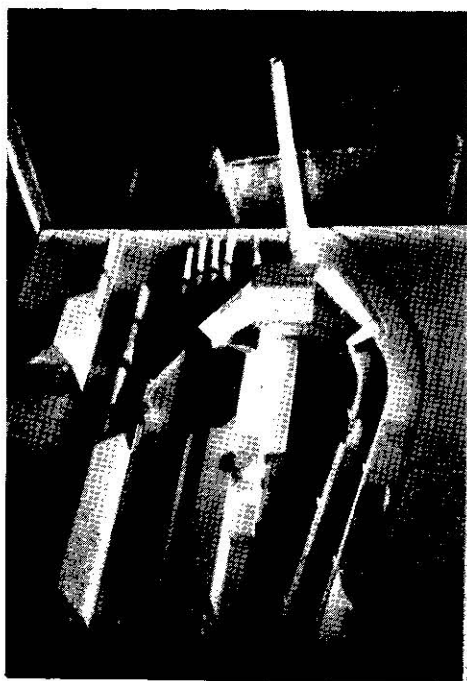


53



54

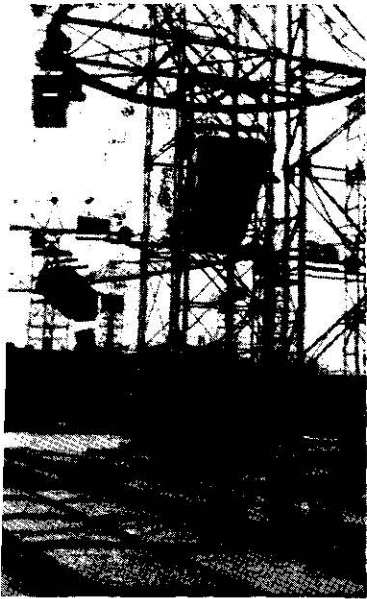
DEPÓSITO CENTRAL DE LIXO DE HAIA



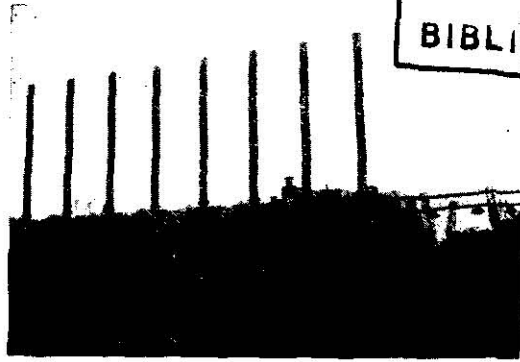
55

USINA DE INCINERAÇÃO DE LIXO DE AMSTERDAM

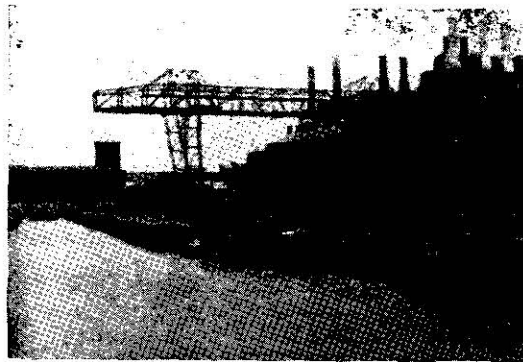
78
COMASP
9 AGO 1972
BIBLIOTECA



56



57



58

USINA DE INCINERAÇÃO DE LIXO DE DORDRECHT



59



60

Para maiores detalhes sobre a usina ver (16) e F. 59 e 60.

4-6 — *Companhia "V.A.M." de Disposição Final do Lixo:*

(N. V. Vuilafvoer Maatschappij "V.A.M." — 67 Jacob Obrechtstraat — Amsterdam — Z.)

Em 13-10 visitamos a Companhia "V.A.M." de Disposição Final do Lixo, onde fomos recebidos pelo Eng. Agrônomo B. Teensma a quem agradecemos a atenção que nos foi dispensada. Esta é uma companhia que se ocupa do tratamento final do lixo de varias cidades holandezas, com o objetivo de transformá-lo em composto. O Governo Holandês possui quasi tôdas as ações da companhia mas não concede subsídios a esta; disto resulta principalmente que o preço do composto não se eleva muito, pois primordialmente o interesse do governo esta na manutenção das qualidades produtivas do solo holandês; por outro lado o preço do composto, se for muito elevado, limita o seu emprêgo, estabelecendo outro problema que é o escoamento da produção.

No dia 15 nos dirigimos em companhia do engenheiro acima mencionado à fábrica de composto daquela companhia, situada em Wijster, no estado de Drente. Trata-se de uma instalação mecânizada funcionando já há bastante tempo, e portanto não é tão moderna como a de Delft por exemplo. Do ponto de

de vista da higiêne do trabalho, a nosso ver, deveria ser melhorada, apesar de terem procurado evitar o mais possível o trabalho manual.

Os vagões de lixo que vem de Haia, Groningen e Zandvoort chegam em 4 construções elevadas, tipo viaduto; Ver (17) — pg. 5 — fig. 2; aí descarregam o lixo; Ver (18) — pg. 5 — fig. 1. O lixo à seguir é molhado com água obtida da própria drenagem dos montes de lixo; Ver (18) — pg. 8 — fig. 2. Depois de uma estadia de 3 a 4 meses no inverno e de 6 a 8 meses no verão, o lixo é transportado por um sistema apropriado, Ver (17) — pg. 9 — fig. 4 e pg. 10 — fig. 5, até à fábrica propriamente dita. A fabrica que funciona de acôrdo com o diagrama indicado em (17) — pg. 14 — fig. 7, faz a separação dos materiais, por sistema semelhante ao utilizado em Delft. Detalhes sobre a instalação podem ser observados nas F. 61 a 69.

As publicações (17 e 19) e a F. 70 transcendem os resultados obtidos na aplicação agrícola do composto. As figs. de 10 a 15 de (18) atestam o bom resultado colhido; a fig. 12, apresenta mesmo o uso na avicultura, como elemento para forrar o piso dos galinheiros.

Assinalamos como detalhe, o fato de que nas imediações das instalações não se notava nenhum máo cheiro, mas sim um odor especial, que não chegava a ser totalmente desagradavel. Havia também uma certa quantidade de moscas, devido talvez à grande extensão e volume dos depósitos de lixo, apesar dos cuidados tomados.

A L E M A N H A

5-1 — *Abastecimento de água:*

Em 25-8, tivemos ocasião de visitar as obras que estão sendo executadas para o abastecimento de água de Stuttgart e mais 12 cidades diferentes; será feita a captação do lago Constança à uma profundidade de cerca de 60 m e a uma distância de 450 m da margem; a linha adutôra — (20) — pg. 8 — fig. 17, está projetada com um comprimento de 146,2 km, sendo 24,3 km em conduto de recalque aço, e 121,9 m em conduto por gravidade (concreto protendido). O diâmetro da adutôra varia de 1,3 a 0,6 m, e a vazão de 2.160 l/seg. a 500 l/seg. — (20) — pg. 9 — fig. 18. Os diâmetros das derivações varia de 0,15 a 0,70 m. Para maiores detalhes ver (20) e (21). Detalhes das obras podem ser observados nas F. 71 a 77.

Um dos dados interessantes que encontramos — (20) pg. 5 — fig. 8 e (21), que é es-

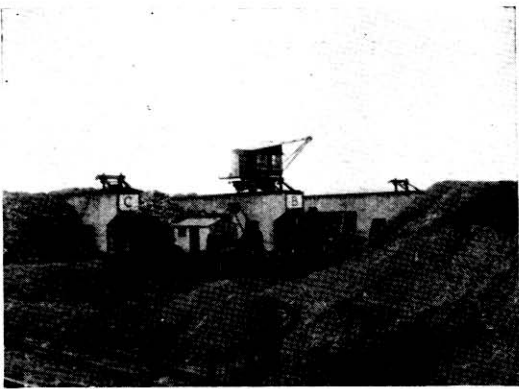
perado nos próximos anos um consumo de 250 a 350 litros por pessoa por dia de consumo, valôr bem superior ao observado em Haia e Rotterdam por exemplo, em virtude, provavelmente, da grande influência exercida pela industria nesta região.

Outra observação interessante é que atualmente cerca de 29 empresas de água retiram água do Lago Constança — (20) — pg. 8 — fig. 15, e a utilizam sem filtração ou cloração (21).

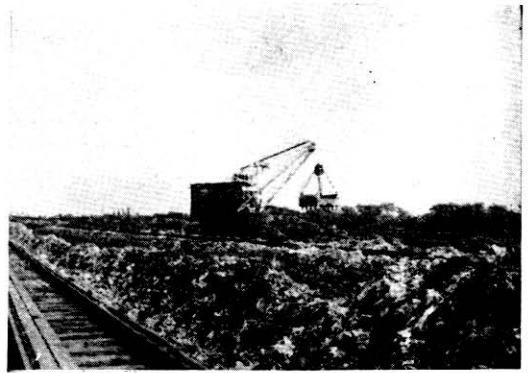
5-2 — *Usina de Tratamento de Lixo de Heidelberg:*

Em 23-8, visitamos a Estação de Tratamento de Lixo de Heidelberg; essa é uma bela cidade alemã, com cerca de 125.000 habitantes. O lixo é transformado em composto, por sistema semelhante ao empregado em Delft,

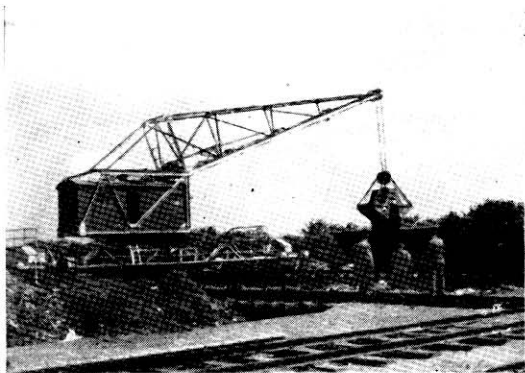
FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO DE WIJSTER



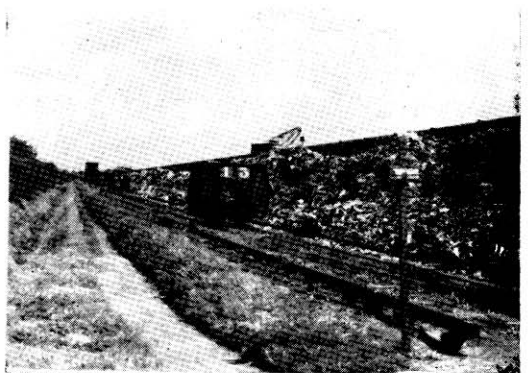
61



62



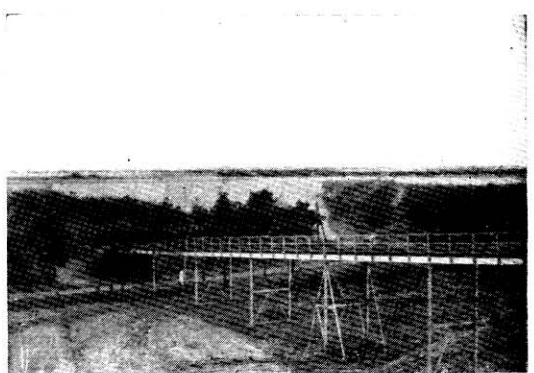
63



64

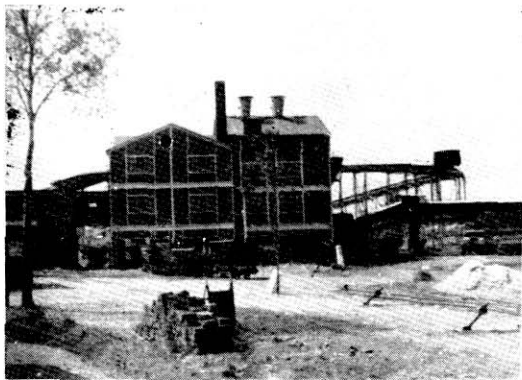


65

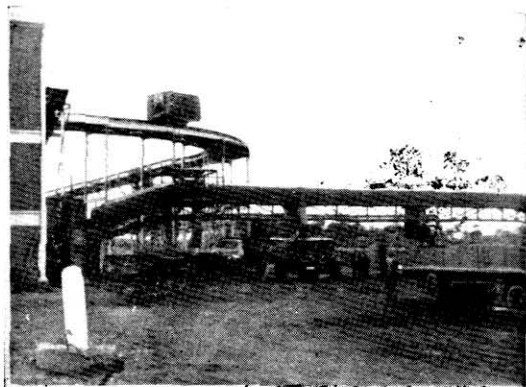


66

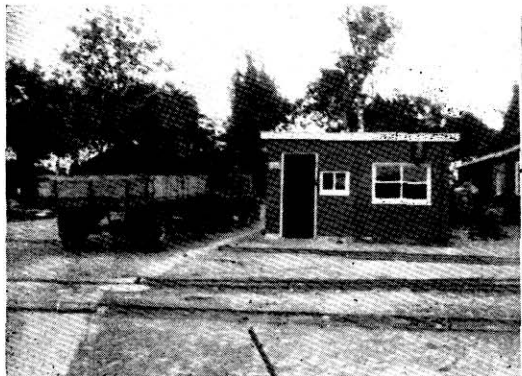
FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO DE WIJSTER



67



68



69

70 — *Resultado obtido*

UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DO LAGO CONSTANÇA

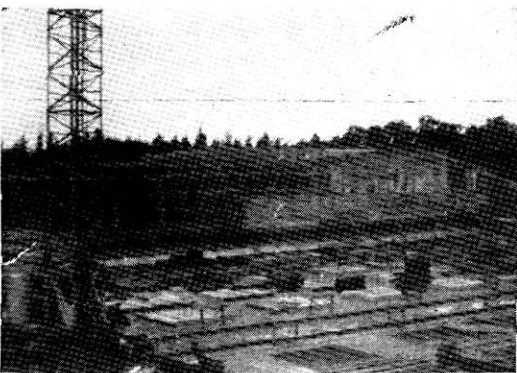
Para o abastecimento de STUTTGART e mais 12 municipalidades



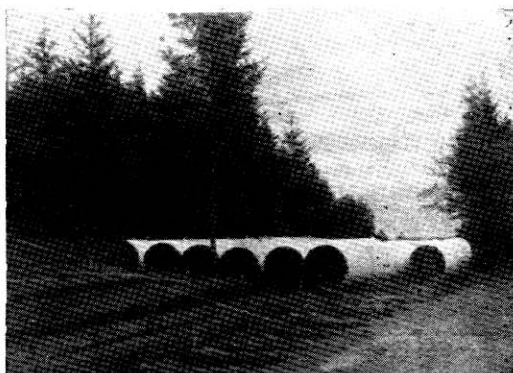
71



72

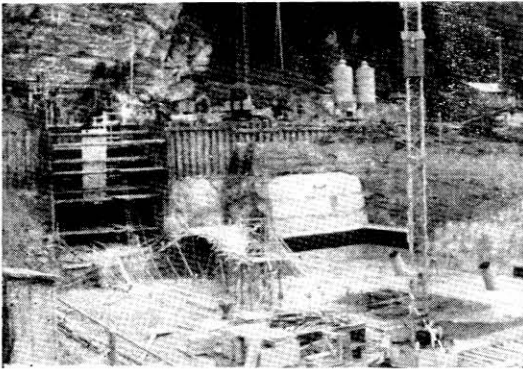


73

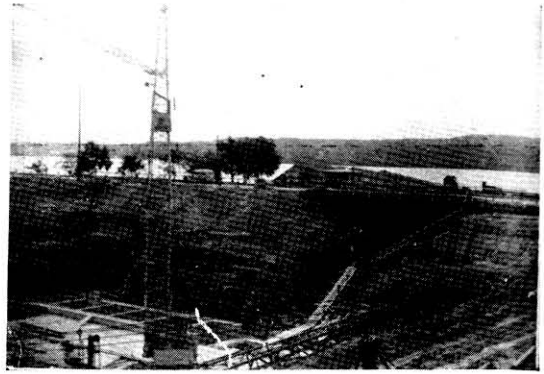


74

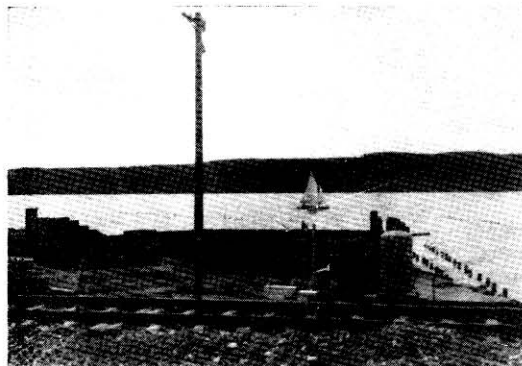
UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DO LAGO CONSTANÇA
Para o abastecimento de STUTTGART e mais 12 municipalidades



75



76



77

se bem que não tão adiantado, como segundo nos pareceu. O serviço de lixo, é perfeitamente pago pela taxa cobrada, e pela venda do composto e dos demais sub-produtos. Em média, a composição do lixo é a seguinte: 10-12% de metais em geral, 75-80% de composto fresco, e 10-12% de materiais diversos. Os montes de composto são virados em regra, depois de 8 dias; à seguir depois de 3 semanas, e à seguir, depois de 8 semanas. O preço do composto é cerca de 8,50 marcos ou Cr\$ 170,00 por metro cúbico, ou seja, aproximadamente uma tonelada.

No futuro o composto será misturado com lodo seco, proveniente do tratamento de esgotos, e contendo até 50% de teor de água.

Na coléta de lixo são empregadas latas com 110 litros. A taxa de limpeza pública é calculada com base no valor locativo.

Um fato interessante no serviço de limpeza pública, é que uma vez por ano, ou cada dois anos, na primavera, a população é avisada que pôde ser solicitado ao serviço de limpeza pública a remoção de materiais grandes, como cadeiras velhas e etc.

Para melhores detalhes da instalação ver 78 a 84.

5-3 — *Visitas realizadas:* realizamos as seguintes visitas:

5-3-1 — *Passavant-Werke Michelbacher Hütte:* em 20-8 visitamos a fábrica mencionada, que é situada próximo a Michelbach, Nassau, na região de Frankfurt e Wiesbaden. É uma empresa especializada em equipamento para controle de água e tratamento de esgotos, e de água para fins industriais. Fomos muito bem recebidos pelo Sr. Hermann do departamento de exportação com quem visitamos a fábrica, da qual tivemos boa impressão. No dia seguinte, visitamos várias instalações com equipamento fabricado pela Passavant, conforme exporemos à seguir:

Estação de Tratamento de Esgotos de Goldstein:

Trata-se de uma estação de tratamento de esgotos próxima a Frankfurt, a qual foi construída para 15.000 habitantes, ou seja para um volume de 1.800 metros cúbicos por dia. Ver F. 85 e 86.

Estação de Tratamento de Esgotos de Rüsselsheim:

Visitamos a estação de tratamento de esgotos acima mencionada, que recebe também os esgotos da fábrica Opel. Estava em construção naquela época, tendo sido projetada para

50.000 habitantes. O projeto apresenta algumas características como injeção de ar por meio de tubulação mergulhada no esgoto; para mais detalhes ver F. 87 a 90.

Estação de Tratamento de Esgotos de Mainz:

Está sendo construída uma estação de tratamento de esgotos para Mainz, que é uma cidade com 150.000 habitantes. Assinalamos que o tanque para decantação primária possui um diâmetro de 50m. Inicialmente será feito somente o tratamento primário. Ver F. 91 e 92.

Estação de tratamento de água do Rio Reno para utilização industrial — resfriamento:

A estação de tratamento acima mencionada, fornece água para a Usina Elétrica de Mainz e Wiesbaden, para fins de resfriamento é uma instalação relativamente simples, e unicamente mecânica — Ver F. 93 e 94.

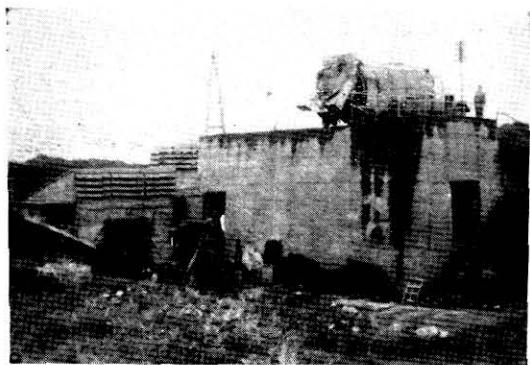
Estação de Tratamento de Esgotos de Weinheim:

A estação de tratamento acima mencionada nos deu muito boa impressão pelo cuidado relativo ao aspecto estético da mesma, que se encontra bem ajardinada. Foi projetada para 30.000 habitantes, e para uma vazão de 120 l/seg. Assinalamos que o digestor não é coberto. Esta sendo experimentado um processo de aeração por meio de agitação produzida por uma espécie de escova de aço, que gira; este estudo está sendo feito em contato também com o Instituto Central para Pesquisas de Ciências Aplicadas — TNO, da Holanda, que mencionamos no item 3-3 deste trabalho. Ver F. 95 a 99. Segundo nos informaram é esperada uma redução do B.O.D. de cerca de 85%.

5-3-2 — *Bopp & Reuther G.M.B.H.:*

Em 22-8 visitamos a fábrica Bopp & Reuther G.M.B.H. localizada em Mannheim — Waldhof, onde fomos muito bem recebidos por um dos seus diretores o Dr. Dipl. Ing. Carl Reuther, e por funcionários do departamento de exportação, Dr. Kurt R. Graff e Dr. Heinz Laur. Entre outros produtos, fabricam hidrômetros, medidores tipo Woltman, medidores diversos e para diferentes líquidos, Registros válvulas, hidrantes e etc. A fábrica nos causou uma impressão das melhores, não só pelos cuidados na fabricação, como também no interesse em melhorar e aperfeiçoar os produtos fabricados. A organização e a sensação de que os operários desfrutaram uma situação razoavelmente boa, aumentaram ainda mais a nossa boa impressão.

FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO DE HEIDELBERG



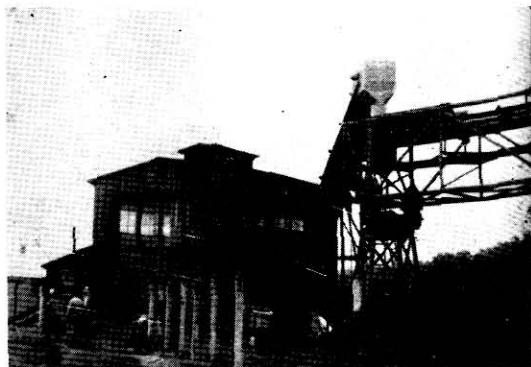
78



79

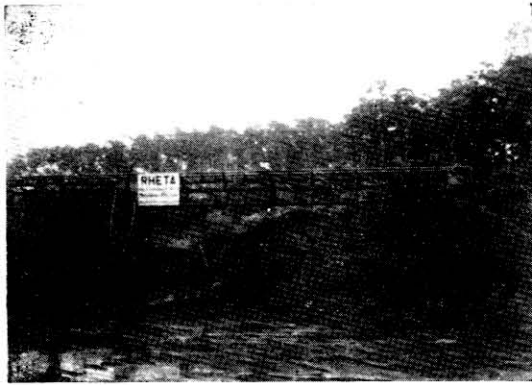


80

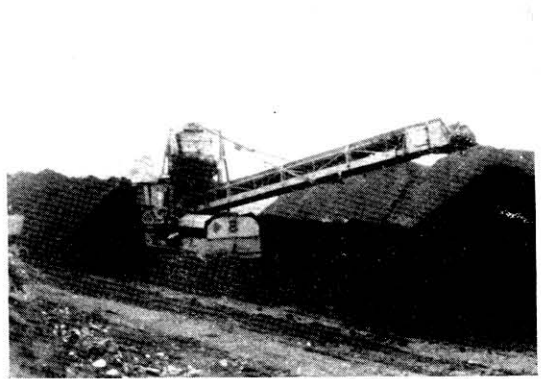


81

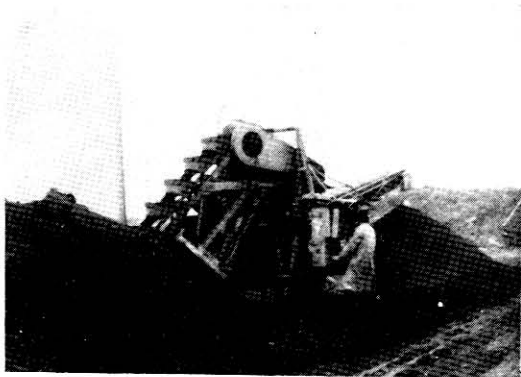
FÁBRICA DE COMPOSTO DE LIXO DE HEIDELBERG



82

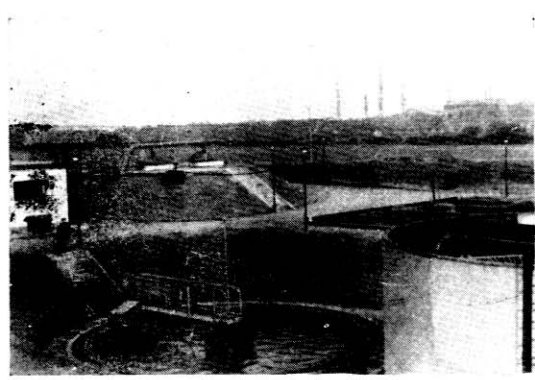


83



84

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGÔTOS DE GOLDSTEIN

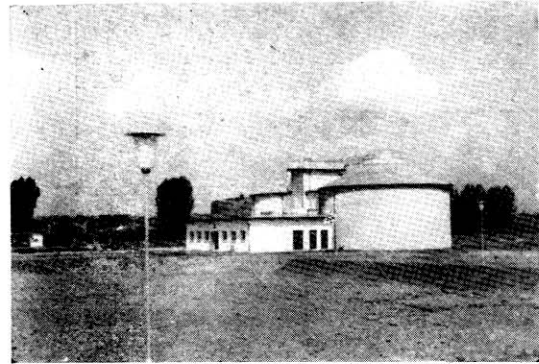


85



86

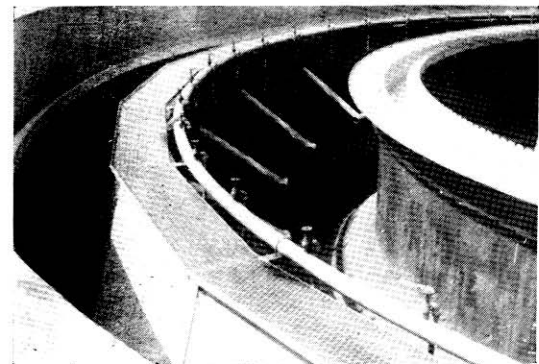
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGÔTOS DE RUSSELSHEIM
(Em construção)



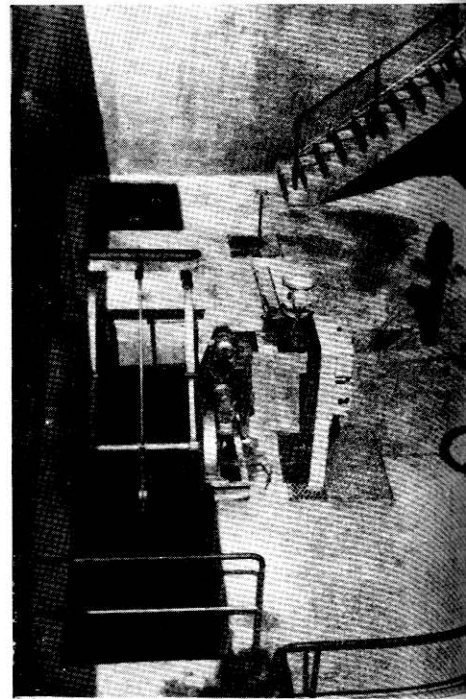
87



88



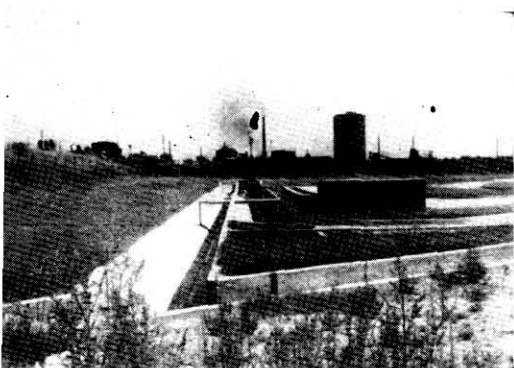
89



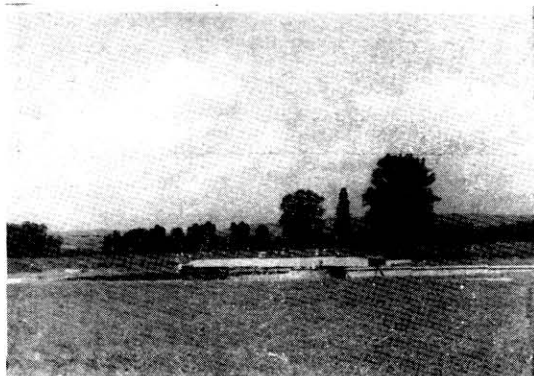
90

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGÓTOS DE MAINZ

(Em construção)



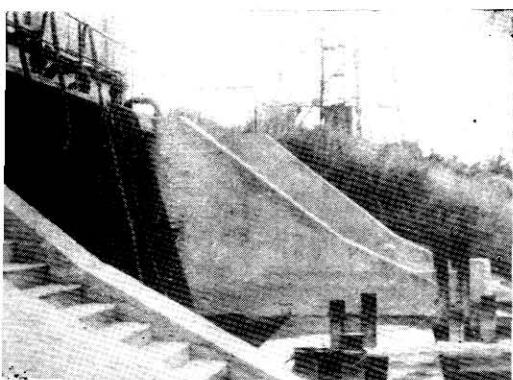
91



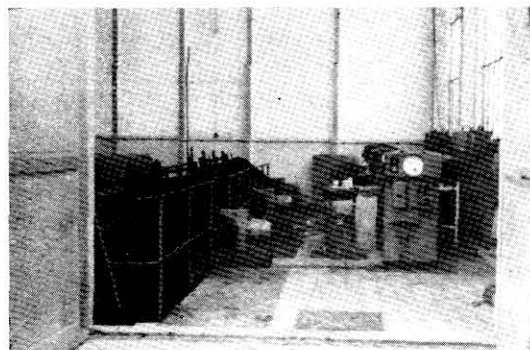
92

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA A USINA ELÉTRICA DE MAINZ
E WIESBADEN

(Uso para Resfriamento)

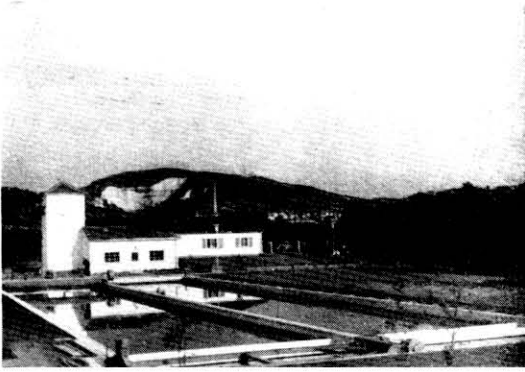


93



94

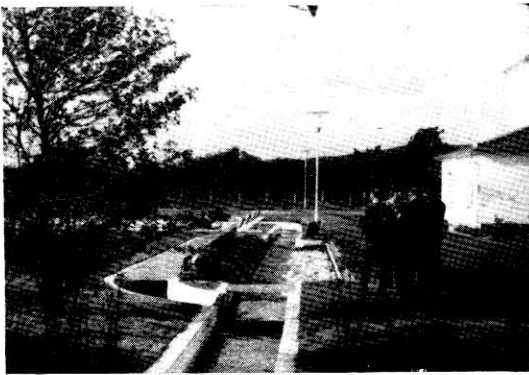
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE WEINHEIM



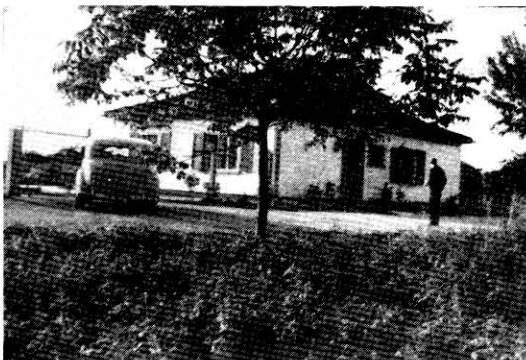
95



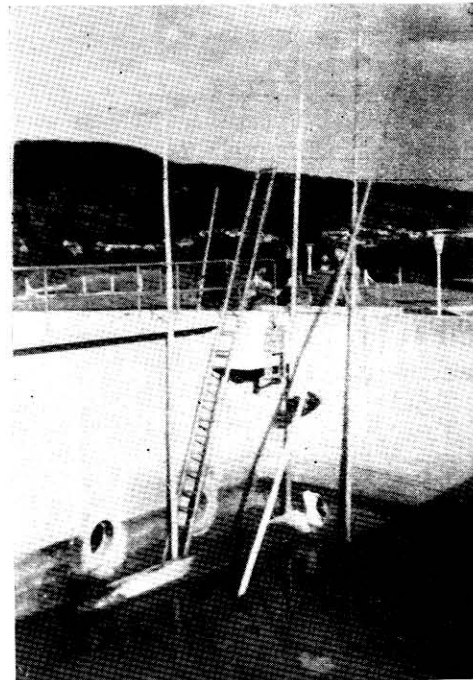
96



97



98



99

FRANÇA

6 — VISITAS REALIZADAS: realizamos as seguintes visitas:

6-1 — *Etablissements Émile Degrémont:*

Em 27-9, visitamos os "Etablissements Émile Degrémont", que é uma firma especializada em tratamento de água, situada cêrca de Paris, em Suresnes (Seine), onde fomos recebidos pelo Eng. Degremont e por um dos diretores da firma, o Eng. René Dufлот. Após exposição geral das realizações e organização da firma visitamos algumas instalações com equipamento Degremont, conforme exporemos à seguir:

Estação de Tratamento de Água de Viry Chatillon: capacidade de 1.100 metros cúbicos por hora.

Estação de Tratamento de Água de Ver-

ailles: esta estação que estava em construção na ocasião em que visitamos, foi projetada para o volume de 3.000 metros cúbicos por hora.

Estação Experimental de Croissy: nesta estação experimental são feitas experiências com relação aos processos utilizados pela firma Degremont, como por exemplo, o equipamento denominado 'Pulsator'.

6-2 — *Omnium D'Assainissement:*

Esta é uma firma, estabelecida em Paris, e que se ocupa de assuntos de saneamento, e principalmente de incineração de lixo. Visitamo-la em 26-9 onde fomos recebidos por um dos seus diretores, o Eng. Rousse, que nos prestou várias informações sôbre tratamento de lixo principalmente.

SUISSA

7 — ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE:

Em 19-9 visitamos a Organização Mundial

da Saúde, onde fomos recebidos pelo Prof. Baity e pelo Eng. Joseph N. Lanoix; mantivemos palestra bem interessante sôbre problemas de saúde pública em geral.

INGLATERRA

8 — ABASTECIMENTO DE ÁGUA: realizamos as seguintes visitas:

8-1 — *International Water Supply Association:*

Em 2-10 visitamos a International Water Supply Association, cuja séde é em Londres (34, Park Street), onde fomos recebidos pelo assistente do Diretor, Eng. Fairall. Após nos inteirarmos em mais detalhes dos objetivos desta associação internacional, entramos na mesma como membro individual. Assinalamos que julgamos de grande interesse a entrada na mesma, do Departamento de Águas e Esgôtos de São Paulo, e do Instituto de Engenharia de São Paulo, entre outras entidades, bem como de engenheiros interessados pela oportunidade e conveniência dos contatos internacionais.

8-2 — *Serviço de Abastecimen de Água de Londres:*

Em 4-10 visitamos o Serviço de Abastecimento de Água de Londres (Metropolitan Water Board — 173, Rosebery Avenue —

London, E.C. 1) onde fomos recebidos pelo Eng. Gerring; Os problemas de abastecimento de água de Londres e os trabalhos do departamento podem ser melhor aquilatados em (22). À seguir em companhia do Eng. R. James, visitamos o Laboratório, onde fomos recebidos pelo Eng. G. Carter, que nos mostrou as suas dependências. Constatamos nesta rápida visita o cuidado que os responsáveis pelo serviço de distribuição de água dão ao contrôlle bacteriológico, químico e biológico da água distribuída à população; (23). À seguir, em companhia do Eng. R. James visitamos as seguintes instalações:

Greenlanes Filtration Works: Nesta estação de tratamento, que é uma das mais antigas, a água passa inicialmente por uma filtração primária com filtros rápidos, e depois por uma filtração secundária, por meio de filtros lentos. Assinalamos dois pontos interessantes, que encontramos também nas outras estações de tratamento; um, que mesmo nas estações de tratamento em construção, os ingleses conti-

nuam empregando os filtros lentos, e em segundo lugar a não utilização de coagulantes.

Hampton Works: É a maior estação atualmente. Foi reformada e terminada em 1950. Trata em média 80 milhões de galões por dia, e no máximo 120. Utiliza 34 filtros lentos com uma área de 1 acre cada. A lavagem dos filtros é feita na média de uma cada dois meses; retiram cerca de 1 cm de areia nesta ocasião. A velocidade de filtração é da ordem de 15-20 cm/hora.

Ashford Common: Esta estação de tratamento, que está em construção, deverá estar terminada em 1958. Esta projetada para o tratamento de 90 milhões de galões por dia.

Kempton Park Works: Esta estação trata por dia 10 milhões de galões, e tem uma capacidade total de 42 milhões de galões por dia. Nesta estação foram experimentados os "strainers" com abertura de 73.500 por polegada quadrada, em substituição aos filtros rápidos, na primeira filtração; a utilização deste processo conduz a uma economia apreciável. Forneceram também a experiência necessária para utilização em maior escala no projeto de Ashford Common, atrás mencionado.

8-3 — *Visitas realizadas:* The Paterson Engineering;

Visitamos em 2-10 a "The Paterson Engineering" (Windsor House — Kingsway, London W.C. 2), onde fomos recebidos pelo seu diretor Eng. H.W. Coulson. A seguir efetuamos visitas à diversas instalações equipadas com equipamento dessa firma.

Hanningfield Scheme: é uma instalação atualmente em construção, e que inicialmente tratará 12 milhões de galões por dia, e no futuro 21. 5; (24).

Clay Lane Works: é uma estação que estava em construção, na época da nossa visita e destina-se a tratar água de poço muito dura. A capacidade projetada é de 24 milhões de galões por dia. Nesta estação está prevista a recuperação da água de lavagem.

Fabricação de equipamento: visitamos também uma das fábricas de equipamento daquela firma, a qual esta situada em um dos subúrbios de Londres.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — Holland and its Drinking Water Problems — Issued in the occasion of the fortieth anniversary of The Government Institute for Water Supply (1913-1953) by the Ministry of Social Affairs and Public Health.
- 2 — Land and Water Utilization in the Netherlands — Netherlands Working Party of the F.A.O. Permanent European Working Party on Land and Water Utilization and Conservation.
- 3 — L'Institut des Companies de Distribution d'Eau Néerlandaises La S. A. KIWA — Dr. J. E. Carrière, Directeur do KIWA.
- 4 — Dune Waterworks of The Hague — Service des Eaux des Dunes de La Haye.
- 5 — Duinwaterleiding van 'S-Gravenhage — Maar 1955.
- 6 — Van Lek naar Duin — 1955.
- 7 — Duinwaterleiding van 'S-Gravenhage — Verslag over het jaar 1954.
- 8 — Le service Municipal des Eaux de la Ville de Rotterdam — publicação mimeografada.
- 9 — L'Installation Technique des Nouvelles Usines de Traitement des Eaux à Rotterdam — Ir. J. J. B. Bijker — publicação mimeografada.
- 10 — Aspects Chimiques des Nouvelles Usines de Traitement des Eaux à Rotterdam — Dr. E. L. Molt.
- 11 — Rijksinstituut Voor Zuivering van Afvalwater Verslag der Werkzaamheden — 1952/1953.
- 12 — Vues Nouvelles sur l'Épuration par les Boues Activées — Dr. Ir. A. Pasveer — Extraído do Bulletin du Centre Belge d'Étude et de Documentation des Eaux — n.º 32, 1956/III — pp. 103 a 114.
- 13 — Mechanisering Vuilnis Ophaaldienst Delft.
- 14 — Delft — Municipal Refuse Disposal.
- 15 — Service du Nettoyement de La Haye.
- 16 — Usine d'Incineration des Ordures Menagères — Dordrecht.
- 17 — The Processing of City Refuse into Compost in the Netherlands — N. V. Vuilafvoer Maatschappij "V. A. M." — Amsterdam — 1953.
- 18 — De bereiding en het gebruik van stadsvuilcomposto in nederland — Stichting "Compost" Amsterdam — Maart 1956.
- 19 — The Preparation and the Use of Compost Derived from City Refuse in the Netherlands — sumário de (18).
- 20 — Die Bodensee-Fernwasserversorgung und ihre Planung — Walther Ebner — Stuttgart — 1953.
- 21 — The Distant-Water-Supply of the Lake of Constance and its Planning — Walther Ebner — Stuttgart — Report of the annual Meeting of "Deutsches Gas — und Wasserfach" 1953 at Stuttgart.
- 22 — Metropolitan Water Board — A brief description of the Undertaking with Notes on the Works at Hampton, Kempton Park, Walton, Stoke Newington and Deptford Well Station — 1954.
- 23 — Metropolitan Water Board — General Information Relating to the Laboratories at the New River Head, Clerkenwell, London, E. C. 1 — October, 1938.
- 24 — The Hanningfield Scheme — The Hanningfield Water Joint Managing Committee — November 1953.
- 25 — Physical Planning in the Netherlands — August 1955 — Published by the Netherlands Government Information Service — The Hague.
- 26 — Municipal Development Plans in the Netherlands — Compiled by the Central Directorate of Reconstruction and Housing — Published by the Government Information Service — The Hague, January 1953.
- 27 — Waterloopkundig Laboratorium Delft Hydraulics Laboratory — Delft — Netherlands.