

IGAZGATÓI PÉLDÁNY

MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET
előadássorozatából 4069

Bartha István

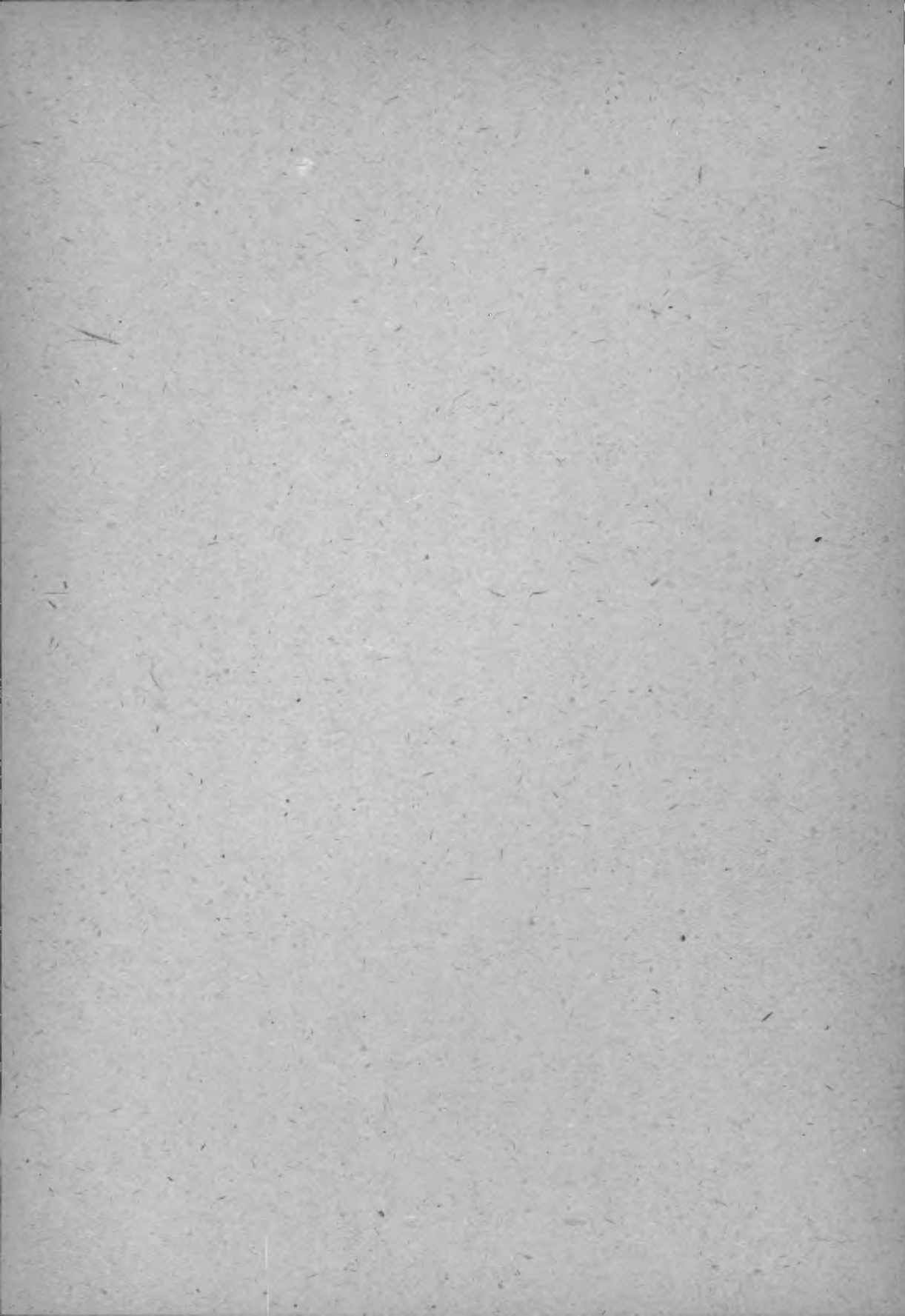
A műanyagipar szennyvíztisztítása

KÉZIRAT

BUDAPEST

1962

Ára: 8,- Ft



MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET

előadássorozatából: 4069

Bartha István

A MŰANYAGIPAR SZENNYVIZTISZTÍTÁSA

Kézirat

BUDAPEST

1962

A kiadásért felelős: Talyigás Ferenc

Megrendelve: 1962. június 15. Póldányoztam: 320
Készült Rotaprint eljárással az MSZ 5601-54 Á és MSZ 5602-55 Á szabványok
szerint 2,8 (A/5) ív terjedelemben - ábrával

62-9763 — FELSŐOKTATÁSI JEGYZETELLÁTÓ VÁLLALAT, BUDAPEST

BEVEZETÉS

Előjáróban meg kell emlékeznünk arról, hogy tulajdonképpen mi a műanyag ahhoz, hogy megértsük a gyártásánál, a feldolgozásánál és esetlegesen az alkalmazási helyénél keletkező szennyvizek jellemzőit, avagy a keletkező szennyvizek tisztítási lehetőségeit.

A műanyagnak három jellemző tulajdonsága van. Az első az, hogy szerves vegyületekből általában széntartalmu vegyületekből áll, másodsor mesterségesen, műszaki úton jön létre, harmadszor, a már létrejött műanyag megmunkálható.

A műanyagipar hatalmas lépésekkel fejlődött és jelenleg is fejlődésben van. Éppen ezért a gyártás, feldolgozás során keletkező szennyvizekről és azoknak kezeléséről végérvényesen levonható tanulságokat ma még nem is várhatunk. Csak arról lehet beszámolni, ami ezen a vonalon hazánkban már kezdő lépésként megtörtént, illetve laboratóriumi vizsgálatokkal, tervezési alapadat szolgáltatásként rendelkezésünkre áll. Nemcsak a fejlődés, hanem a gyártási technológiák állandó változása teszi tulajdonképpen szennyvizek tisztítási szempontból ezt a problémát igen bizonytalaná. Akkor járunk el helyesen, ha a ma ismert gyártási eljárásokból és azokhoz tartozó szennyvizek tisztítási technológiák eredményességéből következtetéseket igyekszünk levonni az elkövetkező gyártási technológiai változások következtében jelentkező szennyvizek tisztítási feladatokra.

Az anyagban szereplő számszerűsések a hazai kísérletek, mérések viszonylag kis voltára tekintettel javarészen irodalmi adatgyűjtésből származnak. Így bizonyos kritikával kell őket fogadni.

Ezek előrebocsájtása után bevezetőben ismertetni fogom a műanyagok általános felosztását, annak érdekében, hogy a műanyag fajtákat, jellemzőikkel csoportosítva lássuk, majd a felsorolás után kiragadjuk azokat a műanyagféleségeket, amelyek már a hazai ipar által gyártásra kerültek, vagy közeljövőben kerülni fognak. A műanyagok csoportokba való felsorolása nyilván lényegesen szélesebb körű, mint azok a kiragadottak, amik hazai vonatkozásban már előfordultak és amelyeknek szennyvízkérdéseivel foglalkozni fogunk. Annak oka, hogy a teljes felsorolást adom az, hogy a szennyvizek tisztítása az illető csoportba szereplő, - de hazánkban jelenleg nem gyártott - műanyagféleségeknél általában hasonló, mint a csoportban ismertetett más műanyag gyártása után keletkező szennyviz kezelése.

A műanyagok két nagy főcsoportba csoportosíthatók. Első csoportba sorolhatók a természetes alapanyagokból készülő műanyagok, második a mesterséges alapanyagokból készített műanyagok.

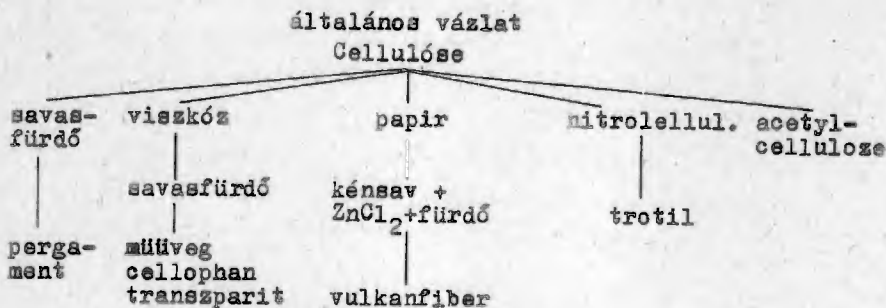
Az első csoportba tartozók közül általánosságban legjellemzőbb a gumi és a műselyem. A gumi, kaucsuk alapanyagokból készül. Ha ahhoz ként adunk, kapjuk a gumit, ha ehhez még több ként teszünk, kapjuk az ebonitot.

A természetes alapanyagokból készülő műanyagok 6 csoportra oszthatók.

- 1.1 Klórkaucsukok, amelyekből lakkokat készítenek.
- 1.2 Zsíros olajalapu műanyagok, például lenolaj + faliszt adja a linóleumot.
- 1.3 Celluloze alapu műanyagok. Készülnek pamutlisztből, fából, szalmából, kukoricaszárból és csutkából. Ezek felosztlanak:
 - 1.31 Celluloid észterekre;
 - 1.32 Celluloid étherekre, ebbe tartoznak a műselyem, sajtolt tárgyak, lemezek, filmek, hárták, lakkok, impregnált szerek, ragasztók;
 - 1.33 Hidrát cellulóz műanyagok, ide tartoznak a vulkánfiber, a növényi pergament, a mesterséges szálak és hárták, pl. a viszkóz cellofán.
- 1.4 Kasein alapu műanyagok, melyek tejből savakkal kicsapatva készülnek.
- 1.5 Fehérje műszálak.

1.6 Egyéb természetes alapanyagokból készülő anyagok, mint pl. a keményítőtől, cukorszármazékoktól, algáktól, stb.

1. Természetes alapanyagokból készülő műanyagok:



A második főcsoportba tartoznak a mesterséges alapanyag műanyagok, melyeket keletkezésük figyelembevételével ugyancsak két főcsoportra oszthatunk. Ezek:

2.1 Poli-kondenzációs műanyagok

2.2. Poli-merizációs műanyagok

ad 2.1 A poli-kondenzációs műanyagok hat csoportra bonthatók.

2.11 Fenoplasztok;

2.12 Aminoplasztok;

2.13 Poli-észterek és poli-amidok;

2.14 Aldehyd és keton gyanták;

2.15 Tioplasztok vagy másként poli-szulfidok;

2.16 Szilikonok.

ad 2.11 A fenoplasztok fenolból kerülnek előállításra formaldehiddel vagy aldehiddel.

A legjellemzőbbek közülök a novo lakkok, melynek készítése során fenolt oldanak fel vizes formaldehyd oldatban oxálsav és hőközlés mellett. Ide tartozik a bakelit, melynél a fenol és formaldehyd aránya 1:1 keletkezéséhez katalizátor jelenléte szükséges. E csoportba tartozik az öntött gyanta, melyek közül olajban oldható típusok az alkilfenol gyanták, a plasztikált fenolgyanták és a módosított fenolgyanták.

ad. 2.12 Aminoplasztok, Karbamid tickarbamid, anilin és menalin származékok. Átlátszók és szagtalanok.

ad 2.13 Poli-észterek és poli-amidok. Polikarbonsav származékok. Csoportjukba tartozik a módosított poliészter, mely öblítetlen zsírsavakkal készített ftálsavas glicerines műgyanta és a többértékű alkoholból és maleinsavból nyert poli-észter, a maleinát gyanta. A poli-észterek közül nevezetes:

1. Olajmentes poli-észter több értékű savakból és alkoholból előállítva;
2. Telítetlen zsírsavakkal módosított alkid-gyanta,
3. Egyéb módosított alkid-gyanta,
4. Alkid gyanta emulzió,
5. Maleinát gyanta,
6. Akriksav poli-észter,
7. Kontakt gyanta,
8. Allil gyanta.

ad 2.14 Aldehid és keton gyanták. Aldehiddel készülnek. Legfőbb jellemzőik:

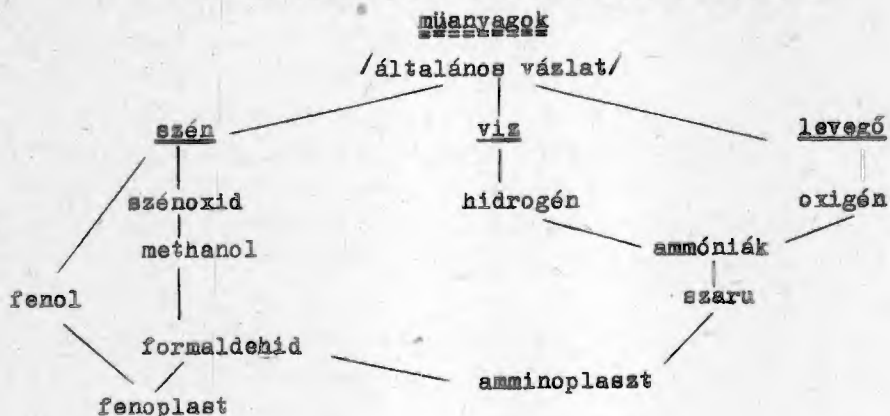
1. Polivinil acetátok,
2. Anilin gyanták,
3. Uretán formaldehid légy gyanták,
4. Karbamid gyanták,
5. Melanin gyanták,
6. Szulfonamid gyanták,
7. Fenol gyanták,
8. Tiszta aldehid gyanták,
9. Aromás szénhidrogének aldehides kondenzációs termékei.

ad 2.15 Tioplasztok /poli-szulfid műanyagok/. Szerves diklór vegyületekből keletkeznek az alkáli szulfiddal, kénnel vagy alkáli poli-szulfiddal. Legjellemzőbb fajta ebben a csoportban a thiokol.

ad 2.16 Szilikonok. Az alapanyag szilícium és oxigén. Megjelenési formájuk lehet: olaj, gyanta, kaucsuk.

Olajok közül ki kell emelni a diametil szilikont, a gyanták közül a dialkil szilikont, metil gyantát, az etil szilikon gyantát, a propil-butyl-amil szilikont, a metil-fenil szilikont és végül az alkoxi szilikon gyantákat.

2.1 Poli-kondenzációs termékből előállított



A mesterséges alapanyagú műanyagok keletkezés szerinti második főcsoportjába a 2.2 poli-merizációs műanyagok tartoznak.

2.21 Szénvázás polimérek.

2.22 A heteroatomos vázú polimérek

ad 2.21 A szénvázás polimérek ismét négy csoportba taglalhatók, éspedig:

2.211 Szénhidrogének, melyek közül jellemző a poli-etilén; a poli-izobutilén, a poli-stirol és a poli-indén.

2.212 Halogén tartalmúak, melyek közül legjellemzőbbek a poli-vinilklorid közismerten PVC, mely lehet utánklórozott és kopolimér, továbbá a poli-vinilidín klorid, a poli-vinil fluorid, a politrifluor, klór etilén és végül a poli-tetrafluor etilén.

2.213 Origéntartalmúak. Ebből készülnek a filmek, műbőrök. Ide tartozik a poli-vinilacetát. Készül acetilénből, ecetsavval a poli-vinilalkohol jellemzője, hogy szekunder műanyag kös-

vetve kerül előállításra vinil észterből.

Poli-vinilacetátok, melyekből lakkok, ragasztók, textil segédanyagok készülnek. Poli-vinil éterek acetilén és alkohol származékok. Poli-akrilátok leggyakoribb megjelenési formája a plexilüveg.

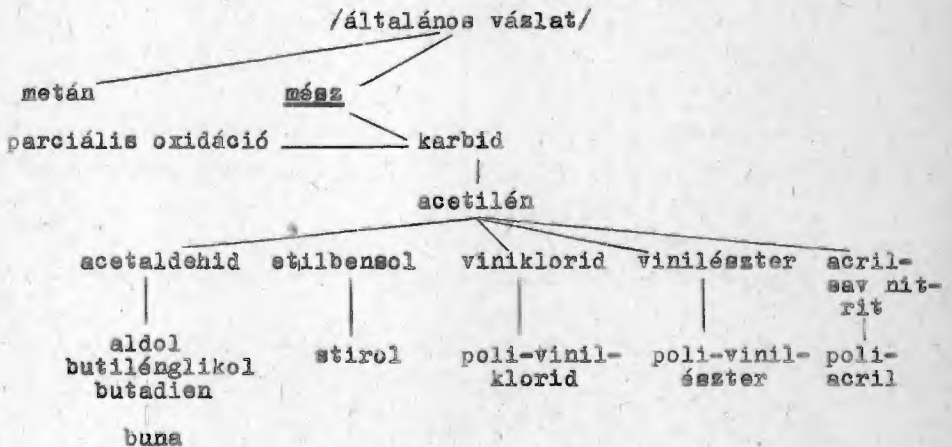
Poli-metakrilátok. Optikai és orvosi célokra használt műanyagfajta. És végül a poli-kumaron, mely a lakkiparban használatos kőszénkátrány desztillációs melléktermék.

2.214 Nitrogén-tartalmuk a poli-akril nitrit. Ebbe a csoportba tartoznak az orlom műszálak.

Poli-vinil karbazol és végül

Poli-vinil pirrolidon.

2.2. Poli-merizációs műanyagok



A műanyagoknak egy következő csoportjába a múkaucsuok tartoznak, melyek közül a legjellemzőbb a buna műgumi.

A múkaucsuok 10 csoportba sorolhatók:

1. Butadien polimerek,
2. Butadien kopolimerek,
3. Kloroprén polimerek és ko-polimerek,
4. Észter kaucsuok,
5. Tioplasztok,
6. Poli-isobutilén,
7. Butil kaucsuok,
8. Vinil polimerek,
9. Etilén poli-merek,
10. Más rugalmas gyanták.

Műanyagok alkalmazása az iparban

A bevezetőben megemlítettük, hogy a műanyagok előállításán, feldolgozásán kívül az alkalmazási helyekkel is fogunk foglalkozni, így röviden összefoglaljuk azokat az iparágakat, melyek során a műanyagok jelenleg felhasználásra kerülnek.

Legjelentősebb a textilipar, ahol gyűrődésmentesítésre, zsugorodás-csökkentésre, száleszűrés mentesítésre, duzzadás csökkentésre, fénytompításra, a nedves szakítási szilárdság csökkentésére és sűrítő alkotórészként használják a műanyagokat.

A papíriparban a minőség javítására, a bőriparban a cserzőanyagokként, a fémiparban öntő megmintaiba kötőszereként, az építőiparban hő- és hangszigetelőként, bevonatok készítésére, rétegelt lemezekhez, lemezanyagnak és ragasztónak egyaránt és szerves üvegnek, visztisztítás vonalán pedig ioncserélő gyantaként kerülnek alkalmazásra. A felsorolás természetesen nem lehet teljes. Ezenkívül még igen sokfelé alkalmazzák, de jelenleg nem is az a cél, hogy az összes alkalmazási területet megismerjük, hanem csak azokat, amelyek szennyvíz vonatkozásban érdekesek lehetnek.

Műanyaggyártás szennyvizei és azok kezelése

A természetes alapanyagokból készülő műanyagok közül Magyarországon a Magyar Viszkósagyár, a Műbőr Gyár foglalkozik különböző mesterséges szálak, illetve hártyák előállításával.

A Viszkósa Gyárban a külföldről behozott lapalaku cellulózt 17,5 - 18,5 % lugoldatba áztatják, amikor is alkáli cellulóz áll elő. Az így keletkező anyagot három lépcsőben hópelyyszerűvé fesslatják, majd 1-3 napig érlelik. Az érlelés alatt a cellulóz molekulák a levegő oxigén hatására megfelelő hosszúságúra törlelődnék. Az érlelést az alkáli cellulózban cellulóz-xantogenáttá való átalakítása követi. A xantogenát adja a narancssárga színű sűrű folyós oldatot, a viszkózát. Az átlag 48 órás utóérlelés során ezt az anyagot többszöri szűrésnek és légtelenítésnek vetik alá. A gyártás során lugos és savas szennyvizek keletkeznek. Miután egy fejlődő gyárnál általában gyakori, hogy az időközben bekövetkezett technológiai változások következtében a szennyvizeknek

nemenként való szétválasztása a későbbiekben már nem egyértelmű és így bizonyos keveredés jellemzi a csatornába lefolyásra kerülő vizek minőségét. Ez nem kívánatos jelenség, ugyanis iszapkiváláshoz és gázfejlődéshez vezet. A tapasztalat azt mutatja, hogy az így összekeveredett szennyvizek csak mechanikai tisztítást igényelnek. Célszerűbb azonban a keveredést külön a célra készült medencében kiegyenlítéssel megoldani.

Napi átlagban a Magyar Viszkóza Gyárban a viszkóz gyártás szennyvizeinek

oxigén fogyasztása 70 - 110 mg/lit közt változik
BOI₅ érték átlagosan 53 mg/l,

a szennyviz pH értéke 6,6 - 6,8 közt változik,
szulfát ion-tartalma 460-750 mg/l,

klorid ion tartalma 52-117 mg/l közt ingadozik.

Megfelelő befogadó esetén tehát az ilyen típusu szennyvizeket egymásközi összekeverése után csak mechanikailag kell tisztítani. A tározás 3-4 órát igényel. Esetleg szó lehet az ülepités utáni szennyvizek levegővel történő keveréséről is, ami azt az eredményt is biztosítja, hogy a szennyviz kénhidrogén tartalmát ki lehetne hajtani. Az ülepités előtt beépített szálfogóval arra kell törekedni, hogy a szennyvizben lévő igen finom szállu rostokat kifogjuk, nehogy azok a nalak légzőszervein kellemetlen változásokat hozzanak létre.

A műrost előállításánál gyakorlatilag 2 fajta szennyviz keletkezik: a rövid szállu műselyem rost előállításánál a keletkező szennyviz mennyisége kisebb, azonban nagyon koncentrált, magának a selyemnek előállításánál a felhasznált vízmennyiség nagyobb, a koncentrálttság azonban kisebb. Az első csoportba tartozó viszkóza előkészítési szennyviz igen sokszor erősen felhígított viszkózát aránylag kis mennyiségű cellulózt és marólugot is tartalmaz. A legnagyobb szennyvízmennyiség a kénmentesítés során keletkezik, főleg oxidálóként tartalmaz. A savas szennyvizekkel történő érintkezése során kénhidrogén vagy kéndioxid keletkezik. A fonógépeknél savas szennyvizek keletkeznek, melyek főképpen kénsavat és nátrium szulfátot tartalmaznak. A keletkező szennyviz mennyisége tág határ között változik, gyaránként más és más. Általában a viszkóza előállítás és felhasználás üzemeiben 1 tonna

termék után 350-2000 m³ szennyvizet mértek. A rövid szálu műrost előállításánál ebből 350 - 500 m³/to mennyiséggel lehet számolni. A többi víz a feldolgozás szennyvize. A szennyvizeknek BOI₅-értéke a gyártás mineműsége szerint 20 - 500 mg/l határok között ingadozhat, oxigénfogyasztása pedig 200 - 400 mg/l érték között változhat. Az ilyen típusu szennyvizek az élővizekre a bennük lévő szabad kénsav, cink, széndiszulfid, kénhidrogén, oldott anyagok és szerves anyagok miatt hatnak kedvezőtlenül, ha ezek a tényezők egyike az ülepités, a levegőztetés és a savak - lúgok kiegyenlítése után túlsúlyban marad, illetve a befogadóra nézve megengedett határértéken túl magasabb koncentrációban marad vissza a szennyvizben.

Szovjetunióban kísérletet hajtottak végre az ilyen típusu szennyvizekkel és megállapították, hogy 5 - 20 mg/l mennyiségű széndiszulfid koncentráció esetén a vízben lévő oldott oxigén fogyasztása nem következik be. 10 mg/l széndiszulfid koncentráció a mikroflórára nincs veszélyes kihatással. A 15 mg/l széndiszulfid tartalom pedig semmiféle kedvezőtlen hatást nem gyakorol a vízben lévő élőlényekre. A Szovjetunióban az ilyen típusu szennyvizeket a mechanikai tisztítás után esetleg kémiai tisztításnak, vagy a szulfitos szennyvizeket biológiai tisztításnak vetik alá. Kémiai tisztítás akkor lehetséges, illetve kedvező, hogyha a szennyvizben a kénsav 100 - 300 mg/l koncentráció mellett túlsúlyban marad. Az előbbieken megemlékeztünk arról, hogy a szennyvizben kénhidrogén, ill. széndiszulfid marad vissza. Ezt klórozással lehet csökkenteni. Zsukov a klór adagolás szükséges nagyságát 75 - 160 mg/l nagyságban határozza meg. A vegyszerrel kezelt szennyvizben az iszapmennyiség a kezelt szennyvíz 1,3 %-át teszi és az így keletkező iszap 98 %-a víztartalma. Az 1,3 %-nyi iszap egyes esetekben egészen 2 %-ig növekedhet.

Az iszapmennyiség másik számítási módja a késztermék 1 tonnájára vetítve ismeretes, amikor is mérések szerint 12,65 m³ friss iszap várható 1 tonna előállítás után és ezt iszapágyakon 2 - 3 nap alatt 0,9 m³/tonnára zsugoríthatjuk össze.

Az ilyen iszap száraz állapotban általában 65-70 % szerves, 30-35 % szervetlen anyagot tartalmaz. Biológiai tisztítás akkor volt a legkedvezőbb, ha a műrostot előállító üzemekből kikerülő és résszel történt előzetes semlegesítés után 5 : 1 arányban

/20 %/ háztartási fekáliás szennyvízzel keverték össze, majd a keveréket levegőztető medencébe kezelték. A levegőztető medencék utóülepítővel ellátott eleveniszapos berendezések voltak, melyeknél $710 \text{ gr BOI}_5/\text{m}^3/\text{nap}$ terhelés mutatkozott a legkedvesőbbnek. A tisztítási eredmény 95 % volt akkor, ha a medencébe a tartóskodási idő 5 óra volt. Biológiai tisztítást csapagtetőtesteken is hajtottak végre, azonban az ipari szennyvizet ebben az esetben is célszerű semlegesítés után házi szennyvízzel keverni.

A mesterséges alapanyagú műanyagok közül hazánkban a fenol-lasztok alapanyagát képező formaldehid előállításával is kell foglalkoznunk.

Ilyen típusu gyanták előállításával a Kőbányai Műanyaggyár, illetve a Kábel és Műanyaggyár foglalkozik. Előbbiben a formaldehid előállítása a metanol előállítás klasszikus módszere szerinti oxidációjával történik. Az ezüst katalizátort tartalmazó fűtött dobba vetik a metilalkoholgőst és a metil-keverékét. A dobból kitóduló gőzök rektifikáló oszlopokra kerülnek, melyek aljáról a vizes formaldehid oldatot vezetik el. A szennyvizek az előállítás során egyrészt kondenzvizekből keletkeznek, melyek azonban szennyezést is kapnak, másrészt kis mennyiségben a desztillációs fenéktermékből csak általában 1 - 4 % formaldehidet, 1 % észtert és acetát szennyeződést tartalmaznak. Jelenleg mindkét gyártelep szennyvizei minden tisztítás nélkül folynak a fővárosi csatornahálózatba. Az így keletkező szennyvíz jellemzői az alábbiak egyik vizsgálat szerint:

<u>hűtőtorony túlfolyásnál</u> pH érték	5
formaldehid tartalom	11,0 mg/l
oxigénfogyasztás	162 mg/l
<u>desztillált maradvány</u> pH	2
formaldehid	6300 mg/l
oxigénfogyasztás	11700 mg/l
<u>tartálymosásnál</u> pH	6 mg/l
formaldehid tartalom	138 mg/l
O ₂ fogyasztás	89 mg/l

A hűtőtorony túlfolyás mennyiségileg kb. százszorosa a desztillációs maradványnak, ill. a tartálymosás szennyvizeinek.

Az itt megadott értékek mutatják, hogy a formaldehid alapanyagot az adott technológiával előállító üzem szennyvizeinek tisztítása nem kíván különös beavatkozást, mert mennyiségileg - amennyiben a közsatorna, vagy befogadó a szükséges higitást biztosítani tudja - megengedi minden további előkezelés nélkül is az oda való bevezetést.

A Kábel és Műanyaggyárban a szennyvizek a gyantafőző részénél keletkeznek, melyben fenol vagy krezol alapanyagú gyantát dolgoznak fel. A fenolt vagy krezolt autoklávban 1,5 % nátriumhidroxid jelenlétében formaldehiddel kondenzáltatják, majd a reakció folyamán keletkező vizet, mely gyanta részecskéket, fenolt vagy krezolt és formaldehidet is tartalmaz, vácuumba a gyantáról ledesztillálják. A szennyvizet a gyantáról ledesztillált, ún. reakciós vizet a vácuumszivattyú hűtővizé, valamint a különböző mosogató, illetőleg felmosóviz képezi. A szennyezett viz mennyisége 1 tonna késztermékre vonatkoztatva 650 - 750 l.

Az előbbi szennyviz jellemzői

pH érték átlagosan	3-4 között
hőmérséklet	32-37° C
monofenol tartalom	4000-16000 mg/l
difenol tartalom	5-80 mg/l
formaldehid	400-900 mg/l

Az így jellemzett szennyviz tisztítására a gyantásítás, vagy a klórozás jöhet tekintetbe. Az utóbbi azonban igen költséges megoldás, mert 100 kg fenol oxidálásához háromszoros mennyiségű 300 kg aktív klór adagolása szükséges.

A módosított fenol gyanták csoportjába tartozik a Tiszavideki Vegyi Kombinát területén felállított új Lakkfesték Gyár által előállított Albertol típusú gyanta gyártása. A gyártás során keletkezett szennyviz egyik vizsgálat szerint olajat

tartalmas:	210 gr/l
fenol-krezol szennyeződés	2,7 mg/l
BOI ₅ -értéke	184 gr/l

Jellemző a szennyvizre, hogy pihentetés közben csapadék nem válik ki belőle, pH értéke 3,5. Egy későbbi vizsgálat az olajtartalmat már 630 gr/l-nek találta, míg a szerves-anyag tartalmat 54,1 gr/l volt. Az ilyen típusú szennyvizeknél elsősorban olajfórára kell törekedni, mert ezzel a szennyeződés nagyrészt a szennyvizből el lehet távolítani.

Ugyanebben a gyárban az Alkil típusu gyanta gyártása során a szennyvizben egyik vizsgálat szerint

az olajtartalom	7 gr/l
pH érték	1
BOI érték pedig	118 gr/l

A magas pH-értéket a 85 gr/l ftálsav-tartalom igazolja. Szervesanyag tartalma a szennyviznek 26,5 gr/l. Az ilyen típusu szennyvizeknél 7 napos tározás mellett 50 % ftálsav kiválással lehet számolni, ezért a szennyviztisztítás mértékét az ilyen típusu szennyvizeknél a ftálsav visszaszanyerőmedence létesítése szabja meg, ahol is 7 napos tartózkodással az előbbi megadott eredményt biztosítani lehet.

A poli-észterek és poli-amidok gyártása során, mint alapanyagot neveztük meg a ftálsavat, mely telítetlen zsírsavakkal, glicerinnel hozzáadásával műgyantát eredményez. A ftálsav gyártás hazánkban többek között a Kolorkémia Festékgyárban történik, ahol is a gyártási eljárás során a naftalin olvadékot levegővel keverve katalizátor jelenlétében 480 C°-ra hevítik. A naftalingyűrű felhasadással a ftálsavanhidriddé oxidálódik. A ftálsavanhidrid gőzöket hűtik. A kristályos terméket csomagolják. Az így keletkező szennyviz általában 1 tonna kézzárura 40 - 45 m³, ami igen sokszor ftálsav maradvánnyal szennyezett.

Az aldehid és keton gyanták csoportjába tartozók közül a melanin és a fenol-gyanták kerülnek hazánkban gyártásra. Ezek közül előbbi, a melanin gyantát a Magyar Lakkfestékgyár készíti, amikor is formalin és butanol elegyhez fenolos melanin alapanyagot adagolnak, majd 15 percig tartó keverés után butanolba oldott ftálsavat csurgatnak hozzá. A reakció befejezése után az oldószert ledesztillálják, a gyantát vízzel többször átmosják. Az így keletkezett gyanta készítésénél szennyviz az oldószer desztillációnál, valamint a gyanta mosásánál keletkezik. A mosóvíz gyantát, nem reagált alapanyagokat, főleg formalint tartalmaznak. 1 tonna késztermékre 1,5 m³ desztillált víz, gyantamosásból pedig 3-3,5 m³ szennyviz keletkezik.

Több műszaki vizsgálat eredményei:

	Desztilációs víz	Mosóvíz
pH érték	5,4	5,7
oldott O ₂	mg/l 0	1,92
BOI ₅	gr/l 112	313
oxigénfogyasztás	gr/l 172	198
össz-száranyag	gr/l 11	37
éter-extrakt	mg/l 208	0

A Magyar Lakkfesték Gyárban kerülnek előállításra fenol-krezol kondenzációs gyanták is. A gyanták két fázisban készülnek: az első fázisban 100 - 110 C^o-on fenyőgyantát és kb. 10 % formalint tartalmazó formalin fenolt olvasztanak össze. Majd lugos formalint csurgatnak a reakció elegyhez. Forralás után az anyagot pihentetik. Eközben megy végbe a kondenzáció. A második fázisban a félkész terméket újból fenyőgyantával és glicerinnel hozzák össze hőkezelés mellett. A szennyvíz mind a két fázisban a desztilációnál keletkezik, amikor is a szennyeződés gyanta, fenol, fenyőgyanta, formalin, ill. glicerin. A szennyvíz mennyisége 1 tonna félkész árura 0,5 - 0,7 m³, míg a második fázisban 0,05 - 0,1 m³. Az utóbbi kevesebb mennyiségű, de szennyezettebb.

Egy vizsgálat szerint:

	Főzés-	Kondenzációs-
	szennyvízben:	
Átlag pH érték	5,8	5,9
BOI ₅ gr/l	100	10
Oxigénfogyasztás gr/l	449	1315
Szulfát ion mg/l	4,2	48
Éterextrakt mg/l	15250	-
Össz. szárazanyag "	3392	38900

Az előbbieken megemlítettük a fenőgyantát, mint alapanyagot. A fenyőgyanta előállítására külön gyanta kivonatoló üzemek működnek. A gyanta kivonatolás alapvető művelete a gyantás tuskóból szerves oldószerek segítségével a gyantás anyagoknak: a kolofóniumnak, terpentinolajnak és flotációs olajnak kinyerése. Oldószerként benzint, benzolt, terpentin olajat, butanolt használnak. A technológiai művelet eredményeként keletkező szennyvíz

különböző szerves anyagok keverékét tartalmazza, erősen terpentín és olajszagú. Az oldószerek a vizgőz hűtőben kondenzálódva, majd a kondenzálódott anyag a terpentín ülepitőbe kerül; itt a benzint különválasztják a víztől és visszajuttatják a benzintartályba újbóli felhasználás céljából, a víz pedig a csatornázáson keresztül távozik. A szennyvizek mennyisége feldolgozott gyantás faanyag minden m^3 -e után $250 m^3$, hőmérsékletük pedig általában $15 - 20^\circ C$. Ezenkívül több kisebb jelentőségű és mennyiségű szennyvízfajta keletkezik, részben kondenzációból részben sűrítésből. Ezeknek összege a feldolgozott gyantatartalma fa m^3 -e után $2,7 m^3$. Legcélyszerűbb az erősen szennyezett és a kevésbé szennyezett szennyvizek egymástól való elválasztása, mert kezelésük ennek megfelelően egyszerűbben oldható meg. Szovjet tapasztalatok szerint a fenyőgyanta kinyerése során keletkező szennyvizek a bennük lévő oldott szerves anyagok szempontjából három csoportba oszthatók: első csoport a gáz-levegő keverék mosására használt víz, mely általában $50-150$ mg/l. BOI-értékű. A második csoport az extrahálásból, benzín lefuvasból és párologtatásból származó víz, melynek BOI-értéke $1300-13000$ mg/l. Az ilyen típusú szennyvizekbe a növényi gyanták antiszeptikus hatást fejtenek ki a biológiai eljárásokkal szemben. Nagymértékű ellenálló képességük következtében kedvezőtlenül hatnak az ott működő biológiai élőlényekre. Szovjet kísérletek kimutatták, hogy azok a növényi gyanták, melyek elvesztették illó éterolajukat, aerob viszonyok között lebonthatók, és egyes speciális mikroorganizmusok a gyanták alkatrészeit szénforrásként használják fel. Kívánatos ilyen esetben a szennyvizeknek legalább tizenöt-szörös higitást biztosítani. A biológiai tisztítási folyamatot bizonyos tápsó kiegészítés mellett hajtották végre, amikor is a szennyvizhez $12 - 20$ mg/l nitrogént biztosító ammóniumsót és 5 mg/l káliumfoszfátot adagoltak. Csepegtetőtesten a biológiai tisztítás 200 mg/l BOI₅-értékről 18 mg/l-re volt lehetséges. A terhelés csepegtetőtest m^3 -ként $1,6 m^3$ volt naponta. Eleveniszapos tisztítóberendezéssel az előbbivel azonos értékű szennyvizet tisztítottak, sőt a BOI₅ koncentrációt a későbbiek során $400 - 485$ mg/l-re növelték. $1 m^3$ bevezetett szennyvizre $45 m^3$ levegőt juttattak. Az iszap koncentráció $3 - 3,5$ gr/l volt. Ennél az eljárásnál csak arra kell ügyelni, hogy a biológiai tisztítás előtt az olajoktól és a lebegőrészecskéktől megtisztít-

suk és a szükséges mértékig felhígítsuk a szennyvizet. A felhígításhoz legcélszerűbb előzetesen ülepített házi /fekális/ szennyviz adagolása. Ha ez nem állna kellő mértékben rendelkezésre, úgy tisztavis adagolása is lehetséges, de ekkor nitrogén, illetve foszfor adagolása mindenképpen szükséges.

A mesterséges alapanyagú műanyagok második fő csoportjába a poli-merilizációs műanyagok közül a szénvázas poli-mérek között ismertetjük a polisztirolt. Az ilyen típusu műanyag előállításá során a szennyvizek négy csoportba oszthatók:

- a/ Butadien előállítása;
- b/ Sztirol előállítása és regenerálása;
- c/ Monomer polimerizálása;
- d/ Kaucsuk koaguláltatása és mosása során

keletkező szennyvizek.

Ezek a szennyvizfajták nagymértékben toxikus hatásúak és így az élővízbe való bevezetésük veszélyt jelent az ott élő állatvilágra.

A butadienes szennyvizek tisztítására csehszlovák kísérletek azt mutatták, hogy csepegtetőtesttel és Kessenerrendszerű eleveniszapos tisztítással egyaránt lehetséges volt a tisztítás végrehajtása. BOI_5 értékben a csökkenés csepegtetőtesten 88,4 %, Kessener eljárással 91,4 % volt.

A második fajta szennyviz a sztirol előállítása és regenerálása során főleg stirolokkal szennyezett kis mennyiségű látexet vagy butadiént is tartalmazhat. Az előállításnál keletkező szennyviz aránya a regenerálásnál keletkező szennyvizhez 1:2. Hőmérsékletük 40-50 °C, sztirol és etilbenzil tartalom 200 mg/l, butadien tartalom 100 mg/l, látex 500 mg/l. Az ilyen típusu szennyvizekben az etil, a benzol, a sztirol hat a befogadó élőlényekre kedvezőtlenül. A harmincszoros hígítás már általában elégséges ahhoz, hogy a szennyviz a toxikus hatását elveszítse. Ez gyakorlatilag annyit jelent, hogy 10 mg/l etilbenzol, illetve sztirol-tartalom tűrhető meg. A tisztítás módszere: etilbenzol és sztirol adszorpciója aktívált anyagokon, ezt követően levegőtetés, majd biológiai tisztítás. Az adszorpcióhoz aktív szenet vagy Winkler-féle hamut alkalmaznak, amikor is 45-60 perc alatt érhető el az adszorpció egyensúly. 2,5 m³ szennyviz bocsájtható 1 m³ töltetre óránként.

Az aktív szénből az aromás szénhidrogén visszanyerése 3 atm. nyomású vízgőz segítségével történhet. Átlagos gőzfogyasztás 90 kg szénre vonatkoztatva. Második tisztítási lépés a levegőztetés, amikor is a vízben nehezen oldódó aromás szénhidrogének a vízből könnyen elillannak. Az adagolt levegőmennyiség óránként 1 m³ szennyvízre vonatkoztatva 20-100 m³ közt mozog, a koncentráció függvényében. Már huzszoros levegőmennyiséggel 95 %-os tisztítási eredmény érhető el. Csehszlovákiában kísérletet hajtottak végre az előbb említett előkezelés után a biológiai úton történő aromás szénhidrogének csökkentésére és azt állapították meg, hogy 60 mg/l aromás szénhidrogén és sztiroltartalom még nem befolyásolja a biológiai tisztítás lehetőségét kedvezőtlenül.

ad 2.212 A halogén tartalmu poli-merizációs szénvázas műanyagok közül hazánkban is legelterjedtebben a poli-vinil klorid használatos. Ennek gyártása és felhasználása során keletkező szennyvizek kezelésével hazánkban mindeztideig nem foglalkoztunk.

ad 2.213 Ugyanez áll az origén tartalmu szénvázas poli-merilizációs műanyagokra is.

ad 2.214 Nitrogéntartalmu szénvázas poli-merilizációs műanyagok közül kiemeljük a poli-akril-nitrit gyártásával kapcsolatos szennyvizek tisztítási problémát, ahol is az orlon műszálak előállításánál keletkezett szennyvizek jellegével, majd tisztítási eljárással fogunk foglalkozni. A gyártás folyamán az oldószer visszanyerő berendezés az, amely dimetilamin vegyületeket juttat a szennyvízbe, melyek azt aminokra jellemző halszaggal szennyezik. A szennyvíz igen magas BOD_5 és szervesanyag tartalma. Az előbb említett bűzös anyagok eltávolítására a gyakorlatban két eljárást állítottak üzembe. Az egyik a katalitikus égetés, a másik a biológiai eljárás.

A katalitikus égetés során a szervesanyagok oxidálódnak katalizátor jelenlétében öngyulladás alatti hőmérsékleten. A szennyvizet oly koncentrációba szabad a berendezésbe beocsájtani, hogy az mindenképpen a robbanási határ alatt maradjon.

A berendezés 300 C°-on működik. Az égetőgáshoz szükséges levegő és gázkeveréket hőkicserlőn keresztül keverőkamrába vezetik, majd az égetőegységbe. A forró gázok a hőkicserlő csövén keresztül haladnak, majd a kéményen keresztül távoznak. Eközben ragadják magukkal a szaghatást okozó kellemetlen, bűzös vegyületeket.

A biológiai tisztítási módszerek közül a mesterséges biológiai eleveniszapos módszer felelt meg a legjobban. A felhasznált szennyvizre jellemző, hogy a BOI₅- és nitrogén aránya 6 : 1. A szennyviz pH értéke egészen addig, amíg a technológiai folyamat során a tisztító berendezésig jut, egyre kisebb lesz és ezért kezelés előtt meszet kívánatos hozzá adagolni. Ezzel a pH-t kell a továbbtisztításhoz kedvező értékre beszabályozni. Ahhoz, hogy a biológiai tisztítás a legkedvezőbb körülmények között legyen végrehajtható, kívánatos foszforsav és ásványi anyagoknak, mint járulékos tápanyagoknak adagolásáról gondoskodni, melyek az eleveniszap baktérium flórájának optimális életfeltételeihez és ennek megfelelően a legkedvezőbb tisztításhoz szükségesek, illetve vezetnek. Az ilyen típusu szennyvizek magas hőmérséklete lehetőséget adott arra, hogy az eleveniszapos levegőztető medence térfogatosságára vonatkoztatva viszonylag nagyobb terhelést alkalmazzanak. A vizsgálatok szerint a legkedvezőbb biológiai lebontás akkor következett be, ha a szennyviz 30-40 C° közötti hőmérsékleten volt. Az ilyen típusu szennyvizek sókoncentrációja aránylag magas és betonra agresszív. Éppen ezért - amennyiben az eleveniszapos levegőztető medencét vagy más szennyvisztisztításra felhasznált műtárgyakat képeznénk ki betontól - úgy azokat korrozio ellenálló bevonattal kell ellátni. Miután az akril-nitrit regeneráló oszlop szennyvizei általában 40 C°-nál magasabb hőmérsékletűek, a szennyviz kezelése előtt célszerű hűtőtornyokban, vagy

kiegyenlítő medencékben a hőmérsékletet 30 C° körülire hűteni. A gyártás során különböző egységeknél keletkező szennyvizek mind mennyiségben, mint összetételben rendkívül különbözőek. A kiegyenlítő medencékben, avagy a hűtés közben bekövetkező szennyvíz kiegyenlítés és jó összekeverés a tisztítás szempontjából feltétlenül előnyös. A keverés során a pH, illetve a tápanyag beállítása is elősegítheti az eleveniszapos tisztító berendezésre jutó szennyvizek egyenletesebb kialakulását és a berendezésnek ingadozás mentesebb terhelését. A szennyvíztisztító berendezést általában úgy kell kialakítani, hogy a kiegyenlítő keverőaknától a szennyvíz már a továbbiakban gravitációsan jusson a levegőztető berendezésekbe, illetve onnan az utóülepítőbe. Utóbbiakat általában párhuzamosan, esetleg sorbakapcsolva, rendkívüli esetben két lépcsőben üzemeltethetjük. Az utóülepítőekben lerakódó és kiváló fölös iszap a levegőztető medencékbe kerül, majd innen a fölösleget földrothasztó berendezésekbe juttathatjuk. A földrothasztó medencékben kiváló iszapviz dekantálható és visszajuttatásáról a szennyvíztisztító berendezés elé célszerű gondoskodni.

Az egyes műtárgyak méretezésénél az alábbi jellemző számok figyelembevételét javasolhatjuk. A hőkiegyenlítő berendezést általában 12 órás maximálisan 24 órás tartózkodási időre érdemes méretezni. A levegőztetőmedencék légbefúvós technológiával dolgoznak, melyekbe keverő beépítése feltétlenül szükséges. A keverő 120 percenkénti fordulatszámmal való működtetése az ideális. A ventilátorból biztosított levegőmennyiséget az előbbi keverőlapát kerekai alatt helyes bevezetni.

Az utóülepítők méretezése 2 órás tartózkodási időre helyes. A recirkuláltatás során a visszaforgatandó fölös iszap mennyiségét a kezelendő szennyvíz mennyiség 10-50 %-át figyelembe vevő nagyságúra kell megválasztani.

A levegőztetőmedencék jó üzeméhez biztosítandó ventilátort úgy kell megválasztani, hogy az 1 m^3 szennyvizhez percenként $1,75 \text{ m}^3$ levegőmennyiséget tudjon szolgáltatni. Az ilyen típusú berendezések üzemeltetésénél a poli-akril-nitrites szennyvizek kezelése során általában nagymérvű habzás volt a jellemző. Ennek leküzdésére először vízpermetezéssel, később hatásosabb gátlószerekkel próbálkoztak. A legkedvezőbbnek az oleinsav $14-30 \text{ mg}$ mennyiség literenkénti adagolója bizonyult. Ez azonban igen költséges megoldás, így ma, Amerikában erre a célra Diesel-olaj és ásványi olaj keveréket használnak, amit a későbbiek során olajfogón visszanyernek, víztelenítenek, majd habtanításra újból felhasználnak. Az oldott oxigén-szintet a levegőztetőmedencében $0,2 - 1,0 \text{ mg/l}$ szinten kell tartani. Ha ezt biztosítani tudjuk, úgy $90 - 95\%$ -os BOD_5 lebontást lehet elérni. A pH-érték ingadozása $4,5 - 10,5$ között még nem veszélyes, bár ez a BOD_5 tisztítási eredményre kihat. Az energiaszükséglet $0,635 \text{ kW}$ 1 kg oxigén bevitelére számítva. $35-37^\circ\text{C}$ -on a többlet iszap $0,85 \text{ kg}$ 1 kg BOD_5 terhelésre számítva.

A halogéntartalmu poli-vinil és nitrit tartalmu poli-akril csoportok felhasználásával a textilipar már több mint 25 éve dolgozik.

Ezeknek a gyártási folyamatoknak szennyviz kérdései hasonlóak a későbbi részletezendő buna-gyártás szennyvizeinek problémáival. Célszerű a gyártás folyamán keletkező iparivizek egymás közti keverése.

Az előbbi orlon-gyártási szennyvizen kívül néhány számadatot kell megjegyeznünk a perlongyártással kapcsolatban is. 1 tonna készárura $4-5 \text{ m}^3$ szennyviz számítható, melynek színe sárgás-szürke, szaga nincs, pH értéke $7,5$. Oldott és nem oldott szerves szennyeződése $2,5 \text{ gr/l}$ között mozog. Általában kolloidális eloszlású anyagot is tartalmaz. Az 500 mg/l nitrogén tartalma okozza a magas szervesanyagtartalmat, emiatt káliumpermanganát fogyasztása is viszonylag magas kb. 500 mg/l . A BOD_5 -értéke is 50 mg/l .

körül mozog. Ennek ellenére biológiai lebontása igen nehézkes. Házi szennyvizzel 1 : 3 arányban keverve a biológiai tisztítás már inkább végrehajtható. Közcsatornába vagy befogadóba való bevezetés előtt 1 napi tározás és kiegyenlítés célszerű, ami egyben hűtési célokat is szolgál.

Műkaucsukok

A bevezetőben felsorolt műkaucsuk fajták alapanyagainak gyártásánál az alábbiak figyelemre méltóak:

Aldehidgyártás. Szennyvizük átlátszó, rozsa-barna, flokulálható csapadéka van, reakciója savas jellegű. BOI_5 -értéke 500 mg/l, mely a szerves szennyeződés következtében igen magas. Oxigén fogyasztása káliumpermanganát meghatározás alapján 700 mg/l. 1 tonna készárura 168 m³ szennyviz számítható, melynek zömében ecetsav és aldehidtartalma van.

A tisztításnál a cél a kontakt-anyag visszanyerése. Ez ülepitéssel oldható meg. A 20 perces ülepités elégséges, ugyanis a kontaktanyagnak nagy a fajsúlya. Ülepítés után levegőztetéssel a szennyviz BOI értéke lényegesen csökkenthető, az ecet-aldehid ilyenkor a levegőbe távozik.

Butil desztilláció: A buna gyártásának keretében vizes kolonnájának szennyvize a legkoncentráltabb. Szúrós aldehid szaga van. Káliumpermanganát fogyasztás 140.000 mg/l, ugyanakkor BOI_5 -értéke 1670 mg/l körüli. A szennyviznek jellemzője, hogy hosszantartó tározásánál barnássárgás színt kap és gyantaképződésre hajlamos.

Butadiengyár szennyvize tejszerű desztillátumra emlékeztet, emulgált formában butadien olajat tartalmaz. A szennyezés 70 gr/l káliumpermanganát fogyasztást eredményez és a BOI_5 átlaga 20.000 gr/l körül mozog. 1 tonna készárú gyártása során 5 m³ szennyviz keletkezésével kell számolni, melyben szerves savak, aldehid és butadien olaj a szennyeződés.

Sztirol desztilláció szennyvize 74 mg/l káliumpermanganát fogyasztású és 170 mg/l BOI_5 - tartalma. Koncentrációja tehát lényegesen kisebb, mint az előzőeké. A szennyezést a felvett sztirol és benzol okozza. Mindkettő nehezen oxidálódik, biológiailag való

leépítésük igen nehézkes és hosszadalmas. A sztirol-tartalmú szennyeződés gyantásítás után nyerhető ki. A gyantásítási eljárás a tisztításra nézve előnyös, de a csatornázásra nézve hátrányos. A sztirol szagát a szennyvizbe kevésbé lehet érezni, mert azt a benzol elnyomja. 1 tonna készárura általában $6,5 \text{ m}^3$ szennyvizet kell számolni. A sztirol üzem szennyvizei a sztirolon kívül benzolt tartalmaznak és ezért azt először egy olajfogón kell átvezetni és belőle a benzolt visszanyerni, mert különben robbanásveszély is előállhat. A szennyvizben a benzol nem emulgált formában található és így az olajfogóba 1,5 - 2 órás ülepitési idővel eredményesen eltávolítható. Az ilyen módon előkezelt szennyvizeket azután gyantásítással kell a sztiroltól mentesíteni.

Karbid-gyárak szennyvizei. A karbid-gyár szennyvizei általában igen erősen lúgosak. Ez a befogadóra nézve hátrányos lehet és ezért kívánatos a pH-érték megengedett mértékűre történő beállítása. A szennyvizben lévő fel nem oldott mészet, mielőtt a többi szennyvizzel érintkezésbe jutna, az iparivizből el kell távolítani. A mésztartalmú szennyviz elősegíti a technológiai folyamat során máshelyen keletkező alumíniumkloridos szennyvizek flokulálását. A kiválasztott iszap, ill. a mész, mint talajjavító anyag értékesíthető. A mész ülepitése általában 20 perces ülepitőbe egyszerűen oldható meg. 1 tonna készárura 200 m^3 szennyviz keletkezését vehetjük figyelembe, amennyiben m^3 -ként 2-4 kg a kiválasztható mésziszap.

A buna feldolgozó gyárak szennyvizei szurós szagu, sztirol-tartalmú vizek, melyekbe fel nem oldott részecskék koagulált bunadarabok, ezenkívül nátriumklorid, oldott só is nagy mennyiségben, kisebb mennyiségben pedig ecetsav található. Káliumpermanganát fogyasztása egyik vizsgálat szerint 1250 mg/l BOI_5 -átlaga pedig 165 mg/l . A tapasztalatok szerint oly befogadókba való bevezetésénél, melyeknél a higitás 4-500-szoros volt, zavarok nem léptek fel. Az egyes gyártó üzemek szennyviz bevezetése után azonban a befogadóban a jellegzetes buna-szagot 35 km-re is lehetett érezni. Halak is buna-szaguak lesznek és élvezhetőségük, használhatóságuk leromlik. A szerves savak oxigén elvonása élővizből olyan is lehet, hogy a vizből oxigén teljesen elfogy, ami az ottani élőlényekre katasztrófát jelent.

A feldolgozó üzemek szennyvizeinek kezelését egy fázisban keveréssel kell megoldani, melynek célja, hogy a bennük lévő alapanyagok egymás között elkeveredve flokulációt eredményezzenek. A keverés esetleg magában a csatornában is megtörténhet a tisztítótelep előtt. Van rá külföldi példa, hogy 75 m hosszú keverőcsatornát építettek be a szennyviztisztító elé. Kétségtelen azonban az, hogy ebben a csatornában bizonyos habképződéssel is kell számolni, ami ott nem gátolható meg permetezéssel vagy más műszaki beavatkozással.

A következő tisztítási fázis a mechanikai tisztítás. Viszonylag nagy iszaptartalommal kell számolni. A víz 5-6 %-a is tekinthető iszapmennyiségnek. Mint már az előbbieken is említettük, a szennyvíz koagulált bura-darabokat is tartalmaz, amit emulgátorok segítségével hab formájában a felszínre usztatnak és innen a felszín lefűlésével a még értékesíthető burát visszanyerik. Így a folyamatos iszapeltávolításról a felszínről és a nádence fenekéről egyaránt gondoskodni kell. A mechanikai tisztításhoz 1 órás ülepitési idő általában elégséges.

A butadienes szennyvíznek tisztítása során további lépés a szagterhelés csökkentése. A szagképző anyagok okozzák a víz szerves szennyezésének magas értékét. Ezek közül a butadien oldatot kell visszatartani. Ha az olaj-visszatartás eredményes, úgy a káliumpermanganát fogyasztás értéke 1/3-ára csökkenthető. Nyugat-Németországban a szagveszély csökkentésére az ún. "Magdeburgi P" eljárást is alkalmazták. Ezzel az eljárással kezelt szennyvíz a kezelés után gyakorlatilag szintelen és enyhén lakk-szagu maradt. Ha a butadien üzem szennyvizeit erős lúgos behatásnak tesszük ki, úgy azok gyantaképzésre hajlamosak. Ez a tulajdonság akkor értékesíthető, ha szírtől nagyobb mennyiségben lehetséges fel a szennyvízben, tehát célszerű a gyakorlatban a vizek összekeverése és ezen tulajdonság kihasználása.

A buna-gyártás szennyvizeit városi csatornába bevezetni nem tanácsos, mert a méz-, és szén-szennyezés a központi szennyviztisztító telepen a biológiai tisztítás lehetőségeit megrontja. Ugyanezen okból kifolyólag ezek a vizek szikkasztásra sem jöhetnek tekintetbe, mert a szárazanyag tartalom a talaj gyors eltömődéséhez vezet. Ezek a szennyvizek mezőgazdasági értékesítésre sem alkalmasak, mert előkezelés után a megmaradt szennyezés még mindig ártalmas a növényekre.

ÖSSZEFOGLALÁS

A felsorolt műanyagipari szennyvisztisztítási lehetőségek és módszerek közel nem teljesek. Csak az egyes csoportokból hazánkban is ismert, illetve mért technológiai megoldások eredményeit tudtuk most még csak összefoglalni.

Összefoglalóként az ilyen típusu szennyvizeknél az alábbiakat kell szem előtt tartanunk. Akár a tervező, akár a műanyaggyártó és feldolgozó üzem, vagy annak szennyvizkezeléséért felelős személye kerül szembe a problémával, a következő lehetőségeket kell megvizsgálja:

1. A gyártási technológia során meg kell vizsgálni a vizek tisztaságának lehetőségét. Ezzel a módszerrel a szennyvizek mennyiségét amennyire csak lehet, csökkenteni kell és törekedni kell a szennyvizek legnagyobb részének lehetőség szerinti újból való felhasználására és ezzel a befogadó védelmére.
2. Meg kell vizsgálni a szennyvizbe rejlő igen értékes anyagok kivonásának lehetőségét, mert ezzel nemcsak a tisztítóberendezést, majd a befogadó élővizét tehermentesítjük, hanem magát az üzemeltetést is gazdaságossá tehetjük a visszanyeremények gyártásba való visszajuttatása révén.
3. Igen gondos vizsgálatot kell végrehajtani annak érdekében, hogy az egyes szennyvizeket külön-külön tisztító berendezésbe, vagy pedig kölcsönösen összekeverve kezeljük. Előbbi esetben a különleges fajtájú szennyviz előtisztítására szolgáló berendezések biztosítják a visszanyer-

remények értékes felhasználhatóságát, míg a másik esetben lehetségessé válik egyes önmagukban veszélyes szennyvizek egymás közti semlegesítése, vagy koaguláltatása, ami azután a további tisztítási folyamatra hat ki kedvezően.

4. A műanyagipari szennyvizek általában szagveszélyesek és mint ilyenek, levegőztetéssel a bennük lévő gázok eltávolítása igen fontos.
5. A műanyaggyárak általában nem közvetlenül élővízzel befogadó mellé települnek, hanem rendszerint szennyvizeiket városi közsatornába bocsájtják be. A városi közsatornák állagára a korrozio-veszélyes tartalom, illetve szálképző uszadékok veszélyesek. Közsatornába való becsatlakozás előtt a tisztítás mértékét minden esetben az illetékes Viz- és Csatornamű Vállalatnál kell esetenként tisztázni.

A tisztítási műveletek egyébként olajtalanításból, mechanikai ülepitésből, biológiai tisztításból, légbefúvásból vagy kémiai kezelésből állnak, melyek más tisztítási eljárásoknál már ismertek, valamint olyan műveletekből, melyeket maga az iparvállalat technológiájában be lehet illeszteni. Ilyen eset fordult elő a Nitrokémiai Ipartelepen, ahol a metilmertakulát anyalugot eliszaposították.

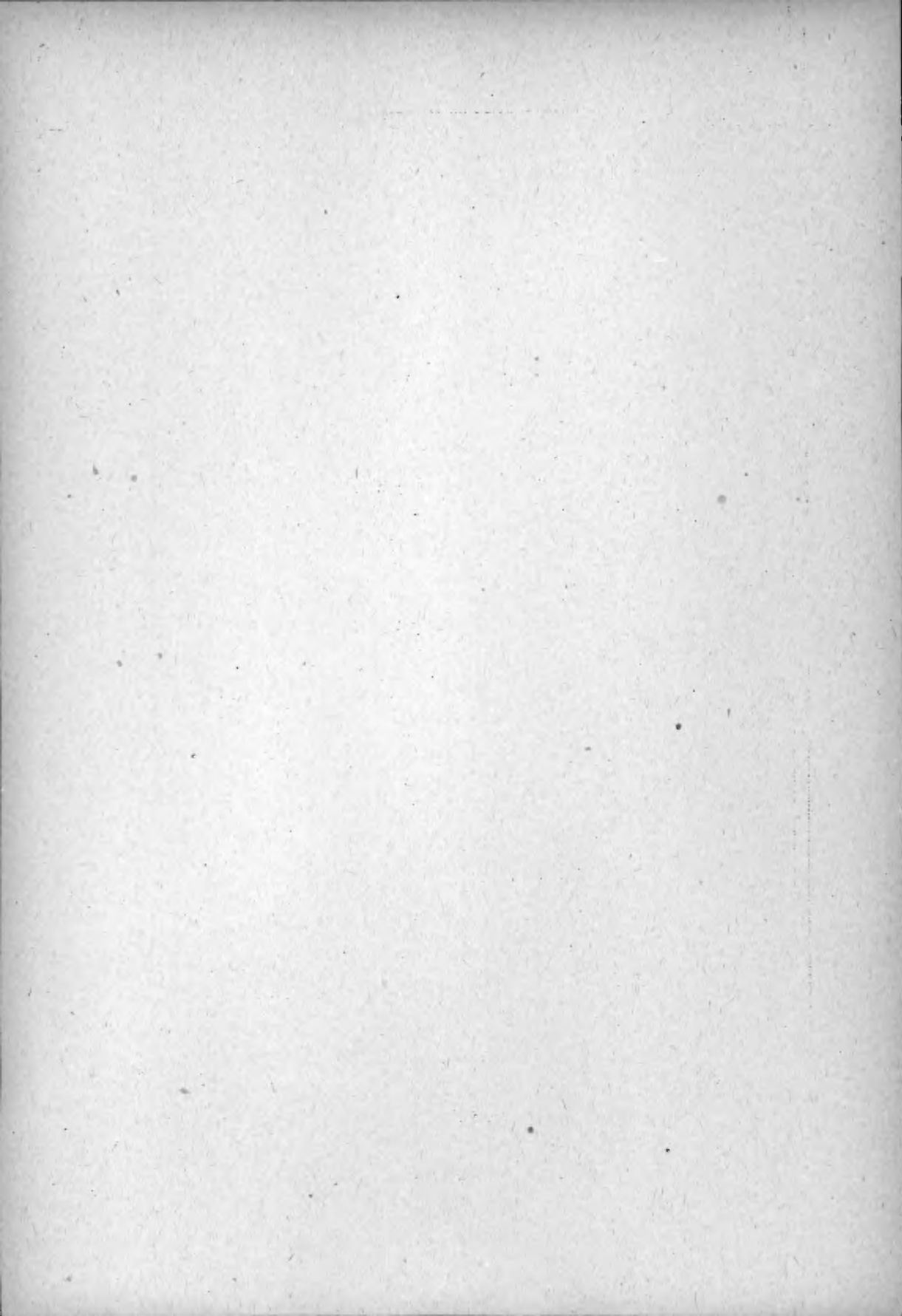
A műanyagipar szennyvizeinek kezelése tehát nem kíván újabb tisztítási eljárás bevezetését, hanem a már ismert eljárások kombinációit kell végrehajtani, minden esetben a gyártó üzem éppen akkor érvényes technológiájához tartozó szennyvíz minőségének ismeretében.

Fenti szempontok arra a következtetésre vezetnek, hogy a műanyagipar szennyvisztisztításával kapcsolatban különösen fontos a technológusok és szennyvizitechnológusok szoros együttműködése, a gyártási- és szennyvisztisztítási technológiák kémiai igényeinek maximális összehangolása.

Ahogy a bevezetőben említettem, feltétlenül előrelátható hazánkban is a műanyagipar nagyarányu fejlesztése, valamint a meglévő gyártástechnológiák állandó fejlődése, változása.

Kizárólag úgy lehet jó hatásfoku szennyvisztisztító berendezést tervezni, ha új üzem tervezése esetén a szennyvízkémikus,

a tervező VEGYTERV, ill. a Szerves Vegyipari Kutató Intézet és az érdekelt üzem technológusai közösen, már a félüzemi kísérletek megtervezésének időszakában a munkájukat összehangolják és így a szennyvisztisztítás kémiai szempontjai is kellő súllyal érvényesülhetnek.



IRODALOMJEGYZÉK

- G. Schultz: Az ipari szennyvizek tisztításának helyzete az NDK-ban.
KGST. 1961 évi moszkvai kongresszus beszámolója.
- Rogovszkaja C.J.: Gyanta-kivonatoló üzem szennyvizeinek biokémiai tisztítása.
Goszdat. Moszkva 1957. 35-68 old.
- Mélyépterv: 21-911-2/II. 1.sz.-u tanulmánya: Új lakkfesték és ipari szennyvizeinek tisztítása. 1957.
- Mélyépterv: 21/e-1-4. 7. sz.-u szakvéleménye: Egyesült Vegyiművek rákoskereszturi telepének 1958.
- Mélyépterv: 21-1315-1/II. szakvéleménye: Szovjet ecetsav
- Mélyépterv: 23-1691-1 szakvélemény Kábel és Műanyaggyár csatornázása és ipari
- Mélyépterv: 21/e-1877-1 tss-u szakvéleménye: Kőbányai Műanyaggyár 5.sz. telepének szennyvizvizsgálata. 1961.
- Mélyépterv: 21/e-110-40/III. tss-u szakvélemény: TVK Lakkfestékgár és Műgyantagyár ipari szt. 1959.
- Mélyépterv: 21/e-1227-2. tss-u szakvélemény: MEDICOLOR Accilin-festékgár szt. berendezés. 1959.
- Mélyépterv: II-9928 tss-u szakvélemény. Colorkémia Festékgár szt. 1957. és 1956.
- Mélyépterv: 21/e-1303-2. szakvélemény. Veszprémmegyei Festékgár szt. 1959.

- Mélyépterv: 21/e-1445-2.szakvélemény. Magyar Viscozagyár vizellátása és
- I.Bárta, V. Gréger és A.Palivec:
Citromsav gyártásából származó szennyvisztisztítása kénsavas módszerrel. Voda Prága 1957.10.sz. 245-247 old.
- M. Zelinka: Szintetikus kaucsuk gyártásánál keletkező szennyvíz mérgező hatása.
Voda, Prága 1957. 9. szám. 242-244.old.
- Taylor, E., Frank T., Bodurtha Jr. stb.:
Orlon-ipari szennyvizek tisztítása.
Journal Water Pollution Central Federation.
1961. 1076 p.
- Rosetha A.: Viszkózus műrost előállításánál keletkező szennyvizek tisztítása.
KGST. 1960. évi Moszkvai kongresszus beszámolója /orosz/
- Jiri Valcsek és Bohuslav Pohl:
A butadien-sztirol kaucsuk előállításánál keletkező szennyvizek KGST 1960.évi Moszkvai kongresszus beszámolója. /orosz/
- Bogatirev c.: Szulfátos cellulóze előállításánál keletkező szennyvizek
KGST 1960. Moszkvai előadás /orosz/
Általános tájékoztató előadás a vegyipari szennyvizek tisztításával kapcsolatos helyzetről Lengyelországban.
KGST. 1960. /orosz/
- Nosek J. és Krepella J.:
Textilipari szennyvizek derítése magnéziumklorid.
Vodei Hospidarstu. Prága. 1959. 2. szám 556-557.old.
- Mélyépterv: 21-1316-1/II.tsz-u szakvéleménye: Trikloretilen üzem szennyvizeire vonatkozó vizsgálatok /1959/
- Mélyépterv: 58-63/c. tsz-u szakvélemény: Oxigén- és Disszougázgyár mészerítők /1960/.
- Mélyépterv: 23-1607-7-1.tsz-u szakvélemény. Műszaki Gummigyár szennyvizvizsgálatok /1960/.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Bevezetés	3
Természetes alapanyagokból készülő műanyagok	4
Mesterséges alapanyagokból készülő műanyagok	5
Poli-kondenzációs műanyagok	7
Poli-merizációs műanyagok	8
Műanyagok alkalmazása az iparban	9
Műanyaggyártás szennyvizei és azok kezelése	9
<u>Természetes alapanyagokból készülő</u> - vizsgálása gyártás	9
<u>Mesterséges alapanyagokból készülő</u> műanyagok - formaldehid előállítás	12
<u>Mesterséges alapanyagokból</u> módosított fenolgyanták	13
<u>Mesterséges alapanyagokból</u> alkil-típusu gyanták	14
Ftálsav gyártás	14
Melanin gyanta gyártás	14
Fenol-kresol kondenzációs gyanták	15
Fenyőgyanta	15
<u>Mesterséges alapanyagokból készülő</u> műanyagok polisztirol	17
Butadienes szennyvizek	17
Sztírol előállítása és regenerálása	17
Polivinilakrid előállítása	18

	Oldal
Szénvázias polimerilizációs műanyagok elő- állításá	18
Poliakrilnitrit gyártás /orlon szálak/...	21
Perlon gyártás	22
<u>Műkaucsukok</u>	22
Aldehidgyártás	22
Beutil desztilláció	22
Butadiengyártás	22
Sztírol desztilláció	23
Karbidgyártás	23
Buna gyártás	23
Összefoglalás	25
Irodalomjegyzék	28



T. sz.: 62-9763