

**YBL MIKLÓS MŰSZAKI FŐISKOLA**  
**TŰZVÉDELMI ÉS BIZTONSÁGTECHNIKAI INTÉZET**  
**tűzvédelmi mérnöki szak**

**Czomba Péter t. zls.**  
**1996**

*Veszélyes anyagokat feldolgozó ipari létesítmény komplex*  
*kockázat és káreseti hatásvizsgálata*

A dolgozat célja a **ZOLTEK-MAGYAR VISCOSA RT. PAN-III.** üzemében az ipari baleset következtében kialakuló veszélyességi övezet meghatározása, az ipari baleset felszámolására vonatkozó terv elkészítése. Mindezt egy amerikai (USA) vegyipari veszélyhelyzetre vonatkozó felkészültséggel és megelőzéssel foglalkozó szakanyag feldolgozásával.

## **1.0. BEVEZETÉS**

Az elmúlt években előtérbe kerültek a békekatasztrófák az ipari és közlekedési szerencsétlenségek a háborús időszak feladatokkal szemben. Felszámolásukban, következményeik mérséklésében, az életfeltételek biztosításában, a „rend” helyreállításában a **Tűzoltóság** - hacsak közreműködőként is - elsőként, a leggyorsabban mobilizálható szervezetként, jelentős szerepet vállal.

A balesetek számának növekedése a veszélyes anyagok és áruk szállításánál, raktározásánál, kezelésénél, felhasználásánál egyre nagyobb problémát jelent a veszélyelhárítással tevékenykedők ( mentőszolgálat, rendőrség, katasztrófavédelem, tűzoltóság ) és a közúti- és vasúti-közlekedésben résztvevők számára.

Fontos lehet részükre, ha megfelelően **fel tudnak készülni** a veszélyhelyzeti kommunikációra ( személyi és tárgyi feltételek megteremtése ), a baleset megelőzésére, a veszélyhelyzeti tervek készítésével kapcsolatos információ gyűjtésre, az adott veszélyes üzemek kockázat elemzésére.

Az elhárításban résztvevőknek, irányítóknak azon túlmenően, hogy az adott pillanatban mindig a megfelelő, a legjobb döntést kell meghozniuk, fel kell

készülniük a veszélyes zónák, övezetek behatárolásán túl, a vezetési törzs megalakításán keresztül végrehajtandó feladatok sorrendjének megállapításáig.

**ÖSSZEGEZVE:** mint állampolgárt és főleg **mint tűzoltót** különösen izgat e téma minél jobb megismerése, feldolgozása, mérlegelése, s ha ezen dolgozat valakit arra ösztönöz, hogy a veszélyes anyagokat ne vegye félvállról, reálisan felmérje az általuk okozta veszélyek lehetőségét, nagyságát már elérte célját mert felismertette a probléma **fontosságát!**

## **2.0 AZ ÜZEM ÉS TARTÁLYPARK ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA ( 1.)**

### Általános adatok

Az épület jellege: egy tömbben kialakított épület a technológiai igényeknek megfelelő tömegformálással. Mivel ez a beruházás egy Észak-Írország-i, Wayneboro-i vegyi üzem leszereléséből és megvásárlásából indult ki, ezért törvényszerű volt, hogy a gépeket és a technológiát ugyanúgy helyezték el, mint ott fenn északon történt.

Miért volt erre szükség?

Adottak voltak a belső terek méretei, a gépek elhelyezése, födémáttörések stb. Figyelembe kellett venni, hogy a két ország klímája közötti különbség hogyan veheti igénybe az épületet, ezért a tervezők - VEGYTERV, KIPTERV Magyar Viscosagyár - úgy döntöttek, hogy előregyártott vasbetont és paneleket alkalmaznak. Az üzem épületét a már meglévő és üzemelő PAN II. üzemtől 77 m-re telepítették, mely lehetővé teszi, hogy az technológiai és tűzvédelmi okokból megfelelően körbejárható legyen.

Az épület belső elrendezése szigorúan követi a vegyi technológia által támasztott követelményeket. Valamennyi szintjén technológiai területek helyezkednek el, az ezeket közvetlenül kiszolgáló szellőzőgépházakkal, műhelyekkel és néhány telepített irodával. Az épületben dolgozók részére - a vonatkozó előírásoknak megfelelő mennyiségben és távolságokkal - üzemi wc-k, melegedők és tartózkodók kerültek elhelyezésre. Az épületben üzemi öltözők nincsenek, mert ezt a funkciót más épületben lévő helységek látják el. A technológiai területeken túl az épületben elhelyezésre került - az energiaigény kielégítésére egy transzformátor állomás is, mely négy trafócellából, valamint 6 kV-os és 0,4 kV-os kapcsolóterekből áll.

Hőenergiatermelő berendezés az épületben nem került elhelyezésre, csak olyan hőközpontok amelyek az épület technológiai és fűtési hőigényének elosztásához szükségesek, mert a hőtermelés más épületben történik.

A technológia zavartalan kialakítása, valamint az épület közvetlen szerkezeti kialakíthatósága érdekében az épület ellátásához szükséges lépcsőházak az épületen kívül kerültek elhelyezésre úgy, hogy a különböző szinteket a lépcsőházakkal, különböző hosszúságú hidak kötik össze.

Nyugati oldal 2 db lépcsőház  
Északi oldal 1 db lépcsőház  
Keleti oldal 1 db lépcsőház, üvegezett és fűtetlen kialakítású, a másik keleti oldalon lévő lépcsőház nyitott, üvegezetlen kialakítású, mely elsősorban a menekülési lehetőség biztosítására készült. A nyitott lépcsőház tetején került elhelyezésre a „ kémény ” is, amely 51,00 m magasságban dogja ki a szellőzők által elszívott levegőt.

#### TARTÁLYPARK ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

A Crumeron üzemben - az I-es és II-es tartályparkban - történik a poliakrilnitril ( PAN ) szál előállításához szükséges anyagok tárolása, fogadása, fejtése és kijuttatása a felhasználási helyekre.

Az I. tartályparkban az akrilnitril tárolására 2 db 500 m<sup>3</sup>-es tartály, a metilakrilát tárolására 1 db 100 m<sup>3</sup>-es szigetelt tartály, a dimetilformamid tárolására 2 db 100 m<sup>3</sup>-es tartály áll rendelkezésre.

A tartályok technológiai jelei:

500 m <sup>3</sup> -es	akrilnitril	(ACN) tartály	01-B-1 I
500 m <sup>3</sup> -es	akrilnitril	(ACN) tartály	01-B-1 II
100 m <sup>3</sup> -es	metilakrilát	(MA) tartály	01-B-2
100 m <sup>3</sup> -es	dimetilformamid	(DMF) tartály	01-B-3 I
100 m <sup>3</sup> -es	dimetilformamid	(DMF) tartály	01-B-3 II

A II-es tartályparkban akrilnitril tárolására 2 db 1500 m<sup>3</sup>-es, metilakrilát tárolására 1 db 500 m<sup>3</sup>-es szigetelt tartály, a DMF tárolására 1 db 1000 m<sup>3</sup>-es tartály áll rendelkezésre.

A tartályok technológiai jelei:

1500 m <sup>3</sup> -es	(ACN) tartály	01-BB-1 I	
-------------------------	---------------	-----------	--

1500 m <sup>3</sup> -es	(ACN) tartály	01-BB-1 II	(konszignációs raktár)
1000 m <sup>3</sup> -es	(DMF) tartály	01-BB-3	(ACN tárolására is használható)
500 m <sup>3</sup> -es	(MA) tartály	01-BB-2	

A fejtés két vasúti és egy közúti lefejtőhelyen lehetséges.

Egyszerű összeadással kiszámolható a két tartályparkban tárolható anyagok mennyisége:

akrilonitril ( ACN )	2x500 m <sup>3</sup> +2x1500 m <sup>3</sup> =	4.000 m <sup>3</sup>
metilakrilát (MA)	1x100 m <sup>3</sup> +1x500 m <sup>3</sup> =	600 m <sup>3</sup>
dimetilformamid (DMF)	2x100 m <sup>3</sup> +1x1000 m <sup>3</sup> =	1.200 m <sup>3</sup>
	összesen:	5.800 m <sup>3</sup>

a maximálisan tárolható anyagok mennyisége.

A későbbiek során még visszatérek ezen anyagok G.HOMMEL szerinti azonosítására, ( a hommel veszélyjel szerint, a tűzvédelmi jellemzők szerint ) annyit már most elárulhatok, hogy a tartálypark tűzveszélyességi osztálya: „ A ” **FOKOZOTTAN TŰZ - ÉS ROBBANÁSVESZÉLYES.** A tartálypark védelmére létesítettek egy oltóközpontot, stabil habbaloltó rendszert, hűtőrendszert és jelző rendszert, melyeket ellenőriznek és felülvizsgálják meghatározott időközönként. Ezeket az ellenőrzéseket, felülvizsgálatokat az MSZ 9779/1 Szabvány előírásainak figyelembevételével - naponta, hetente, félévente, két évente, tízévente kell elvégezni.

## 2.1. PAN III. ÜZEM LÉTESÍTMÉNYEI ( 1.)

### FŐLÉTESÍTMÉNYEK

#### 1. Szálgyártás

- segédanyagelőkészítés
- polimerizáció
- szálképző oldat és szűrés
- szálképzés
- mosás és nyújtás
- vágottszál gyártás
- kábelgyártás
- hulladékszál visszanyerés

#### 2. Monomer és oldószerkezelés

- üzemi tartálypark
- monomer visszanyerés
- oldószer visszanyerés

### **3. Konverterezés**

#### **4. Az üzemi kiszolgáló egységek**

- laboratóriumok
- műhelyek
- belső anyagmozgatás
- tűzvédelem
- munkavédelem
- szociális létesítmények
- légteljesítés

## **MELLÉKLÉTESÍTMÉNYEK**

### **1. Energiaellátás**

- villamos energia
- gőz
- vízellátás
- csatornázás, szennyvízkezelés
- hűtővíz
- hűtöttvíz
- nitrogén

### **2. Területi létesítmények**

- üzemek közötti csőhálózat
- utak
- térvilágítás
- hírközlés - **TŰZJELZÉS**
- készáruraktár
- tűzvízrendszer

## 2.2. TECHNOLÓGIAI FOLYAMAT TANULMÁNYOZÁSA ( 2.)

A poliakrilnitril - PAN - szál előállítás, gyártástechnológiája öt fő műveletből áll, melyek a következők:

- polimerizáció
- szálképző oldat készítés
- szálképzés
- nyújtás
- kikészítés

A folyamathoz tartozik még két kiegészítő művelet végzése is:

- oldószer és
- le nem reagált monomer visszanyerése az újbóli felhasználáshoz.

A polimerizációt vizes szuszpenzióban hajtják végre, így az elegy akrilnitrilt, metilakrilátot, és kisebb mennyiségben savas modifikátort ( nátrium-sztirolszulfonátot - / SSS / - ) tartalmaz.

A reakcióelegyet mossák, szűrik, szárítják, majd tárolják, ezután forró oldószerben - dimetilformamid (DMF) - feloldják. A fonó szálképző oldatot szálképző lapokon keresztül egy függőleges szálképző aknába nyomják be, melynek mérete 5,5 méter. A folyadék a szálképző lap nyílásait elhagyva az ellenáramban érkező forró nitrogén árammal találkozik, mely hozzájárul ahhoz, hogy a DMF oldószer legnagyobb része elpárologjon és így végtelen szálak keletkeznek. Ezen szálak kötegét aztán nyújtják melegvizes fürdőben annak érdekében, hogy kialakuljon a szálszilárdság és teljesen befejeződjék az oldószernek a szálból történő eltávolítása.

A nedvesen nyújtott szálakat ezután mechanikailag hullámosítják, majd szárítják végtelen formában és kábelként kartondobozokba csomagolják, esetleg bálázzák. Alternatív megoldást jelent, hogy a nedvesen nyújtott végtelen szálakat nedvesen vágják, ezután szárítják és vágottszál formájában csomagolják. A két kiegészítő művelet mindegyike arra szolgál, kihajtást jelent annak érdekében, hogy kiválasszák a monomert, illetve az oldószert a vizes elegyből. A le nem reagált monomer rész a kolonna tetején távozik,

ezután összegyűjtik és külön tárolják a reaktorba történő későbbi megfelelő mértékű beadagolás céljából. Az oldószer elegyből a vizet ledesztillálják, az oldószerrel összegyűjtik és ionmentesítéssel tisztítják annak érdekében, hogy az oldatkészítés során majd újra felhasználhassák.

### **2.2.1. POLIMER ELŐKÉSZÍTÉS ( 2.)**

A monomerek polimerizációja vizes közegben játszódik le. A polimert megsűrítik a víztől és a le nem reagált monomerektől, keverik és zagy formájában tárolják. Ezután víztelenítik, kipréselik, szárítják és pneumatikusan szállítják a szálképző oldat előkészítő részhez.

A le nem reagált monomer oldatot a regeneráló részhez továbbítják .

*(1-2.sz melléklet)*

### **2.2.2 . SZÁLKÉPZŐ OLDAT ELŐKÉSZÍTÉS ( 2.)**

A polimerből port képeznek és oldószerben feloldják. A kapott oldatot keverik, tárolják és a szálképző részhez szivattyúzzák. *(3.sz. melléklet)*

### **2.2.3. SZÁLKÉPZÉS ( 2.)**

A szálképző oldatot felmelegítik, szűrik és a szálképző gépekhez szivattyúzzák, ahol a szálképző fejekben elhelyezett dűznik furatain keresztül extrudálják. Az oldószerrel forró inertgázzal elpárologtatják és az elemi szálakat kábelként összefogva kannákba rakják.

Az oldószerrel a forró inertgázból lekondenzáltatják és a regeneráló részhez továbbítják. *( 4-5.sz. melléklet)*

### **2.2.4. NYÚJTÁS ( 2.)**

A száltároló kannákat a feltörő állványokhoz továbbítják, ahonnan néhány kábelt összefogva betáplálnak a nyújtógépre. Az oldószer nagy része a vízzel

kiextrahálódik, a kábelt megnyújtják, göndörítik, hűtik, kannákba rakják, mely kannákat a preparáló kikészítő részhez továbbítják. **(6.sz. melléklet)**

#### **2.2.5. PREPARÁLÁS (2.)**

A göndörített kábelt fellazítják, szárítják és mint folytonos kábelt csomagolják, esetleg felvágják vágottszálnak, lazítják, szárítják, bálázzák. **(7.sz.melléklet)**

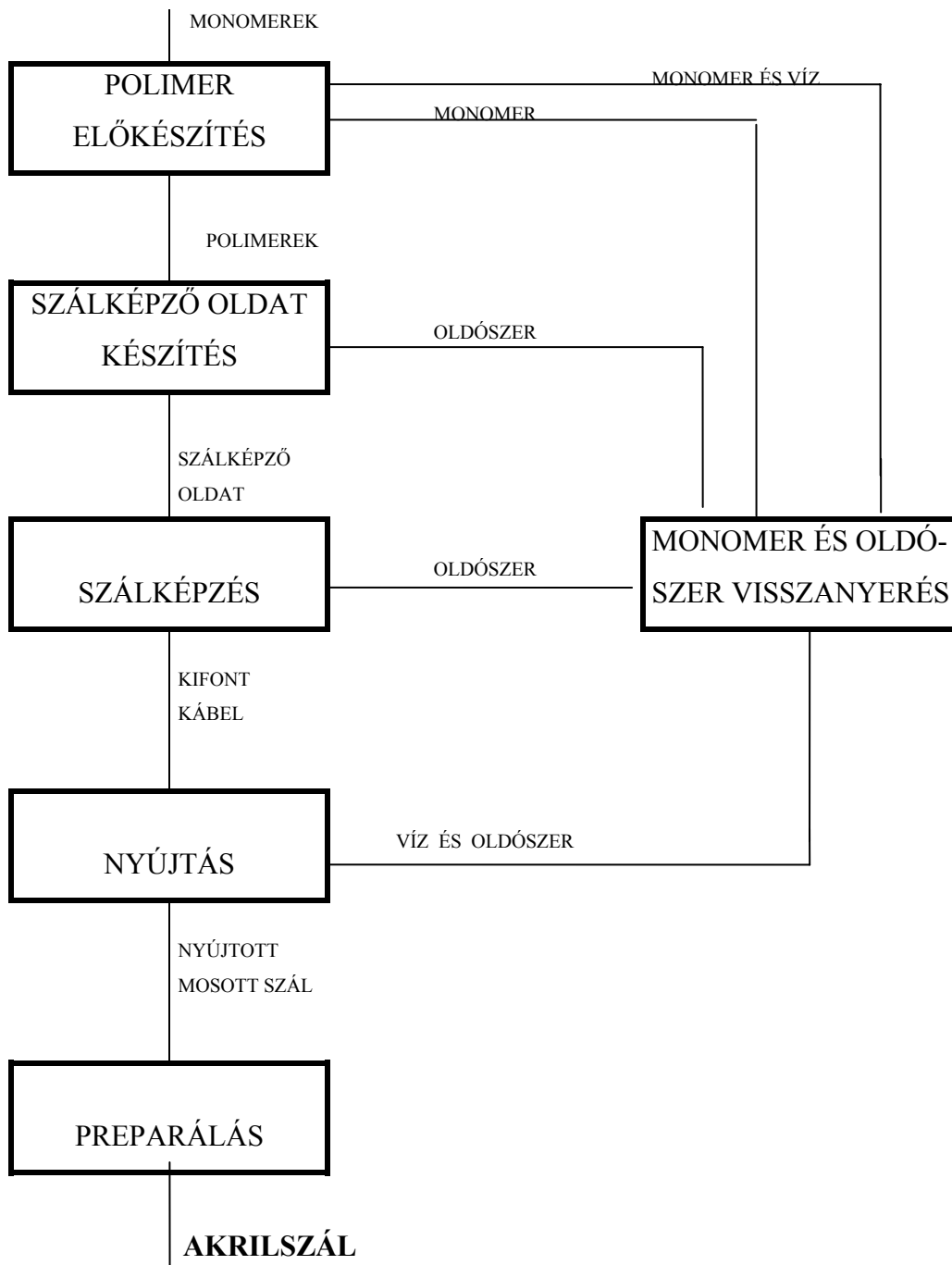
#### **2.2.6. MONOMER ÉS OLDÓSZERVISSZANYERÉS ÉS TARTÁLYPARK (2.)**

A polimer előkészítő részénél az el nem reagált monomereket vízgőzdesztillációval visszanyerik, keverik friss monomerrel és a polimer előkészítő részhez továbbítják.

A szálképző és a nyújtó részből az oldószert visszanyerik, és desztillációval tisztítják, valamint ioncserével, majd visszaadagolják a folyamatba.

A szennyvizet minden területről összegyűjtik egy központi csatorna rendszerben és kezelik vagy leürítik, ahogy azt a helyi feltételek megkövetelik. **(8.sz.melléklet)**





**1. sz. ábra**  
**AKRILSZÁL GYÁRTÁS**  
 A technológiai folyamat elvi felépítése

### 2.3. A TECHNOLÓGIAI FOLYAMAT SORÁN FELHASZNÁLT ANYAGOK FELSOROLÁSA, MENNYISÉGÜK, BEAZONOSÍTÁSUK (3.)

A felsorolással és a mennyiséggel a 2.0. fejezetben már foglalkoztam, ebben a fejezetben ténylegesen csak felsorolni kívánom ezen veszélyes anyagokat, viszont a beazonosításukkal kiemelten szeretnék foglalkozni.

#### A CRUMERON üzem tartálparkjában található anyagok.

- Akrlinitril-ACN:4000 m<sup>3</sup> max. 2.640 t  
az iparvágányokon átlagosan 10-30 vagon áll 400 - 1.200 t

**összesen: 3.000 - 3.800 t tárolható.**

- Dimetilformamid- DMF: 1.200 m<sup>3</sup> max. 951 t
- Metilakrilát- MA: 600 m<sup>3</sup> max. 380 t
- Allilklorid : a segédanyagraktár erre a célra kijelölt tárolóhelyen van. Itt 20-25 tonnányit tárolnak.

Az anyag 200 l-es hordókban érkezik a vállalathoz. Melegben egy esőztetőrendszerrel oldják meg a védelmét.

- Kén-dioxid SO<sub>2</sub> : a mavilonszál gyártásához alkalmazzák. A polimer üzemrész földszintjének Keleti oldalán zárt térben, egy mérlegrendszeren 2 db 550 kg-os vagy 1 db 1.200 kg-os hordó áll készenlétben. A raktározást ettől a helytől nem messze egy féltetős tárolóhelyen oldották meg. Itt 12 db 1.200 kg-os és 24 db 550 kg-os kén-dioxidot tartalmazó hordót lehet elhelyezni.

- Poliakrilnitril por

A Mavilon polimer üzemében a földszinten a tárolókonténerekben, az I. emeleten a polimer szárítóban, a III. emeleten a tároló tartályban, valamint a következő két szinten az őrlő, aprító rendszerben van.

A tároló konténerekben 4-20 t  
a tárolótartályban 3-20 t szokott lenni.

## 2.3.1. AZ ANYAGOK BEAZONOSÍTÁSA

2.3.1.1. AKRILNITRIL ( 4.) UN-szám:1093 Hommel vészjel: 434

### Műszaki adatok:

- forráspont °C	77
- relatív gőzsűrűség (levegő=1 )	1,83
- vízzel való elegyedés	a tömeg 5 % -a
- relatív sűrűség (víz=1) 20 °C-on	0,80

### Tűzveszélyességi jellemzők

- lobbanáspont °C	-5
- gyulladásképes elegy, tf %	3...17
- gyulladási hőmérséklet °C	480
- tűzveszélyességi osztály	„ A ”
- tűzveszélyességi fokozat	I.

**Megjelenési formája:** enyhén szúrós szagú, színtelen, esetleg enyhén sárgás folyadék. Szagérzetet csak veszélyes koncentrációban kelt.

**Viselkedése szabadba jutva és levegővel elegyedve:** Mérgező és éghető folyadék, gőze igen könnyen gyullad. A folyadék nagyon gyorsan párolog, gőze a levegővel robbanóképes elegyet alkot, mely nehezebb a levegőnél. Forró felülettől, szikrától vagy nyílt lángtól meggyullad. A folyadék hő vagy fényhatásra robbanásszerűen polimerizálódik.

Tökéletlen égése során **HIDROGÉN-CIANID** képződik.

**Viselkedése szabadba jutva és vízzel elegyedve:** A folyadék csak kis mértékben elegyedik vízzel és annak felszínén úszik. A vízfelszín fölött robbanólegyet alkot. Hő hatására mérgező gőzöket bocsát ki.

**Egészségkárosító hatása:** A folyadék és gőzei mérgezők. Bőrtakarón keresztül is felszívódik, az idegrendszert, a légző- és emésztőszerveket károsítja, erősen izgatja a bőrt és a nyálkahártyákat. Különösen erősen veszélyezteti a szemet.

**Megjegyzés:** Szaglásra alkalmatlanná teszi a szaglóidegeket. A szag észlelésekor már bekövetkezett az egészségi károsodás. Roncsolja a bőrt.

**2.3.1.2. DIMETILFORMAMID(5.)** UN-szám:2265 Hommel

veszélyjel:120

**Műszaki adatok:**

- forráspont, °C	153
- relatív gőzsűrűség (levegő=1)	2,52
- vízzel való elegyedés	minden arányban
- relatív sűrűség (víz=1)	0,95

**Tűzveszélyességi jellemzők:**

- lobbanáspont, °C	58
- gyulladásképes elegy, tf %	2,2...16
- gyulladási hőmérséklet, °C	440
- tűzveszélyességi osztály	„ C ”
- tűzveszélyességi fokozat	III.

**Megjelenési formája:** színtelen, hígán folyó folyadék, enyhén aminszagú.**Viselkedése szabadba jutva és levegővel elegyedve:** Mérgező és éghető folyadék. Különösen meleg napokon vagy felmelegítve a folyadékból mérgező és robbanóképes keverék keletkezik, mely a levegőnél nehezebb, forró felültettől, szikrától meggyullad.**Viselkedése szabadba jutva és vízzel elegyedve:** vízzel minden arányban elegyedik és egészségre káros elegyet képez.**Egészségkárosító hatás:** Gőze erősen izgatja a szemet és a légzőszerveket. Bőrtakarón keresztül is felszívódhat. A májat és a vesét károsíthatja.**Megjegyzés:** Egyes halogénezett szénhidrogénekkal érintkezve hevesen reagálhat.**2.3.1.3. METIL-AKRILÁT ( 6.)** UN.szám:1919 Hommel veszélyjel: 232**Műszaki adatok:**

- forráspont, °C	80
- relatív gőzsűrűség (levegő=1)	2,97
- vízzel való elegyedés	5,2 %
- relatív sűrűség (víz=1)	0,95

**Tűzveszélyességi jellemzők:**

- lobbanáspont, °C	-3
- gyulladóképes elegy, tf %	2,8.. 18,6
- gyulladási hőmérséklet , °C	390
- tűzveszélyességi osztály	„ A ”
- tűzveszélyességi fokozat	I.

**Megjelenési formája:** Erős , szúrós szagú, színtelen folyadék.

**Viselkedése szabadba jutva és levegővel elegyedve:** Mérgező és éghető folyadék, gőze igen könnyen meggyullad. A folyadék gyorsan elpárolog, a levegőnél nehezebb, levegővel elegyedve gőze robbanóképes elegyet alkot. Forró felülettől, nyílt lángtól, szikrától meggyullad.

**Viselkedése szabadba jutva és vízzel elegyedve:** A folyadék a víz színén úszik, és 20-szoros mennyiségű vízben feloldódik. A víz felületén robbanóképes és mérgező elegy keletkezhet.

**Egészségkárosító hatás:** Mérgező, bőrtakarón át felszívódó folyadék, mely máj- és vesekárosodást okoz.

**Megjegyzés:** A metilakrilát gyorsan polimerizálódik, ha nem stabilizálják inhibitorokkal. Tartálykocsik és hajóterek közelében mindenfajta tüzeset veszélyes, **azonnal oltani kell!** , különben robbanásveszély következik be !

**2.3.1.4. ALLIL-KLORID ( 7.)** UN-szám: 1100 Hommel veszélyjel: 331

**Műszaki adatok:**

- forráspont, °C	45
- relatív gőzsűrűség (levegő=1)	2,64
- vízzel való elegyedés	0,3 %
- relatív sűrűség (víz=1)	0,94

**Tűzveszélyességi jellemzők:**

- lobbanáspont, °C	-30
- gyulladóképes elegy, tf %	3,2...11,2
- gyulladási hőmérséklet °C	390
- tűzveszélyességi osztály	„ A ”
- tűzveszélyességi fokozat	I

**Megjelenési formája:** Édeskés szagú, víztisztától földieperig változó színű folyadék.

**Viselkedése szabadba jutva és levegővel elegyedve:** Mérgező és éghető folyadék, gőze nagyon könnyen gyullad. Nagyon gyorsan párolog, gőze a levegőnél nehezebb, robbanóképes elegyet alkot a levegővel. Forró felülettől, szikrától meggyullad.

**Viselkedése szabadba jutva és vízzel elegyedve:** Csak nagyon kis mértékben elegyedik vízzel és a vízfelületen úszik. A vízfelület fölött mérgező és robbanóképes elegy keletkezik.

**Egészségkárosító hatás:** Gőze izgatja a szemet és a légutakat, a folyadék bőrtakarón keresztül felszívódik.

**Megjegyzés:** Megtámadja a vasat, 100 ppm 60 perc elteltével halálos hatású !

Tűz esetén erősen maró hidrogén-klorid gáz keletkezik !

### 2.3.1.5. KÉN-DIOXID ( 8.) UN-szám:1079 Hommel veszélyjel: 300

#### **Műszaki adatok:**

- forráspont, °C	-10
- relatív gőzsűrűség (levegő=1)	2,26
- vízzel való elegyedés	
- relatív sűrűség (víz=1)	1,38

#### **Tűzveszélyességi jellemzők:**

„ E ” tűzveszélyességi osztályba tartozó, nem éghető mérgező gáz.

**Megjelenési formája:** Színtelen, szúrós szagú gáz.

**Viselkedése szabadba jutva és levegővel elegyedve:** Sűrített illetve cseppfolyósított, maró, mérgező hatású gáz, mely kiterjedésekor igen nagy mennyiségű hideg köd képződik, mely nehezebb mint a levegő, a talajszinten marad.

**Viselkedése szabadba jutva és vízzel elegyedve:** A folyadék a víznél nehezebb, ezért lesüllyed. Sok vízben a kén-dioxid oldódik és maró hatású kénessav képződik. A víz felszínéről felszabaduló kén-dioxid az egészségre rendkívül káros hatású füstgomolyagot képezhet.

**Egészségkárosító hatás:** Gáz alakban erősen izgatja a szemet és a légutakat.

Folyékony alakban a bőrfelületen és a szemén fagyási sérüléseket okozhat.

### 2.3.1.6. POLIMERPOR ( 2.)

#### **Tűzveszélyességi jellemzők:**

- gyulladási hőmérséklet, (lebegő por), °C	505
- alsó robbanási határérték g/m <sup>3</sup>	35-55
- égéshő MJ/kg	31,4
- szikra érzékenység	nagyon érzékeny
- robbanási index	igen erős (10)
- a lerakódott por gyulladás hője	460 °C

### 2.3.1.7. ÖSSZEGRÖZÉS

A beazonosítás megtörtént, ha csoportosítjuk az anyagokat Hommel veszélyjel és mennyiség szerint:

ANYAGNÉV	HOMMEL VESZÉLYJEL	MENNYISÉG
- Akrlitril	434	4.000 m <sup>3</sup>
- Dimetil-formamid	120	1.200 m <sup>3</sup>
- Metilakrilát	232	600 m <sup>3</sup>
- Allilklorid	331	20-25 t
- Kén-dioxid	300	27,6 t

Arra a következtetésre juthatunk, hogy az üzem alapanyagai kimondottan veszélyesek az egészségre, (ezt jelzi a három számjegy első száma) igencsak tűzveszélyesek, rendkívül könnyen gyulladnak és bizonyos fokú reakcióveszélyt is jelentenek - különösen az akrilnitril és a metil-akrilát, valamint az allilklorid . A veszélyhelyzeti beavatkozás szempontjából igen nehéz próbatétel elé állítja mind a beavatkozást végző állomány irányítói részét mind pedig a végrehajtói részt is. **Hogy miért ?**

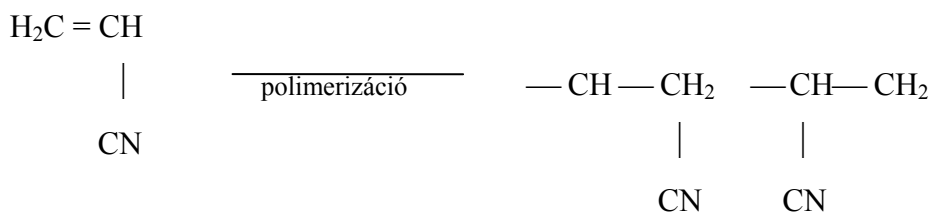
Gondoskodni kell a beavatkozást végzők egyéni védelméről, / légzésvédelem, mérgező gázok ( bőrön át felszívódás ) elleni védelem, tűz- és robbanás elleni védelem /.

Tehát a poliakrilnitril szál gyártásánál a légtérben dimetil-formamid, akrilnitril és metilakrilát koncentrációjával találkozhatunk. Ezen anyagok mindegyike önmagában is mérgező, sőt a DMF és az ACN a bőrön át felszívódva is mérgez.

Különös jelentősége lehet annak a ténynek is, hogy a DMF egy sor vegyület bőrön keresztüli felszívódását meggyorsítja. Az akrilnitril és a metilakrilát **hidrogén-cianid** jellegű mérgek, amelyek ún. „ **hisztotoxikus annoxiához** ” azaz a szövetekben oxigénhiány következtében előálló „ belső fulladáshoz ” vezetnek.

### 2.3.2. AZ ÉGŐ AKRILNITRIL VESZÉLYEI ( 10.)

A poliakrilnitril polimerizációja a következő egyenlet szerint folyik le:



A poliakrilnitril maga fehér, 200 °C fölött olvadó nélkül bomló por.

A szénhidrogén kötés miatt C:H = 1:1, akrilnitril erősen kormozó lánggal és azáltal, hogy a fölösleges szénrészek a láng hatására izzásba jönnek világító lánggal is ég. Ezen felül a kormozó láng és a nagy sugárzó meleg nehezíti az oltást, így figyelembe kell venni az akrilnitril égéstermékeinek toxikus hatását is. Az akrilnitril mérgező képessége 1/30 ciánhidrogénnek felel meg. Mérgezési hatása a központi idegrendszerre való hatásán alapszik. Az égésnél  $\text{C}_3\text{H}_3\text{N} + 2,5\text{O}_2 + 2,5 \cdot 3,76 \text{N}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCN} + 2,5 \cdot 3,76\text{N}_2$  szén-dioxid és víz fejlődése mellett ciánhidrogén is keletkezik, mely mint égéstermék azonban kellő  $\text{O}_2$  felesleg esetében elbomlik, elég.

## 2.4. TŰZOLTÁSI FELVONULÁSI UTAK, TŰZJELZÉSI LEHETŐSÉGEK

### 2.4.1. TŰZOLTÁSI UTAK

A két PAN üzem között 6 m széles út található, mely a közlekedést és az anyagforgalmat bonyolítja le. A PAN III. épület körül úgy alakították ki az utakat, hogy a nyergesújfalui tűzoltó egység kb.20 t összterhelésű TŰ-4-es



habbaloltói is biztonsággal ráhajthatnak, mivel 22 t teherbírásra tervezték, az utakat és szilárd burkolattal látták el.

Ezen felvonulási utak egyenes vonalúak és a veszélyességi övezeten kívül helyezkednek el. A tűzoltógépjárművek mozgását segíti elő a tűzcsap-csoportoknál kiszélesített rész, így nincs akadálya annak, hogy magasabb riasztási fokozat elrendelésekor a később érkező egységek gépjárművei is elférjenek az úton. A másik előnye ezen „ pihenő ” részeknek, hogy megkönnyítik a tűzcsapra állást és a gépjárművek fordulását is.

Ezen feltételek alapján biztonsággal állíthatom, hogy az épület felvonulási úttal biztosított, körüljárható.

#### **2.4.2. TŰZJELZÉS**

A Zoltek-Magyar Viscosagyár Rt. területén a gyár a technológiai folyamatából adódóan, kiépített tűzjelző és telefonhálózat működik. A telefonhálózat minden igényt kielégít.

A Tűzoltóparancsnokságra egy gyári vonal és egy gyári tűzjelző vonal is befut. Ezen túlmenően automata-kapcsolású rendszerről is hívható a parancsnokság a gyár területéről. Működik a gyár és a tűzoltóság között egy gyengeáramú tűzjelző rendszer is, melynek központja a híradó-ügyeleten van telepítve. 13 hurkot foglal magába. A kézi jelzésadók a kijáratok közelében vannak elhelyezve - törőüveges kézi jelzésadók.

Riasztáskor az üzem szintjein a termék közepén „ TŰZ ” feliratú hang és fényjelzést adó készülékek riasztják a dolgozókat. A beépített esőzapor berendezés beindulása is ad egy másodlagos riasztást elektromos kürt hangjában. A gyengeáramú tűzjelző egy kissé elavult, cserére szorulna, mert sokszor hibásodik meg akár földzárlat formájában, akár egy intenzívebb villámcsapás hatására is. Folyamatban van a cseréje.

#### **2.4.3. TŰZIVÍZRENDSZER**

A tűzivízrendszert, a tűzivízellátást célszerű két vonalon vizsgálni. Az egyik a főépület vonala kell, hogy legyen, a másik pedig a tartálpark tűzivízellátása.

Az épület két tűzszakaszra oszlik. Az 1.tűzszakasz az 1-10 pillér közötti, a 2. tűzszakasz a 10-27 pillér közötti terület. Mértékadó a 2. tűzszakasz oltóvízigénye a 4 szintet figyelembe véve 30 %-os csökkentésével 7500 l/p,

amely a gyár tűzivíz-hálózatáról biztosítható. Az épület tűzivíz hálózata „nedves” rendszerű. A tűzivizet egy NA 150-es körvezetékéről biztosítják. Az erről csatlakozó felszállóvezetésekre 29 db falitűzcsap lett telepítve. Az épület felső szintjein A és B tűzveszélyességi besorolási nyomás biztosítására és a spinkler rendszerek működtetéséhez egy nagynyomású tűzivíz hálózatról is van csatlakozási lehetőség.

A tartálpark vonalát vizsgálva megállapítható, hogy itt is két rendszerről beszélhetünk.

## **2.5. HIVATÁSOS ÖNKORMÁNYZATI TŰZOLTÓPARANCSNOKSÁG NYERGESÚJFALU**

1995.07.01-től az 1991. évi XX. törvény végrehajtása után a Tűzoltóparancsnokság Önkormányzati „tulajdonba” került. Az 59/1995.(V.30.) számú Kormányrendelet meghatározta a tűzoltóság szervezeti felépítését és létszámát. E rendelet értelmében Nyergesújfalun „létszámcsökkenés” következett be, azért írtam idézőjelben mert ezt sikerült úgy megoldani, hogy a személyi állományt nem érintette. Az addigi létszámhiány és az időközbeni rokkantsági nyugállományba helyezések ezt megoldották.

A tények.

1995.07.01-től a HIVATÁSOS ÖNKORMÁNYZATI TŰZOLTÓSÁG rendelkezik:

- 1db IFA közepkategóriájú gépjárműfecskenővel 1+5 fő
- 1db TŰ-4 habbaloltó gépjárművel -Evegén T. 1 fő
- 1db TŰ-4 habbaloltó gépjárművel - Light Water 1 fő

Egy esetleges riasztás a Zoltek-Magyar Viscosagyárba - a legrosszabb feltételek mellett (késői észlelés, jelzés, éjszaka) - komoly próbatétel elé állítaná az elsődlegesen beavatkozó állományt - 8 fő - már csak azért is mert a második hullámban érkező egység - Esztergom - vonulási ideje átlagosan 20 perc.

A kárelhárítás biztonságos végzéséhez rendelkezik a parancsnokság még:

- 5db Trelchem Super gázvédőruhával
- 1 db Auer Ex-Ox meter típusú gázmérő készülékkel, mely

Ex-állásban: gázkoncentrációmérést végez és hangos figyelmeztetővel jelez az ARH 20 %-ánál

Ox-állásban: a veszélyeztetett terület oxigéntartalmát figyeli, ha ez 18 tf% alá esik, jelez.

Ezen kívül 17 db szerelt AGA Spiromatic 316 légzőkészülék és 60 db AGA légzőpalack áll rendelkezésre az állomány légzésvédelmére.

Hővédelmet 20 db Excalor hővédőruha oldja meg. A személyi állomány felkészültsége - az oktatási tematikában kiemelt szerep jut a veszélyes anyag közelében végzett beavatkozás szabályainak - és a viszonylagos gyors kiérkezés sem lehet záloga a biztonságos kárelhárításnak, tűzoltásnak a fentebb említett minimális létszám miatt.

Eddig magával a gyárral, mint létesítménnyel próbáltam az olvasót megismertetni.

Az elkövetkezendőkben a veszélyhelyzettel, a veszélyelemzéssel, az irányelvekkel kívánok foglalkozni.

### **3. A VESZÉLYELEMZÉS IRÁNYELVEI ( 11.)**

A környezetünkben előforduló, felmerülő veszélyek elemzését három irányvonalon vizsgáljuk. Ezek a „**felkészülés**”, a balesetekre vonatkozó „**megelőzés**” és a megtörtént baleset következményeire történő „**válaszlépések**”

#### **A felkészülés**

- a veszélyes anyagok azonosítása és kiértékelése
- a veszélyhelyzetre vonatkozó terv elkészítése
- a terv tesztelése

#### **A megelőzés**

- a veszélyes anyagok kiértékelése és a kockázat becslése
- a biztonsági ellenőrző és kárcsökkentő rendszerek megtervezése
- a biztonságpolitika és az eljárások kifejlesztése

#### **A válaszlépések**

- a baleset enyhítése
- a lakosság és az operatív személyzet védelme

Nekünk, mint tűzoltóknak és mint állampolgároknak is az alábbi kérdésekre kell megadnunk a választ. Amennyiben az alábbi kérdésekre pozitív és számunkra megnyugtató válaszokat tudunk adni, akkor nyugodt

lelkiismerettel hajthatjuk nyugovóra a fejünket, viszont ha egy kicsi kétség is felmerül, úgy azokat azonnal orvosolni kell.

- Milyen veszélyes anyagok, vegyszerek találhatóak a mi közvetlen környezetünkben !?
- Megfelelő-e a veszélyhelyzetre vonatkozó terveink, eljárásaink, és felvagyunk-e készülve a válaszlépésekre ?
- Hogyan tudjuk megelőzni a nem kívánt baleseteket ?

Környezetünkben számtalan veszélyes anyag található. Sok esetben valamilyen termék vásárlásakor nem is gondolunk arra, hogy milyen anyagok kerültek felhasználásra az előállítás során. Néhány példát a felhasznált veszélyes anyagokra a következő táblázatban láthatunk.

**PÉLDÁK AZ EGYES TERMÉKEKHEZ FELHASZNÁLT VESZÉLYES ANYAGOKRA**

<b>TERMÉK NEVE</b>	<b>HASZNÁLATI LEHETŐSÉG</b>	<b>FELHASZNÁLT VEGYSZER</b>
Ruha	Festő- színezőanyag Vegyztisztítás Szintetikus szálak	Acetil-bromid, ammónia tetraklóretilén ammónia
Háztartási tisztítószer	Általános tisztítás zsíroldás	Klór, ammónia nátrium hidroxid
Festékek	Gombaölők színezőanyagok szárítóanyagok	Higany kadmium, ólom-kromát etilén
Ételek	Hűtés tárolás Ízanyag	Ammónia, CO <sub>2</sub> , izoamil acetát

A veszélyes anyagokkal való kapcsolat során számos balesetre kell felkészülnünk, melyeknek fajtái a legkülönbözőbbek lehetnek.

**A leggyakoribb balesetek:**

- melléktermék kibocsátás
- tárolótartályok meghibásodása
- robbanás
- olajelfolyás
- tartálykocsi karambol
- csővezeték törés

- hajózási balesetek
- tüzek
- természeti katasztrófák miatt bekövetkező veszélyes anyag kibocsátás.

#### **A vészhelyzetre vonatkozó tervezéssel kapcsolatos kérdések.**

- Milyen környezeti közeget és emberi népességet ér hatás ?
- Hogyan tájékoztatja a hatóság a lakosságot a teendőkről ?
- Mit kell a lakosságnak elmondani ?
- Veszélyesebb-e a lakosság evakuálása, mint ha hagyjuk, hogy ott maradjanak?
- Hogyan lehet összehangolni a katasztrófaelhárító csoportok és egyének munkáját úgy, hogy együtt tudjanak működni annak érdekében, hogy az adott helyzetre történő reagálás gyors legyen, s így megelőzze a további baleseteket, sérüléseket ?

### **3.2. A VESZÉLYHELYEKRE VONATKOZÓ TERV LEGFONTOSABB ELEMEI**

- A közösségben lévő veszélyes anyagok tárolása .
- A rendelkezésre álló vagy megszerezhető forrásokra való támaszkodás.
- A válaszlépések végrehajtásában közreműködő minden szervezet és csoport bevonása.
- A közösség teljes támogatása.

#### **Folyamatosan végzendő tevékenységek**

- Veszélyes anyagok elemzésének áttekintése.
- Az áttekintést és a tesztelést követő éves korszerűsítés.
- Az általános működési folyamatok áttekintése.
- A felszerelés javítása.
- Az új személyzet folyamatos átképzése, a régi személyzet tudásszintjének szinten tartása.
- Folyamatos párbeszéd a nyilvánossággal, a tudatosság és a reakciókészség biztosítása érdekében.

### **3.3. A kulcsfontosságú csoportok a veszélyhelyzetre vonatkozó közösségi tervezési folyamatban betöltött szerepe.**

#### 1. Az ipar felelősségköre

- biztonságos munkavégzés megteremtése
- dolgozók és látogatóik személyi biztonságának megteremtése
- biztonsági programok kialakítása
- helyszíni élet- és vagyonvédelem
- vészhelyzet esetén a létesítmény teljes személyzetének koordinálása
- tervek és eljárások kialakítása veszélyhelyzet esetén
- a helyszíni biztonság , a biztonsági felszerelések és a képzés biztosítása
- a veszélyes anyagokról szóló információ közreadása.

### 2. A tervező csoport koordináló tevékenysége

- kommunikációs vonalak kiépítése
- információ terjesztés
- vészhelyzetre vonatkozó tervek és eljárások összehangolása
- együttműködés a veszélyhelyzetben reagáló összes szervezettel
- közös oktatási és kiképzési gyakorlatok támogatása
- probléma megoldó testületként való működés
- támogatás biztosítása minden tervezésben résztvevő személy számára.

### 3. Helyi önkormányzat felelősségköre

- biztonságos közösség megteremtése
- a közösségben lakók és átutazók biztonságának megteremtése
- lakossági biztonsági programok kialakítása és fenntartása
- élet és vagyonvédelem magán és állami szinten
- vészhelyzetben a közösségi katasztrófa-elhárító csoportok koordinálása
- tervek és eljárások kialakítása vészhelyzet esetén
- más katasztrófa elhárító szervezetekkel együttműködés.

A fentiekből kitűnik, közösségünk minden szintje rendelkezik valamilyen kapcsolattal a felelősségvállalás terén. **A cél minden szinten azonos:** biztonságos környezetben végezni saját feladatainkat.

Természetesen a legnagyobb felelősséget egy veszélyes üzem működésénél a biztonság érdekében a kormányzat és maga az ipar viseli. De minden igyekezet ellenére előfordulhatnak (elő is fordulnak) kisebb nagyobb ipari balesetek. A balesetek felszámolásában a felelősség szintje gyakorlatilag ott marad, mint a megelőzés esetében, csak az erőviszonyok különböznek.

Nézzük meg, hogy mire is képes valójában a kormányzat, illetve az ipar és milyen szerepet kell vállalniuk.

A kormányzatnak nagyfokú felelőssége az emberek biztonságának védelme. /Az Alkotmány is rögzíti, minden állampolgárnak joga van a biztonsághoz./ Ennek érdekében fenntartja a rendőrséget, tűzoltóságot, polgári védelmet stb., valamint gazdasági és törvényhozási hatalommal rendelkezik a számára előnyös szankciók meghozatalának érdekében. Az ipar ezzel szemben elsősorban szakismeretekkel rendelkezik.

A baleset következményeinek meghatározására számítási módszerek léteznek. Egy példát szeretnék bemutatni ezekből a számítási módokból természetesen a teljesség igénye nélkül. Feltétlenül meg kell említeni, hogy a veszélyességi övezetek meghatározása két lépcsőben történik. Első lépcsőben közel becslési szinten, majd a második lépcsőben pontosítva.

### 3.4. SZÁMÍTÁSI MÓDOK

#### 3.4.1. VESZÉLYHELYZET LEÍRÁSA

- A létesítmény Akrlitrilt (ACN) - raktároz semleges hőmérsékleten és nyomáson
- Az „ACN”-t 2 db 1500 m<sup>3</sup>-es és 2db 500 m<sup>3</sup>-es tartályban tárolják.
- A tartályok a létesítmény területén belül, nyitott területen helyezkednek el.
- Nincs szivárgás ellenőrző szerkezet felszerelve a tartályra.
- A létesítmény 25 éve működik.
- A létesítmény történetében nem történt szivárgás.
- A létesítmény közelében lévő település összefüggő lakókörnyezet, a népsűrűség kb. 1700 személy/km<sup>2</sup>.

#### Veszélyazonosítás

A veszély azonosításánál a veszélyhelyzetek leírásában szereplő adatokat és a „*Különösen veszélyes anyagok listája és adatok a veszélyelemzéshez*” című táblázatot használtam ( **9.sz. melléklet** )

- A vegyi anyag azonosítása: **AKRILNITRIL**
- Az anyag elhelyezkedése: zárt tároló nyitott területen
- A vegyi anyag semleges halmazállapota: folyadék
- Maximálisan egy vagy több összekapcsolt tároló egységben tárolható mennyiség: 990.000 kg.

### 3.4.2. A KISZOLGÁLTATOTT TERÜLET ELEMZÉSE

Meg kell határozni a kibocsátási sebességet ( **KS** ), a megfelelő számítási módszer kialakítása után a KS-t kiszámolva. A kezdeti felmérés időszakában a legrosszabb esetet feltételezve kell dolgozni a KS meghatározásakor. A maximális tárolt mennyiség ( **TM** ) egy vagy több összekapcsolt tárolóban 10 perc alatt szivárog el.

<u>GÁZ</u>	<u>FOLYADÉK</u>	<u>SZILÁRD</u>
KS=TM/10	1. Gáttal nem védett terület: KS=TM*KFF vagy FFT*1,4 KS=990.000*0,004=3960	Porított -- 100 mikron KS=TM/10 Olvadék KS=OT* 1,4
	2. Gáttal védett terület A vélhető medence térfogata Térf= TM*0,49 Térf=4000m <sup>3</sup> *0,49=1960 Összehasonlítva a gáttal védett területtel ha a becsült terület kisebb, mint a gáttal védett terület, akkor az elsővel kell számolni.	

ahol, **KS** - kibocsátási sebesség

**TM**- maximálisan tárolt mennyiség

**KFF**- könnyező folyadék faktor

**FFT**- forrásban lévő folyadék tényező

**OT**- olvadék tényező

Ebben az esetben Akrlitril folyadék halmazállapotban

KS= 3960/10 perc számolással

KS= 396 ~ 400 kg/perc

#### A veszélyezés szintjének meghatározása (VSZ)

- Appendix 6-A táblázatot használva ( **9.sz. melléklet** )

VSZ= 0,11 g/m<sup>3</sup>

#### A kiszolgáltatott terület sugarának becslése

A KS értéket és a VSZ értéket és a „Kiszolgáltatott terület távolsága a szivárgás helyétől és a veszélyezés szintje” című táblázatot ( **10.sz. melléklet** ) kell használni. A kezdeti felmérés alatt a legrosszabb esettel kell számolni e közelítésnél: Falusi környezet ( lapos táj tárgyak nélkül ) alacsony szélesebesség (1,5 m/sec).

A táblázat alapján a kiszolgáltatott terület viszonya.



VSZ= 0,11 g/m<sup>3</sup> -- 0,1 g/m<sup>3</sup>

KS= 400 kg/perc esetén R=3,7 mérföld - 6 km

Veszélyben lévő lakosság: 1500 fő/km<sup>2</sup>

Veszélyben lévő szükséges szolgáltatások: Kórház, Rendelőintézet, Óvodák, Iskolák, Tűzoltóság, Rendőrség, Lakások, Közintézmények.

### 3.4.3. KOCKÁZATI ELEMZÉS

A veszély azonosítása → A kiszolgáltatottság felmérése → **KOCKÁZAT ELEMZÉS**

A veszélyben lévő lakosság értékelése. Az értékelésnek magába kell foglalnia, mind az érintett lakosság becsült nagyságát, mind a lakosság megoszlását (A térképen található adatok alapján).

Az érintettek számának becsült nagysága: kb. 9000 fő.

A lakosság megoszlása: teljes városi lakosság

Az érintett létesítmények értékelése:

Az esetlegesen bekövetkező ipari baleset - Akrilnitrilre vonatkoztatva - az egész város lakosságát és területét veszélyezteti, első megközelítésben.

**A következmények súlyosságának rangsorolása, melyek akár a lakosságot, akár a létesítményeket érhetik a kiszolgáltatott területen belül.**

A következmények súlyossága: **magas** kategóriába sorolható

A vegyi baleset előfordulásának valószínűségének becslése: **alacsony**

A vegyi baleset előfordulásának, valószínűségének becslésekor figyelembe veendő:

A minőségi elemzés a becslésnél lehetséges, hogy éppen olyan hatékony, mind a mennyiségi elemzés. Figyelembe véve a következőket:

- A létesítmény története, ahol a vegyi anyagot tárolják.
- A berendezés kora (25 év).
- A tároló berendezés minősége és állapota (jó).
- Biztonsági előírások, folyamatok és berendezések, amelyeket a vegyi tárolóban foganatosítanak (megfelelő).

Ezeket a szempontokat figyelembe véve a veszély **közepes** kategóriába sorolható.

## ÖSSZEGZÉS

### 1. A veszély azonosítása

a./ vegyi anyag	akrilnitril
b./ elhelyezése	zárt tárolóban szabadban
c./ mennyisége	1500 m <sup>3</sup>
d./ tulajdonsága	A folyadék és gőzei mérgezőek. Bőrtakarón keresztül is felszívódik. Az idegrendszert, a légző- és emésztőszerveket károsítja, erősen izgatja a bőrt és a nyálkahártyákat. Különösen erősen veszélyezteti a szemet.

### 2. A kiszolgáltatott terület elemzése

a./ A kiszolgáltatott terület nagysága	6 km sugarú kör területe
b./ Lakosság területe	teljes városi lakosság
c./ Szükséges szolgáltatások a területen	Óvodák, Iskolák, Kórházak, Rendelő intézet, Közintézmények, Tűzoltóság, Rendőrség, Lakások

### 3. A kockázat elemzés eredménye: közepes

## 3.5. A VESZÉLY ÚJRA ÉRTÉKELÉSE

### 3.5.1. A VESZÉLYHELYZET LEÍRÁSA

A veszélyelemzés kezdeti felmérésének kiértékelése után felmértem a jelenlegi állapotát a tartályparknak. A felmérés eredményeképpen a következők állapíthatók meg:

- Jelenleg 800 t (800.000 kg) Akrlnitrilt tárolnak egy 150 m<sup>3</sup>-es tartályban.
- A tartály az oltóközpont közvetlen közelében áll.
- A létesítmény 25 éve áll és egyetlen tartályt sem cseréltek ki ez idő alatt.
- A létesítmény 25 éves fennállása alatt baleset nem történt.
- Szivárgás érzékelő nincs a tartályoknál.
- Automatikus hőmérséklet érzékelőkkel a tartály fel van szerelve, mely közvetlenül a tűzoltóságra jelez.

- A létesítmény számításai szerint a tartály kb. 20 perc alatt ürülne ki teljesen.
- Általános időjárási viszonyok a területen a következők:  
átlagos légnyomás, átlagos szélesség (1,5 m/sec).
- a létesítményt körülvevő terület nagyobbik része összefüggő lakóövezet.  
a népsűrűség kb. 1700 fő/km<sup>2</sup>

### 3.5.2. A VESZÉLY AZONOSÍTÁSA

A veszély azonosításához az előzőleg ismertetett veszélyhelyzet leírásokat kell használni és az esetleges gyakorlatok eredményeit.

A vegyi anyag azonosítása:	Akrilnitril
A helyszín azonosítása:	lakott terület
A vegyi anyag halmazállapota szobahőmérsékleten:	folyadék
A vegyi anyag maximális tárolható mennyisége (TM) egy vagy több egymással kapcsolatban lévő tartályban (1500 m <sup>3</sup> ):	990 t

### 3.5.3. A KISZOLGÁLTATOTT TERÜLET ELEMZÉSE

Azon becslések újra értékelése amelyeket a TM meghatározásánál használtunk. A leginkább valószínű mennyiség meghatározása. (A veszélyhelyzeti leírásban megadott információkat figyelembe véve.)

A legvalószínűbb tárolt mennyiség (TM) mely elszabadulhat: 800.000 kg.

Az elszivárgó vegyi anyag teljes elszivárgásához szükséges idő újraértékelése:

A szivárgás időbeli hossza: 20 min. ( a gyár által közölt adatok alapján )

#### A kibocsátási sebesség becslésének újra értékelése (KS)

KS számítás:

$$KS = TM \cdot KFT = 800.000 \cdot 0,004 = 3200 \text{ kg}/20 \text{ min.}$$

$$KS = 320/20 = 160 \text{ kg}/\text{min.}$$

A vegyi anyagnak megfelelő veszélyességi szint kiválasztása (VSZ) az Appendix 6-A táblázatból. ( 9.sz. melléklet )

$$VSZ = 0,11 \text{ g}/\text{m}^3$$

Meg kell határozni, hogy a létesítményt körülvevő terület elsődlegesen városi vagy vidéki környezet. A következő útmutatót kell használni a település térképével együtt és a kiválasztott veszélyhelyzet leírását.

#### **Városi vagy vidéki kategóriák**

Városinak kell nyilvánítani a területet, ha 2 km-es körzetben a területnek több mint 50 %-a a következő célok bármelyikének hasznosítása miatt van lefoglalva:

- nagyon iparosított
- közepesen vagy gyengén iparosított
- kereskedelmi terület
- összefüggő lakóövezet.

Egyébként a terület **vidékinek** számít.

Ezek alapján a környező terület **városi**.

A városi vagy vidéki kategorizálásnak megfelelően, figyelembe véve a jellemző időjárást meg kell határozni, hogy melyik táblát kell majd használni a „A kiszolgáltatott terület távolsága a szivárgás helyétől és a veszélyezés szintje” című táblázatból. ( *11.sz. melléklet* )

Veszély tábla: Város, 20 km/ó szélességgel

A kiszolgáltatott terület sugarának újra meghatározása, a számított KS és VSZ értékeket használva.

A kiszolgáltatott terület új sugara: 0,1 mérföld - 160 m.

### **3.5.4. KOCKÁZAT ELEMZÉS**

A veszély azonosítása → A kiszolgáltatottság → Kockázat elemzés  
felmérése

A kockázatos lakosság meghatározására az új kiszolgáltatott területen:

A népesség száma: megegyezik a gyári dolgozók számával

A népesség típusa: felnőtt munkások.

A kockázatos szükséges létesítmények meghatározása:

A PAN üzem létesítményei, üzemépület, reaktor, tartálypark, víztisztítómu, oltóközpont.

Olyan baleset előfordulásának valószínűsége, melyet nem sikerül időben megfékezni, elhárítani: **alacsony**.

Az emberekre ható következmények súlyosságának rangsorolása.

A következmények súlyossága: **közepes**

Tulajdonképpen a veszélyeztetett terület sugarának figyelembe vételével alacsony kategóriába kellene sorolni, de ennél a besorolásnál figyelembe vettem az anyag rendkívül veszélyes egészségkárosító hatását.

## ÖSSZEGZÉS

### 1. Veszély azonosítása

a./ vegyi anyag	Akrilnitril
b./ elhelyezése	nyitott területen zárt tároló
c./ mennyisége	jelenleg kb. 800 t
d./ tulajdonsága	a 2.3.1.fejezetben tárgyalva

### 2. Kiszolgáltatott terület elemzése

a./ Kiszolgáltatott terület	8,3 hektár (R=160 m)
b./ Lakosság a területen	gyári dolgozók
c./ Szükséges szolgáltatások a területen	gyári létesítmények

### 3. Kockázat elemzés

a./ A veszély előfordulásának valószínűsége	alacsony
b./ Következmények, amikor emberek is ki vannak téve a veszélynek	közepes
c./ Következmények létesítményekre nézve	közepes
d./ Következmények a környezetre nézve	külön fejezetben leírva
<b>e./ Összegzés: az előfordulás valószínűsége / a következmények súlyossága</b>	<b>közepes</b>

## 3.5 AZ ÉRTÉKELÉS IRÁNYMUTATÓI

A kapott eredményeket az alábbiak szerint kell újraértékelni.

### Első lépés:

- a veszély azonosítása
  - a vegyi anyag azonosítása
  - a helyszín azonosítása
  - az anyag halmazállapota szobahőmérsékleten

- maximális tárolt mennyiség

### **Második lépés:**

- a kiszolgáltatott terület elemzése (azon becslések újra értékelése amelyeket TM meghatározásánál használtunk )
  - leginkább valószínű mennyiség meghatározása
  - a teljes elszivárgáshoz szükséges idő újraértékelése
  - a kibocsátási sebesség becslésének újraértékelése (  $KS=TM/t$  )
  - a veszélyezési szint kiválasztása ( VSZ )

### **Harmadik lépés:**

- a létesítményt körülvevő terület **városi** vagy **vidéki** környezet
- a területtel kapcsolatos további ismeretek elemzése
  - városi vagy vidéki terület
  - a jellemző, általános szél és légköri stabilitás meghatározása
  - a kiszolgáltatott terület sugarának meghatározása

### **Negyedik lépés:**

- kockázat elemzés
  - a kockáztatott lakosság meghatározása, a népesség száma, típusa
  - a kockáztatott szükséges létesítmények meghatározása ( tűzoltóság, kórházak, rendőrség, ÁNTSZ, stb. )
  - a vegyi baleset előfordulásának lehetősége ( magas, közepes, alacsony ) \*\*

\*\* a vegyi baleset előfordulásának valószínűségének meghatározásakor figyelembe veendő:

- létesítmény története
- berendezés kora
- tárolóberendezés minősége, állapota
- biztonsági előírások, folyamatok és berendezések, amelyeket a vegyi tárolóban fogatosítanak.

## **4. A BIZTONSÁGTECHNIKAI IRÁNYÍTÁS FOLYAMATA ( 11.)**

### **A biztonságtechnikai irányítás feladata:**

#### **1. A tudás, és a különböző kapcsolódó ismeretek felhasználása**

- a technológiai folyamat
- vegyi sajátosságok
- eszközök gyártása

## 2. Tervezés

- a létesítmény megtervezése
- a különböző (technológiai, balesetfelszámolási) folyamatok megtervezése

## 3. Karbantartás

- megelőző ellenőrző programok
- a használat megfigyelése
- szükség szerint a létesítmények javítása

## 4. Várható eredmények

- csökkenti a balesetek előfordulásának lehetőségét
- csökkenti az eszközök gépek meghibásodását
- csökkenti a termelésből kiesett órákat
- növeli a termelés hatékonyságát

## 5. Működési eljárások

- rutin eljárások
- karbantartási tevékenységek
- veszélyhelyzeti tevékenységek

### A tevékenység célja:

- meg kell bizonyosodni arról, hogy a tevékenységek egységesek, biztonságosak, hatékonyak-e
- referenciákkal kell szolgálni a kezelő személyzetnek, irányítóknak
- megismeri a szabványos eljárást, amikor viszonyítani lehet a tevékenységet

## 6. A veszély értékelése

- folyamat veszélyei
- előző balesetek
- az elhárítást megelőző és segítő ellenőrzések
- egy baleset következményei
- a létesítmény elhelyezkedése
- emberi tényezők

## 7. Balesetek kivizsgálása

Elsődleges cél: -jövőbeli balesetek megelőzése

-mi történt ?

-miért történt ?

-mi volt az okozója (közvetlen, hozzájáruló alapok)

Másodlagos cél: - létesítmény működésének javítása

- a csoportok informálása a fejlődésről

#### 8. Szabványok, szabályok, törvények előkészítése

- vállalati előírások
- ipari szabványok

#### 9. Biztonságtechnikai ellenőrzések

- rendszeres, független vagy időszakos ellenőrzések-e
- magába foglalja e gyakorlatok eljárások elemzését és megerősítését

#### 10. Szükséges változtatások irányítása

- folyamatok
- felszerelések
- eljárások

A tevékenység célja:

- A változtatások szükségességének áttekintése a bevezetés előtt
- A lehetséges veszélyek meghatározása
- A változtatások dokumentálásáról való megbizonyosodás

#### 11. Balesetelhárítási tervezés

- kritikus műveletek, technológiai folyamatok
- tűzoltás
- személyzet nyilvántartása és evakuálása
- híradás
- mentés és orvosi ellátás
- helyszín biztosítása és ellenőrzése

#### 12. Kutatás

Cél: a folyamat biztonságos kivitelezésének még jobb megismerése.

Formái: - létesítményen belüli

- az iparban
- tudomány, egyetem, kutatóintézet

#### 13. Oktatás

- kezdeti
- felújító
- a változások közlése

Az oktatás célja:

- Információt terjeszt a munkavállalók között a munkafolyamatok biztonságos



kivitelezési módjairól

- Csökkenti a balesetek előfordulásának lehetőségét
- Javítja a munka hatékonyságát.

Az eddigiek során megnéztünk nagyon sok összetevő információt, melyeket be kell szereznünk, vagy hasznosítanunk annak érdekében, hogy egy adott létesítmény veszélyességének megfelelő balesetelhárító, felszámoló tervet tudjunk készíteni.

Természetesen az eddig - többnyire címszavakban - leírtak már sokak számára ismerős téziseket tartalmaznak, a valódi cél az, hogy gondolat ébresztőnek vagy emlékeztetőül szolgáljanak a dolgozatban leírtak.

A következőkben - összefoglalóként - egy balesetelhárítási terv készítésének menetét fogom vázolni, majd egy tervet kívánok készíteni.

## **5. BALESETELHÁRÍTÁSI TERV KÉSZÍTÉSE ( 11.)**

### **5.1. VÁZLATMINTA A TERVHEZ**

- I. Bevezetés
- II. Telefonszám-lista vészhelyzetre
- III. A végrehajtás feladatai
- IV. Megfékezés és kárfelszámolás
- V. Dokumentáció
- VI. A terv teszteléséhez és aktualizálásához használatos eljárások
- VII. A veszélyes anyagok analízisének összefoglalása
- VIII. Források és referenciák

### **I. BEVEZETÉS**

- hatósági illetékesség meghatározása a terv végrehajtásához
- törvényi és jogi háttér
- kötelező hivatali felelőségek
- megbízási szerződések
- tervezési tényezők és feltételezések
  - földrajzi, időjárási és klimatikus viszonyok
  - létesítmények sajátos jellemzői
  - szállítási útvonalak, amelyekre a terv épül
  - feltételezések
- működési koncepció
  - irányítási elvek

szervezeti feladatok és felelőségek  
a többi tervhez való kapcsolat

## II. TELEFONSZÁMJEGYZÉK - VESZÉLY ESETÉRE

- résztvevő szervezetek, hivatalok
- műszaki személyzet és katasztrófa elhárító oszlopok
- közösségi és magánszektorbeli segítő szervezetek

## III. A VÉGREHAJTÁS FELADATAI

Célszerű erre az esetre egy ún. mátrixot készíteni az alábbi minta szerint

	Illetékes szervezet címe, telefonszáma
Első értesítés	
Irányítás és ellenőrzés	
Kommunikáció	
Figyelmeztető rendszerek	
Tömegtájékoztatás	
Erőforrások kezelése	
Egészségügyi és orvosi segítség	
A személyzet biztonsága	
Állampolgárok védelme	
Tűzoltóság és mentő alakulatok	
Törvény betartása	
A baleset felmérése	
Lakossági szolgáltatások	
Közüzemek	

## IV. MEGFÉKEZÉS ÉS KÁRELHÁRÍTÁS

### A szennyeződések megfékezésének és eltakarításának technikája

- megfékezési és mérséklési tevékenységek
- eltakarítási módszerek
- a környezet helyreállítása

## V. DOKUMENTÁCIÓ (példa)

Baleset utáni jelentés

A baleset rövid leírása:

A végrehajtott intézkedések:

Értesített személyek, szervek:

Időpont:

Telefonszám:

## VI. A TERV TESZTELÉSÉHEZ ÉS AKTUALIZÁLÁSÁHOZ HASZNÁLATOS ELJÁRÁSOK

A tervek tesztelésének legalkalmasabb módja a különböző gyakorlatok megtartása.

A gyakorlatok előnyei:

- biztosítják a lehetőséget a vészhelyzetre vonatkozó terv képességének, hatékonyságának felmérésére
- tesztelik a résztvevők tudását és szakképzettségét
- folyamatos képzési eszközként szolgálnak
- valóság-hű körülményeket biztosítanak
- próbára teszik az együttműködési hálózat működőképességét

<b>GYAKORLAT TÍPUSOK</b>			
	<b>Írásos</b>	<b>Funkcionális</b>	<b>Átfogó</b>
a terv fejlettségi szintje	az első tervezet után a végső végrehajtásig, valamint felfrissítő gyakorlatként	miután az állandó tevékenységek és eljárások már kialakultak, valamint felfrissítő gyakorlatként	miután már minden eljárás rögződött és begyakorolt, csak akkor előnyös ha már a terv minden elemét más formában tesztelték
fizikai környezet	házon belül teremben, vagy tárgyalóban	házon belül vagy szabadban : rendszerint nagy területet igényel	szabadban többszörös tevékenységi központokkal
szükséges erőforrások	minimális: csak csoportvezetőknek	a részfeladat elhárító egység és szakértők a kiértékeléshez	többféle egység és sok értékelő személy
a terv tesztelt része	adminisztrációs résztvevők feladatai döntés hozatal információáramlás	funkcionális feladatok	balesetelhárító képzettség, egyidejű operációs feladatok
<b>k ö l t s é g</b>	<b>a l a c s o n y</b>	<b>k ö z e p e s</b>	<b>m a g a s</b>
az eljárás előnyei	minimális tervezés után is végrehajtható, a legalkalmasabb arra, hogy a kommunikáció koordinálását és az együttműködők feladatait teszteljük	az egyéni feladatvégrehajtási színvonal és a képzett balesetelhárító funkciók tesztelésére a legalkalmasabb	a valóság-hű feltételek és az időben is reális döntéshozatal szimulálására a legjobb módszer

## VII. A VESZÉLYES ANYAGOK ANALIZISÉNEK ÖSSZEFOGLALÓJA

- a veszélyes anyagok azonosítása
- a sérülékenység elemzése
- kockázatelemzés

## VIII. FORRÁSOK ÉS REFERENCIÁK

Műszaki szolgáltatók telefonjegyzéke

- laboratóriumok
- privat tanácsadók, főiskolák, egyetemek
- helyi vegyipari telepek

### A referenciák felsorolása

- tervezési referenciák
- műszaki referenciák
- térképek

## 5.2. A ZOLTEK MAGYAR VISCOSA RT. BALESETELHÁRÍTÁSI TERVE

- I. Bevezetés
- II. Telefonszám-lista veszély esetére
- III. A végrehajtás feladatai
- IV. Megfékezés és eltakarítás
- V. Dokumentáció
- VI. A terv teszteléséhez és aktualizálásához használatos eljárások
- VII. A veszélyes anyagok analízisének összefoglalója
- VIII. Források és referenciák

### I. Bevezetés

- **Hatósági illetékesség, felhatalmazási illetékesség és jogi háttér**

Az 1991.évi XX. törvény alapján, tűzvédelmi ügyekben az illetékes önkormányzat jegyzője, Budapesten a főjegyző jár el hatóságként. A tűzoltóság szakhatóságként működik közre elsősorban a létesítési és használatbavételi eljárások során.

1995. 07. 01.-től a tűzoltóságok a városi önkormányzatok intézményeként működnek, mint Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóparancsnokságok. Ezt a „váltást” a Kormány rendeletekkel szabályozta le. Ezek:

**59/95.sz. Kormányrendelet:**

mely a Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóságok tárgyi és költségvetési átadás-átvételének rendjéről szól. Ennek a rendeletnek a melléklete határozza meg a tűzoltóságok kötelező legkisebb gépjárműfecskenő és különleges szerállományát.

**78/95.sz. Kormányrendelet:**

mely a Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóságok legkisebb létszámát, valamint a Riasztási Segítségnyújtási Terv -et szabályozza le. Ennek értelmében:

<b>Készültségi szolgálatot:</b>	<b>44 fő</b>
<b>Irányító, ügyvitelt:</b>	<b>6 fő</b>
<b>Tűzmegelőzést:</b>	<b>1 fő</b>
<b>Összesen:</b>	<b>51 fő</b>

látja el.

Ez a Kormány-rendelet a továbbiakban meghatározza a Hivatásos Önkormányzati tűzoltóparancsnokságok elsődleges és segítségnyújtási működési körzetét. Nyegesújfalun a város védelmén kívül a tűzoltóság még tíz település védelmét látja el.

A közelmúltban elfogadott Tűzvédelmi Törvény e rendelkezéseket - mivel ezek az 1973.évi 13.tvr. alapján kerültek kidolgozásra - , és ezeken kívül, a tűzoltósággal és a tűzvédelemmel kapcsolatos jogszabályokat, a törvény hatályba lépésével , hatályon kívül helyezi.

- **Kötelező hivatali felelősség**

A vállalat balesetelhárítással kapcsolatos felelősségét értve ezen.

- technológiai folyamat betartása, betartásának ellenőrzése
- tűzvédelmi berendezések szabvány által előírt ellenőrzése
- érintésvédelem biztosítása
- balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás

- **Tervezési tényezők**

- átlagos kontinentális éghajlat, észak-nyugati 20 km/ó sebességű szél

- szállítási, megközelítési útvonal: 10.számú főközlekedési út

- feltételezés: A Zoltek MV RT. II.sz. tartályparkjában az I.sz. 1500 m<sup>3</sup> -es akrilnitril-t tároló tartály felhasadt. A tartályban tárolt veszélyes anyag a védőgödörbe ömlött.

- működési koncepció

- irányítási elvek: anyag kifolyása esetén, -nincs tűz-, kisebb baleset esetén, ami csak a közvetlen környezetet érinti - **I.szint.** - a létesítményi tűzoltók a gyári szakemberek segítségével felszámolják.

**II. szint:** kisebb méretű tűz esetén mely **I.K** riasztással és beavatkozással felszámolható. A mentésben résztvevők a létesítményi tűzoltók és a Nyegesújfalu-i Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóság készenléti állománya. A tűzoltás vezetője: első lépcsőben a létesítményi tűzoltók parancsnoka, második lépcsőben a kikerkező hivatásos tűzoltó egység szolgálatparancsnoka, tűzoltási-kárelhárítási osztályvezetője, parancsnoka.

**III. szint:** nagyobb tűz, illetve káreset esetén, mely felszámolására a helyben rendelkezésre álló erő, eszköz nem elegendő a **Tűzoltási Terv** alapján szükséges más Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóparancsnokság állományába tartozó erő, eszköz igénybe vétele. A tűzoltás vezetője a fent említetteken kívül az **állami tűzoltóság** tisztje is lehet. ( a 18/95.sz. Országos Parancsnoki Intézkedéssel módosított 9/95.sz. Országos Parancsnoki Intézkedés alapján az állami tűzoltóság átveheti a tűzoltás irányítását. )

Egyéb közreműködők:

- mentőszolgálat
- rendőrség
- üzemorvos

-**IV. szint:** amikor a veszélyes anyag kibocsátás által a város területe és lakossága is veszélybe kerül, a fentiekén kívül igénybe vehetők a kárfelszámolási munkálatok végzésére:

- polgárvédelem
- ÁNTSZ
- környezetvédelem
- közművek
- egyéb igazságügyi szakértők

## II. Telefonszám jegyzék veszély esetére

A III. pontban részletesen tárgyalva.

### III. A végrehajtás feladatai

	illetékes szervezet címe és telefonszáma
első értesítés	Tűzoltóság 05 vagy 355-144 vagy 1111-es gyári von.
irányítás és ellenőrzés	Tűzoltóság 05

	Zoltek MV. RT. 355-244 Polgármesteri Hivatal 355-299
kommunikáció	Városi Televízió 356-372
figyelmeztető rendszerek	Zoltek MV RT. 355-244 Városi Televízió 356-372
tömegtájékoztatás	Városi Televízió 356-372
erőforrások kezelése	I.szint vállalat II.szint vállalat és tűzoltóság III.szint. vállalat és tűzoltóság IV.szint. vállalat és tűzoltóság és önkormányzat
egészségügyi és orvosi segítség	Mentőszolgálat 04, 331-004, 311-004 Üzemorvos 1700 vagy 1702 Kiskórház 355-615
a személyzet biztonsága	Tűzoltóság 05 Polgárvédelem Esztergom 311-610 Polgárvédelem Tatabánya /34/-310-898
állampolgárok védelme	Rendőrség 355-007 Polgárvédelem Esztergom 311-610 Polgárvédelem Tatabánya /34/-310-898
tűzoltóság és mentőalakulatok	Tűzoltóság 05 Polgárvédelem 311-610 és /34/-310-898 Tatai laktanya 06-34-380-011 Havaria Labor BM TOP ügyeleten át 03-114-406
a törvény betartása	Önkormányzat mint tűzvédelmi hatóság
a baleset felmérése	Havaria Labor BM TOP ügyeleten át 03-114-406
lakossági szolgáltatások	Dunamenti Szolgáltató Kft. 355-094 Dömper Kft. 355-400
közüzemek	ÉDÁSZ 361-611 Vízművek 361-855





- privát tanácsadók, főiskolák, egyetemek
  - Igazságügyi szakértők
  - Kutató Intézetek
  - Egyetemek igazságügyi orvostani intézetei
- helyi vegyipari telepek
  - helyi szakemberek

A referenciák felsorolása

- tervezési referenciák
- műszaki referenciák
- térképek, helyszínrajzok, technológiai folyamatábrák

## **6.0. BEFEJEZÉS**

Természetesen tisztában vagyok azzal, hogy ez a dolgozat nem a teljesség igényével készült, csupán gondolatébresztőnek szántam. A téma nagysága, összetettsége arra kell, hogy ösztönözze az illetékes szakembereket, bennünket tűzoltókat is, akik hivatottak arra, hogy igenis hívják fel a figyelmet a veszélyes anyagokra, hogy a velük való foglalkozás, illetve foglalkoztatás során az érintett szakemberek is teljes mértékben tudatában legyenek a munkájuk okozta „ kellemetlen meglepetések ” lehetőségével a veszélyes anyagok által teremtett veszélyek nagyságával, a társadalomra gyakorolt hatásaival.

Engedtetsek meg, hogy egy idézettel fejezzem be gondolataimat, melyet egy 1995-ös falinaptáron olvastam, amit a BM TPVOP bocsátott ki:

„ Az egyének és a népek nem sok hajlandóságot mutatnak arra, hogy kellő figyelmet szenteljenek a bennünket körülvevő veszélynek, amely pedig - sajnos - rászolgál a figyelmünkre. ”

Szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek és azoknak , akik lehetővé tették számomra és megkönnyítették az adatgyűjtést és hozzásegítettek ahhoz, hogy minél több információhoz jussak, megismerkedhessek ezzel az új szakirodalommal, mely alapján ez a dolgozat készült.

## **I R O D A L O M J E G Y Z É K**

### **1. Zoltek Magyar Viscosa RT. Építészeti Műszaki Leírás**

2. **Zoltek Magyar Viscosa RT. Technológiai Folyamat Leírása**
3. **Gyár által közölt adatok**
4. **G. Hommel 5. sz. anyaglapja**
5. **G. Hommel 377. sz. anyaglapja**
6. **G. Hommel 122. sz. anyaglapja**
7. **G. Hommel 24. sz. anyaglapja**
8. **G. Hommel 186. sz. anyaglapja**
9. **Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ  
Akrilnitril oltóanyagok és oltási eljárások MÜ-AD-0725  
Szerző: Herbszt R. Fordította: Tarján Rezső**
10. **USA Környezetvédelmi Hivatala, osztály CEPPO:  
Felkészülés a vegyi katasztrófák megelőzésére**

Czomba Péter tű. zls.

Konzulens:

Cziva Oszkár tű. őrgy.

BM. TOP. Tűzoltási és Műszaki

Mentési Főosztály, Műszaki Mentési Osztályvezető

Dorog, 1996. május 25.