

TŰZRENDÉSZET.

A TŰZ KELETKEZÉSÉNEK OKAI ÉS AZOK
NYOMOZÁSA.
TŰZOLTÓSÁG. TŰZOLTÁS.



IRTÁK

NÉMETHY FERENC
és
DR. BREUER SZILÁRD

104 K/1 A21

TŰZRENDÉSZET.

A TŰZ KELETKEZÉSÉNEK OKAI ÉS AZOK NYOMOZÁSA.
TŰZOLTÓSÁG. TŰZOLTÁS.

KÉZIKÖNYV

TŰZRENDÉSZETI HATÓSÁGOK, CSENDŐRSÉG, RENDŐRSÉG,
KATONAI TŰZOLTÓCSAPATOK ÉS TŰZOLTÓPARANCSNOKOK
HASZNÁLATÁRA.

IRTÁK

NÉMETHY FERENC és ns. BREUER SZILÁRD

A M. KIR. HONV. MINISTERIUMBA BEOSZTOTT
M. KIR. CSENDŐRSZÁZADOS.

A FŐV. HIVATÁSOS TŰZOLTÓSÁG TISZTJE,
A M. ORSZ. TŰZOLTÓSZÖVETSÉG TITKÁRA.



BUDAPEST.

1907.

Ő CSÁSZ. ÉS KIR. FENSÉGE
JÓZSEF FŐHERCZEG URNAK

M. KIR. HONVED HUSZÁR-EZREDES ÉS
A BUDAPESTI 1-SÓ HONVÉD HUSZÁR-EZRED PARANCSNOKÁNAK,
AZ ARANYYAPJAS REND LOVAGJÁNAK,
A KATONAI ÉRDEMKERESZT TULAJDONOSÁNAK,
A MAGYAR ORSZÁGOS TŰZOLTÓ-SZÖVETSÉG VÉDNÖKÉNEK

HÓDOLATTELJES TISZTELETÜK JELÉÜL

A SZERZŐK.

Figyelmeztetés!

Jelen mű tartalma alként van összeállítva, hogy úgy tűzrendészeti hatóságoknak és tűzoltóparancsnokoknak, mint a csendőrségnek, rendőrségnek és katonai tűzoltócsapatoknak is szolgáljon kézikönyvül. A míg azonban az első kettőt a mű minden része érdekli, addig

a csendőrségnél

lényegesek főleg az I., II., III. és VI. fejezetek, továbbá a IV. és V. fejezetek egyes részeikben (tűzvizsgálat, vízcélszlet, tűzoltószerek).

a katonai tűzoltócsapatoknak

pedig főleg az V., VI. és részben (vízcélszlet) a IV. fejezetek olvasása ajánlatik, míg a többi részek tanulmányozása nem okvetlenül szükséges.

ELŐSZÓ.

A magyar országos tűzoltószövetség szükségét látván annak, hogy a tűzrendészeti és tűzoltói ismeretek terjesztése érdekében a katonaság és csendőrség közreműködése is biztosíttassék, feliratot intézett a m. kir. kormányhoz, melyben úgy a katonának, mint a csendőröknek tűzoltói kiképzését kérte. A kormány az ezen kiképzés által elérhető nagy nemzetgazdasági előny tudatában a kérelemnek helyt adott, a kiképzetést elrendelte, szükségesnek találta azonban egy oly szakkönyvnek kiadását, mely a gyakorlati kiképzést elősegítené.

Hogy e könyv mégis aránylag nagyobb méreteket öltött, mint a milyen a jelzett cél elérésére talán okvetlenül szükséges lenne, annak tulajdonítandó, hogy a cél teljesebb elérése miatt egyuttal a tűzrendészetet kezelő hatóságoknak, valamint a tűzoltóparancsnokoknak is kívántunk vezérfonalat nyújtani s mert meggyőződésünk, hogy minél kiterjedtebben foglalkozunk a tűzrendészettel összefüggő ügyekkel, annál jobban tudunk ezen irányban a hozzánk fűzött várakozásnak megfelelni. Hogy a tűz keletkezési okát pl. megállapíthassuk, nemcsak ezen okok mibenlétével kell tisztában lennünk, hanem az épület lényegével, az építési anyagoknak a tűz és víz behatása alatti változásával, a tűzoltás részleteinek lefolyásával, sőt a tűzoltószerkezetek miként való alkalmazásával is. A ki a tűzrendészetet kezeli, avagy kezelését ellenőrzi, annak az összes itt közölt ismeretekkel is tisztában kell lenni, hogy hivatásának megfelelően. Röviden tehát felöleltük a tűzrendészet egész anyagát, de különösen kiterjeszkedtünk a tűz keletkezési okainak ismertetésére és azok megállapításának módozataira, annak nyomozására, mert ezen irányban eddigelé magyar nyelven szakmunka egyáltalán nem jelent meg, és mert a tűzesetek okainak megállapítása és nyomozása sok tekintetben a tűzrendészetet kezelő hatóságok és a tűzoltóság kötetmeihez is tartozik. Viszont azonban nem meríti ki a tárgyat ezen mű, terjedelme daczára sem, azon egyszerű okból, mert az abban felölelt anyag oly sokoldalú, a műszaki ismerek-

teknek annyi ágazatát érinti, hogy mindazt, a mi az általános tájékoztatáshoz nem volt okvetlenül szükséges, mellőznünk kellett, nehogy a túlterjedelmes anyag a könnyebb megérthetést hátrányosan befolyásolja.

Szükségesnek találtuk mindama törvények és kormányrendeletek melléklését is, a melyekre a tűzrendészet kezelésére és ellenőrzésére hivatott egyéneknek szüksége van. E helyen is köszönetet mondunk ezen rész szakszerű összeállításáért *K. Nagy Sándor* törvényszéki bíró úrnak, a ki ezen feladatát kiváló szakértelemmel akként oldotta meg, hogy az anyagi részt teljesen kimerítvén, azt ügyes és áttekinthető csoportosításban tárgyalta.

Hasonlóan köszönettel tartozunk *dr. Szily József, Barabás István, dr. Balogh Dezső* orsz. tűzoltószövetségi előadó uraknak, *Rimanóczy Árpád* honvéd-huszárfőhadnagy úrnak, valamint mindama műszaki, igazságügyi és egészségügyi szakközlegeknek, különösen pedig a tűzvizsgálatok terén európai hírnévre szert tett *dr. Medem* greifswaldi egyetemi tanár úrnak, a kik szivesek voltak e művet saját szakszemponyjukból felülbírálni és értékének emeléséhez tetemesen hozzájárulni.

A tüzesetek okának statisztikája ma felette nagy számban mutatja ki a gyujtogatás eseteit és az «ismeretlen» eseteket. Tudvalevő dolog, hogy a mely tűznek okát a nyomozó közegek nem tudják megállapítani, arra nagy hajlandósággal fenti két keletkezési ok egyikét szeretik ráfogni, holott a szakszerű nyomozás esetleg egészen mást derített volna ki. Ezt lehetővé tenni, a nyomozást helyes irányba terelni, egyik főcélja jelen könyvnek s ha e mellett az arra hivatott közegek képesek lesznek e könyv alapján tűzrendészeti kérdésekben a népek, a községi előljáróságnak megfelelő szaktanácsossal is szolgálni, őket a tűzoltóságok szervezésében, felszerelésénél, a tűzoltószerek gondozásában, a tűzoltás és mentés czélirányos kivitelében útbaigazítani és határozatosan támogatni: úgy elértük célunkat!

Budapest, 1907. március hóban.

A szerzők.

BEVEZETŐ RÉSZ.

Hazánkban a tüzeseteknek száma rendkívüli nagy, miről a következő oldalakon idecsatolt statisztikai táblázatok nyujtanak felvilágosítást.

Ezek szerint tíz év alatt az egész magyar birodalomban 64.161 község károsult meg; a tüzesetek száma ezen idő alatt 153.786 volt; esett 10.000 lélekre 10 évi átlaggal 8:11, 10 □kilométerre 0:47 tüzeset, míg egy-egy károsult községre eső tüzek száma 10 évi átlagban 2:36 tett ki.

A tüzeseteknek oka a legnagyobb részben kétséget kizárólag nem volt megállapítható, a mennyiben a tíz év alatt előfordult tüzeseteknél az ok 39.946 esetben, vagyis az összes esetek 25:54%-ánál még csak hozzávetőleg sem határozottathatótt meg.

Ezen tény eléggé igazolja, mennyire szükséges a tüzesetek keletkezési okaival behatóbban foglalkozni, mert hisz a tüzek ellen kielégítő védekezés csak abban az esetben lehetséges, ha a tüzek legsűrűbben előforduló okai pontosan megállapíthatván, a védekezés módjai, akár preventív, akár repressív intézkedésekkel, a tűzokokhoz alkalmaztatnak.

Az elégett tárgyak (ingatlanok és ingók) összes értéke az egész magyar birodalomban tíz év alatt 327,511.000 korona értékére rugott, melyből a biztosító társaságok részéről kártérítésképpen 135,852.000 korona térült meg.

A fentiekben vázolt kedvezőtlen eredmények ama nehézségekben találják magyarázatukat, a melyek a szándékosan vagy vétkes gondatlanságból elkövetett tüzeseteknek kiderítése körül előállanak; a gyujtogató ugyanis sötét szándékát sokkal inkább képes feltűnés nélkül végrehajtani, mint bármely másfajta gonosztevő; megválaszthatja a kivitel időpontját, és a tettét oly időben hajthatja végre, midőn annak felfedezésétől legkevésbbé kell tartania: a büntett végrehajtására nem szükséges nagy előkészület, és a mi a fő, a bűncselekmény nyomai a tűz által többnyire megsemmisíttetnek.

A közbiztonsági közegeknek az elengedhetetlen szakértelmen kívül, módszeres és körültekintő eljárást kell követniök és semmi-

féle nehézségtől vissza nem rettenve, a legnagyobb buzgalommal és kitartó eréllyel kell eljárniok, ha eredményeket akarnak elérni.

A gyakorlati életben előfordult tapasztalatok bizonyítják, hogy ott, a hol a megkivántató szakismerettel és eréllyel nyomozták ki a tüzeseteket, ezeknek a száma is rendkívüli arányokban apadt. Ennek oka nem más, mint az, hogy azok, kik gyújtogatásra hajlammal bírnak, a bekövetkehető üldözés és büntetéstől való félelmökben gyújtogatási tervök kivételétől elállanak, a gondatlanságból vagy hanyagságból vétkezők pedig elővigyázóbbakká tétetnek.

Bár nem minden egyes helyesen keresztül vezetett vizsgálat, illetve nyomozás eredményezi a büntettesnek elíteltetését, mindamellét a nem egészen tisztán álló tüzesetek nyomozása is elrettentő hatással lesz, a minek eredménye nemzetgazdasági szempontból annyiban becses, hogy nagy értékű nemzeti vagyont mentetik meg az elpusztulástól.

Az alábbiakban elmondandók a gyújtogatás ellen nem nyugtanak ugyan teljes orvoslást, mindamellét a gyúlékok okainak megállapításánál, azok nyomozásánál, kiderítésénél és megelőzésénél hasznos útmutatásokat tartalmaznak, melyeknek ismerete annyival inkább szükséges, mert csakis a módszeres nyomozás termel elegendő bizonyítékot a többnyire rejtélyes tüzesetek felderítéséhez.

S ha ezzel párhuzamosan a megelőző tűzrendészet szigorú kezelése, a tűzoltás szakszerű intézése által majdnem lehetlenné tétetik az, hogy ha már tűz keletkezett is, de az ne okozhasson nagyobb kárt: akkor a gyújtogatás csábereje is legnagyobb részben ellensúlyozva lesz és ily esetek mind ritkábbakká válandanak.

A tűz utáni teendők szakszerű intézése mellett tehát a tűzrendészeti hatóságoknak nagy súlyt kell fektetni arra is, hogy a tűzbiztos építkezés, raktározás, a gyúlékony anyagoknak minél kisebb mennyiségben való csoportosítása, a tűzvédelmi berendezés tökéletesítése, a tűzoltói mivelet szakszerűsége a lehető legnagyobb mértékben biztosítsák. Tudni kell tehát e hatóságok közegeinek mindezen ismeretek alapelveit, sőt kívánatos, hogy e téren — mindaddig, míg az intézkedésre hivatott és kellő intelligenciával bíró szakértő megérkezik, a többi hatósági tényezőkkel való surlódás elkerülésével — maguk is intézkedőleg cselekedjenek, a fejvesztett, hozzá nem értő néppel rendelkezzenek és ott, a hol szakértő egyén nincs, szaktanácsossal szolgáljanak. Kötelessége ez különösen a közbiztonsági közegeknek, a kiknek elsőrendű hivatása az élet és vagyont mentése (Csendőrségi utasítás 57. §.) és megvédése.

1. Tűzkár által sujtott községek es a tüzesetek száma 1891-től 1903-ig.

Év	A megkárosult községek száma		A tüzesetek száma			
	összesen	% -ban	összesen	á t l a g		
				1—1 megkárosult községre	10.000 lélekre	10 □ klm. területre
M a g y a r o r s z á g						
Átl. 1891—1895	4.927	38.88	10.616	2.15	6.96	0.38
Átl. 1896—1900	5.697	45.15	13.498	2.37	8.21	0.48
1898	6.292	49.82	15.304	2.43	9.33	0.55
1899	6.182	48.99	15.171	2.45	9.15	0.54
1900	5.963	47.25	14.462	2.43	8.61	0.52
1901	5.900	46.81	14.713	2.49	8.74	0.52
1902	5.843	46.47	15.330	2.62	8.95	0.51
1903	6.313	50.17	21.520	3.41	12.44	0.76
H o r v á t - S z l a v o n o r s z á g						
Átl. 1891—1895	¹ 602	25.73	890	¹ 1.48	3.97	0.21
Átl. 1896—1900	813	34.36	1.489	1.83	6.34	0.35
1898	867	36.64	1.666	2.92	7.12	0.39
1899	920	38.85	1.882	1.05	7.95	0.44
1900	820	34.63	1.450	1.77	6.01	0.34
1901	845	35.96	1.492	1.77	6.17	0.35
1902	864	36.77	1.561	1.81	6.35	0.37
1903	921	39.16	1.712	1.86	6.88	0.40
M a g y a r b i r o d a l o m						
Átl. 1891—1895	¹ 5.510	29.38	11.506	¹ 2.08	6.44	0.36
Átl. 1896—1900	6.510	43.31	14.987	2.30	7.98	0.47
1898	7.159	47.74	16.970	2.37	9.05	0.53
1899	7.102	47.10	17.053	2.40	9.00	0.53
1900	6.783	44.98	15.912	2.35	8.28	0.49
1901	6.745	45.10	16.205	2.40	8.42	0.50
1902	6.707	44.95	16.891	2.52	8.62	0.52
1903	7.234	48.43	23.232	3.21	11.74	0.72

2. Tűzkár által sújtott községek és a tüzesetek száma, az elégett tárgyak értéke, a biztosító társaságok által kifizetett kártérítések 1894-től 1903-ig.

Év	A megkárosult községek száma		A tüzesetek száma				Az elégett tárgyak értéke ezer koronában	Az elégett tárgyak fejtében a biztosító társaságok által kifizetett kártérítés ezer koronákban
	összesen	%-ban	összesen	átlag				
				1-1 megkárosult községre	10.000 lélekre	10 □ klm. területre		
M a g y a r o r s z á g								
1894	5.073	40·03	11.356	2·23	7·26	0·40	31·968	14.181
1895	4.587	36·11	9.199	2·01	5·82	0·33	24·372	8.513
1896	4.607	36·37	9.736	2·11	6·08	0·35	23·906	10.098
1897	5.439	43·32	12.817	2·36	7·90	0·46	26·760	12.011
1898	6.292	49·82	15.304	2·43	9·33	0·55	36.182	16.164
1899	6.182	48·99	15.171	2·45	9·15	0·54	36.346	16.253
1900	5.963	47·25	14.462	2·43	8·61	0·52	33.171	13.051
1901	5.900	46·81	14.713	2·49	8·74	0·52	28.246	10.749
1902	5.843	46·47	15.330	2·62	8·95	0·54	29.083	12.359
1903	6.313	50·17	21.520	3·41	12·44	0·76	37.460	14.147
H o r v á t - S z l a v o n o r s z á g o k								
1894	618	26·32	918	1·48	4·19	0·22	1.742	410
1895	649	27·68	1.048	1·61	4·62	0·25	1.814	821
1896	715	30·07	1.146	1·44	4·99	0·27	1.390	627
1897	743	31·63	1.303	1·75	5·63	0·31	1.678	636
1898	867	36·64	1.666	1·92	7·12	0·30	2.195	886
1899	920	38·85	1.882	2·05	7·95	0·43	2.408	1·265
1900	820	34·63	1.450	1·77	6·01	0·34	1.811	1·026
1901	845	35·96	1.492	1·77	6·17	0·35	2.190	842
1902	864	36·77	1.561	1·81	6·35	0·37	1.986	716
1903	921	39·16	1.712	1·86	6·88	0·40	2.803	1.097
M a g y a r b i r o d a l o m								
1894	5.691	29·00	12.274	2·16	6·85	0·38	33.710	14.591
1895	5.236	34·85	10.247	1·96	5·65	0·32	26.186	9.334
1896	5.322	35·23	10.882	2·04	5·94	0·34	25.296	10.725
1897	6.182	41·48	14.120	2·28	7·61	0·44	28.438	12.647
1898	7.159	47·74	16.970	2·37	9·05	0·53	38.377	17.050
1899	7.102	47·10	17.053	2·40	9·00	0·53	38.754	17.518
1900	6.783	44·98	15.912	2·35	8·28	0·49	34.982	14.077
1901	6.745	45·10	16.205	2·40	8·42	0·50	30.436	11.591
1902	6.707	44·95	16.891	2·52	8·68	0·52	31.069	13.075
1903	2.234	48·43	23.232	3·21	11·74	0·72	40.263	15.244

3. A tüzesetek okai 1902 és 1903-ban.

A tüzesetek oka	T ű z e s e t e k											
	1902-ben		1903-ban		1902-ben		1903-ban		1902-ben		1903-ban	
	szám szerint	%	szám szerint	%	szám szerint	%	szám szerint	%	szám szerint	%	szám szerint	%
a) Kétségtelenül bebizonyított	Magyarország				Horvát-Szlavonország				Magyar birodalom			
Gyújtogatás.....	1.362	8·88	1.473	6·85	135	8·65	121	7·07	1.497	8·86	1.594	6·86
Öngyújtás.....	23	0·15	43	0·19	1	0·06	—	—	24	0·14	43	0·19
Villámcsapás.....	322	2·10	256	1·19	52	3·33	33	1·93	374	2·21	289	1·24
Gyermekek játéka vagy pajkossága gyújtóval.....	790	5·15	1.067	4·95	115	7·37	115	6·62	905	5·36	1.182	5·08
Világítószerszel v. gondatlan bánás.....	127	0·83	235	1·09	34	2·18	45	2·62	161	0·95	280	1·21
Egyéb hanyagság v. gondatlanság.....	1.358	8·86	2.030	9·44	123	7·88	99	5·79	1.481	8·77	2.129	9·17
Egyéb ok.....	680	4·44	1.745	8·12	52	3·33	63	3·67	732	4·33	1.808	7·78
Együtt.....	4.662	30·41	6.849	31·83	512	32·80	476	27·80	5.174	30·62	7.325	31·53
b) Vélelmezett												
Gyújtogatás.....	4.350	28·37	5.014	23·29	410	26·27	419	24·48	4.760	28·18	5.433	23·38
Öngyújtás.....	76	0·50	94	0·45	5	0·32	5	0·29	81	0·48	99	0·43
Gyermekek játéka vagy pajkossága gyújtóval.....	692	4·52	960	4·46	111	7·11	181	10·57	803	4·76	1.141	4·91
Világítószerszel v. gondatlan bánás.....	100	0·65	322	1·50	39	2·50	43	2·51	139	0·83	365	1·57
Egyéb hanyagság v. gondatlanság.....	1.621	10·57	2.791	12·97	136	8·71	213	12·44	1.757	10·40	3.004	12·93
Egyéb ok.....	530	3·46	920	4·27	48	3·07	37	2·16	578	3·42	957	4·12
Ismeretlen.....	3.299	21·52	4.570	21·23	300	19·22	338	19·75	3.599	21·31	4.908	21·13
Együtt.....	10.668	69·59	14.671	68·17	1.049	67·20	1.236	72·20	11.717	69·38	15.907	68·47
a) és b) összesen.....	15.330	100·00	21.520	100·00	2.561	100·00	1.712	100·00	16.891	100·00	23.232	100·00

4. Leégett és megrongált épületek 1901-től 1903-ig.

Közjogi alkatrész, év	Épületek											
	tetőzet szerint			falazat szerint			rendeltetés szerint					
	cserép, pala v. bádóg	zsindely vagy deszka	nád vagy zsúp	kő vagy tégla- falu	vályog vagy sárfalu	fa vagy vegyes anyagu	lakó- ház	gazda- sági épület	lakóház és gazdasági épület egy tető alatt	gyári vagy ipari épület	egyéb épület	Össze- sen
<i>Magyarország</i>												
1901	1.336	5.237	19.258	3.987	8.435	13.409	7.413	13.155	3.376	549	1.338	25.831
1902	1.203	5.902	15.345	2.965	6.976	12.509	6.691	11.639	2.774	473	873	22.450
1903	1.942	6.511	21.561	4.973	10.017	15.024	8.790	3.594	15.710	580	1.340	30.014
<i>Horvát-Szlavon- országok</i>												
1901	222	308	1.663	145	69	1.979	674	1.328	148	31	12	2.193
1902	175	310	1.355	177	61	1.602	631	1.068	109	27	5	1.840
1903	256	307	1.776	160	79	2.100	749	1.362	187	34	7	2.339
<i>Magyar birodalom</i>												
1901	1.558	5.545	20.921	4.132	8.504	15.388	8.087	14.483	3.524	580	1.350	28.024
1902	1.378	6.212	16.700	3.142	7.037	14.111	7.322	12.707	2.883	500	878	24.290
1903	2.198	6.818	23.337	5.133	10.096	17.124	9.539	4.956	15.897	614	1.347	32.353

I. FEJEZET.

Az égés elmélete.

Égés alatt általában véve azon folyamatot értjük, midőn valamely test vagy annak egyes részei, hő fejlődése mellett, élenyvel egyesülnek, vagyis oxydálódnak.

E folyamathoz három kellék szükséges, és pedig: az éghető test, az égést tápláló anyag (az éleny) és az elégést okozó és egyben terjesztő tényező (a hő).

Az égés megszűnik, ha az égő testtől az élenyt (a levegőt) elvonjuk, vagy ha azt annyira lehűtjük, hogy tovább ne éghessen; utóbbi esetben a tűz gyakran a levegő élenyének jelenléte daczára is kialszik. Ezen az elméleten alapszik a tűzoltás is.

Égést okozhatnak:

1. Ha valamely test lángoló vagy izzó anyagok segítségével meggyújtatik;
2. csekély fokú, de tartós hő;
3. önmagától fejlődő hő;
4. öngyulladás;
5. villanyszikra, villámütés;
6. robbanás;
7. vegyi visszahatások;
8. nyomás, dörzsölés, lökés, esés és ütés, végül
9. fény- és hősugár-gyűjtés.

Az anyagnak bizonyos hőfokra kell felmelegednie, hogy éghessen, a minék ismét elegendőnek kell lennie arra, hogy vagy közvetetlen gyuladást idézzen elő, vagy hogy magából a testből éghető gázokat fejlesszen. Ezen állapotban a test a *gyuladási hőfokon* áll.

Gyuladási fok alatt azon hőfokot értjük, melynél valamely test lánggal való érintkezésnél meggyulad vagy a nélkül is lángba borul.

A gyuladási fok nem egyforma, a mennyiben erre különféle tényezők: a hőmennyiség, az anyag alakja, szilárdsága,

nagysága, elcsomagolása, a nedvesség foka stb. befolyást gyakorolnak. Minél kisebb, lazább szerkezetű és szárazabb valamely test, annál könnyebben gyúl meg. Vannak azonban bizonyos anyagok (vegyi szerek), a melyeknél a nedvesség az égési veszedelmet fokozza.

A gyuladási fok a lángképződéssel rendszerint összeesik.*

Felemlítendő még az *öngyuladási fok* is, mely alatt azon hőfokot értjük, a midőn gázok, gőzök vagy szilárd testek égő vagy izzó testekkel való érintkezés nélkül is, azonban bizonyos hő behatása alatt, önmaguktól gyúlnak meg. Ezenkívül számos oly anyag is létezik, a mely már a rendes hőmérsékletnél is, mihelyt a levegővel jut érintkezésbe, önmagától meggyulad.**

Ha valamely test vagy anyag égésbe ment át és ezen állapotot továbbra is fentartani képes, akkor az *elégési hőfokon* áll, mely azon hőfokot jelzi, mely mellett a test vagy anyag elég.

Az égési folyamat sorrendjében a gyuladási fok a lángképződést megelőzi, az elégési fok pedig a gyuladási fokot követi.

Azt a hőmennyiséget, a mely az égésnél keletkezik, illetve felszabadul, *égési melegnek* nevezzük.

Az égési meleg, valamint az égési fok a különböző összetételű szerves anyagoknál igen különböző: az égési folyamat gyorsasága, a szél, a nedvesség, a szárazság, különösen pedig a hideg által nagyban befolyásoltatik. Ez a magyarázata annak, hogy nyáron az égések sokkal gyakoribbak és rohamosabban terjednek el, mint télen.

Vannak bizonyos anyagok, melyek égnak, a nélkül, hogy az összes tulajdonképpeni égési jelenségek mutatkoznának: csak *izzók* lesznek, pislognak, mint pl. a tapló, és éppen csak annyi hőt fejlesztenek, a mennyi elégséges arra, hogy a legközelebbi részt meggyujtsa, de a mely hő elégtelen, hogy az egész testet a gyuladási fokig felhevítse vagy lángra lobbantsa.

Ezen lappangva égő anyagok annyiban igen veszélyesek, a mennyiben napokig is éghetnek a nélkül, hogy ezen állapot feltűnne; emellett az ily égésekhez csekély mennyiségű levegő élenye is elegendő, hogy nagy csomagok (posztó, posztószövetek stb.) átégjenek.

Fizikai értelemben háromféle égést különböztetünk meg, u. m.:

1. lánggal;
2. láng nélkül, de izzási tünetekkel — és

* A kőolaj gyúlékonysági foka 21—40 R°, a növényi olajoké 216 R°, a fa már 40 C°-nál gyuladhat meg bizonyos körülmények között (ha szuroktartalma nagy).

** Glycerin- ($KMnO_4$), permangansavas kali oly hőfokkal fejt ki reakciót, hogy a fahordóját meggyujtja. Olajos jutehulladék öngyulása beáll 165—180 C°-nál.

3. láng és izzási tünetek nélkül.

Valamennyi égés hőfejlődéssel jár, melynek hőfoka a körülményekhez képest magas vagy alacsony lehet (gyors vagy lassú égés); utóbbi alig vehető észre, mert az égés külső tünetei: a lángképződés és az izzás szemmel nem láthatók.

1. *Égés lánggal*. Az esetben észlelhető, a midőn valamely anyag nagy hőfejlődés mellett gyorsan ég el; ha gázok vagy gőzök levegővel elegendően keverve lángba borulnak, akkor «gázrobbanás» áll be. Robbanás nemcsak gázoknál, de szilárd testeknél is fordulhat elő, ha igen finom por alakjában a levegőben, bizonyos arányig azzal keverve, szállanganak, vagy ha alkotórészeik egymelyike összesajtolt gázokból áll és elegendő elényt tartalmaz.

Szilárd anyagoknak lánggal való égése ama gáz elégeséből ered, mely a szilárd testek elégeése közben részint az égési hő, részint a szilárd anyag feloszlása folytán képződik.

A láng tehát csak gázégés és felszálló izzó szénrészecskék tüneménye, mert a test szilárd részei csak izzani képesek. Így pl. a szén, a faszén csak izzanak; a szenet övező láng az izzó szénből és a levegő élenyéből képződött gáz égése.

A láng vagy világít vagy nem világít; az alkohol lángja — a körülményekhez képest a gázláng is — láthatatlanul is éghetnek.

2. *Égés láng nélkül, de izzással*. Az ily égések bizonyos anyagoknál előforduló vegyi vagy fizikai folyamat eredményeként jelentkeznek és élénk világítási jelenségek mellett lépnek fel. Némely testek egyidejűleg úgy fizikailag, mint vegyileg válhatnak izzókká, éghetnek el. Példa erre egy darab tüzes vas, mely egészben véve egy fizikai világító jelenség képét nyújtja; ha azonban a vas poralakú és a vaséleg csökkentésével légenyáramon keresztül vezetetik és azután a levegővel érintkezésbe hozatik, akkor minden külső behatás nélkül is izzóvá válik és önmagától meggyulva, a levegőn elég, belőle vaséleg képződven.

3. *Égés láng és izzás nélkül*. Az ily vegyi folyamatok főleg szerves anyagok belsejében, külső fény látszata és érezhető meleg nélkül, csendesesen és lassan folynak le. Lefolyásuk különben ugyanaz, mint oly égéseknél, a hol a külső tünetek: a láng és az izzás megvannak; eredményük is ugyanaz, csak hogy amazoktól az által különböznek, hogy lefolyásuk csenedesebb és külső behatás nélkül, tehát önmaguktól, belsőleg, úgyszólván önmagukban mennek végre. Ide soroltatnak a rothadási és mindazon folyamatok, melyek az öngyulással szoros kapcsolatban vannak.

Az egyszer meggyuladt testek az égést akképp terjesztik, hogy a szomszédos részecskéket a gyuladási hőfokig felhevítik, míg azok lángra lobbannak.

Az égés annál tökéletesebb, minél több az éleny (oxygén), a levegő hozzájárulása; ha ez gyenge, akkor az égés is tökéletlen, vagyis annál nagyobb a füst, a mely nem egyéb, mint szén-gáz, vízgőz, s ha sűrű, fekete, úgy tökéletesen el nem égett szén-részesekkel van telítve, melyek az átmelegített levegővel felfelé ragadtatnak.

A mint tehát valamely gyulékony test oly hőfoknak lesz kitéve, mely az élenyülést keresztülvinni képes, azonnal elkezdi először az elszenesedés folyamata és ha ez által eléggé likacsos lesz a test az éleny felvételére, és a hőfok tovább is hat reá kellő élenymennyiség hozzááramlása közben, akkor egyszerre csak lánggal égni kezd, meggyulad. Így észleltetett, hogy egy 25 C° légfűtést érintő deszka a mennyezetben lassanként elszenesedett, majd kigyuladt és a tűznek a gerendákra átterjedésével, nagyobb mennyezetégést okozott.

Az égésnél a tűz által felmelegített levegő felfelé száll, tehát a láng és füst is mindig felfelé, illetve az uralkodó lég-huzam irányában fog mozogni, azonban maga az égés mindenkor azok alatt keresendő; vagyis ha a tüzet el akarjuk oltani, az oltási műveletnek nem a felső részekre, hanem alul magára az égő tárgyra kell irányulnia, hogy gyors eredményt mutathasson fel, mert onnan ered maga a láng, a füst és a tüzet esetleg tovább terjesztő hőség és sziporka is, mely mindannyi egy csapásra megszűnik, a mint maga az ezeket okozó tárgy eloltatott.

A tűz keletkezésének okai.

A tűz keletkezésének igen sok oka lehet. A tűz veszedelme különösen az újabb időben hazánkban is nagy lendületet vett gyári-üzem által nagyban fokozódik. Gyárakban, a hol tűzveszélyes anyagok állítatnak elő, a hol a gyári üzemmel járó veszélyek: a gépek kezelése, tüzelés, világítás, az anyagok feldolgozása, az azokból nyert melléktermények, hulladékanyagok összehalmozása a tűz kitérését nagyban elősegítik, a hol pedig ezen kívül az idegenforgalommal és nagyszámú munkás jelenlétével is számolni kell, ott a káregések is természetszerűleg gyakoribbak.

A tűz keletkezési okainak sokoldalúsága mellett azoknak megállapítása is igen nehéz.

A legtöbb esetben a laikus ismeretei a tűz keletkezési okainak meghatározásánál elégtelenek és az ok sok esetben, így pl. némely gyárakban, gyári raktárakban, tűzveszélyes anyagokat árusító kereskedésekben, gyógyszerárakban, drogueriákban, továbbá malmokban, vegyi műhelyekben, gyertya- és szappan-gyárakban előfordult tüzeseteknél, csak műszaki, vegyszeti vagy

természettani szakismeretekkel rendelkező szakközegek közben-jöttével állapítható meg.

Mint hogy azonban a vidéken ily szakközegek avagy szakképzett tűzoltótisztek a tűz színhelyén többnyire nem találhatók, azért a közbiztonsági közegeknek, mert a tűzvizsgálatokat első sorban s többnyire ezek végzik, is ismerniök kell ama jelenségeket, melyekből a tűz kiütésének okára következtetni lehet.

A tűz kiütésének okait általában véve három főcsoportba oszthatjuk és pedig a melyeket:

- I. az elemi erők;
- II. a gazdasági üzem és
- III. az emberi akarat idéznek elő (gyújtogatás).

I. Az elemi erők, mint tűzforrás.

1. A villámcsapás.

Mint hogy elég gyakoriak azok a tüzesetek, a melyeket villámcsapás idéz elő, tudnunk kell, hogy a villám minő körülmények között gyujthat és minő jellegzetes nyomokat hagy maga után, mert a gyújtogatók nem ritkán épp a zivataros időt választják sötét szándékaik megvalósítására és a gyújtogatásnak oly színezetet iparkodnak kölcsönözni, mintha az égést villámcsapás idézte volna elő.

A villám rendszerint zivataros időben nagy mennydörgés között csap le. Többnyire a legmagasabb helyeket (épületeknél a zászlórudat, szélkakast, kéményt, villámhárítót, csengőt, az épület kiszögélő pontjait, tornyokban a harangot, folyók közelében lévő magános fákat, fákat elszáradt ágakkal stb.) keresi fel, tehát ezeket is gyujtja fel először, még pedig leggyakrabban több helyütt is egyszerre.

A villám járása rendkívüli szeszélyes, határozott szabályokhoz nem kötött. Előfordult ugyanis, hogy a villám egy lőportár ölnyi vastagságú falát keresztül törte, de a raktárban felhalmozott lőport érintetlenül hagyta. Egy másik esetben a toronyba becsapott villám megolvasztotta a harangot, a faszervezetű haranglábat azonban megkímélte.

A villám magas épületeknél az épület egyik kiemelkedő részét, pl. a kéményt vagy az épület egy kiszögélő csúcsát szokta találni, innen a cseréptéglákon keresztül a tetőzet legmagasabb részéig szalad, a vakolatot több helyütt megrongálja, áttöri, innen átcsap gázcsövekre, vízlevezető csatornára, csengőhuzalokra stb. és ezeken át a földbe hatol.

Volt rá eset, hogy a villám három, villámhárítóval ellátott, gyárkérmény között egy alacsony istálló zsindeletetejébe csapott le.

Egyedül álló házak, magánosan álló fák a villám csapásának inkább ki vannak téve; városokban a villám beütései ritkábbak, mert a sok telefon- stb. huzal villámhárító gyanánt működik és a zivatar többnyire a városoknak környékén játszódik le; kisebb helységek már veszélyesebbek, de leginkább a síkság van veszélyeztetve a villám által.

Tapasztalatszerűen elszigetelten álló oly házak, a melyekbe a gáz van bevezetve, a villám becsapásának leginkább vannak kitéve.

Igen veszélyes a villám a táviró- és még inkább a telefonvezetékekre és mindazon épületekre, melyekbe a telefon be van vezetve. Zivataros időben a telefonok használata ennél fogva kerülendő; mindeniknél villámhárító és jó földvezeték alkalmazása ajánlatos.

A villám, a merre járt, jellegzetes nyomokat hagy hátra. Így a fémeket izzóvá teszi; erősebb áram azt megolvasztja, lég-neművé változtatja, a drót vagy egyéb vékonyabb fémhuzalok füstté válnak, melynek fénylő lerakódásai néha az épület körül fel is találhatók; a gyengébb erejű villám a fémeket kékre futtatja; lakkozott fémmel a lakkot elégeti; acél- és vastárgyak delejesekké válnak; a delejtű felmondja szolgálatát; a fát szétforgácsolja, de a törés és repedés másforma, mint ha vihar töri ketté a fát; az előfák kergét lehántja és azokba barázdákat vés be; a téglá- és kőfalakat megrongálja, keresztül töri, átlukasztja, a téglafalat megüvegesíti; ha a földbe csap be, a becsapódás helyén nagy gödrök, néha úgynevezett villámcsatornák képződnek; ha kéménybe üt be a villám, akkor a nagy légnyomás a kályhákat, kemenczéket ledönti, a kormot felkavarja, úgy, hogy az az egész szobát ellepi.

Ha ilyen jelenségek nem észlelhetnek, akkor biztosra vehető, hogy nem a villám okozta a tüzet.

A villámbeccsapások ellen való védekezésre a villámhárító szolgál, melynek főkélléke, hogy vezetéke kellő átméretű, jól elszigetelt és nedves talajba, vízbe levezető legyen. A villámhárító védőterülete 10—20 m. átméretű kör; minél több fel-fogó csúcs van, annál jobb. Nem kell azonban azt hinnünk, hogy a villámhárító feltétlenül megóvja az épületet; sőt ha a villámhárítók hibás szerkezetűek, rongáltak, rosszul vagy elégtelen számban vannak alkalmazva, akkor még veszedelmesebbek, mint ha egyáltalában nem léteznének.

Oly épületek, a melyekben a gáz- vagy a vízvezeték be van vezetve, még az esetben is ki vannak téve a villám becsapá-

sának, ha jőszerkezetű villámhárítókkal vannak ellátva, mert a villám a villámhárító elkerülésével a vezeték csőveibe szokott becsapni.

2. A nap, mint a gyulás okozója.

A nap rendkívüli hőerejénél fogva számtalan esetben volt már kérégek okozója. A gyakorlati tapasztalatok bizonyítják, hogy sok rejtélyes égést a nap sugarai okoztak, vagy legalább is elősegítették a tűz kitörését, mert a napsugarak gyújtásra, sőt robbantásra is felette képesek.

A nap sugarai, ha üveglencsék segítségével egy pontra irányíthatnak, rendkívüli hevítő erejük következtében a szerves anyagokat rövid idő alatt átmelegítik, elszenesítik és felgyújtják.

Az üveglencséken kívül számos más, e lencsék tulajdonságai-
val bíró tárgy is eszközölhetik a hőgyújtást. Így például: üveg-
korsók, üveggolyók, különösen ha vízzel vannak megtöltve (minő-
ket a czipészek is használnak); továbbá üvegedények, pl. hal-
tartók, szemüvegek, optikai eszközök, fényképező készülékek
lencsái, üvegtéglák, tetőablakok üvegből, levegőbuborékokat tar-
talmazó, úgynevezett hólyagos ablaküvegek, melyeknél a levegő-
buborék vagy hólyag épp úgy — vagyis sugárgyújtó szerűleg —
hat, mint az üveglencse.

Különösen veszélyeseknek bizonyultak az üvegtéglák, — fő-
leg a hibás hólyagos üvegből készütek, — ha azokat oly tető-
zet fedésére alkalmazták, mely alatt gyúlékony anyagok, szalma,
széna stb. voltak elhelyezve.

Számos oly anyag és vegyi szer is létezik, mely annyira
érzékeny a hő iránt, hogy a napnak kitéve meggyúlhat, fel-
robbanhat. Ilyenek: a robbanó sók, chlörgáz és éleny-gáz keve-
réke, nagyobb darabokból álló phosphor, chlörgáz és acetilén
keveréke stb. Oly edények, melyek veszélyes folyadékokat tar-
talmaznak (benzin, acetil), ha tartósan a napsugarak hatásának
vannak kitéve, a fejlődő gőzök nyomása folytán szétrepédhet-
nek és kifolyó tartalmuk valamely lángnál meggyúlhat. A nagy
légnomás alatt összesajtolt szénsav, oxigén, folyékony gázok
acélból készült tartályai nyáron a napsugár alatt néhány óra
alatt felrobbanhatnak. Száraz len, kender, szalma, széna, juta
és ehhez hasonló tárgyak igen könnyen maguktól meggyúlhat-
nak. ha pl. a padláson közvetlenül az üvegtetőzet alatt oly mennyi-
ségben vannak felhalmozva, hogy felületük nem szellőzhetik.
Néha két-három heti tartós szárazság elegendő, hogy ezen anya-
gok elszenesedjenek és önmaguktól meggyúljanak. Kátránnyal
telt hordókat, ha a kátrány a könnyen illó alkotórészeit még

tartalmazza, a nap melege gázokkal megtöltheti, mely gázok azután véletlenül odakerült szikrától, lángtól felrobbanhatnak.

Fényes ércztárgyak, pl. czintányérok is az üveg módjára hathatnak, a mennyiben a reájok eső napsugarakat kis körre összpontosítják, s ez által az esetleg ott lévő könnyen gyúlékony tárgyakat felgyújtják.

3. Meteorok.

Valamint a nap, ép úgy az égből lehulló égi testek is, okozhatnak kárégést, ha oly tárgyakra esnek, melyeket felgyújtani képesek.

A meteor a földi légkörbe tévedvén, az általa átszelt levegő ellentállása következtében izzóvá, tüzessé válik és gyújtani képes. Észleltetett, hogy egy tüzes meteor egy pajtára esvén, azt átütötte és a benne lévő szénát felgyújtotta.

A meteorkövek rendszerint a tűz színhelyén feltalálhatók és mint ilyenek, felismerhetők. Az ily kövek, mint a tűz okozói, felkutatandók és lefoglalandók.

4. Az öngyúlások.

Öngyulás alatt általában véve azon lassan vagy gyorsan végbemenő égési folyamatot értjük, mely idegen hőforrás (láng, tüzes vagy forró tárgy) segítségével nélkül, egyedül vegyi, élettani vagy természettani behatások stb. által jó létre.

A legtöbb öngyulásnak előjátéka az önfelmelegedés; előfordulhat azonban, hogy az égés önfelmelegedés nélkül rögtön, sőt robbanásszerűleg is felléphet.

A felmelegedéssel kezdődő és lassan végbemenő öngyúlások sokkalta veszélyesebbek, mint azok, a hol a hatás rögtönösen jelentkezik, mert sokszor napok is elmúlnak, míg az anyag a lángképződés hőfokát eléri, addig azonban lassan ég, a nélkül, hogy a veszedelmet csak sejtjenék is.

Azon anyagok száma, melyek önmaguktól meggyuladni képesek, rendkívül nagy.

Az öngyulás beáll széntartalmú testek vegyi vagy fizikai változása által. főleg a légkör élenyének behatása alatt, a mi mellett annyi hő fejlődik, hogy a testek szétbomlanak és meggyúlnak. Hogy a szabaddá lett hő összegyűlhessen, kell, hogy az öngyuló test rossz hővezető legyen. Az öngyulás legfontosabb okai: legkisebb tömecek egyensúlyállapotának megzavarása által beálló molekuláris körülburkolás, mechanikai finomságú

szétdarabolás és eloszlás, nedvesség és külső meleg, gyorsan élenyülő anyag jelenlétében. Nagyobb hőfok mellett az élenyülés is fokozódik és ezen folyamat addig tart, míg a gyúlési hőfok eléretett. A legújabb időben még egy másik, alattomban működő ok fedeztetett fel, mely szintén öngyulást létesít, t. i. a bakteriák.

Az öngyulásnak lehetnek különböző alap-okai.

Igy szikra által gyulad meg a durrlég, bányalég, világító gáz, petroleum, olaj, photogén-gáz, levegőben az alkohol és æther-gáz is, végül a puszkapor robbanás kíséretében. Mindeme gázok meggyuladása beáll akkor is, ha bizonyos mértékben levegővel keveredtek, azonban ez esetben rendszeren oly erős robbanással kapcsolatban, mely légrázkódtatásánál fogva az ottlévőkre nézve felette veszélyes. A puszkapor csak száraz állapotban robban, a petroleum pedig, mint finomított folyadék, csak bizonyos hőfokon felül gyulad meg.

Atmelegedés folytán meggyulad a fulminursav és robbanás kíséretében az acetylsuperoxyd. A sűrűlódás által pl. hajtószíjaknál előidézett villamosság már szintén okozott kipattanó szikrájával égést.

Ütés folytán meggyulad a foszfor, durrezüst, pikrinsav, piroxin, nitroglycerin (dynamit), mind megannyi robbanóanyagok. A dynamit meggyulad lánggal való érintkezéskor is, de akkor lánggal lassan elég, míg ütés következtében lefelé ható robbanással ég el. Ha a dynamit meg van fagyva, sokkal könnyebben robban, mint lágy állapotban.

Levegőn és más anyaggal való érintkezéskor meggyulad a siliciumhydrogén, a methyl, a trimethylphosphin, a folyékony phosphorhydrogén, a permangansavas káli (ha glicerinebe kerül) és vízben a kalium.

A vegyi rokonságon kívül finom részecskékre való elosztás folytán meggyulad a vas, a kobalt, a kénkálium, a kénlithium, zirkonium, manganoxydul (ha levegőre tétetik), továbbá a szén, a liszt keveréke három rész timsóval vagy kén-savas kalival. Az itt említett fémeknél a kis részecsek gyors élenyülése okozza a nagy hőfejlődést és a meggyulást.

Élenyülés, rothadás folytán gyulad meg a korpá, kávé, bab, piritott, örölt és zsákba tett lenese; a zabliszt, a széna, a turfa, a trágya, ha nedvesen oly nagy rakásban halmoztatnak fel, hogy a levegő át nem járhatja; a kender, a papír, a vászon, a gyapot, a gyapjú, az oker, a hamu, ha olajjal vannak itatva; továbbá a phosphor; a kőszén nagy rakásokban; a faszén, ha kénhydrogégázzal érintkezik. (A liszt finom poralakban a levegőben szállongva, robbanásszerűen gyulad meg, rombol és felgyújtja a gyúlékony tárgyakat.) Igen gyakori: a korpának meg-

gyúlása a malmok tetőzetén, a hol a napnak és esőnek van ki-téve; továbbá a nedvesen kazalozott széna öngyúlása, ha nincs kellően szelelő csatornákkal ellátva (farudak, kövek), a szénabacillus életműködése folytán; az olajos rongyok égése gyárakban, nyomdákban; a kőszénrakások meggyúlása hajókon és bányákban (a kőszénrakások között hézagok, beillesztett fa-csatornák legyenek a hőfejlődés megfigyelése céljából). Az ani-lin és indigófesték szintén öngyúló, valamint a fenyőfakorom-ból készült festék is.

E helyütt csak a gyakorlati életben leginkább előforduló öngyúlásra képes anyagok bővebb ismertetésére szorítkozunk.

Ezek pedig a következők:

A) A szén.

(Kőszén, barna szén, briket, koks, anthracyt.)

Azon okok, melyek miatt a szén önmagától gyúl meg, sok-félék. Eddig 11 ily ok ismeretes közelebbről. Többnyire több ily ok összetételalkozása szüli az öngyúlást.

Az okok lehetnek:

a) a szén kén tartalma;

b) széngázok;

c) éleny felvétele a szén által;

d) a szén elmállása;

e) a szén likacsossága;

f) porképződés;

g) nedvesség;

h) melegség (38° C.-tól kezdődőleg);

i) hiányos szellőztetés, a széntömeg felületének hiányos le-hűtése;

k) légvonat; mely különösen a szénrakás belsejében képző-dött ür által fokoztatik és

l) égékeny (pyrofor), önmelegét fejlesztő anyagok jelenléte.

Ezen okok felléptét elősegítik:

1 minden oly művelet, mi által a szén elmállik, szénpor képződik;

2. gyenge, tartós meleg, mely széngázt fejleszt;

3. nedvesség, eső;

4. bizonyos cseppfolyós vagy gázalakú anyagoknak (pl. kénnek, kénvegyületeknek, olajnak, zsirnak és más élenydús anyagoknak) a szénrel való összekeveredése és

5. lángnak, tűznek behatása.

Ezen öngyúlási okok között a leggyakoribbak:

a) *Pyrophorok (égékeny anyagok)-nak jelenléte.* Minden-nemű gépek segélyével gyakorolt üzemből olajos vagy zsíros hulladékok (rongyok, gyapjú, kócz, szűrőanyag stb.) találhatók.

Ha már most az ily, öngyúlásra különben is alkalmas anya-gok véletlenségből, hanyagságból vagy egerék, patkányok által elhurcolva szénrakásba jutnak, főleg ha a szén nagyon poros, akkor ez könnyen kigyúlhat.

b) *Elmállás.* A bányából a szabadba kerülő szén külső felületén megrepedezik, likacsai kitágulnak, minek folytán a levegő élenye a szén belsejébe hatolhat. Ekkor kezdődik a szén szétesése, elmállása, mely meglehetősen porképződéssel jár. Ezen szénpor robbanékony és az öngyúlás veszélyét is fokozza; a szén annál veszélyesebb, minél finomabb.

c) *A melegség.* Még oly csekély (körülbelül 30—40° C.), de tartós hő a szén osztlására bírja s ez által öngyúlásra alkalmasabbá teszi.

d) *A szénnek kén, vagy kénés fémtartalma.* Az ily szén már csekély nedvesség behatása alatt is könnyen gyúl ki, még pedig annál hamarabb, minél dúsabb a kén tartalom.

e) *A szénnek széngáz tartalma.* A bányából kikerülő friss szén gázokkal van telítve, melyeket a szén, különösen annak nagyobb darabjai, kilehelnek. A míg a szén a szabadban fek-szik, addig nincs veszély; mihelyt azonban az nagy rakásba hordatik össze, vagy zárt helyiségekben (p. o. pinczékbe, szén-tartókba, hajófenékbe stb.) raktároztatik és gázainak a szabad levegőbe való átadásában megakadályoztatik, akkor ezen gázok a széntartók még szabadon hagyott levegőürét hamarosan meg-töltik és akkor a legkisebb láng vagy szikra is elegendő, hogy az a levegő és gázkeveréket felrobbantsa.

Különösen gyakoriak az ilyenmű — inkább a robbanások csoportjába sorolható — égések hajókon, a hol a széntömegek szakadatlan rázása lényegesen hozzájárul ahhoz, hogy a gázok a szénből kiváljanak és a helyiség levegője robbanékonyvá váljék.

f) *Élenyfelvétel.* A bányalég, széngáz kibocsátása után a szén élenyt vesz fel magába. E folyamatnak jelentékeny szerepe van a szén öngyúlásánál, mert a felvett éleny a szén könnyen élenyülő alkatrészeivel való egyesülésnél hőt fejleszt, mely elegendő arra, hogy a finomabb szénrészeszekét meg-gyujtsa.

g) *Szénpor.* A szén poralakban, mint a levegőben lebegő felhő, a legveszedelmesebb. A poralakú szénél ugyanis mind-azok a tényezők, melyek a szén öngyúlására vezetnek, sokkal erősebben és gyorsabban hatnak, olyannyira, hogy robbanás is bekövetkezhetik. A robbanás veszélye csak addig tart, míg a szénrészeszekék szabadon lebegnek és a levegővel bizonyos arányú keveréket képeznek; ha leülepedtek, a veszély is megszűnik.

A leülepedett szénrészeszekék annyiban tűzveszélyesek, hogy ha meleg helyre kerülnek vagy zsíros, olajos tárgyakkal össze-

keverednek, meggyulladásuk csak idő kérdése lehet. Sokszor a lámpaolaj néhány cseppje elégséges, hogy a finom szénport, melyre véletlenül ráhullott, égékennyé tegye.

Megtörtént továbbá, hogy egy barna szénporral telt kádha esett kalapácsnak ütődése folytán előidézett szikra a kádat felrobbantotta.

A szénpor hatásával egyenlő a korom, mely ha a levegőben poralakban lebegve, lánggal, szikrával, izzó testekkel, égő gázokkal vagy gőzökkel érintkezésbe jut, szintén meggyulad és felrobbanhat.

A szénszállítóhajóknál a keletkező égés elfojtására újabban a Clayton-gáz eresztetik be a raktárba, mely nitrogén és kén-dioxid tartalmánál fogva a tüzet elfojtja, sőt még a gáz-égkeverék robbanóképességét is megszünteti.

Amint már Liebig is javasolta, az öngyulladás elkerülése czéljából a kőszén nagy darabokban és nem nedves állapotban raktározandó. A hajóban raktározott kőszénrakományok erős szellőzése, amit azelőtt Angliában alkalmaztak, inkább károsnak mint jónak bizonyult; ellenben a kőszén hőfokának gyakori megvizsgálata és a rakások 3 hónaponkénti átrakása felette ajánlatos; a rakások lehetőleg 1.5—2 mnél magasabbak ne legyenek.

A kőszénből kiszálló bányagáz fejlődése felület-szellőztetés által elkerülhető. A szén öngyulladását megakadályozza annak rétegenként oltott mészszel való behintése is, mert ez a nedvességet leköti és az élenyülést megakadályozza. A szárazföldön a szénrakások öngyulása sokkal ritkábban fordul elő, mint hajókon, mivel a hátrányos mozgás behatása itt hiányzik, azonban itt is konstataáltatott már számos öngyulási eset.

B) A fa (faszén, fűrész-, parafa-por stb.).

A fa hosszabb időn át hőségnek kitéve, éleny- és légeny-tartalmát elveszíti. Ilyenkor likacsos lesz és nagy mennyiségű élenyt képes felvenni, melyhez elegendő melegség is járulván, öngyulladás állhat be.

Ez a folyamat néha napokig is eltarthat; a tűz észrevételül, csak lappangva ég, míg végre nyílt lángba tör ki.

Az ily égések a gyakorlati életben vajmi gyakoriak s főleg ott fordulnak elő, hol a fűtőkészülék fával van burkolva.

Fenyőfából készült kályhaellenzők, kályhák közelében lévő szekrények, a tűzhely tetejére szárítás czéljából elhelyezett fa stb. néha hirtelen kigyúlnak, noha a melegség nem volt nagyobb, mint amelynek máskor hosszabb ideig kitéve voltak és noha ez a melegség korántsem volna elegendő más, nem oly soká felmelegített fát felgyújtani. Ez a jelenség gyakran a fa

szuroktartalmának már alacsony hőfoknál való elillanására és ez illó részek meggyulására vezethető vissza.

A faszén magában véve ártalmatlan anyag, de, mert likacsosságánál fogva tetemes mennyiségű nedvességet, gázokat és gőzöket képes magába felvenni, bizonyos vegyi behatások alatt önmagától meggyúlható anyaggá változhatik át.

A fűrészpor — főleg a fiatal vagy frissen levágott nedvűs fából nyert fűrészpor — igen tűzveszélyes, épúgy mint a fapor lebegő állapotban, mely a fának gépekkel való feldolgozásánál képződik, mert lánggal, szikrával érintkezve, könnyen meggyulad és felrobbanhat.

Az anyagfestésnél használni szokott, festő anyagtartalmú faneműek, amidőn kikészítés czéljából szilánkokba hasítva és megnedvesítve erjedésnek tétetnek ki, az eközben képződött önfelmelegedés következtében szintén önmaguktól is meggyulhatnak.

C) A rostszövetek.

Az itt szóba jövő rostszövetek: gyapju, selyem, gyapot, len, kender, juta, twist (tisztogató gyapot) műselyem stb. többekévesebbé tűzveszélyesek és különböző fokban öngyulásra is képesek, de többnyire csak akkor, ha bizonyos festő, eszter, olajos, zsíros anyagok, vegyi sók által kezelve, nehezítve, ezeket egészben vagy részben felszívták.

Az öngyulladás oka az, hogy az olajok, zsiradékok rendkívüli hajlammal bírnak élenyt felvenni (oxydálódni) és az eközben fejlődött hő a könnyen gyúlékony rostszöveteket először elszenesíti s aztán felgyújtja.

A rostszövetek gyártásánál nyert melléktermények, hulladékok, olajjal, zsírral összekeveredve, bemocskolva még sokkal veszélyesebbek a főanyagnál; ezekből csekélyke mennyiség elegendő és alkalmasabb is öngyulásra, mint abból a nagy tömeg.

Gyárakban, de vendéglőkben vagy nagyobb magánházakban is, hol a gépeket, fémtárgyakat ronggyal, gyapjúval stb. sokas tisztítani, vagy hol a lecesepegő olajat, zsírt ily anyagokkal fogják fel, tanácsos azokat használat után minél előbb eltávolítani, elégetni vagy külön vastartányokban elhelyezni, nehogy azok a földön elszóródván, elhureczoltatván, vagy a szemét közé keveredvén, önmaguktól meggyuljanak.

Ezen veszély fenyegeti a munkásoknak olajos, zsíros és poros ruháit, ha azok egy rakásra hanyatnak vagy zárt helyre (pl. szekrényekbe) tétetnek el.

Tűzveszélyesek a rostszövetekből készült oly tárgyak is, melyek mint dísz- vagy használati tárgyak hosszabb időn át a nap, a kályha vagy pedig a szobamelegség hatásának voltak

kitéve, mi által lassankint kiszáradnak, a por által ellepetnek, úgy hogy a legkisebb láng, vagy áthatóbb meleg elegendő arra, hogy meggyuljanak. Ily tárgyak pl. régi redőnyök, Makart-csokrok, papírból, szalmából, celluloidból vagy kéregpapírból készített fali dísz tárgyak. Különösen veszélyesek a Makart-csokrok, valamint a mesterséges, paraffinnal bevont dísz-növények, utóbbiak főleg új állapotban.

Gyapotégés úgy a tengeren, mint a szárazföldön gyakran fordul elő, de ennél — ha csak nem zsiros gyapotról van szó, — az öngyulás teljesen ki van zárva és annak meggyulása szikra vagy egyéb külső behatás folytán állhatott be. Az üreges és sodrott gyapotszálak igen sok levegőt zárnak magukba, úgy hogy egy gyapotsomagba jutott szikra abban heteken át élős-ködhetik, annál is inkább, mert a gyapot rossz hővezető és az égési terményeket is magába szívja, úgy hogy az égés szagát megérezni nem lehet; s ha végre külső behatások folytán a lángok kitörnek, akkor azon látszattal bír, mintha öngyulás esete forogna fenn. Pedig öngyulás csak úgy állhat be, ha a gyapot zsiros, a mikor is az olaj a levegő élenyét felveszi. Az egyébként nem égékeny gyapjánál is beállhat öngyulás, ha olajos, valamint a juta és egyéb szál anyagoknál is. Veszélyesebb a selyem, melynél az öngyulásra való hajlam beáll, ha súlyát növelő idegen anyagok adatnak hozzá.

D) A takarmányneműek:

a fű, a széna, a szalma, a lóhere, a murva, a buza, a rozs, a zab, az árpa, a rizs, a kukoricza, a korpá, a szecska; továbbá a hüvelyes vetemények: a bab, a lencse, a borsó; az olajtermények: a repce, a mák; továbbá a dohány, száraz állapotban tűzveszélyesek, de bizonyos fokban öngyulásig is felmelegedhetnek, ha:

a) szervezeti friss állapotban magas rétegekben összerakotnak vagy tömötten raktározottnak;

b) ha szárítás után meg vannak nedvesítve, s hosszabb időn át így nedvesen fekszenek.

Gyakori az életben a széna öngyulása, miért is ezzel részletesebben kell foglalkoznunk.

Ha levegőn nem teljesen szárított széna nagyobb mennyiségben akár kazlakban, akár pajtákban vagy csűrökben tömötten összerakotnak, akkor ez a széna lassankint önön magától melegszik meg, aminek oka abban rejlik, hogy a széna nedves részeiben lévő nedvek különböző penészgombák és bakteriumok által erjedésbe jutnak, ami hőfejlődéssel jár; de az így fiziológiai úton keletkező hő 60—70° C. foknál magasabbra nem emelkedik, mert e hőfoknál az említett bakteriumok elpusztul-

nak. E folyamatnál azonban különböző gázok u. m. vizgőz, szénsav, ammoniak s mások keletkeznek, melyek a szénából elillannak s a széna közelében észlelhetők is; e szárítási folyamat folytán a széna a kazal belsejében nemcsak hogy megszárad és megbarnul, hanem a széna egész tömege összeülep-szik és a tömeg belsejének hőmérséklete folytonos emelkedést mutat.

A szénának ezen további felmelegedése az oda jutó levegő folytán beálló élenyülés következménye és ezen felmelegedésnél a kazal belsejének hőmérséklete 280—300° C.-ra is emelkedhetik, mely hőfoknál a széna fekete színt ölt, megszenesedik és pyrophor tulajdonságokat vesz fel, azaz, ha ilyen megszenesedett szénához elegendő levegő juthat, a széna önmagától meggyullad.

Ezt az öngyulást nagyon elősegítik azon gázok is, amelyek a széna ezen száraz destillációjánál fejlődnek, mert ezek a gázok u. m. a szénoxid, metán, aetlén stb. mind éghető gázok és ezek eredményezik azt, hogy az önönmagától meggyulladó kazlaknál a tűz egyszerre nagy lobot vet és a szénatömeg belsejéből nagy vehemenciával tör ki.

Az összerakott szénában az imént jelzett fizikai és kémiai folyamatok csak lassan mennek végbe és az összerakástól számítva többnyire csak 8—10 sőt 12 hét múlva következnek be az öngyulás, (a kazal közepén, de a talaj felett a magasság $\frac{1}{4}$ -ében), melynek tulajdonképeni oka tehát abban rejlik, hogy a széna az összerakáskor nem volt teljesen száraz s habár annak is látszott, mégis a szárrészek s főképpen azok bütykei kisebb-nagyobb mennyiségű vizet tartalmaztak.

E) Az istállótrágya

öngyulása csak ritkán fordul elő és az egyes trágyanemek szerint váltakozik; az öngyulásra a kecske- és a juhtrágya bír legnagyobb hajlammal. Az önönfelmelegedési folyamatot az erjedés okozza, de külső okok pl. a nap melege, izzó hamunak a trágyára dobása stb. elősegíthetik.

F) Fémpor.

Aczél és cinkpor azonnal meggyullad, ha egyenletesen elosztva, mérsékelt tűznél melegítetik. Megtörtént, hogy egy szivacs, melynek likacsába aczéllemezek köszörülésénél finom aczélpor rakódott le, önmagától gyúlt meg.

Mindezeket összefoglalva, beállhat az öngyulás 1. vegyi folyamat útján, midőn a test eredeti állapotából felbomlik és meleget fejleszt; 2. nem organikus anyagok élenyülése folytán pl. midőn a szénsavas mész égetés által elvesztvén a szénsavat

vízzel érintkezik és meleget fejleszt; 3. *organikus anyagok élelyülése* folytán, főleg állati és növényi fonaloknak zsiradékokkal való érintkezésekor, a midőn a rosz olajokkal itatott rongyok a legveszélyesebbek, ámbátor anilin festékes kelme és maga a selyem is meggyulladhat; 4. *organikus anyagoknak élelygazdag nem organikus anyagokkal való érintkezésekor* pl. a midőn salétromsavval érintkeznek (a celluloid láng közelében hirtelen gyullad); 5. *tűzijátékok vegyületénél*; 6. *rothadás* folytán pl. trágyánál, keményítőlisztnél, a szénánál, rongyoknál, fűrészpornál; 7. *fizikai folyamat* által; 8. a *likacsok (pórusok) sűrűsödésekor* pl. faszénél és szénél; 9. *mechanikai nyomás* által pl. ha 2 darab fát súrolunk egymáson, vagy ha egy géptengely szárazan fut.

Mindezek elhárítására pedig a legjobb óvszer a rend, és hőelvonás alkalmazása szellőztetés és hűtés útján.

II. A gazdasági üzem mint tűz oka.

A) A fűtés.

A fűtésnél tűz keletkezhetik: a kályhák, a kémények és a központi fűtéséknél a vezetékcsovek által.

1. A kályhák. Mindennemű kályhák, legyenek azok szobakályhák, műszaki kályhák, szénégetők, hámorok stb., valamint a kazánfűtések is tűzveszélyesek, sőt bizonyos körülmények között robbanásokat is okozhatnak, mihelyt hibás szerkezetűek, rosszul vannak kezelve vagy a tüzelés hibás.

Előfordulhat, hogy tűz keletkezhetik az által, hogy a tüzelésnél használt égő anyag a kályhából kiesik. Még inkább veszélyes az a meleg, amelyet a kályha ad ki magából, mert a közelében levő és gyúlékony tárgyakat könnyen felgyújthatja; a fa öngyulladásánál ugyanis már említettük volt a fából készült kályhaellenzők, a kályhák közelében levő fából készült berendezési tárgyak, a kályhák tetejére szárítás végett tett fenneműek kigyulladásai veszélyeit. Ezenkívül tűz keletkezhetik a kályha melegtől, ha az általa melegített helyiségben oly tárgyak (pl. a rostszövetek öngyulladásánál említett berendezési vagy dísz tárgyak) vannak, melyek a kályha állandó melegtől tüzet foghatnak. Ha a kályha hibás vagy elromlott, előfordulhat, hogy a leeső forró hamu, pernye vagy a hasadékokból kilövellő láng okoz tüzet.

Kályharobbanások főleg ott fordulnak elő, ahol a fűtés szénél történik. A robbanásnak az a magyarázata, hogy a

tüzelő anyag nem ég el teljesen; a tökéletlen elégségnél azonban a veszélytelen szénasav mellett még az éghető szénoxid és egyéb éghető gázok is képződnek, amelyek a levegővel egyesülve robbanékony gázkeveréket alkotnak. Ha már most a kályha, illetve a füst-elvezetési csatornák hibás szerkezete folytán az égésből származó gázokhoz levegő juthat és azokkal robbanó gázkeverékké egyesülhet és ez akár a tüzelőben, akár a kémény felé vezető csatornában láng vagy szikrától meggyújtatik, akkor robbanás áll be.

2. A kémények. Kéményből tűz rendszerint ott keletkezik, ahol a kémény nem tömör építményű, hanem, amint ez hazánkban igen sok helyütt fordul elő, fából és vesszőből van készítve és vékony sárréteggel betapasztva, amely ha lehull és meg nem ujíttatik, a kiszáradt és elkorhadt faalkatrészek igen könnyen tüzet foghatnak. Továbbá, ha gerendák vannak beépítve vagy ha az ily beépített gerendák csak vékony téglaréteg által vannak fedve.

De még a tűzbiztos kémények is megrepedhetnek, ha a kémény belsejében levő korom, szurok kigyúl, amitől aztán a közelben lévő éghető tárgyak is tüzet foghatnak. A repedéseken kívül a kéménytűz még az úgynevezett tisztogató nyílásokon át is hatolhat, ha ezek csupán egy tolóhól vagy vas pléhből készült ajtócskából állanak, mert az ily závarzat az égésnél áttüzesedik, átlukad, esetleg már annyira elrozsdásodott, vagy gondatlanságból nyitva hagyatott, hogy az égő korom kihullhat rajta.

A csőnyílásokon át is gyakran hull ki az égő korom, ha bádognakapokkal nincsenek elzárva s kivált, ha papírral vannak bedugva, beragasztva. A kályhától a kéménybe vagy eresz alatt kifelé vezető pléhcsovek is gyakran okozzák áttüzesedését folytán a velök érintkező gyúlékony tárgyak meggyulladását.

3. Nyílt tűzhelyek. Igen sok helyütt, főleg a régebbi falusi építkezéseknél a lakásokban nyílt tűzhelyek vannak és a füstnek kivezetésére sövényből font, deszkából készített, agyaggal vályogolt, oserép vagy pléhből előállított füstelvezető csövek vezetnek ki a házak padlására s miután azokra tűz- vagy szikrafogót sem szoktak alkalmazni, a füstelvezető készülékből a tetőzetre vagy a házpadlásra lehulló tűzszikrák tüzet okozhatnak.

Néha még füstelvezető csövek sincsenek, hanem a füst és a tűzszikrák a sütő kemence száján alkalmazott léghúzó lyukakon tudnak ki és a közelben lévő gyúlékony tárgyakat gyújtja fel.

Vasúti mozdonyok szikrája majd minden száraz évszakban okoz mező-, erdő-, házégést, sőt a közönséges házkéményekből kiszálló szikrák is gyújtanak, ha száraz faszindely, szalma-,

nádtetőre szállnak; előfordul ez különösen szeles időben, amikor a szél a szikrát rögtön feléleszti és a tűz terjedését gyorsítja.

4. A központi fűtések. A központi fűtésnél a melegítés egy tüzelési berendezés által egy helyről eszközöltetik; a számos tüzhelylyel, tüzeléssel, csövekkel, hamuhulladékokkal stb. bíró rendes fűtési eljárással szemben, a melyek tűz kiütésére alkalmasak szolgáltathatnak, a központi fűtés lényegesen czélszerűbb és kevésbé tűzveszélyes, mindamellett az ily fűtések is már ismételtelen voltak tüzesetnek okozói. Megkülönböztetünk meleg vízzel, gőzzel és melegített levegővel való központi fűtések.

Különösen veszedelemesek a fával burkolt légfűtő készülékek, amint erre különben a fa öngyulásánál már reá mutatunk. A légfűtő csatornáknál összegyülemelő hő ugyanis épp úgy mint a kályha melege, idővel a közelben lévő faneműeket, a behúllt papír és egyéb hulladékot kiszáritja, elszenesíti, úgy hogy azok idő multán, nagyobb hő vagy láng hozzájárulása nélkül is, hirtelen önmaguktól meggyulladhatnak. 25° C. légfűtés mellett elvezető deszka már megszenesedhetik s folytatólag meggyulladhat. 40° C.-nál a fenyőfa szuroktartalma már meggyulladhat. A légfűtésnél használt vascsövek is veszélyesek ha forrókká válnak, a mennyeiben a belőlük kiáramló melegtől gyúlékony anyagok: izoláló réteg, fűrészpor, tüzet foghatnak.

5. Folyékony fűtőanyagok. A folyékony fűtőanyagok (kátrány, olaj, stb.) különösen akkor veszedelemesek, ha ez anyagok túlsok, könnyen illó ásványolajt tartalmaznak, melyek nemcsak gyúlékonyak, hanem gázalakban levegővel keverve robbannak is.

Sok esetben a folyékony fűtőanyagok a fűtésnél csakis segédeszközül használtaknak, mint pl. a kőolaj, mely a közönséges háztartásban is a cselédség által a nehezen gyúló fűtőanyagra öntetik, hogy a lángképződés gyorsítható; gondatlan kezelés mellett azonban robbanás és nagyobb tüzeset, sőt a cseléd összeegésének is okozójává lehet.

6. Gázalakú fűtőanyagok. Ehelyütt főképp a világító-gázzal való fűtés jöhet tekintetbe, mely gyárakban, üzletekben, de magánlakásokban is eléggé gyakori.

Ha a gázkályha jó szerkezetű, a világító-gázzal való fűtésnél a robbanástól nem kell tartani, a midőn a fűtés már folyamatban van; azonban a fűtés megkezdésénél bekövetkezhetik. A gázkályha csapjának vagy csapjainak kinyitásánál ugyanis nem lehet mindig a gázt azonnal meggyújtani; tehát levegővel keverve gyülemlik a kályhában, ha valamely okból a felgyújtással várni kell; ez esetben az összegyülemlett levegő-gáz-keverék a meggyújtásnál explodálhat.

Ha a gázláng a kályhaköpennyel érintkezésbe jut, akkor

azt túlhevíti és ebből is tűz keletkezhetik, ha az gyúlékony tárgyat érint.

B) A világítás.

A világítás minden neme tűzveszélyes, azonban jó, vagyis kiadó világítás lényegesen csökkentheti az égés veszedelemét. Különösen áll ez a gyári üzemben; minél jobban vannak egy gyár helyiségei és annak számos, különben sötét zugai megvilágítva, annál könnyebben lehet a hibákat és a tűzokokat idejekorán észrevenni.

A világítás nevei a tűzveszélyre lényeges befolyással vannak, úgyszintén a világító eszközöknek jókarban tartása, meggyújtása, kioltása és felállítása, amely nagyobb üzemnél különös megbízhatóságot és szakavatottságot igényel.

A világító lángokat illetőleg megkülönböztetünk:

1. *Nyílt lángokat*, aminők: a világító-gázé vagy minden más gáznemé (gazolin, ligroin, acetylén) nyílt égőkben; továbbá a zsiros olajoké vagy zsiradéké az egyszerű olajlámpákban; a gyertyáké és a fáklyáké stb.

2. *Félig nyílt lángokat*, a minők a petróleumlámpáké, a zsiros olajoké czilinderes lámpákban; villanyos ívlámpák, a spiritusz és petroleum izzófény; a jölszáró kézilámpásoké.

3. *Félig zárt lángokat* a biztonsági lámpákban; a jó szerkezetű zivatar-lámpákban, a melyek a lámpaajtó kinyitásánál önmaguktól alusznak el.

4. *Zárt lángokat*, a minők a villanyos izzófény, a mely esetleg meg drót és kettős körte által lehet biztosítva.

A láng nem csak azért veszélyes, mert a vele közvetlenül érintkezésbe jutó tárgyakat meggyújthatja, hanem azért is, mert az általa megvilágított helyiség levegőjében esetleg szállongó gyúlékony anyagokat, minők: a különféle porok (lisztpor, szénpor, fűrészpor, celluloidpor stb.), vagy éghető gázokat felrobbanthatja.

A világító lángok ép úgy mint a kályha melege közvetve is hathatnak és a felettük lévő, melegüknek állandóan kitett gyúlékony tárgyakat idővel meggyújthatják.

Az üveggel körülvett lángoknál a melegség összpontosíthatik és különösen magasra hathat.

A gyakorlati életben használt világító-anyagok különös veszélyeit az alábbiakban ismertetjük:

1. A *petróleum-világításnál*: a veszély nem annyira a lámpa-szerkezetben, mint inkább magában a petróleumban rejlik. Ismeretes tény, hogy minél gyakrabban fordul elő baleset, annál közömbösebbek vagyunk az azt előidéző ok iránt. Így

vagyunk a petróleum veszélyeivel szemben is és ennek tulajdonítható, hogy gondatlanság, ügyetlenség, a petróleum veszélyes állapotának fel nem ismerése, lámpatörés stb. már számtalan esetben voltak tüzesetek okozói. A petróleum minősége a robbanásoknál nagy szerepet játszik; minél rosszabb a petróleum, egyúttal minél rosszabb a lámpa, annál könnyebben áll be robbanás. A lámpának legveszélyesebb pontja a petróleum feletti légűr, melyben a gőzök képződnek; egyedül ezek az okai a robbanásoknak.

A petróleum-lámpáknál robbanás állhat be, ha a lámpa alján elégett kanócdarabok hevernek és meggyulladnak, ha a lángot az üveghenger alatt fujjuk el vagy a belet egészen lecsavarjuk, minélfogva a tüzes bél az edényben összegyülemlött gázt meggyújtja. A bél minősége ezen folyamatnál lényeges szerepet játszik; lenből, kenderből és juttából készített belek, minthogy könnyen elszenesednek, igen veszélyesek. Lámparobbanás beállhat akkor is, ha a petróleum égő lámpába öntetik, vagy ha a petróleum vízzel van keverve.

A petróleum-világítás folytán bekövetkezett tüzesetek, azonban ma már, midőn mindenütt jobb fajta kőolaj van használatban, nem annyira robbanás által idéztek elő, mint inkább az által, hogy a lámpák feldöntetnek, vagy rossz elhelyezésük folytán gyúlékony tárgyakat felgyújtanak.

A függőlámpák annyiban biztonságosabbak, mint az álló lámpák, mert a feldöntés veszélye elesik; de veszélyessé válhatnak, ha a sokszor nagyon magas hőfoku légrétegnek állandóan ki vannak téve, vagy ha égő állapotban a hiányos megerősítés következtében leesnek.

A lámpavilág volt oka egy esetben a tűz kitörésének olyképp, hogy egy gazda a cselédjét elég jól védett lámpával a marhák megtekintése végett az istállóba küldte. A mint a szolga az istállóba belépett, egy tehén a lámpást a kezéből kirugta és az a földre esve, az alomszalmát felgyújtotta.

A szegényebb osztály házában rendszerint egyszerű deszkamennyezetet alkalmaz, melynek hézagain a széna- vagy szalmaszálak pókhálóval összenőve, méternyi hosszúságban függnek alá, a kellő felvigyázat nélkül való világítástól könnyen meggyúlnak és a tűz okozóivá válhatnak.

2. *A gázvilágításnál*: Azon esélyek, a melyek gázzal való világításnál előfordulhatnak, ha a gázláng a lámpa rossz elhelyezése folytán, gyúlékony tárgyakkal közvetlen érintkezésbe juthat, vagy gyúlékony tárgyakra hathat, ugyanazok, mint a melyek a petróleum-világításnál is előfordulhatnak és az 1. pont alatt tárgyalva vannak. Fokozza azonban a veszedelmet, hogy a gáz nyílt lángja sokkal nagyobb hőfokkal bír, mint a petróleum lángja.

A gázvilágítás által tüzesetek akkor is keletkezhetnek, ha nyitva hagyott csapon vagy csőrepedés folytán gáz tódul ki és annak légkeveréke véletlenül nyílt lánggal érintkezésbe jutván, a világító-gáz a környékbeli levegővel keverődve felrobban. Ha a gáz által világított helyiségben liszt-, korom-, fa-, parafastb. porok a levegőben lebegnek, már kis gázláng is elégséges, hogy robbanást okozzon.

3. *Borszeszszel való világítás*. Ennél a világítási nemnél a fokozott veszély abban leli magyarázatát, hogy a lángnyelv által állandóan melegen tartott folyadék, mely ezenkívül a kifejlődött gőzök nyomása alatt is áll, felrobbanhat.

4. *Villanyvilágítás*. A villanyvilágítás mint izzófény a legzárta és leghibiztosabb világítás, a mely az embereknek ez időszert rendeltetésére áll, főképp ha az izzólámpa kettős körtével bír és dróthálával biztosítva van az eltörés ellen. De azért az izzólámpa is tetemes hő képes fejleszteni, s ha selyemmel, papírral, gyapottal vagy függönnyel szorosan betakartatik, azokat hamarosan elszenesíti.

A villanyos ívlámpa-világítás félig nyílt burával annyiban veszélyes, mert még erősen izzó szénrészecskéket hullajt el.

A villanyberendezés tűzbiztonsági szempontból akkor válik veszedelmessé, ha rossz anyagból, rosszul elszigetelve és megfelelő biztosítékok nélkül van szerelve és rosszul van gondozva, ha a vezető drótok nem elég erős átméretűek, vagy ha több lámpának utólagos reá alkalmazása által nagyon megerősíthetnek; ha a fémdrót ily hibák miatt izzóvá válik, akkor szilárd anyagokat meggyújthat, gázokat és porneműeket pedig felrobbanthat.

A legtöbb veszedelmet az úgynevezett «rövid zárlat» okozza. Rövid zárlat beállhat:

1. vezető sodronyok elégtelen elkülönítése;
2. az eredetileg jól elkülönített vezető-sodronyok megroggálása folytán, ha azokra idegen tárgyak akasztattak, továbbá magas hőfok, nedvesség, ledörzsölés és helyreigazítási hibák által;
3. csupasz és nem izolált vezető-sodronyoknál rövid zárlat beállhat, ha a sodrony megroggásodik vagy ha más vezetékkel, nedves falakkal vagy tárgyakkal érintkezik, fémanyag a 2 huzalon keresztbe fekszik, pl. magas áramú huzalra telefon-huzal esik, ugyszintén ha más egyenetlen feszerejű vezetékhez közel jut.
4. Ha a vezeték túlterhelhetik túlsok izzólámpa bekapcsolása által, miáltal izzóvá válik; végül
5. villámcsapás következtében.

C) Tűzveszélyes anyagokkal és nyílt tűzzel való gondatlan bánásmód.

Az e sorozatba eső és a gyakorlati életben leginkább előforduló tűzokok rendkívül sokoldalúak és abban találják magyarázatukat, hogy egyrészt az emberek a tűzveszedelemmel keveset törődnek, másrészt hogy az ipar által előállítandó tárgyak nagy részénél a gyártásnál nemcsak többé-kevésbé tűzveszélyes anyagok keletkeznek és használatnak fel, hanem a gépüzemre berendezett gyártásnál a tüzelési berendezések, a gépek kezelése és működése is sok tekintetben a tűz keletkezésének okát képezheti.

A tűzveszélylyel járó gyári foglalkozások közül felemlítjük: az érczek és fémek feldolgozását, a szén, a kőolaj, a kátrány, a fa, a keramit, az olaj, a szappan, a viasz, a lakk, a gumi, az enyv, a gyufa, a cukor, a papír, a rostszövetek és fonott szöveteknek, a bőrnek ipari előállítását, a melyeknél a nyers anyag feldolgozásához különféle ismeretes, részben a gyárak titkát képező ismeretlen anyagok, vegyszerek stb. használatnak fel, melyeknek maradványai és hulladékai többé-kevésbé tűzveszélyesek, részben öngyulladásra hajlandók is, és a melyeknek kezelésénél, előállításánál, raktározásánál és csomagolásánál különös elővigyázat és az óvrendszabályok pontos betartása szükséges.

A közönséges életben használatos tűzveszélyes anyagok közül tüzet okozhatnak:

1. a gyufák, a melyekkel a legtöbb visszaélés történik. A gondatlanságból előidézett tüzesetek 80% a gyufáknak tulajdonítható, melyek vagy elejtettek és azután széttiporva meggyúlnak, izzó-, égő állapotban eldobattak, vagy pedig gyermekek által játékszerekre használtattak; utóbbi eset különösen faluhelyen gyakori.

A gyakorlati életben főleg kétféle gyufa van használatban: az úgynevezett svédgyufa (biztonsági gyufa) és a kénes gyufa. Előbbiek ha jól vannak gyártva, csakis a hozzávaló dörzsfelületen gyúlnak meg. Ily gyufa sima, kemény papíron, sima, kemény fán, érdessé tett üvegen, kissé érdes köfelületen, sőt egyik gyufának a másikhoz való dörzsolése által is meggyúlad, de azért mégis sokkal kevésbé veszélyes, mint a foszforos, kénes gyufák. Ugyanis a svédgyufáknak meggyújtása más, mint a hozzá tartozó dörzsfelületen, bizonyos erőt és ügyességet igényel, melylyel a gyermekek többnyire nem rendelkeznek; továbbá az ily gyufák drágábbak is, mint a foszforos gyufák; bizonyos hőforrások, pl. a nap melege által nem gyúlnak meg oly könnyen; puha talajon szétdörzsolve egyáltalában nem gyúl-

nak meg; ezenkívül dobozokba téve és nem egyes szálakban szoktuk hordani a zsebekben és nem is hagyja el az ember oly gyakorta, mint a lazán papírba göngyölt foszforgyufát.

A svédgyufáknak igen veszélyes tulajdonsága, melyet azonban a gyártás megszüntetni igyekeznek, az, hogy az égve izzó gyufafej néha lepattan, vagy lemálik, és ezen alig észrevehető és gyújtóképeségét sok ideig megtartó kis fejecské gyulékony tárgyak közé esve, égést okozhat.

A foszfor (kénes) gyufák annyiban veszélyesek, hogy akár-hová dörzsolve is könnyen meggyúlnak; már csekély hőfoknak, pl. a kályha melegének is kitéve, fellángolnak és nem ritka esetek azok, hogy a zárt helyiségekben szabadon hagyott, vagy a szabadban elejtett ily gyufaszálak a nap melegétől is felgyújtatva, gyulékony tárgyakat lángba borítottak. Veszélyesek továbbá annyiban, hogy a munkások zsebeikben, fülük mögött, vagy kalapjuk karimaszalagjában, szálankint viselve hordják és így az elvesztés, elhanyagolás veszélye fokozódik.

Megtörtént az is, hogy ily elejtett gyufaszálakat patkányok, egerek hurcsoltak szét, fejöket lerágták, miközben a gyufa meggyúlván, tűznek lett okozója. 1904-ben 25 különböző épület és különféle tárgy 27,789 korona értékben az által égett el, hogy egy felügyelet nélkül hagyott fiu cigarettát készített, azt meggyújtotta és az égő gyufát a száraz borovicskarózsze közé dugta, a mitől az meggyúlt.

2. Hamu. Majdnem minden fajta hamu rendszerint hosszú ideig megőrzi a gyújtóképeségét és így gyújthat is, főleg ha vas-edény helyett faedényekben tartják, vagy oly helyre öntik ki, hol faneműek, széna, szalma, vagy egyéb gyulékony anyagok vannak, esetleg nyílt helyre, honnét a szél oly tárgyakra viheti el, melyek gyulékonyak és a szél által élesztve, könnyen nyílt langokba törhetnek ki.

Néha napokig is eltart, míg a tüzes pernye által okozott tűz észrevehetővé válik.

Különösen mosás, vagy kenyérsütés alkalmával gyakoriak a tüzesetek a pernyével való gondatlan eljárás következtében.

3. Nyílt tűz. A nyílt tűzzel való gondatlan bánás a legkülönbözőbb módon és alkalomkor lehet szülő oka a tüzeseteknek. Így pl. a gaz felégése, kénegezés alkalmával; erdőken, hol a legeltetés nincs eltüntetve, a pásztorok, továbbá az ott dolgozó vagy megforduló erdei famunkások, a csavargók, cigányok, stb. gondolatlansága folytán, a kik a melegezés, szárítás, főzés, stb. céljából gerjesztett tüzet felügyelet nélkül hagyják és távozaskor el nem oltják.

Kukoriczaéréskor, szüreteléskor a pásztorok, a szüretelők tüztől szintén sokszor keletkeznek égések, a mennyiben sütés,

főzés céljából széna- vagy szalmakazlak közelében raknak tüzet és a szél a szikrákat a szalma, széna, gyúlékony anyag közé viszi és azt felgyújtja.

Kendertilolás alkalmával néha megtörténik, hogy az épületek körül rakott pozdorját a gyermekek felgyújtják és a tűz láttára ijedten széjjel futva, a tűz kitörését eltítkolják.

Kenyérsütésnél néha az által keletkezik tűz, hogy a sütőkemence nyílásához rözse, forgács, száraz gyom, szalma, pozdorja stb. halmoztatik fel, melyet a kicsapó lángok vagy kieső szikrák felgyújtanak.

4. Égő szivar, pipa igen sok esetben okozott már tüzet, mert a munkások gyúlékony anyagokkal foglalatoskodva, azt elhányják, vagy éppen a gyúlékony anyagok közé rejtik el. Sok ember égő, nyitott pipával, szivarral szájában fekszik le és azt vagy elfelejti eloltani, vagy eldobja, gyúlékony anyagok közé ejti, melyek ilyképp lángra kapnak.

5. Gázok. A világításnál említett világító gázon kívül több oly gáznemű létezik (pl. acetylen, photogen, gazolin), a mely akár egyedül, akár más gázneműekkel, illetőleg levegővel keverve égéseket, robbanásokat okozhat. Ezek a gázok többnyire a gyári iparnál használatnak; az általuk előidézett tűzokok megállapítása csak beható vizsgálat után, szakértők közbenjöttével lehetséges.

6. Olajak, zsiradékok. A világításra használt olajokon kívül, különösen a háztartásban használt benzinnel érdemel említést, a mely igen nagymértékben tűzveszélyes és robbanékony, továbbá a spiritusz.

A legnagyobb veszélye a benzinnel a benzinnel a gőzei, a melyek levegővel keverve robbanékonyak. A benzint részben tisztításra, főleg vegyi tisztító intézetekben, azonkívül világításra, motorok táplálására, zsirtalanításra és férgenek elpusztítására szokták használni s ez mindenütt a nyílt láng, szikra közelétől megóvándó, lehetőleg csak nappali világításnál kezelendő és mosódákból még a dörzsvillamosságtól való meggyulladás ellen saponinnal is keverendő. A spiritusznak gőzei nem oly veszélyesek, mert a robbanást nem terjesztik az edénytől távolabbra is úgy, mint a benzinnel, habár a robbanás és az edény felborítása folytán a meggyulladás veszélye itt is fenforog.

Az olajokkal kevert anyagok, pl. gyapot, len, gyapjú, selyem, juta, viaszkos vászon, főleg azonban mosatlan vagy festett gyapjú, vagy szövetek benzinnel fürdőben vagy benzinnel telített állapotban meggyúlhatnak, ha tüzzel, vagy magas hővel nem is jutottak érintkezésbe.

7. Bengál- és görög-tűz rakéták. E készítményeknél az egyes alkotó részek kevésbé tűzveszélyesek, mint a kész keve-

rekek. Gyári előállításuk tűzveszélyes és az előírt óvrendszabályok pontos betartását igényli. De a forgalomba került ily gyártmányok használata és kezelése is elővigyázatot igényel, mert már számtalan esetben okoztak az ily gyártmányok nagyobb ünnepélyek és kivilágítások alkalmával égéseket az által, hogy leestükben könnyen gyúlékony tárgyakra hullottak.

8. Egyes különleges berendezések.

I. Gyógyszertárak, droguériák.

A mióta ezek a készítményeket kész állapotban kapják, tehát nem maguk készítik, a tűz és robbanási veszélynek is kevésbé vannak kitéve.

Égéseket okozhatnak különösen oly könnyen gyúlékony robbanékonyanyagok, pl. æther, kolloidum, alkohol, a melyek kályhák mellett, vagy raktárakban a lángzók mellett tartatnak, ha ott gondatlanság folytán tűz keletkezik.

II. A vegyi laboratóriumok.

Ezek részint iskolákban, részint gyárakban fordulnak elő és mert itt igen sok tűzveszélyes és robbanékony anyaggal történik kísérletezés, a tűzveszély is ehhez képest nagyobb mérvben fenforog.

III. A vegyi-technikai készítmények gyártása: festékgyártás stb.

Ezek a vegyi gyárak oly különfélék, a feldolgozott anyag és készítmények oly sokoldalúak, hogy lehetetlen itt minden egyes berendezéssel külön-külön foglalkozni; az ily többé-kevésbé tűzveszélyes gyáraknál a tűz keletkezésére vonatkozólag leginkább a vezető vegyész nyújthat felderítést.

IV. A cukorgyártás.

A cukorgyártásnál is különféle tűzveszélyes anyagok használatnak; ezenkívül a gyártásnál keletkező cukorport minden nyílt láng felrobbanthatja.

V. Sörgyárak.

A gyártásnál előfordulható veszélyek a következők:

1. Az árpának gépekkel való tisztítása nagymennyiségű port fejleszt, a mely nyílt lánggal érintkezve robbanékony; a súrlódás folytán is keletkezhetik tűz a tisztító gépekben.

2. Nedves állapotból szárított árpa, igen magas raktárolásnál erősen felmelegedhetik és belsőleg elszenesedhetik.

3. A gyártásnál használt komló nedves csomagokban az öngyulladás veszélyének van kitéve.

4. A malátacsírák ugyanennek a veszélynek vannak kitéve, ha szorosan csomagoltatnak vagy összeszorítatnak.

VI. A szappan- és gyertyagyártás.

E gyártásnál a zsiradékok tisztítása és olvasztása, továbbá azok a könnyen gyúló segédanyagok (olajok, szeszfélék) tűzveszélyesek, a melyek a szappanhoz hozzákevertetnek. A többé-kevésbé zsíros anyagoknak raktárolása a tűzveszélyt fokozza.

III. Robbanások. A robbanó anyagok.

Vegyí értelemben robbanékonynak ama szilárd vagy cseppfolyós testeket nevezük, a melyek bizonyos körülmények között egész tömegükön át nagy hőfok mellett azonnal feloszlanak és egészben vagy részben légnemű termékeké átváltozni képesek.

A robbanás folyamata nem egyéb, mint a vegyileg előzetesen lekötött és azután szabaddá vált gázok és gőzök rögtöni, rendkívüli erős és nagymérvű kiterjedése.

Bizonyos gázok és gőzök akkor válnak robbanékonyakká, ha levegővel, más gázokkal, vagy szilárd testek lebegő porrészével bizonyos fajsúly mennyiségben összekeverednek, ha szilárd anyagok cseppfolyóssá tételnek, vagy ha a rendesnél erősebb nyomásnak lesznek kitéve. Útöbbi esetben keveretlen állapotban is igen heves robbanásokat okozhatnak (comprimált szén-sav, oxigén, acetylén-robbanása).

Végül még bizonyos eszközök, tartályok, vezetékek, géprészek, hajtókerekek is robbanékonyaknak jelezhetők és ez esetben kazán-, tartály-, lámpa-, kályha-, kerékrobbanásokról van szó, a mely robbanások (a lámpa és kályharobbanások kivételével, hol gázrobbanások fordulhatnak elő), a vegyí értelemben vett és előbb említett robbanásokkal nem állnak összefüggésben, a mennyiben azokat nem vegyí visszhatások, hanem az edények falainak, a felszerelésnek gyenge vagy hibás szerkezete, a test tömegében levő hibák, gyors nyomásemelkedés vagy ütési elő.

A legtöbb robbanékony anyag, főképp azonban a legtöbb repesztő anyag, csak bizonyos viszonyok beálltával és bizonyos föltételek mellett robbanékony, különben nem. Minél tisztítottabb állapotban van valamely robbanékony anyag, annál kevésbé veszélyes.

Majd minden robbanékony anyag más és más eszközöket kíván meg a robbanáshoz; az egyik akkor robban fel, ha ütésnek, lökésnek, vagy dörzsölésnek van kitéve, a másik ha

felmelegítették, nyílt lánggal vagy szikrával jut érintkezésbe; az egyik tömény, csomagolt állapotban, a másik száraz, a harmadik ismét megfagyott állapotban robbanható fel; ismét mások csak tisztátalan állapotban vagy más talán egészen ártatlan szerekkel keverve robbanékonyak. E robbanékony anyagoknál oly sok mindenféle tulajdonság jó tekintetbe, hogy rövid pontokban a robbanási folyamatokra még általános szabályokat sem lehet felállítani.

A robbanó anyagoktól eltekintve a robbanás veszélye alatt állanak:

1. az éghető gázok és gőzök által:

kohók, öntödék, fűtőkályhák, gázkályhák, mészégetők, vegyi gyárak és vegyi műhelyek, benzín-mosódák, benzín-, étergyárak, lámpa-, robbanó anyagok-, gyufagyárak, tűzi-játékszer gyárak, lepároló berendezések. főképp azok, a melyek alkohol, benzín, éter, kolloidum, kátrány és más éghető gőzöket fejlesztő anyagokat dolgoznak fel, stb. stb.

2. Robbanékony por által:

különbféle malmok, parafa- és facelluloid-gyártelepek, fűrészmalmok, cukorgyárak, fémportepek, gabonatisztító telepek és cémentmalmok.

3. Természettani hatások által:

gőzkazánok, gőztartók, gőzvezetők, gőzfűző-berendezések, motorok, központi fűtések, fűtőberendezések stb.

A kályharobbanásokra vonatkozó tudnivalók a fűtés fejezete alatt vannak tárgyalva.

Öntödékben többnyire akkor állanak be a fémek robbanásai, ha a felolvasztott fém vízzel jön érintkezésbe. Különösen veszélyesek a vas, a kobalt, a mangán, a czin, a magnézium stb. A szétvetett tüzes ércz gyulékony anyagokat érhet és felgyujthat.

A gépek és géprészek robbanásai közvetlen tűzveszélylyel nem járnak ugyan, azonban annyiban érdemelnek említést, mert a gázvezetéseken, gőzcsöveken, veszedelmes folyadékokat tartalmazó edényeken esetleg ért rongálások tűz okozói lehetnek.

Gőztartók, kazánok kezelése és ellenőrzésére nézve különféle hatósági rendeletek állanak fenn és csak ezek be nem tartása okozhat veszedelmet a gőztartály robbanása által, melynél a kazánok tüze is kidobódik, a kazán szétvetése pedig rombolást okoz.

Az üveg- és fémfeldolgozásoknál, de egyéb iparnál, sőt a közönséges életben is gyakran használt forrasztólámpák nem csak azért veszélyesek, mert lángjuk nagy hőfokánál fogva könnyen gyulékony anyagokat felgyujthatnak, hanem közvetve az által is, mert könnyen gyulékony, esetleg robbanékony vi-

lágító anyagnak raktáron való tartását igénylik; világító anyagul benzin, petrolium, gazolin, spiritusz, acetylén vagy világító-gáz stb. használtatik.

A használt anyag szerint vagy az anyagoknak égése folytán fejlesztett és levegővel kevert gőzöknek elégeése áll be, vagy azoknak közvetlen elégeése a kanócz által felszivódott anyag meggyujtása által, a mely a hozzáfűjt levegőtől nagy hőfokot ér el; a tűzveszély az által is beállhat, hogy a gyulékony anyagokkal megtöltött lámpák gondatlanságból feldöntetnek és a kifolyó égő anyag gyulékony tárgyakat felgyujthat; vagy pedig égve felejtetnek és akkor a nagy hőfokú láng a levegőben lévő porrészecskéket vagy a közel levő száraz tárgyakat gyujthatja fel.

IV. Emberi akarat folytán előidézett tüzesetek.

Azokról a tüzesetekről, melyeket az emberi akarat szándékosan idézett elő, a következő fejezet II. részében lesz szó.

Az igazságügyi- és a rendőrhatóságoknak, a tűzoltóságnak és a kárvallottnak egyaránt érdekében áll, hogy az előfordult tüzeset okát vagy keletkezési módját felismerje és megállapítsa. A bűnügyi hatóságnak tudnia kell, vajjon forog-e fenn büntetendő cselekmény tényálladéka, a tűzoltóságnak törekvése pedig odairányul, miképp lehet a tüzeset ismétlődését megakadályozni; végül a kárvallott is biztos felvilágosítást vár a birtokán történt ily esetek eredetéről és csak akkor alkalmazhat olynemű rendszabályokat, melyek a tűzokok elhárítására alkalmasak. Ez a törekvés azonban sokszor kivihetetlen, mert a tűzokok nagyrésze felderítetlen marad.

Közönséges- vagy a mezőgazdasági üzemben előforduló égéseknél sokszor hamarosan megállapítható, vajjon gonosz szándékú gyujtogatás, baleset. véletlen szerencsétlenség tényálladéka forog-e fenn, vagy pedig építkezési hiányok, tűzzel, világgal való gondatlan bánásmód idézték-e elő a tüzet.

Mások a viszonyok technikai gyártelepeknél, a hol számos nyersanyag, melléktermék, gyártmány, hulladék stb. természeté, alkotása, feldolgozása, raktárolása, keverése, a tüzelés, világítás sokkal inkább előtérbe lépnek, a hol még a közlekedéssel, számos munkás és idegen jelenlétével is számolni kell, ahol végül még új, ismeretlen anyagok éppoly ismeretlen vagy titokban tartott eljárással új anyaggá változtatnak, illetve dolgoztatnak fel, hol veszélyes eljárás játszódik le, vagy a hol esetleg anyagi előnyök elérése végett tiltott rendszabályok is alkalmazásba vétethetnek.

Ily sokoldalú, napról-napra változó körülmények között a tűzokok megállapítása nehéz; itt a tűz keletkezésének okai nem kizárólag balesetekben, gondatlanságban, elnézésben, építkezési hiányokban, gyermekeknek tűzzel való játszásában keresendők, hanem sokszor a fizikai- és vegyi folyamat terén, mely az üzem munkálatoknál, az anyagok és segédeszközök raktárolásainál megy végbe.

Oly kérégeéseknél, hol az emberi tevékenység kevésbé lehet oka a tűz kigyuladásának, mint inkább az anyagok vegyi tevékenysége, vagy mint a tüzelés, a világítás: a kérégeések okának megállapítását czélzó szokásos vizsgálatok elégtelenek; az eljárást ily esetekben ki kell bővíteni, a műszaki térre kiterjeszteni, a mennyiben a szóban forgó anyagok természetéből, azoknak egymáshoz való viszonylatából és magatartásából, a megromált anyagok alkotából, hamujából, maradványaiból stb. kell a tűz keletkezésének lehetőségét megállapítani.

Ezen a téren a vegytani és műszaki tudományos buvárkodások által elért eredmények valóban figyelemre méltók; az ezt elősegítő intézkedések főképp abban állanak, hogy az égési objektumokból az igazi próba-anyag választassék ki, mely alkalmas arra, hogy fizikai- és vegytani vizsgálódások alapján az égés befolyása és lehetősége, terjedelme felderíttessék.

A tűz keletkezési okának kutatásánál mindenekelőtt azt kell nyomozni, vajjon gyujtogatás, villámcsapás, fűtéssel, világítással, tűzzel való gondatlan, vigyázatlan bánás, gyermekeknek a tűzzel való játéka, öngyulás idézte-e elő a tüzet?

Oly tüzeknél, melyek oka már eleve megmagyarázhatatlannak tűnik fel, még az égés alatt, de legkésőbb *közvetlenül* utána, további megfigyelések, tanulmányok teendők és anyagminták veendők. Hogy miként ejtessék meg a tűz okának kinyomozása, az a következő fejezetben lesz bővebben kifejtve.