

# ИЗ РАЗНИХ ДОМЕНА

Пуковник инж. МИХАИЛО КОКОЉЕВИЋ

## ПРОБЛЕМИ ЗАШТИТЕ ИНДУСТРИЈЕ У РАТУ

У припремама индустрије за рат у савременим условима, њена заштита од дејства с копна, с мора и из ваздуха добија врло велики значај како због снажног дејства новог оружја, тако и због све већих могућности изненађења. Без ефикасне заштите не може се замислити прелаз индустрије са мирнодопске на ратну производњу, нити одржавање и проширење обима њене производње у каснијим фазама рата.

Извесно је да се у будућем рату, чак и у условима примене само конвенционалних средстава, могу очекивати далеко већа разарања, а у случају примене нуклеарног оружја проблем заштите постаће још тежи.<sup>1)</sup>

У Другом светском рату напади из ваздуха, и поред наношења огромних губитака, нису могли проузроковати обустављање индустријске производње.<sup>2)</sup> Тај циљ је био постижан посредним путем — потпуним паралисањем противничког саобраћаја.<sup>3)</sup>

Заштита индустрије може се спроводити путем разних мера, од којих су најважније примена подесног распореда, укопавање и маскирање, па ћемо се у даљем излагању задржати углавном на тим мерама.

### *Заштита путем подесног распореда*

Подесан распоред индустријских објеката може се остварити погодном локацијом у току саме изградње нових објеката или евакуацијом постојећих капацитета на места која су с гледишта заштите повољнија.

<sup>1)</sup> Код Нагасакија је око 90% машина у индустрији на 2000 м од нулте тачке било озбиљно оштећено. Код челичних и бетонских конструкција ово оштећење је износило 33%, односно 25%. (К. Ружерон, Будући рат).

<sup>2)</sup> Према неким подацима (К. Ружерон, Будући рат) су немачка и јапанска индустрија услед бомбардовања смањиле капацитете за 25%—35%, а ако се узме у обзир спречавање повећања производње, онда и за 65%—70%.

<sup>3)</sup> Са отпочињањем систематског бомбардовања саобраћаја у Немачкој (половином 1944) дневни утовар на железницама је рапидно опадао тако да је износио: јула 1944 — 136.000 вагона, октобра 1944 — 121.000, децембра 1944 — 87.000, фебруара 1945 — 39.000, а марта 1945 свега 15.000 вагона (Die deutsche Industrie im Kriege, Duncker und Humblot, Берлин, 1954).

*Постизање подесног распореда у току изградње*

Постизање заштите индустријских објеката путем обезбеђења подесног распореда у току изградње има ту добру страну што омогућава постепено усмеравање развитка индустрије према захтевима одбране, уз вођење рачуна и о мирнодопским економским потребама појединих крајева. Међутим, овакав начин заштите може се у ширим размерама остварити само у дужем временском периоду. А с обзиром на брз развитац борбених средстава, која у извесној мери утичу и на карактер рата, у дужем временском периоду може доћи и до измене критеријума о томе који је распоред подесан. Поред тога, овим мерама се не решава проблем заштите већ постојећих капацитета, значајних за обезбеђење ратних потреба, а који би, због свог положаја, били у рату јако угрожени.

Овај начин заштите, поред осталог, захтева споровођење утицаја на перспективне планове развитка индустрије и на инвеститора, било путем економских мера у циљу стимулације, било принудним средствима предвиђеним одговарајућим законским прописима.

Досада је спровођење овог утицаја било усмерено на то да се омогући подизање капацитета који служе за обезбеђење најважнијих ратних потреба у областима које се могу сматрати као најмање угрожене; да се при изградњи искористе предности које пружа земљиште у погледу постизања што боље заштите од напада из ваздуха и активне одбране; и да се важни индустријски капацитети подижу што више деконцентрисано. Међутим, у савременим условима ове поставке ће важити само релативно, тј. само у погледу на оружје мање снаге и домета, које ће вероватно бити примењивано само против мање важних циљева.

О релативно сигурнијим и мање угроженим областима данас се може говорити само код највећих земаља, и то једино у глобалним размерама. За важне циљеве који су уносни и за дејства најефикаснијим оружјем практично не постоје мање угрожене области. Међутим, очигледно је да на све индустријске објекте неће бити усмерено најефикасније оружје. Најзад, свакако ће бити више угрожени они индустријски рејони који су изложени дејству ракета средњег и малог домета него они које противник практички може погодити само интерконтиненталним ракетама.

Предности које пружа земљиште практично ће скоро изгубити сваки значај ако се буде радило о организованом нападу ефикасним средствима на одговарајуће циљеве који су довољно уносни за примену оваквих средстава. Међутим, ове мере, нарочито у комбинацији с осталим видовима заштите, неће бити сасвим занемарене кад буду у питању рентабилни циљеви.

Најзад се може претпоставити да ће вероватноћа узајамног уништавања индустријских објеката присилити велике силе на деконцентрацију ових објеката за време мира у досада невиђеним размерама, што се већ назире у појединим земљама.

*Подизање индустрије у областима које се могу сматрати најмање угроженим.* — При спровођењу утицаја на инвестициону изградњу у недавној прошлости настојало се у првом реду да се капацитети значајни за ратну привреду не подижу у периферним областима које би вероватно прве пале под удар непријатељске копнене војске и морнарице. Међутим, као што је већ напоменуто, у савременим условима мења се појам периферних области у смислу радикалног проширења, тако да ће се и у великим земљама тешко моћи говорити о релативно сигурним областима. Но, ипак је вероватно да се и убудуће неће потпуно одбацити усклађивање локација најважнијих индустријских објеката с војним плановима. То не значи да ће се свака инвестиција подређивати потребама одбране, али провера локације сваког индустријског објекта омогућиће процену њихове сигурности у случају рата, као и правилније одређивање њиховог ратног задатка.

*Заштита коришћењем предности које пружа земљиште.* — Овај начин заштите остварује се подесним одређивањем положаја и распореда објеката при одређивању њихове уже локације. На пример, постављањем објекта у долини опкољеној брдима биће отежано његово бомбардовање из ваздуха, а нарочито напад авионима из бришућег лета који би у овом случају били најчешће коришћени због неповољних услова за ефикасно коришћење радара. Паралелно с овим проучавају се и могућности активне одбране, што није предмет овог чланка. Но, у савременим условима ове мере би имале практичног значаја само при заштити објеката за које постоји велика вероватноћа да неће бити нападани атомским и ракетним оружјем.

*Деконцентрација објеката при изградњи.* — Код овог начина заштите настоји се да се објекти подижу изван индустријских области и великих градова који као такви већ претстављају рентабилан циљ за противничку авијацију и ракете, а нарочито за напад атомским оружјем. У вези с овим било је у литератури на Западу дискусије о плановима изградње „линеарних“ и „хелијастих“ градова, у којима би и индустрија могла наћи своје место и где би и при већем броју становника губици од напада нуклеарним оружјем били сведени на најмању меру, али су ови планови одбачени као нереални. Но, ипак се о деконцентрацији градова и индустријских објеката води рачуна у свим земљама.

У САД број фабрика које су грађене у градовима са више од 100.000 становника пао је са половине (из времена пре 1940) на једну трећину (у периоду 1940—1947). Истовремено је порасла изградња фабрика у градовима са мање од 10.000 становника, тако да је од нових већих фабрика (вредности од преко једног милиона долара), чија је изградња одобрена у времену од 18 месеци после избијања рата у Кореји, око половина била лоцирана изван подручја великих градова, и то 30% у рејонима предграђа, а 25% у градовима са више од 100.000 становника.<sup>4)</sup>

У СССР је форсиран развој источних области уз истовремену деконцентрацију, тако да је учешће Урала у укупној производњи челика порасло од 21,4% у 1940 на 36,2% у 1955 години, а у производњи ливеног гвожђа од 18,2% у

<sup>4)</sup> G. A. Lincoln, *Economics of National Security*, Prentice Hall Inc., New York, 1954.

1940 на 35,6% у 1955 години. Истовремено је опало учешће Украјине у укупној производњи челика од 48,8% у 1940 на 37,4% у 1955 години, у укупној производњи ливеног гвожђа од 64,7% у 1940 г. на 49,9% у 1955 години, а у укупној производњи угља од 50,5% у 1940 г. на 32,2% у 1955 години. Код нафте је такође извршено померање, тако да је у укупној производњи опало учешће Азербејџана са 71,5% у 1940 на 21,6% у 1955 години, а учешће Северног Кавказа од 14,9% у 1940 на 9,3% у 1955 години, док је истовремено порасло учешће Урала од 5,2% у 1940 на 23,1% у 1955 години, и учешће Поволжја од 0,7% у 1940 на 34,1% у 1955 години.<sup>5)</sup> Но, у овој деконцентрацији свакако је одиграла улогу и евакуација индустрије у почетку Другог светског рата изазвана брзим продирањем Немаца.

У Немачкој је вршена деконцентрација индустрије у периоду 1936—1939 године, када је појачан индустријски потенцијал средњенемачког подручја (Ханновер — Магдебург — Хале) у хемиској индустрији и индустрији горива за 72%, у индустрији челика и металне робе за 157%, у машиноградњи и аутомобилској индустрији за 93%, у електроиндустрији за 145%, у финој механици и оптици за 38%, док је пораст капацитета у западној Немачкој у истом периоду био знатно мањи. (Например, у хемиској индустрији и индустрији горива за 35%, у индустрији челика и металне робе за 114%, у електроиндустрији за 89%.<sup>6)</sup>

У Француској је у периоду 1928—1939 такође вршена деконцентрација, нарочито у индустрији мотора и авиона, и то путем давања дугорочних повољних кредита и издавањем у најам фабрика које је подигла држава. Тиме је тежиште ваздухопловне индустрије померено у централне, западне и југозападне области.

У Великој Британији до краја 1941 године 25% објеката изграђено је у северозападном делу земље, око 25% у средњој Енглеској, око 21% у североисточној, 13% у разним рејонима, а само 18% у великом Лондону. Уместо гигантског арсенала у Woollwich-у у близини Лондона, који је имао око 70.000 радника, подигнуто је у разним рејонима 10 предузећа са око 3.000 до 6.000 радника.<sup>7)</sup>

Деконцентрација при изградњи индустрије спроводи се како у погледу шире локације њених капацитета, тако и у погледу распореда појединих фабрика унутар индустријског рејона и појединих објеката унутар сваке фабрике. У ком степену ће се вршити деконцентрација зависи у првом реду од тачности погађања и површине која може бити захваћена дејством оружја од кога се желе објекти заштитити. Са развојем технике мењају се и норме у овом погледу.<sup>8)</sup>

*Тешкоће при спровођењу мера заштите путем подесног распореда објеката у току изградње.* — При спровођењу утицаја на инвестициону изградњу, ради постизања таквог распореда индустријских објеката који би у случају рата пружио веће могућности њихове заштите, наилази се на низ тешкоћа. Тако, например, изградња објеката

<sup>5)</sup> Л. Фейган, Размещение производительных сил в СССР, Вопросы экономики № 10/1957.

<sup>6)</sup> Die deutsche Industrie im Kriege, Duncker u. Humblot, Берлин, 1954.

<sup>7)</sup> Л. Я. Эвентов, Военная экономика Англии, Огиз, Госполитиздат, Москва, 1946.

<sup>8)</sup> Например, данас је већ превазиђен став Одбора за изворе националне безбедности САД (National Security Resources Board) који је до недавно сматрао да индустријска подручја, површине до 5 квадратних миља (око 13 квадратних километара), одвојена са око 10 миља (око 16 км) отвореног простора, као и градови до 50.000 становника, не претстављају рентабилан циљ за напад атомским оружјем. (Подаци узети из књиге G. A. Lincoln, Economics of National Security, Prentice Hall Inc., New York, 1954).

изван граничних области и важних стратемиских праваца, као и њихова деконцентрација на великом пространству, често нису у складу с економским условима за изградњу индустрије. У првом реду сам положај сировинске базе, нарочито код оних сировина које у току прераде губе знатан део тежине или код лако покварљивих сировина, одређује у извесном степену и локацију прерађивачких капацитета. Ако је сировинска база постављена периферно, онда није рентабилно ни подизање прерађивачких капацитета у боље заштићеним областима.

При деконцентрацији објеката могу се често прерађивачки капацитети приближити сировинској бази и уједно удаљити од великих концентрација становништва, саобраћајних чворова и остале индустрије. Међутим, постављање индустрије на боље заштићена места изван главних саобраћајних праваца поскупљује трошкове превоза сировина, полупроизвода и готових производа. Изградња фабрика изван великих градова такође је скопчана са поскупљењем транспортних трошкова, са изградњом уређаја за трансформацију и пренос електроенергије итд., а највеће тешкоће настају у вези са стручном радном снагом која се може привући у нове фабрике само ако јој се обезбеде задовољавајући станови, потребни комунални објекти, одговарајуће саобраћајне везе и сл., што све захтева утросак доста времена и средстава. Особито је скупа изградња издвојених колонија изван насељених места, те је подесније да се колоније граде у непосредној близини макар и мањих насеља.

Постизање растреситог распореда појединих објеката унутар фабрике такође изазива поскупљење како изградње саме фабрике, тако и технолошког процеса у току производње.

Дакле, подесним распоредом индустријских објеката у току саме изградње, и поред својих добрих страна, не може се обезбедити у потпуности заштита индустрије у рату, те је зато неопходно спровођење и других мера у овом циљу.

### *Евакуација*

Поред заштите индустрије путем постизања погодног распореда у току њене изградње, као допунска мера коришћена је и евакуација. Она је обично примењивана ради заштите важних предузећа у великим градовима или у непосредној близини саобраћајних чворова који би били изложени нападима из ваздуха, као и ради заштите предузећа у периферним областима које би вероватно биле прве под ударом непријатељске копнене војске и морнарице. Примена евакуације индустријских предузећа је новијег датума. Она је дошла до пуног изражаја тек у Другом светском рату, и то у СССР где је у условима брзог продирања непријатеља с успехом евакуисано 1360 великих индустријских предузећа. И остале европске земље вршиле су у том правцу припреме, али услед брзих успеха Немаца евакуација претежно није извршена. У савременим условима примена евакуације, нарочито у

ширим размерама, биће знатно отежана, али ће се у извесним случајевима морати и на њу рачунати.

И у условима класичног рата евакуација индустрије је повлачила за собом низ проблема, од којих су били највећи смањење капацитета, тешкоће прихвата и правилно одређивање времена извршења. Ове би се тешкоће, свакако, у условима савременог рата увећале до огромних размера.

Смањење производних капацитета услед евакуације настаје у првом реду због тешкоћа при демонтажи постројења, нарочито ако се ради о старим и гломазним уређајима, услед недостатка потребних уређаја за утовар, као и немања довољно транспортних средстава. Даље смањење настаје услед немогућности евакуације свих коопераната који сарађују са евакуисаним предузећем, као и услед тешкоћа око проналажења такве локације која би пружиала све што је потребно за поновно успостављање пуног капацитета. И сама деконцентрација приликом евакуације — која је неопходна како у циљу боље заштите, тако и због прилика на прихватним локацијама — може довести до смањења капацитета, јер онемогућава коришћење заједничких погона, односно појединих машина и уређаја за више производа. Као пример може се навести јапанска ваздухопловна индустрија која је у Другом светском рату приликом дислокације у мање погоне у циљу заштите од напада из ваздуха изгубила, према америчким проценама, око 55% капацитета.<sup>9)</sup>

Тешкоће прихвата извиру у првом реду из самог обима евакуације који у развијеним земљама мора бити велики и поред најригорознијег ограничавања на највиталније капацитете. Обим евакуације свакако ће зависити од конкретне ситуације сваке земље, али је чињеница да у многим развијеним земљама, и поред раније поменутих настојања, још постоји велика концентрација индустрије око великих градова који могу бити привлачни циљеви за напад нуклеарним оружјем. Осим тога, у многим земљама, и поред досада предузетих мера, још увек се велике концентрације индустрије налазе у граничним областима. Прихват тако великог броја капацитета требао би да се изврши на местима која одговарају посебним, како економским тако и специфично војним условима.<sup>10)</sup> При томе се морају бирати такве нове локације које се могу што брже и са што мање инвестиција оспособити за прихват и наставак производње. Међутим, очигледно је да би се, с обзиром на знатан обим евакуације, као и потребу да се иде у мања места, тешко могло проћи без већих инвестиција.

Правилно одређивање времена извршења евакуације такође претставља велики проблем. Почети са евакуацијом најважнијих ка-

<sup>9)</sup> G. A. Lincoln, *Economics of National Security*, Prentice Hall Inc., New York, 1954.

<sup>10)</sup> У економске услове, као што је делом већ раније поменуто, спадају: погодан положај сировинске базе, енергетских извора и потрошача, као и саобраћајне везе с њима и са изворима репродукционих материјала, могућност добијања потребне радне снаге и подмирења њених најважнијих потреба и сл. У специфично војне услове спадају: могућност активне одбране од напада са копна и мора, погодност пасивне заштите објеката од дејства из ваздуха и сл.

пацитета чим наступи веће заоштравање међународне ситуације, значило би још пре почетка рата изазвати велике поремећаје у привреди, створити разне проблеме, као: пресељавање породица стручних радника и службеника, запошљавање оних који остају у ранијим местима и сл. Поред овога, то би значило и прекид највиталније производње баш у време када треба да се створе што веће резерве у готовим артиклима, с обзиром да се могу очекивати озбиљнији прекиди у производњи после избијања непријатељстава. Ако би се почетак евакуације одложио за касније, значило би опет оставити важне капацитете под ударом противничких ваздухопловних, копнених и поморских снага, које их могу уништити, што се свакако не би могло искупити благовременом производњом већих резерви у готовим артиклима.

Међутим, очигледно је да могућност изненадног напада може довести у питање и само извршење евакуације у заоштреној међународној ситуацији. Према томе, била би целисходна само евакуација важних капацитета још за време мира, када се не очекује скоро избијање рата, или евакуација тек после избијања непријатељстава. Но у овом другом случају вероватно би силаина удара и динамичност операција довела у питање евакуацију ширег обима и у највећим земљама, те би се ова мера могла применити на релативно мали број најважнијих капацитета и појединих уређаја. У овом циљу неопходно је благовремено извршити комплексну анализу ситуације у свакој појединој грани, као и код сваког важнијег капацитета.

Наведене тешкоће изазивају потребу да се још за време мира детаљно проуче могућности евакуације индустрије, да се изврши правилан избор капацитета који долазе у обзир за евакуацију, да се одреди погодно време њеног извршења, као и да се благовремено изврше солидне организационе и материјалне припреме како на старим, тако и на прихватним локацијама.

### Укопавање

Заштита индустријских објеката путем укопавања почела је да се примењује још пре Другог светског рата, а у току самог рата примењена је у ширем обиму у многим државама, нарочито у Немачкој, Јапану и Шведској. У савременим условима ово је један од најефикаснијих начина заштите и њега све више примењују развијене земље, а нарочито Шведска, која поред економске снаге има и подесне природне услове за изградњу сигурних и сразмерно јевтиних подземних објеката.

Укопавање индустријских објеката може се извести на више начина: коришћењем постојећих подземних галерија у рудницима и каменоломима (као што је примењивано у Немачкој, Чехословачкој и Јапану), бушењем специјалних галерија, изградњом посебних зграда, — приземних, с једним, два или више спратова (највише примењивано у Шведској), или изградњом армиранобетонских објеката у земљаним ископима који се касније затрпавају (на пример, фабрика топова подигнута пред Други светски рат у Чехословачкој).

Примена нуклеарног оружја у извесној мери отежава и усло-  
жава овај вид заштите. У првом реду поставља се проблем обезбеђења  
улаза од свих врста дејства, а нарочито радиолошког. Спречавање  
уношења производа накнадне радијације са одећом, обућом, матери-  
јалом, транспортним средствима и сл. врши се путем херметичког  
затварања улаза и помоћу специјалних уређаја за деконтаминацију.  
При заштити од подземних нуклеарних експлозија јавља се проблем  
проучавања геолошког састава земљишта на коме су укопани инду-  
стриски објекти ради утврђивања опасног домета потреса.

С обзиром на потребну дебљину заштитног слоја здравице,<sup>11)</sup>  
подземне галерије тунелског типа више одговарају савременим усло-  
вима него бетонски објекти израђени у земљаном ископу покривени  
земљом. Овакви објекти дошли би у обзир само за мање и нарочито  
важне радионице, и то у случајевима кад је земљиште непосредно за  
копање галерија. При томе је најбоље да бетонски објекат има облик  
што приближнији коцки, јер се тиме повећава његова чврстоћа. По-  
треба за слојем здравице велике дебљине ствара тешкоће и при изради  
улаза који морају да буду у што окомитијим стенама.

Сматра се да је најбоље да подземне фабрике буду и за време  
мира у сталном погону, јер се тиме надокнађују трошкови инвести-  
ције и најбоље одржава потребна готовост, пошто при извршењу из-  
ненадног напада не би било времена за пребацивање важних капа-  
цитета из надземних у подземне објекте. Поред тога, омогућено је  
одржавање инсталација у исправном стању, а особље се привикава  
на рад под земљом. Да би производња оваквих фабрика била рента-  
билна, потребно је — поред специфично војних услова, као и земљи-  
шних услова који омогућују сигурну и лакшу изградњу — задовољити  
и одговарајуће економске услове.<sup>12)</sup>

Изградња галерија поред надземних фабрика у које би се по  
потреби преносила поједина одељења или целе фабрике далеко је  
несигурнија с обзиром на могућност изненађења, а и само одржавање  
оваквих објеката знатно је теже.

### Маскирање

При заштити индустријских објеката у току Другог светског  
рата значајну улогу је одиграло маскирање.<sup>13)</sup> С обзиром на усавршену  
технику довођења авиона, односно вођеног пројектила, на циљ, сакри-  
вање објеката путем маскирања у савременим условима биће знатно

<sup>11)</sup> По немачким подацима од 15—40 м, а за подземне експлозије 60 до  
100 м, а по неким новијим подацима и више стотина метара.

<sup>12)</sup> Поред раније поменутих услова, — од којих је најважнији погодан  
положај сировинских база, нарочито ако сировине приликом прераде губе знатан  
део тежине или су покварљиве, — овде је важна могућност снабдевања водом,  
решавање проблема отпалих вода и сл.

<sup>13)</sup> Добар пример примене маскирања имамо код немачког Ваздухоплов-  
ног истраживачког института (Luftfahrtforschungsanstalt) „Херман Геринг“, који  
је заузимао површину од око 6,5 км<sup>2</sup> са више од 70 лабораториских зграда по-  
дигнутих у брезовој шуми код Брауншвајга, а на који су у току целог рата пале



теже. Но, ипак, и код усавршених средстава за проналажење циљева примена маскирања отежаваће, односно спречавати њихово непосредно осматрање из авиона, а тиме и прецизно гађање, због чега ће се оно вероватно примењивати и у будућем рату, првенствено као мера заштите од класичног оружја.

Маскирање се врши не само у циљу отежавања непосредног осматрања, него и ради ометања успешног снимања из ваздуха. Услед усавршавања инфрацрвене фотографије поставља се проблем одабирања боја за поједина маскирна средства, јер инфрацрвени снимци лако откривају разлику између природних и вештачких боја због разлика у апсорпцији и рефлексији видљивог и невидљивог дела спектра.<sup>14)</sup>

Успешно маскирање захтева знатна средства, нарочито ако се ради о индустријским објектима, јер је неопходно маскирањем обухватити све зграде на одређеној просторији. Познато је да је непотпуно маскирање не само некорисно, већ и штетно, јер може још више привући пажњу непријатељских осматрача.

При маскирању индустријских објеката утиче се на њихов облик и боју. Променом облика објекта, мења се и његова сенка. То се може постићи стварањем таласастих неравнина око објеката на којима се сенка ломи, или пошумљавањем површина око објекта дрвећем разних висина (нарочито у циљу маскирања фабричких димњака). Сенка се може учинити мање уочљивом и путем нарочитог осветљавања, али то захтева знатне издатке.

Најбоља се заштита постиже ако се о маскирању води рачуна још при изградњи индустријских објеката, — да се што више искористе природни услови, — за које треба бирати места с разноликом позацином, нарочито брда и пошумљене просторе. Поред тога, несиметричан распоред објеката, као и њихов различит облик, знатно отежавају осматрање. Најзад, маскирање ће бити знатно олакшано ако се при конструкцији објекта буде водило рачуна и о избору материјала за кровове и сл. О овом треба водити рачуна како код новоградњи, тако и при проширењу постојећих капацитета.

Понекад се при изградњи нових објеката за маскирање користе други објекти који имају сасвим различиту намену од објекта који се маскира.<sup>15)</sup>

само 2 бомбе (подаци узети из књиге Lesli E. Simon, German Research in World War II, John Wiley and Sons, New York, 1951).

Према америчким подацима (Strategic Bombing Survey XX/1947) улазни тунели јапанских подземних фабрика били су тако добро маскирани да се нису могли пронаћи ни на послератним фотографијама, чак ни на основу података добијених од америчке Инспекције стратемиског бомбардовања.

<sup>14)</sup> На пример, вештачка зелена боја испада тамнија од природног зеленила. Детаљније о овоме видети у чланку ппуковника Д. Николића „Утицај инфрацрвених зрака на маскирање“, Војно-технички гласник бр. 8/1956.

<sup>15)</sup> На пример, у Јапану, у близини станице Каџура, југозападно од Кјота изграђена је фабрика за израду клипњача за авиомоторе испод једног вијадукта, на месту где је овај прелазио друм. Иако фабрика није бомбардована, ово ипак није срећно решење, јер је сам вијадукт могао бити бомбардован. (Strategic Bombing Survey XX/1947).

Накнадно маскирање се врши пошумљавањем, засејавањем траве и побусењавањем, бојењем (једноставним, у виду камуфлаже мрља и декоративним бојењем у виду слика лажних објеката), затим путем декорација у виду мрежа које носе маскирни материјал, помоћу кулиса којима се облаже индустриски објекат у циљу прикривања, применом покретних и сталних макета које се постављају ради стварања слике простора који није уносан за бомбардовање (сељачке куће, дрвеће, пластови сена и сл.), лоградњом анекса на индустриским објектима тако да они добију изглед мање важних објеката, изградњом лажних објеката који треба да привуку непријатељски напад из ваздуха и тиме да га отстрани од правог објекта, итд.

Накнадно маскирање хемиским путем, пуштањем дима и магле, које је коришћено код објеката који заузимају веће површине а не могу се успешно маскирати на неки други начин, имаће вероватно убудуће мању примену с обзиром на тешкоће благовременог откривања противничких авиона и ракета услед њихових великих брзина.

Код подземних фабрика је важно да се добро маскирају улази. У Шведској је ово често решавано подизањем изнад улаза у објекте зграда које одговарају околном терену, тако да се саобраћај обавља испод њих. Прикривање улаза захтева брижљиво довођење прилазних путева и индустријских колосека и њихово свођење на минимум, што опет може да се неповољно одрази на производњу.

Успешно маскирање прилазних и унутрашњих путева и индустријских колосека важно је и код надземних индустријских предузећа. Ово се постиже постављањем заштитних маски, сађењем дрвећа, изградом лажних траса, итд. Нарочито је важно да се путеви не завршавају код појединих објеката него да продужавају поред њих до следеће нормалне комуникације.

Маскирање дима из фабричких димњака претставља посебан проблем, нарочито при употреби горива ниског квалитета и застареле конструкције ложишта. У вези с овим морају се предузимати посебне мере међу којима и потребна реконструкција ложишта. Решавање овог питања обустављањем ложења за време напада из ваздуха не би се могло применити услед кратког времена које стоји на расположењу за узбуђивање.

Успешно маскирање не може се спровести ако се не буде одржавала строга дисциплина и ако се не буду спречавали сви поступци који врше демаскирање, као: откривен саобраћај, остављање осветљених прозора, обављање радних процеса који изазивају јаку светлост (на пример, заваривање) на непокривеном простору итд.

#### *Остале мере заштите*

При изградњи индустријских постројења, поред напред наведених мера, могу се предузети и посебне мере које се тичу саме конструкције, као што су: примена бетона појачане заштитне моћи (додавањем челичних струготина, лимонита, барита, магнезита и сл.), избегавање изградње вишеспратних фабричких зграда, примена че-

личних и ојачаних армиранобетонских скелетских конструкција које лакше издржавају потрес, примена подељених конструкција које чине збир засебних, лабаво спојених целина — чиме се локализује рушење, смањење прозора, односно њихово потпуно уклањање, с тим да се обезбеде вештачко осветлење и вентилација и сл.

Извесни објекти траже *специфичну заштиту*. На пример, код електрана (нарочито код хидроцентрала) често се примењује укопавање дела постројења (на пример, машинске хале), а као посебан проблем поставља се заштита брана које у случају рушења могу да поплаве велика подручја. Овде се примењују разни видови заштите, од којих су најважнији израда уређаја који омогућавају брзо и контролисано пражњење акумулација да би се спречила поплава, као и израда специјалних мрежа за задржавање ваздушних торпеда, а које се стављају испред бране. Саме акумулације маскирају се помоћу пливајућих острва обраслих зеленилом, а користе се и посебне мере за маскирање надземних објеката. Разуме се, примена нуклеарног оружја знатно смањује могућност заштите надземних хидроенергетских објеката.

При решавању проблема смештаја термоелектрана под земљу, који је успешно решаван у Шведској, главно је да се правилно реши довод ваздуха и одвод дима.

Поред осталих мера неопходно је да се у индустријским предузећима организује *заштита од пожара* обезбеђењем резервног система за снабдевање водом, као и потребних ватрогасних справа.

За одржавање континуелне производње треба обезбедити резервне изворе за покривање *потреба у електроенергији, пари, води* итд. При томе треба по сваку цену обезбедити бар минималне количине потребне за одржавање најважнијих погона за време прекида нормалног снабдевања услед напада.

Мере за обнову производње при настанку прекида обухватају и *припрему резервног материјала за оправку* зграда и опреме, као и стварање потребних екипа за оправке и њихово увежбавање још за време мира.

При спровођењу свих ових мера не треба заборавити на *заштиту радника* у фабрикама и насељима. Ако се не може укопати цела фабрика или њени најосетљивији делови, могу се изградити склоништа за особље. При томе бетонска склоништа класичног типа пружају заштиту на 600—800 м од нулте тачке, при експлозији номиналне нуклеране бомбе у ваздуху.<sup>16)</sup> Још бољу заштиту пружају масивна бетонска склоништа и склоништа у галеријама. При изградњи склоништа треба водити рачуна да ће после давања знака узбуне остати мало времена за склањање, те се склоништа морају градити што је могуће више деконцентрисано. Најзад, склоништа морају бити јасно означена.

Обезбеђење *пружања прве помоћи* такође спада у мере за заштиту индустрије. За екипе за пружање прве помоћи треба предвидети одговарајућа склоништа.

<sup>16)</sup> Атомско оружје и заштита, ВИЗ ЈНА, 1957.

Од велике је важности да се у индустриским предузећима обезбеди ефикасан систем узбуњивања и да се повремено врше вежбе у циљу провера организационе и материјалне готовости свих предвиђених мера за заштиту.

\*

Да би се одредила улога сваке од напред наведених врста заштите индустрије, потребна је комплексна војна и економска анализа конкретних услова у једној земљи. Но, једно је сигурно: да је њихова ефикасност данас уопште неупоредиво мања него у условима примене класичног оружја. Уопште узев, може се рећи да се заштита путем подесног распореда индустрије може више остварити у току изградње и дислокације постојећих капацитета за време мира него евакуацијом у заостреној ситуацији или у току самог рата. При томе се мора водити рачуна о томе да претерано подређивање изградње војним потребама може неповољно утицати на стандард становништва, а тиме посредним путем и на саму готовост земље за одбрану.

Потреба за растреситим распоредом индустрије иде у прилог изградње већег броја мањих фабрика које ће радити у кооперацији. Такође се намеће потреба разбијања постојећих великих фабрика у мање погоне па и по цену губитака у укупном капацитету. Ово је примењивано у Другом светском рату, а у будуће ће се ово питање вероватно још више заострити. Међутим, опасност прекида па и дезорганизације саобраћаја не иде у прилог оваквом решењу, па ће се вероватно морати примењивати компромисна решења, у зависности од очекиваних ратних услова.

Од свих мера за заштиту у савременим условима најзначајније је укопавање којем ће се вероватно убудуће посвећивати све већа пажња.

Најзад, припреме за заштиту индустрије морају се ускладити и са плановима активне одбране, имајући у виду да ће нарочито бити брањени капацитети који се, због гломазности уређаја, тешкоћа демонтаже, као и немогућности снабдевања сировинама, не могу евакуисати, а имају одлучујући значај за ратну привреду, као например објекти металургије и машиноградње.<sup>17)</sup>

<sup>17)</sup> Интересантно је мишљење француског војног писца К. Ружерона који предлаже да се овакви објекти укопају и да се у тим подручјима за њихову заштиту изграде објекти сталне фортификације.