

Václav C t i b o r , VÚHU:

Zkušenosti s časováním náloží při destrukcích

Hned v úvodu bych chtěl upozornit na to, že posláním našeho ústavu je řešení nejnaléhavějších technologických a ekonomických problémů dobývání hnědého uhlí a s tím souvisí další průvodní problémy. V hnědouhelném hornictví se klade hlavní důraz na nejefektivnější způsoby těžby, a tak se postupně přechází k povrchovému dobývání.

Přitom je třeba řešit nejen technologii povrchového dobývání s otázkami rozpojitelnosti hornin, ale kromě jiného též likvidaci vesnic a měst v předpolí povrchových dolů.

Při řešení posledně jmenovaného problému, tj. při provádění destrukcí obytných domů, továrních objektů, komínů a jiných objektů, se vyskytují případy, že je nutno zachovat a chránit objekty v sousedství demolovaných staveb, chránit komunikace, inženýrské sítě apod.

Při své praxi v bourání budov a jiných objektů pomocí trhavin vycházeli jsme z bohaté tradice a velkých zkušeností československých technických vedoucích odstřelů. Je možno říci, že využívání trhavin na demolici objektů má v ČSSR velmi dobrou úroveň, ke které též přispívá i vysoce náročný výběr akušební řízení při vydávání oprávnění TVO pro stavební práce a destrukce. Všechny tyto kladné aspekty mají vliv na další rozvoj využívání průmyslových trhavin pro likvidaci budov, což nemalou měrou přispívá k používání racionálnějších a ekonomičtějších pracovních postupů. Při tom nelze též zapomenout na stránku bezpečnosti a ochrany pracovníků při práci, která je při dodržování platných vyhlášek a výnosů mnohem vyšší při použití trhací práce než při bourání ručním a za pomoci mechanismů.

V dalším rozvoji využití trhavin při destrukcích brání mnohdy negativní zkušenosti z minulosti, kdy ještě nebyly v platnosti tak přísné předpisy a neodborným postupem docházelo k nepřesným výpočtům velikosti náloží. Nálože byly předimenzovány, docházelo k rozletu, k nežádoucím působením tlakových a akustických vln a k materiálním škodám na sousedních

objektech. Mnohdy snad ještě dnes v lidech přežívají smutné zkušenosti z válečného období, kdy výbuchů bylo využíváno k veškerému ničení. Dnes používáme trhací práce také k ničení, ale k ničení, které pomáhá urychlit demoliční práce, tyto práce zlevňuje a umožňuje snížit na minimum škody vzniklé na přilehlých objektech.

Mezi odborníky, kteří provádějí výzkum a výrobu trhavin a veškerých prostředků nutných k trhací práci a mezi pracovníky v oborech, které s trhací práci a technikou souvisejí, jsou tyto dobré vlastnosti známy. Využíváním všech prostředků dobré propagace lze pomoci nejen k širšímu využívání trhavin, ale také ušetřit národnímu hospodářství nemalé částky, vynakládané na demolice objektů bez použití trhavin.

Již dlouhý čas jsou trhaviny používány k destrukci; rovněž je známo usměrnění pádu volně stojící zdi nebo i celých budov a jiných objektů pomocí klínového destrukčního řezu. Tento způsob byl s úspěchem vyzkoušen a používán. Lze k němu využít bohatého sortimentu elektrických rozbušek vyráběných Zbrojovkou Vsetín. Nutno zde však počítat s větší náročností při provádění vrtacích prací.

Ve své praxi jsme považovali za účelné vyzkoušet způsob, při kterém nebude třeba provádět náročné vrtací práce klínového destrukčního řezu, ale pouze horizontální destrukční řez a ze sortimentu rozbušek používat pouze jeden druh ze široké škály vyráběných rozbuškových řad. Ve shrnutí lze charakterizovat tyto výhody:

- 1/ Jednodušší, rychlejší a možno říci i bezpečnější vrtací práce a rovněž tak práce při přípravě odstřelu.
- 2/ Možnost usměrnění pádu zdiva z objektu požadovaným směrem.
- 3/ Snížení seismických otřesů při odstřelu.
- 4/ Tím, že je využito výhod uvedených pod body 2 a 3, je možno použít trhací práce v zastavěném prostoru a uchránit v bezprostřední blízkosti likvidovaných objektů objekty jiné, případně inženýrské sítě apod.

Na druhé straně je nutno se zmínit o některých ne snad nepříznivých, ale náročnějších pracích:

- 1/ Velká přesnost při výpočtu náleží a volbě časování.
- 2/ Preciznější provádění ochranných bariér proti rozletu.

Tyto dva vlivy je třeba pečlivě studovat a v navrhovaném řešení uvažovat se všemi nepříznivými možnostmi, které by mohly nastat při využívá-

ní rozbušek časovaných, kdy nálože s kratším zpožděním mohou poškodit ochranné bariéry. Potom může rozlet u náloží s větším časovým zpožděním ohrozit jak majetek, tak případně i zdraví.

Trhací práce objektů relativně bezpečných v souvislé zástavbě

Ve svém pracovním programu jsme si kladli za cíl využití bohatých poznatků o trhací práci, využití vhodného sortimentu československých průmyslových trhavin a elektrických rozbušek a účelné uspořádání náloží v časovém sledu, které by zaručilo usměrnění pádu zdiva požadovaným směrem. Pro vyzkoušení navrhovaného způsobu jsme vybrali v první řadě ty objekty, které jsou situovány v souvislé zástavbě tak, že při trhací práci nemůže dojít k bezprostřednímu ohrožení jiných objektů nebo inženýrských sítí.

1/ Demolice odstřelem obytného domu

Volně stojící dům se nacházel v Mostě na rohu ulic Ruská a Hraniční. Nejblíže okolní budovy byly v době trhací práce vysídleny nebo již z větší části demolovány. Nejblíže ležící obytné domy byly od místa trhacích prací vzdáleny 100 m. Rovněž vodovodní, plynový řád, elektrické vedení a telefonní kabely byly v okolí zrušeny.

Demolovaná budova měla půdorysné rozměry 24 x 11 m o celkové obestavěné kubatuře 4 200 m³. Objekt byl vystavěn z cihelného zdiva na vápennou maltu. Průměrná síla zdi byla 45 cm. Celá budova byla podsklepena. Zdi umístěné pod terénem byly ze zdiva kamenného a zčásti kombinované.

Byl navržen dvouřadový destrukční řez vedený 50 cm nad terénem, v úrovni okenních parapetů.

Jelikož bylo požadováno, aby byly zabořeny rovněž i sklepy, byl situován pomocný destrukční řez u nosných zdí ve sklepech.

Vývrty byly vrtány důlní vrtačkou s korunkou o průměru 42 mm. K trhací práci byla použita plastická průmyslová trhavina Perunit 20, jako ucpávky plastický jíl. Dále byly zvoleny elektrické rozbušky DeM, a to stupně 0, 4 a 8, takže interval zpoždění byl 92 milisekund. Mžíkové rozbušky byly použity u vnitřních zdí budovy. Rozbušky DeM čtvrtého stupně byly použity pro nosné zdi ve sklepech a rozbušky osmého stupně pro obvodové zdi.

Bylo navrtáno celkem 550 vývrtů a celková spotřeba Perunitu 20 byla 32 kg.

Při trhací práci nebylo použito žádných zvláštních ochranných opatření, poněvadž opodál stojící obytné domy byly proti rozletu chráněny kůlnami a garážemi, které byly rovněž určeny k demolici.

Výsledek trhací práce byl uspokojivý. Bylo pozorováno časové zpoždění jednotlivých skupin náloží.

Popsaná trhací práce je zachycena v přílohách č. 1 a 2.

2/ Demolice odstřelem zrušené cihelny

Objekt zrušené cihelny se nacházel v prostoru nové obytné výstavby a skládal se z hlavní budovy a objektu sušárny. Oba objekty byly určeny k demolici. V tomto pojednání bude zmínka pouze o hlavní budově.

Objekt hlavní budovy byl umístěn na hranici městské zástavby. Ze dvou stran ve vzdálenosti 50 m objekt obklopovaly nově postavené obytné domy. Na dalších stranách byly ve vzdálenosti 200 m městský hřbitov a trať ČSD. Směrem ke hřbitovu a k trati ČSD byl v blízkosti destrucovaného objektu terénní stupeň, skýtající dostatečnou ochranu proti rozletu. Hlavní budova měla rozměry 45 m x 20 m a celkový obestavěný prostor činil 13 000 m³.

Vrtací práce byly provedeny pneumatickou vrtačkou o průměru korunky 42 mm. Jako ucpávky bylo použito cihlářské hlíny. K trhací práci bylo použito plastické průmyslové trhaviny Perunit 20 a elektrických milisekundových rozbušek DeM o pěti stupních a s časovým zpožděním mezi jednotlivými stupni o 23 ms. Celá budova prakticky sestávala z obvodových zdí o síle 0,6 m a 0,5 m s jednou příčkou, kterou byla ohraničena pouze část kotelny, ve které se nacházely další příčky silné 0,45 m a 1 m.

Byl navržen jednoduchý destrukční řez dvouřadový ve výšce 50 cm nad terénem. Časování náloží bylo uzpůsobeno tak, aby jako poslední byla zahněnuta štítová zeď dlouhá 20 m, nacházející se v nejkratší vzdálenosti od nové obytné výstavby.

Postup časování:

1/ Vnitřní příčka a příčky v kotelně	0
2/ Vzdálenější štítová zeď	1
3/ Nejvzdálenější 15-metrový úsek dlouhých vnějších zdí	2
4/ Střední 15 m dlouhý úsek vnějších zdí	3
5/ Zbývající 15 m dlouhý úsek vnějších zdí	4
6/ Štítová zeď ležící nejbližší ohrožených objektů	5

V místech možného ohrožení okolní nové výstavby byly zbudovány dřevěné bariéry a v místě destrukčního řezu byly navrstveny balíky vázané slámy.

Při odstřelu byla pozorována čelní štítová zeď, která byla nabíjena náložkami s rozbuškami Dem stupně č. 5. Trhací prací bylo dosaženo, že zeď, která mohla nejvíce ohrozit sousední objekty a byla nabíjena rozbuškami nejvyššího stupně, se sklápěla do prostoru destruované budovy, tedy ve směru zdí, které byly nabíjeny rozbuškami s nižším časovým stupněm.

Tímto způsobem bylo zkoušeno směřování pádu zdí demolevaného objektu od objektů ležících v těsné blízkosti a bylo shledáno, že této metody bude možno použít i v dalších případech.

3/ Demolice objektu umývárén, šaten a kotelny dolu Kohinoor II trhací prací

Při demolici povrchových objektů dolu Kohinoor II, které již nesloužily svému účelu a v jejich blízkosti již byly vybudovány objekty nové, bylo přikročeno rovněž k použití trhavin, a sice při demolici šaten, umývárén a kotelny.

Půdorysné rozměry celého objektu byly 25 x 37 m při celkovém obestavěném prostoru 18 000 m³. Objekt byl zděný z cihel, s mezaninem, jehož prostory byly zaplněny různým suťovým materiálem a byly nepřístupny. Je-li ikož investor potřeboval urychleně provádět odklizovací práce, bylo rozhodnuto provést trhací práci pouze v části objektu, tj. v koupelně a šatnách, které činily 42 % zastavěné plochy celého objektu. Po odvozu sutin z nádvoří bylo přikročeno k trhací práci zbývajících částí. Prostory šaten a mezaninu byly v objektu umístěny nad sebou.

Byl navržen horní jednoduchý dvouřadový destrukční řez v úrovni prvního patra, tj. u šaten a umývárén, a dále spodní destrukční řez jednoduchý dvouřadový v úrovni nádvoří, který procházel přízemní zasypanou částí. Na straně směrem k zauhlovacímu zařízení byl destrukční řez veden jenom v prvním poschodí, protože objekt měl samostatnou sousední zeď vystavěnou až od prvního poschodí. V přízemí tvořila zeď zároveň základ, ve kterém byly zakotveny sloupky ocelové konstrukce zauhlovacího zařízení a bylo jej možno likvidovat až při demolici tohoto zařízení.

Celý objekt byl proveden z cihelného zdiva o síle zdí 30 cm, 60 cm a 80 cm. Strop nad přízemím byl proveden jako klenba do ocelových nosníků na nosných zdech. Před vlastní demolicí byla proto odkryta konstrukce

stropu shora a tím odhalen nosný systém stropu. Při trhačí práci bylo provedeno porušení stability těchto kleneb tím, že byly destruovány nosné zdi. Vývrty byly navrtány shora vesměs na celou výšku zdi.

Vývrty v objektu bylo nutno vrtat v prvním poschodí zevnitř a v přízemí zvenčí, poněvadž - jak už bylo uvedeno - vnitřek objektu byl nepřístupný.

Při trhačí práci bylo použito 78 kg Perunitu 20 a 680 rozbušek DeM o stupních $^{\circ}0$, $^{\circ}2$, $^{\circ}4$. Interval zpoždění byl tedy mezi skupinami náloží 46 ms.

Ve vnitřních příčkách prvního poschodí byly nálože nabíjeny s rozbuškami $^{\circ}0$, obvodové zdi 1. poschodí $^{\circ}2$ a přízemí $^{\circ}4$.

Výsledek odstřelu byl zhodnocen jako velmi dobrý. Proti rozletu byly okolní objekty chráněny dřevěnými bariérami a pryžovými dopravníkovými pásy. Trhačí práci nebyla narušena zbývající část objektu, tj. zahřívání a kotelna. Po odklizení sutí z prvního odstřelu se ihned započalo s přípravnými pracemi pro další trhačí práce.

Přílohy uvedeny pod č. 3, 4, 5.

Na snímcích 6 a 7 jsou zachyceny další fáze odstřelu zbývající části objektu, tj. kotelny.

4/ Demolice odstřelem šachetní budovy na dole Kohinoor I

Některé povrchové objekty na dole Kohinoor I, které nebylo možno použít k jiným účelům, bylo nutno z bezpečnostních důvodů likvidovat. Mezi nimi byla též šachetní budova bývalé vodní jámy. Ostatní budovy byly předány k užívání jiným podnikům.

Vodní jáma určená k demolici byla obdélníkového tvaru o rozměrech 28 m x 13 m a o celkovém objemu 5 500 m³. Celá stavba byla provedena z cihelného zdiva na vápennou maltu. Vlastní budova byla rozdělena dělicí zdí na dva samostatné prostory, a to na vlastní šachetní budovu s těžní věží a bývalý sklad motorů. Zdivo bylo proměnlivé tloušťky o síle 0,7 m až 1,2 m.

Vlastní trhačí práce byla rozdělena na dvě etapy. V první části byla likvidována větší část budovy, tj. sklad motorů až k dělicí zdi.

V okolí destruovaného objektu byla nejbližší ve vzdálenosti 10 m kotelna, která zásobovala parou a horkou vodou důl Kohinoor II. Ve

vzdálenosti rovněž 10 m se nacházela strojovna a ve vzdálenosti 20 m obytné domy.

K trhací práci byla použita průmyslová trhavina Perunit 20 o celkovém množství 105 kg a 292 elektrických rozbušek DeM o stupních 0 , 2 , 4 . Časové zpoždění mezi jednotlivými náložemi bylo 46 ms.

Vnitřek budovy včetně různých fundamentů byl nabíjen náložkami mžikovými, štítová zeď 2 a přilehlé zdi náložkami stupně 4 až k dělicí zdi.

Odstřelem byla úplně likvidována část budovy používaná jako sklad motorů. Zbývající část, tj. vlastní šachetní budova stěžní věží zůstala neporušena a mohlo se přikročit okamžitě k přípravným pracím pro další trhací práci. V další fázi bylo nutno odřezat ocelové příčky, které spojovaly těžní věž s budovou.

Pro trhací práci byl navržen dvouřadý destrukční řez ve výšce 50 cm nad terénem. Bylo použito trhaviny Perunit 20 o celkové váze 34 kg. V časovém sledu bylo použito rozbušek DeM stupňů 2, 4, 6 s intervalem zpoždění 46 ms. Náložky, adjustované rozbuškami DeM druhého stupně, byly nabíjeny do příčky, která rozdělovala celou budovu. Do bočních zdí byly použity rozbušky stupně 4. Stupeň šestý byl použit u poslední zdi, která byla ve směru podpěr těžní věže a též ve směru strojovny, která měla být zachována.

Provedenou trhací práci nedošlo k poškození okolních objektů, tj. obytných domů, strojovny a kotelny. Rovněž nedošlo k poškození těžní věže. Vhodným uspořádáním trhací práce mohl být proveden odklíz suti a potom vlastní demontáž těžní věže.

5/ Závažná trhací práce při destrukci několika obytných budov

Po několika ověřovacích trhacích pracích bylo přikročeno k demolici několika obytných budov, při kterých bylo nutno chránit inženýrské sítě, a to telefonní kabely, vodovod, elektrické kabely apod.

a/ První destrukce

Dvoupodlažní obytná budova, jejíž půdorys se skládal ze dvou částí lichoběžníkových tvarů, které spojovala vstupní chodba a schodiště. Síla vnitřních zdí byla 0,5 m a obvodových zdí 0,7 m. Zdivo bylo cihelné a obvodové zdi a sklepy byly ze zdiva kombinovaného. Celková kubatura domu činila 1 840 m³.

Ve vzdálenosti 20 m od objektu se nacházel další obytný dům, který bylo nutno zachovat; další dům byl ve vzdálenosti 40 m. Oba tyto objekty byly však chráněny proti rozletu kamennou zdí, která byla později též zbourána, a terénním výstupkem. V chodníku kolem budovy byl veden v hloubce 0,8 m a ve vzdálenosti 1 m od budovy telefonní kabel a potrubí vodovodního řádu. Při trhavací práci bylo nutno tyto sítě chránit.

Byl navržen destrukční řez vedený 50 cm od terénu se dvěma řadami vývrtů. Bylo použito trhaviny Perunit 20 a elektrických rozbušek DelI stupně 0, 1, 2. Celkem bylo spotřebováno 310 ks rozbušek a 37 kg průmyslové trhaviny. Časový sled byl opět volen tak, aby nálože ve vývrtech v obvodových zdích, u kterých byly položeny inženýrské sítě, byly adjustovány rozbuškami s nejvyšším časovým stupněm.

Proti rozletu byl objekt chráněn jednak uvedenými přirozenými zábranami, dále pak dřevěnou bariérou. Prevozovatel inženýrských sítí požadoval rovněž navršení vrstvy škváry na chodník, která sloužila jako ochrana zemních vedení.

Trhavací práce byla provedena řádně. Prohlídkou bylo zjištěno, že nebyly způsobeny žádné škody na okolních objektech a rovněž telefonní kabel a vodovodní vedení nebylo poškozeno. Při vizuálním pozorování bylo rovněž potvrzeno, že čelní zeď domu (s největším zpožděním rozbušek) nepadala kolmo k zemi, ale došlo ke sklápění zdi tak, že dopadla do půdorysné obestavěné plochy domu.

Viz přílohy č. 8, 9.

b/ Destrukce domu

Tento bývalý obytný dům o třech podlažích byl situován do frekventované komunikace a jeho celková kubatura činila 2 700 m³. Zdivo o síle 0,8 m u obvodové zdi a u vnitřních zdí o síle 0,7 m a 0,5 m bylo zčásti kombinované a zčásti cihelné.

V okolí se nacházely tyto další objekty: v těsné blízkosti byla trafostanice, která navazovala na další dům, který musel být zachován. Na druhé protilehlé straně domu se nacházel další dům, který měl být demolován později. Zadní strana domu byla volná, byly zde dvory s kůlnami. U čelní strany přes ulici stála rodinná vilka a v zemi v hloubce 0,8 m byl položen vysokonapěťový kabel, na který bylo napojeno mnoho bytových jednotek, ale též tři závody. Při poškození kabelu mohlo dojít k výpadku

elektrické energie a k miliónovým škodám; proto byla prvořadá pozornost věnována právě tomuto zemnímu kabelu, nad který byla nanesena vrstva škváry. Časové zpoždění mělo být voleno tak, aby zdivo při pádu směřovalo do dvora. K tomu bylo použito 45 kg Perunitu 20 a 250 ks rozbušek Dem o stupních

- °0 - pro vnitřní zdi,
- °1 - pro zadní zeď,
- °2 - pro části bočních zdí,
- °3 - pro zbývající části bočních zdí,
- °4 - pro čelní zeď.

Jako ochrana dalších objektů proti rozletu byly zbudovány dřevěné bariéry v místech destrukčního řezu, dále byla zakryta okna na sousedních domech. Po dohodě s rozvodnými závody a průmyslovými závody byl kabel při provádění trhací práce odpojen.

Po výsledném šetření bylo zjištěno, že dům se postupně zřítíl směrem do dvora a čelní zeď padla nad obestavěnou plochu domu. Pracovníky rozvodných závodů byla provedena zatěžkávací zkouška zemního kabelu a bylo zjištěno, že je v naprostém pořádku. Rovněž nedošlo k poškození dalších objektů, tj. obytných domů a trafostanice.

Viz přílohy č. 10, 11, 12.

c/ Destrukce domu

Tento bývalý třípodlažní obytný dům o celkové kubatuře $3\,030\text{ m}^3$ měl zdivo v suterénu smíšené a v nadzemní části pouze cihelné. V sousedství domu byly dva objekty, určené rovněž k demolici. V době provádění trhací práce byly oba již strženy. Přes ulici ve vzdálenosti 8 m se nacházel dům s velkými skleněnými plochami. Dále ve vzdálenosti 12 m stál dům, který musel být zachován. Podél čelní zdi a jedné boční byl veden zemní kabel 22 kV a vodovodní řád ve vzdálenosti 1,5 m a v hloubce 0,8 m.

Jako ochrana proti rozletu byla všechna okna v přilehlých objektech zakryta dřevěnými bariérami a v místech destrukčního řezu byl kolem domu postaven plot.

Jako ochrana vodičů uložených v zemi proti padajícímu ^{zdivu} byla navedena vrstva škváry.

Pro vlastní trhací práci byl navržen destrukční řez vedený 0,5 m nad terénem, s dvěma řadami vrtů. Obvodové zdi byly silné 0,8 m, vnitřní 0,5 m.

Bylo spotřebováno celkem 36 kg průmyslové trhaviny Perunit 20 a 290 elektrických rozbušek DeM o stupních $^{\circ}1$, $^{\circ}3$, $^{\circ}5$, $^{\circ}7$, $^{\circ}9$. Jednotlivé zdi byly nabíjeny náložkami s rozbuškami s tímto časovým zpožděním:

- vnitřní zdi obytného domu - stupeň 1,
- levá boční zeď domu - " 3,
- zadní zeď ve směru do dvora - " 5,
- pravá boční zeď domu ve směru veřejné komunikace - stupeň 7,
- čelní zeď domu ve směru veřejné komunikace - " 9.

Při zhodnocení provedené trhací práce bylo konstatováno, že nedošlo k přímému pádu zdiva na chodník, pod kterým bylo položeno elektrické vedení a vodovod. Kontrolou bylo dále zjištěno, že nedošlo k jejich poškození. Pád zdiva rovněž nepoškodil okolní objekty.

Tento poslední příklad vcelku potvrdil zkoušené varianty při trhací práci na velmi exponovaném místě.

6/ Destrukce obytného domu s použitím rozbušek DeP

Těto varianty časového rozlišení bylo použito při destrukci obytného domu o půdorysném rozměru 11 m x 12 m o celkové kubatuře 1 980 m³. Objekt byl třípodlažní, zdivo cihelné s vápennou maltou. Ve vzdálenosti 3 m od čelní zdi vede podpovrchový potok v betonovém korytu. Mezi potokem a obytným domem byl položen v hloubce 0,8 m pod povrchem plynový řád. Na obou bočních stranách byly ve vzdálenosti 1,5 m a 1,7 m stožáry trakčního trolejového vedení. Požadavek byl, aby sesutí zdiva bylo provedeno od čelní zdi směrem do proluky a nedošlo k poškození koryta potoka, plynového řádu a stožárů trolejového trakčního vedení.

Technologické práce:

Vrtací práce byly provedeny elektrickými vrtačkami o průměru vrtací korunky 42 mm, jako ucpávky byl použit plastický jíl. K trhací práci byla použita průmyslová plastická trhavina Perunit 20 a elektrické půlvteřinové rozbušky DeP. Byl zvolen dvouřadový destrukční řez ve výšce 50 cm nad terénem ve výšce přízemních okenních parapetů.

Síla obvodových zdí činila 0,6 m a u vnitřních 0,45 m. Proti rozletu bylo provedeno přikrytí dřevěnými deskami v úrovni destrukčního řezu. Rovněž sloupy trolejového vedení byly chráněny dřevěnými trámy.

Celkem bylo spotřebováno 20 kg trhaviny a 235 ks rozbušek.

Rozdělení rozbušek:

- DeP stupeň 0 - 87 kusů - vnitřní zdi,
- DeP stupeň 1 - 62 kusů - zadní zeď a části obvodových zdí,
- DeP stupeň 2 - 54 kusů - zbývající části bočních zdí,
- DeP stupeň 3 - 32 kusů - čelní zeď.

Při zhodnocení výsledku trhací práce bylo zjištěno, že většina odstřeleného materiálu spadla do prostoru proluky. Potok ani plynové vedení nebyly poškozeny. Rovněž neutrpěly sloupy ani trolejové vedení.

7/ Použití rozbušek DeD k destrukci továrního objektu

Při destrukci tohoto továrního objektu byla použita řada elektrických rozbušek se zpožděním 250 ms - DeD.

Objekt, určený k demolici, sloužil jako továrna, později měl být upraven na kulturní dům, avšak po částečně provedené adaptaci bylo od tohoto záměru upuštěno. Bylo provedeno pouze zvýšení obvodových zdí o 3 m. Objekt měl tyto půdorysné rozměry: 15 m x 44 m a přístavek 5 m x 8 m. Celková kubatura činila 11 500 m³. V nadzemní části byl objekt z cihlového zdiva na vápennou maltu, suterénní část byla ze smíšeného zdiva. Podlahy byly betonové, položené na železných traverzách o rozteči 1,2 m. Podélně i příčně byla pak celá tato konstrukce vyztužena pásy ocelových I-profilů. Tyto pásy byly tvořeny vždy trojicemi společně nýťovaných nosných traverz Ø I č. 24. V místech překřížení těchto trojic byly stropy podepřeny litinovými sloupy o průměru 28 cm, které byly ve sklepech zakotveny do cihlových a kamenných podstavců.

V dotyku s objektem továrny byl situován obytný dům a objekt pekárny. Tovární objekt převyšoval nástavbou asi o 3,5 m uvedené sousední objekty. Ve vzdálenosti 15 m přes ulici byl další obytný dům.

Pro zachování stability uvedených sousedních objektů byla štítová zeď továrního objektu a část obvodového zdiva spolu s boční zdí u schodiště, které se nacházelo v přístavbě, ponechána a zbourána teprve dodatečně po provedené trhací práci. Obvodové zdivo vlastního objektu i schodiště bylo před provedením trhací práce odděleno svíslými spárami od chráněných objektů, aby nemohlo dojít k přenosu seismických účinků na sousední stavby.

Vývrty byly provedeny pneumatickou příklepnou vrtačkou o průměru korunky 38 mm. Jako ucpávky byl použit plastický jíl. K trhací práci byla

použita průmyslová plastická trhavina Perunit 20 a elektrické rozbušky DeD s intervalem zpoždění mezi jednotlivými stupni 250 ms.

Celý tovární objekt byl vystavěn ze zdi o síle 0,6 m, 0,7 m a 0,8 m.

Základní dvouřadý destrukční řez byl veden v suterénu ve výšce 0,5 m nad terénem a u zdi přilehlé ke komunikaci byl doplněn o další řez se dvěma řadami vývrtů v přízemí. Časování bylo zvoleno tak, že nejnižší stupně byly nabíjeny do volné štítové zdi a poslední stupeň použitých rozbušek byl nabíjen do vývrtů zdi přilehlé ke komunikaci.

Celkem bylo spotřebováno 1 065 kusů elektrických rozbušek DeD a 147 kg trhavin Perunit 20.

Rozdělení rozbušek:

- stupeň 0 - tři vnitřní příčky s destrukčním řezem vedeným v úrovni komunikace,
- stupeň 1 - dva fundamenty s navazujícími příčkami, na kterých stály sloupy; vývrty v úrovni podlahy suterénu,
- stupeň 2 - další dva obdobné fundamenty s příčkami,
- stupeň 3 - volná štítová zeď,
- stupeň 4 - příčná zeď v suterénu,
- stupeň 5 - druhá příčná zeď v suterénu,
- stupeň 6 - čtyři kamenné podstavce v suterénu,
- stupeň 7 - zbývající čtyři kamenné podstavce v suterénu,
- stupeň 8 - část obvodové zdi,
- stupeň 9 - zbytek obvodové zdi s přístavbou,
- stupeň 10 - obvodová zeď přilehlá ke komunikaci.

Provedeným časováním a dilatačními spárami bylo sníženo na minimum přenesení seismických účinků na oba přilehlé objekty. Otřesy mohly způsobit nepříznivé výpadky při pečárenské výrobě a narušit zásobování obyvatel. Dále pád zdiva měl být usměrněn tak, aby zdivo padalo od objektů přilehlých k tovární hale a nepoškodilo je. Rovněž pád zdiva čelní zdi měl směřovat od komunikace, neboť v chodníku byl položen elektrický kabel 380 V a vodovodní řád.

U této trhací práce byly s úspěchem uplatněny zkušenosti, získané při předchozích odstřelech, hlavně pokud jde o časování. Správná volba časových stupňů a přesné výpočty náloží s důsledným zajištěním objektů proti rozletu umožnily provést destrukci objektu pomocí trhavin i v nepříznivé zástavbě.

Urychlení těchto prací mělo kladný vliv na efektivnější plnění hospodářského plánu.

Viz přílohy č. 13, 14.

S h r n u t í

Při prováděných trhacích pracích velkého rozsahu u destrukcí budov v souvislé zástavbě jsme chtěli získat některé zkušenosti pokud jde o možnosti usměrňování pádu zdiva při zachování jednoduchého destrukčního řezu. Uvedené pokusy ukázaly, že je možno takto postupovat i za velmi složitých podmínek. Zatím však považujeme počet pokusných odstřelů za malý. Nyní bude třeba exaktněji sledovat pád zdiva a provést podrobná vyhodnocení a tím výsledky doplnit.

Р е з ю м е

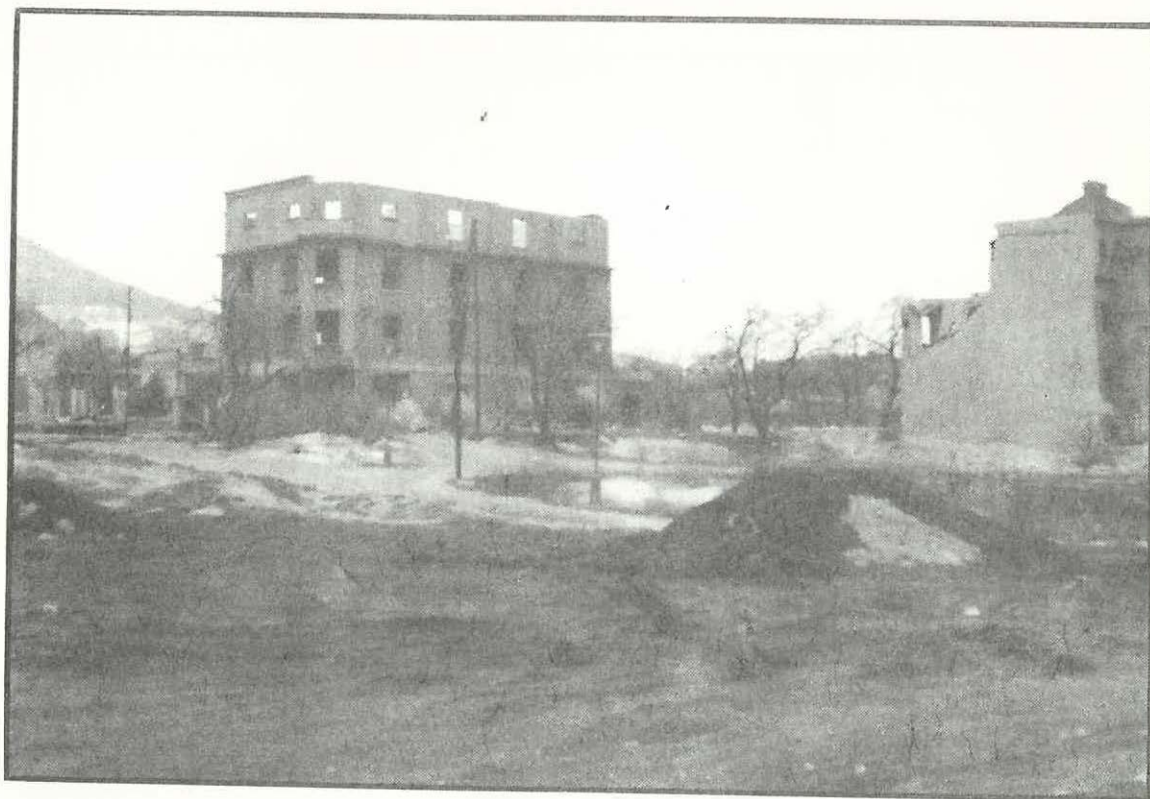
Опыт регулировки времени при взрывании замедленного действия в связи с работами по сносу зданий

Опыт ориентированного взрывания с падением обломков кладки в желаемом направлении при соблюдении простого профиля деструкции, накопленный в связи с работами по массовому взрыванию и сносу зданий, проводившимися в условиях сплошной застройки. Исследования показали, что описанный метод применим даже при весьма осложненных условиях застройки. К сожалению число проведенных до сих пор опытов ориентированного взрывания еще слишком низко. Задачей следующих опытов - проследить более точно за условиями падения кладки под действием взрыва и после обработки полученных при этом данных провести надлежащее по-
полнение результатов исследования.

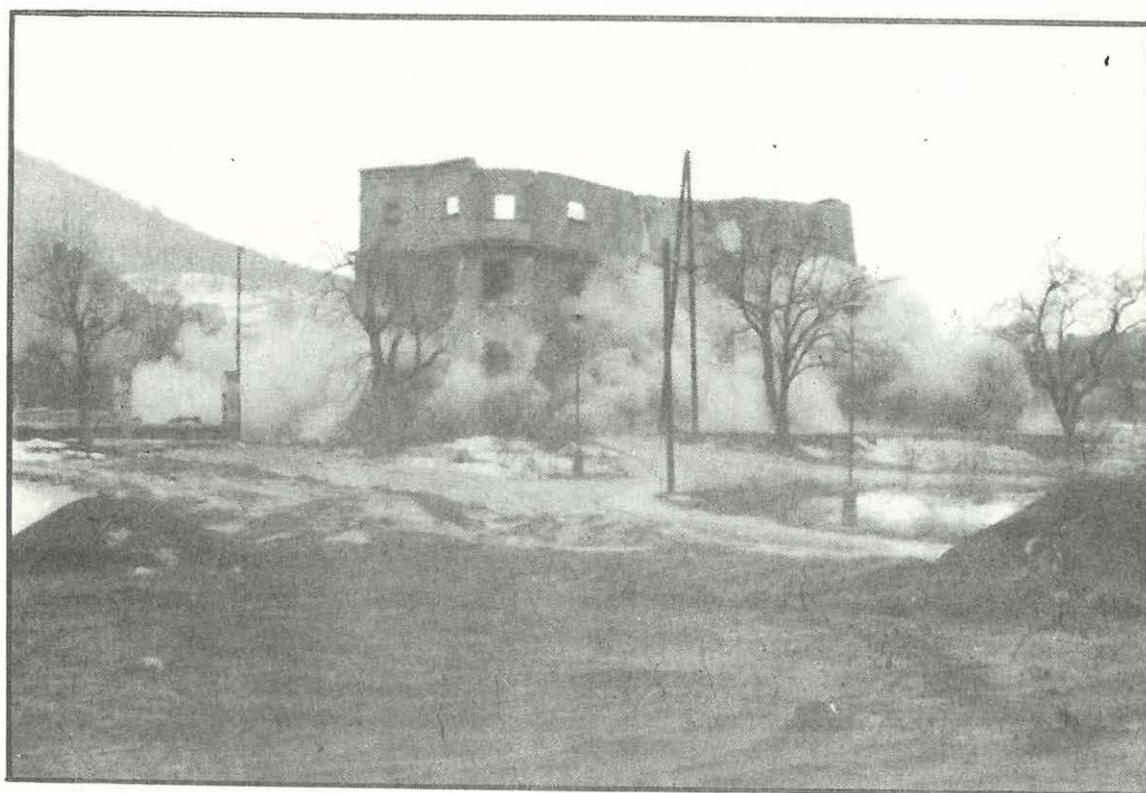
S u m m a r y

The experience with the charges-timing at destructing works

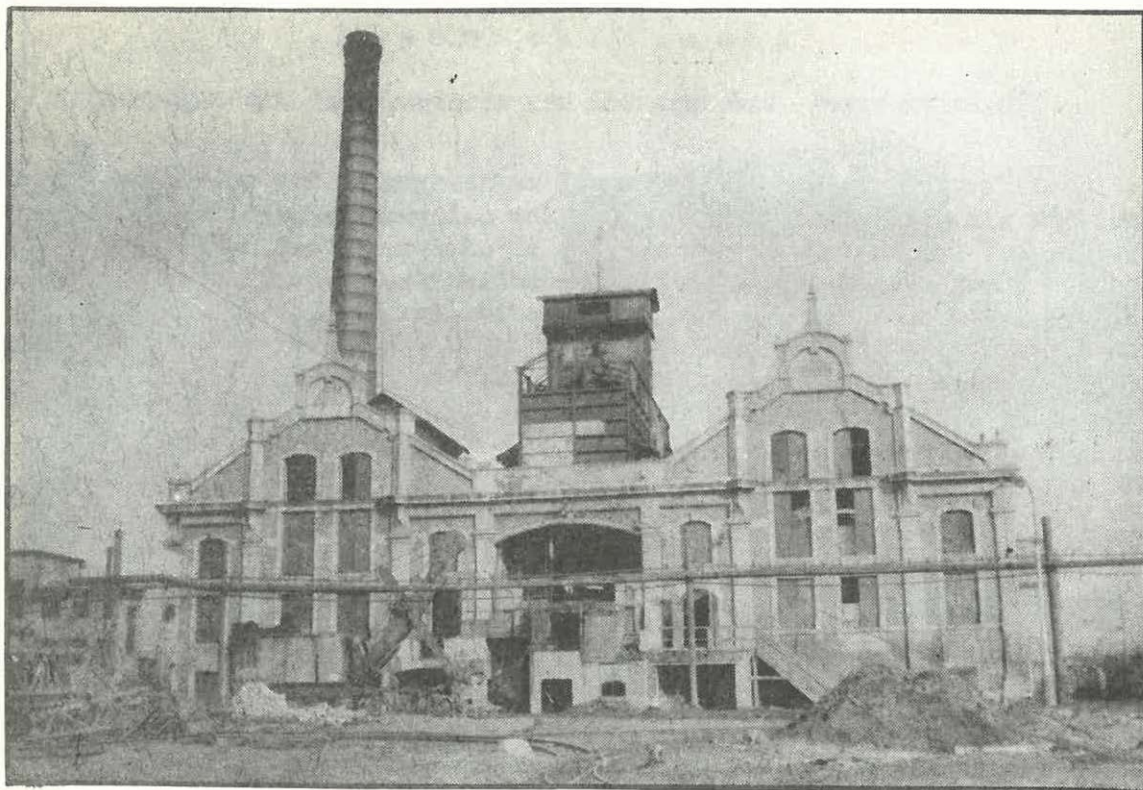
We wished to obtain certain experience regarding the possibility of directing the fall of walls by preserving a simple destruction-cut. The above mentioned tests showed the possibility to use this procedure also in very complicated conditions. The number of the test blowing being too small it will be necessary to investigate the fall of walls and make detailed evaluation in order to complete the results.



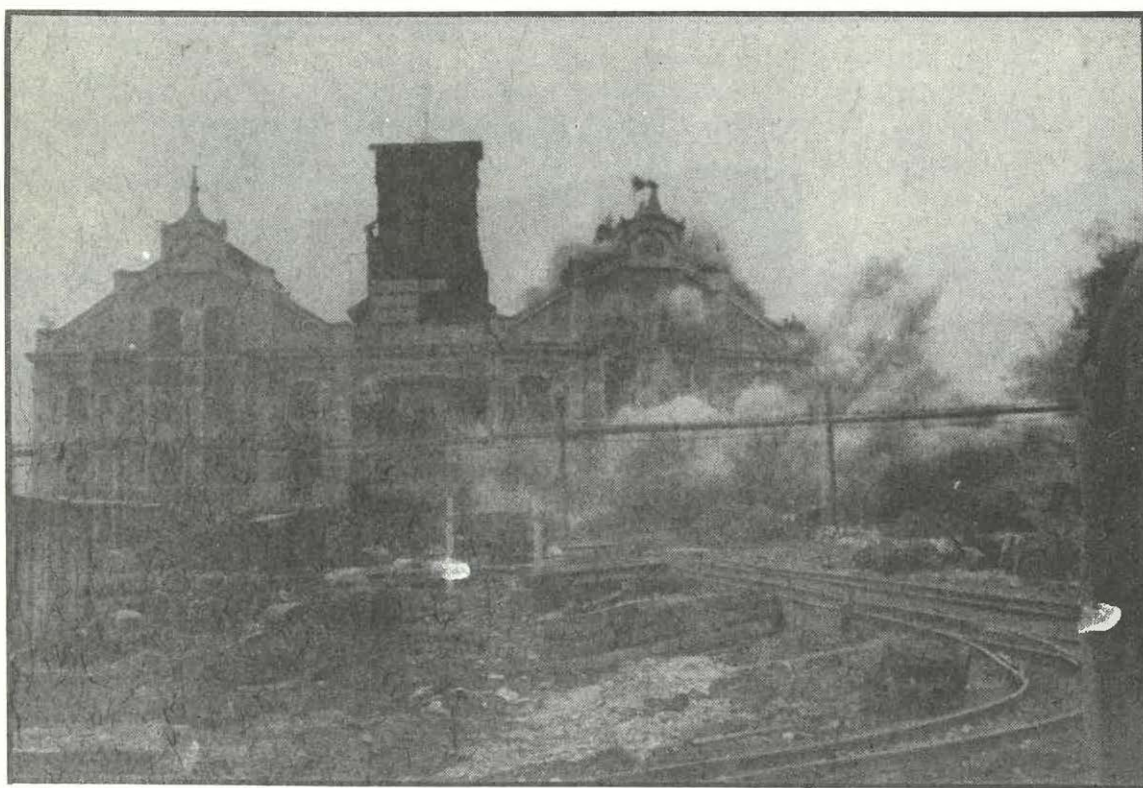
Obr. č. 1 - První fáze trhací práce při destrukci obytného domu
Jsou iniciovány mžikové rozbušky



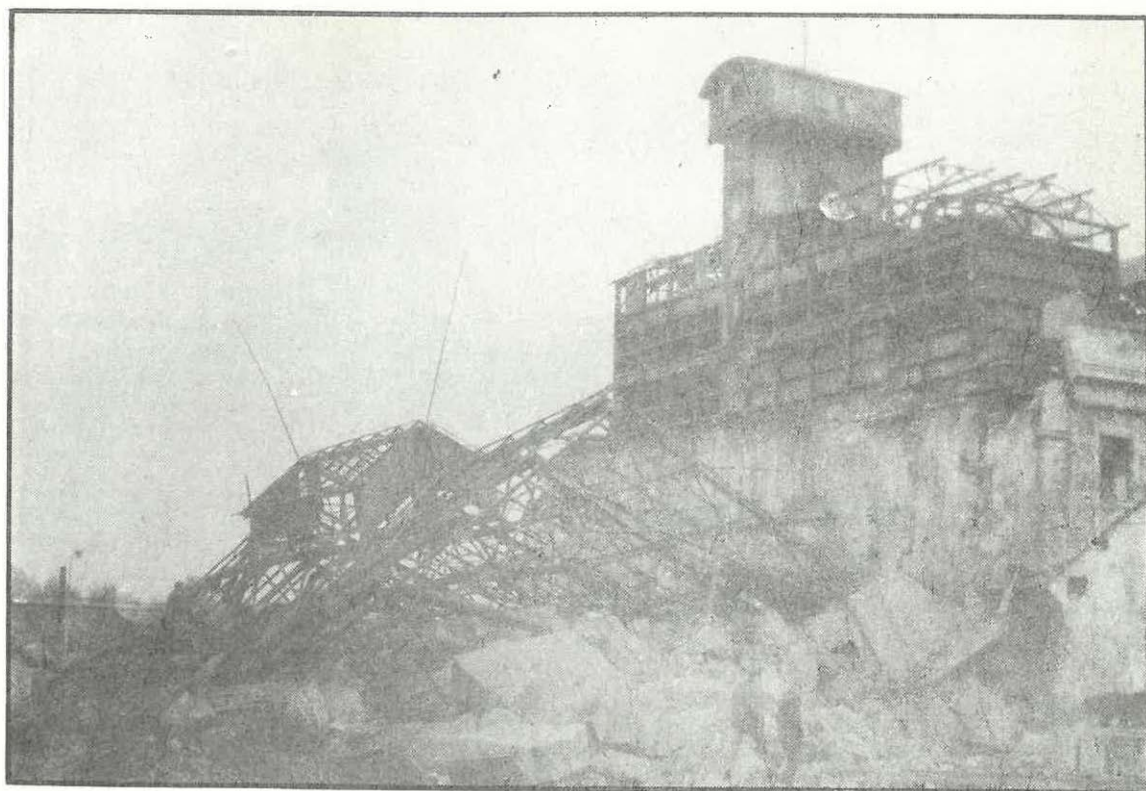
Obr. č. 2 - Druhá fáze odstřelu - jsou iniciovány nálože v obvodových zdích



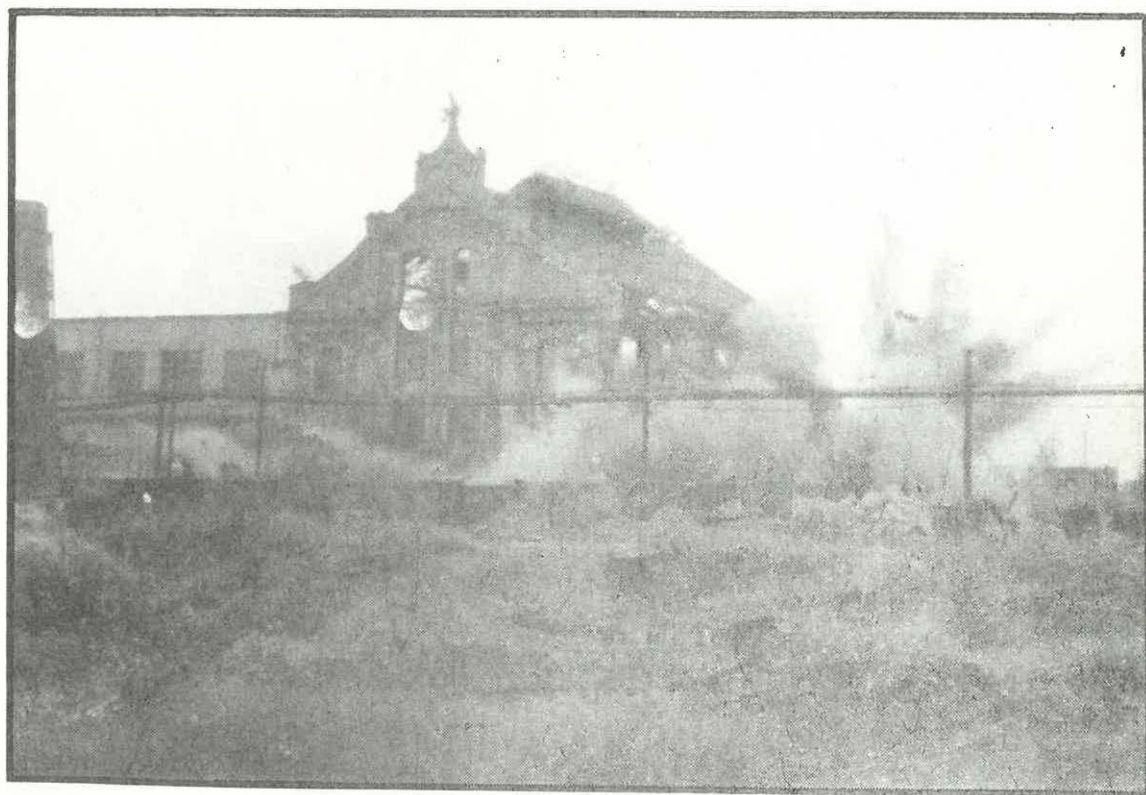
Obr. č. 3 - Celkový pohled na umývárny, šatny a kotelnu na dole Kohinoor II



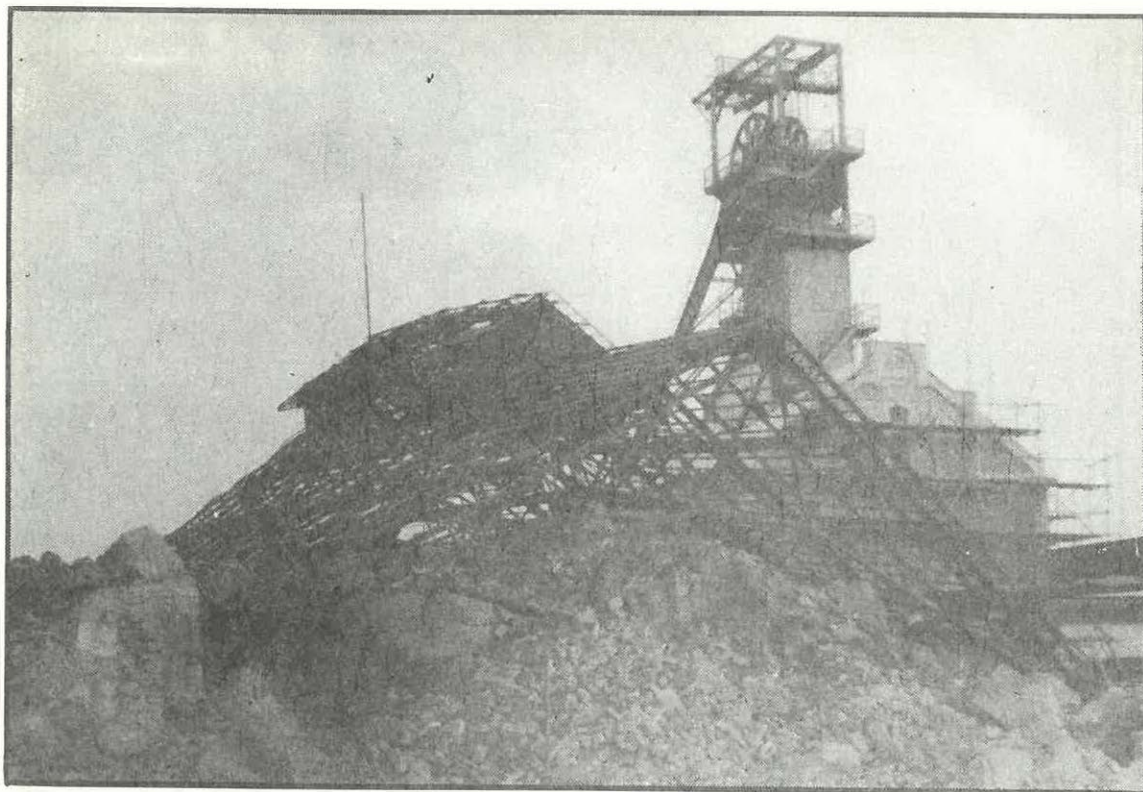
Obr. č. 4 - Odstřel umývárny a šaten



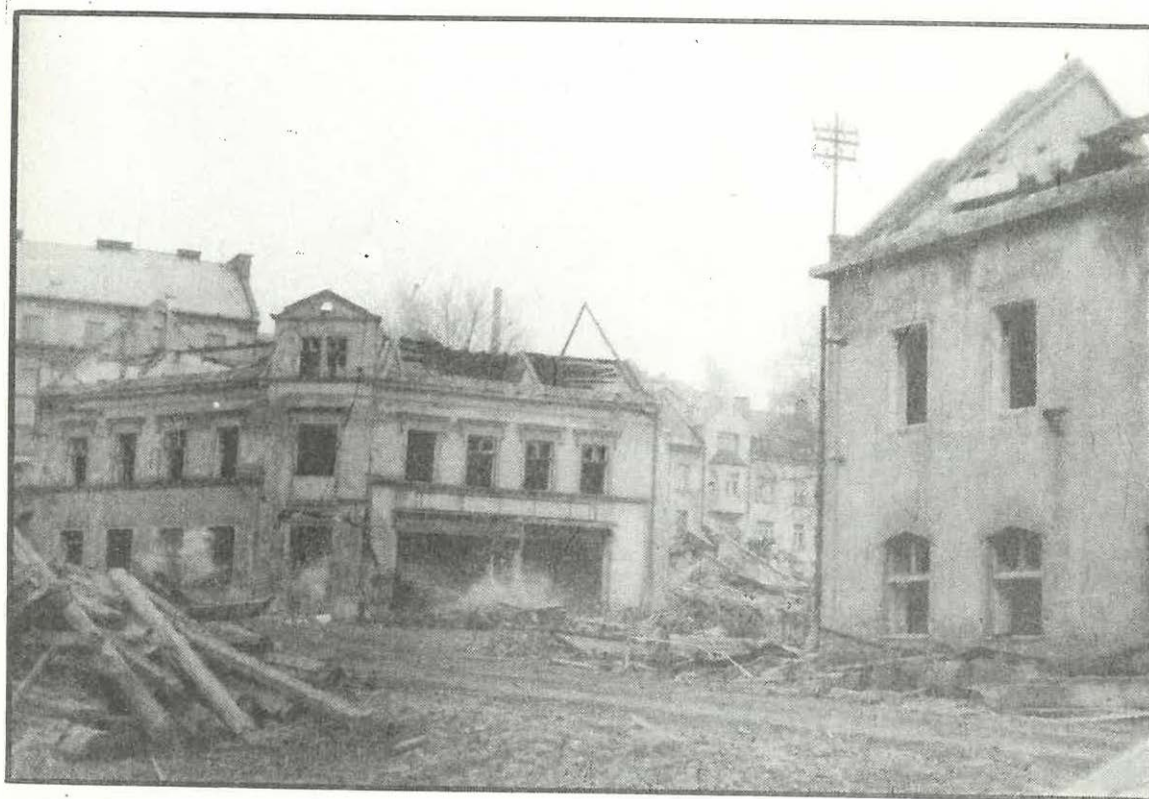
Obr. č. 5 - Situace po první trhací práci



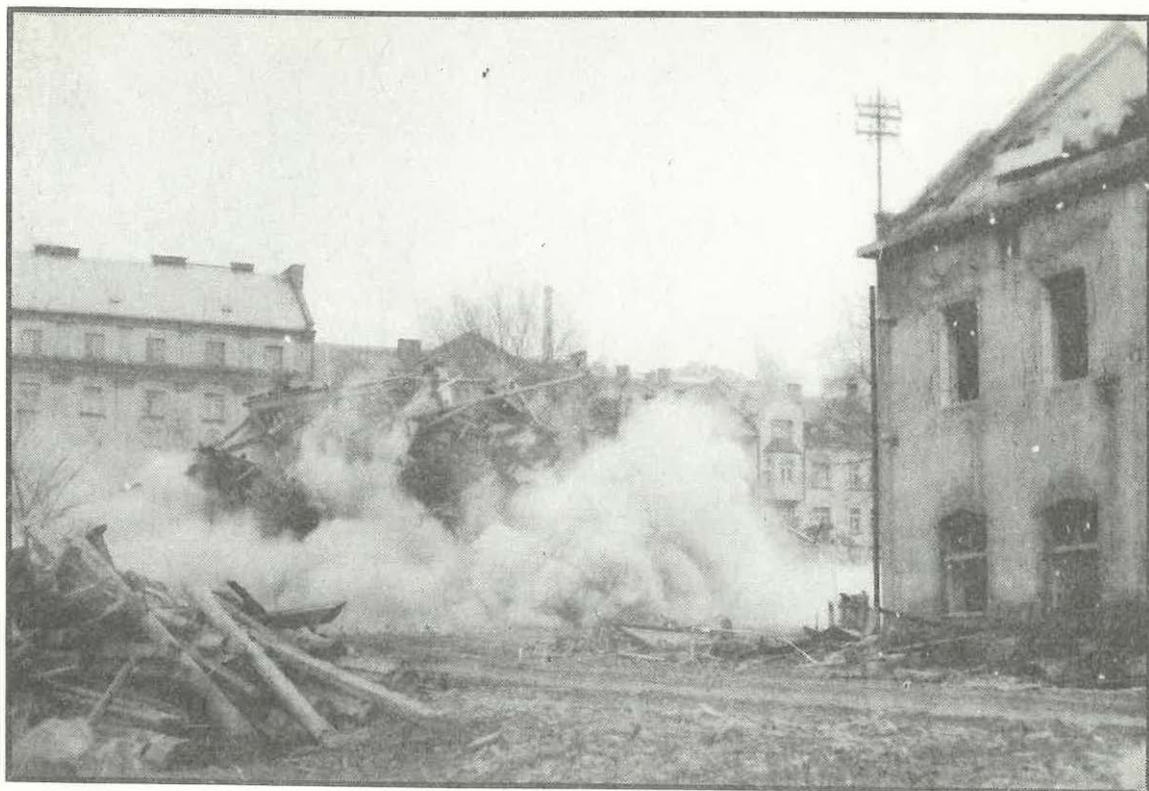
Obr. č. 6 - Odstřel kotelny



Obr. č. 7 - Situace po skončených trhacích pracích na dole Kohinoor II



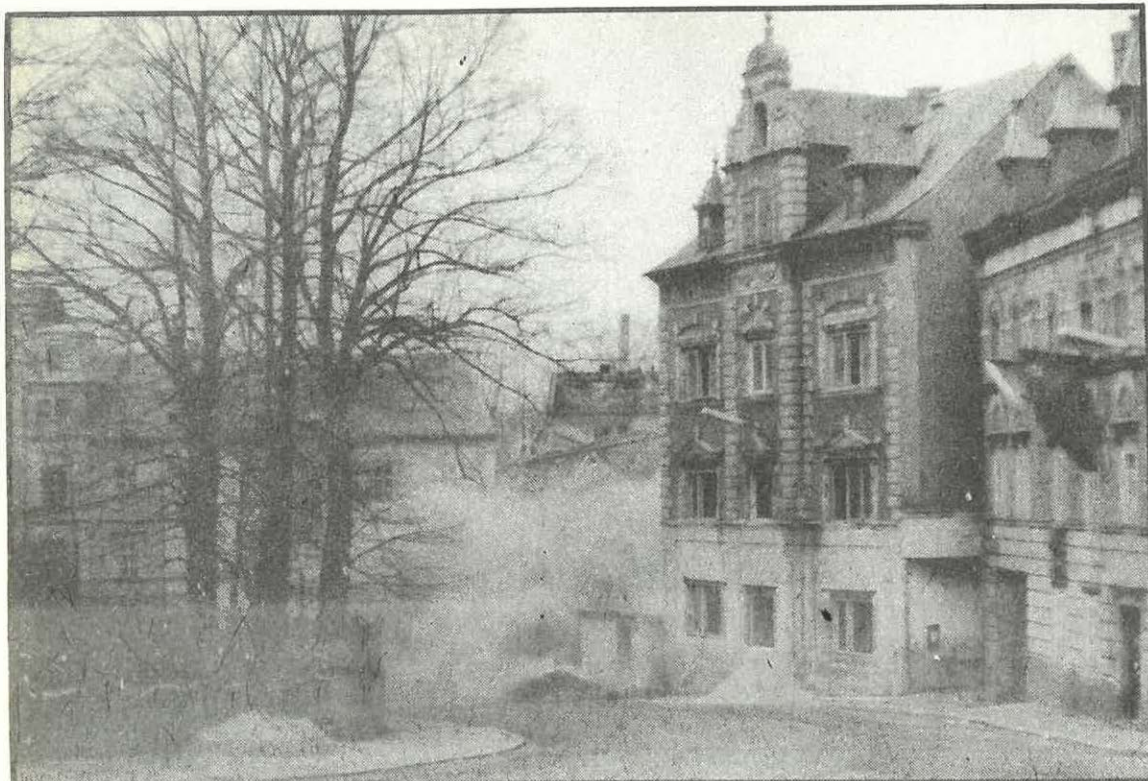
Obr. č. 8 - První fáze odstřelu obytného domu



Obr. č. 9 - Druhá fáze odstřelu obytného domu



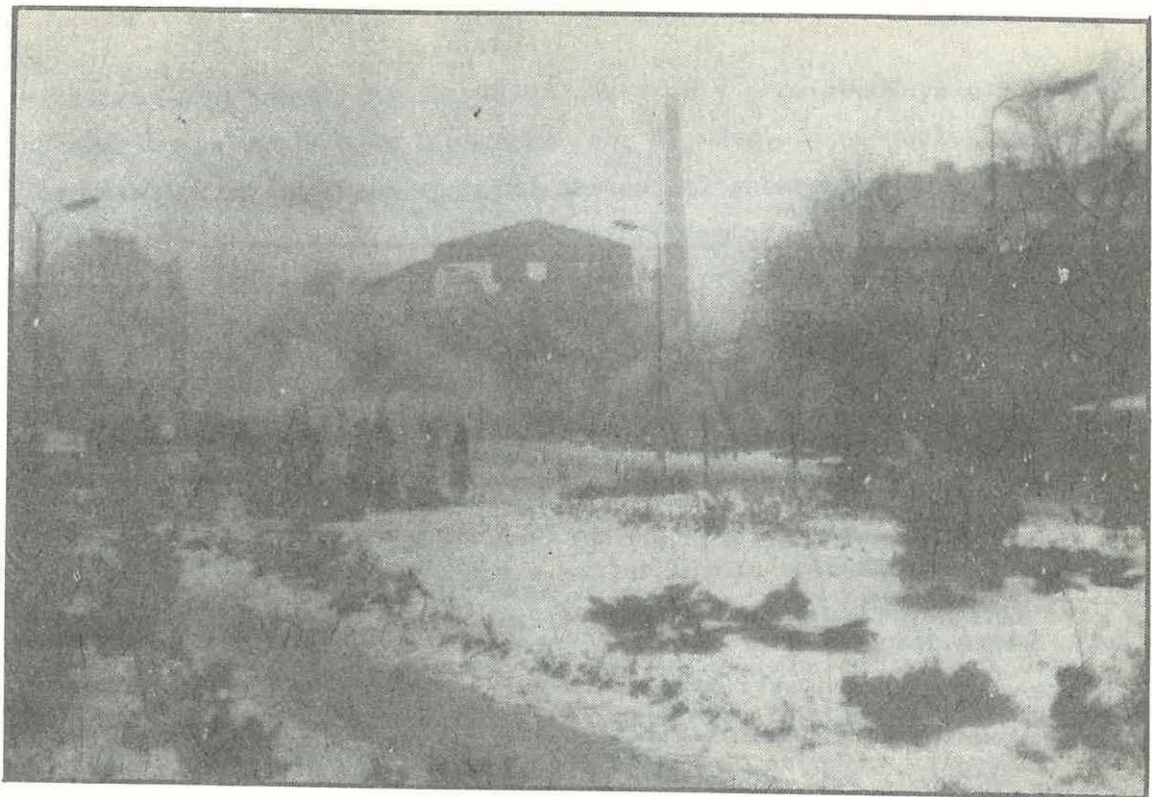
Obr. č. 10 - Odstřel dalšího obytného domu. Na snímku je patrné sklápění zdiva do žádaného směru



Obr. č. 11 - Další fáze odstřelu domu



Obr. č. 12 - Situace po trhací práci



Obr. č. 13 - Odstřel továrního objektu s použitím rozbušek DeD



Obr. č. 14 - Situace po provedené trhací práci