

OBSAH

Předmluva k II. dílu	3
K názvosloví	5

ČÁST PRVNÍ

<i>I. Odstřelovací metody, jejich význam a rozsah při povrchových dobývacích pracích</i>	7
1. Metody trhacích prací povrchových:	7
Tab. 1. Spotřeba pracovních sil (pracovních směn) na 100 m ³ skalního masivu při různých trhacích metodách v tvrdých horninách v SSSR, str. 9	
2. Příklady obrovských odstřelů v SSSR	9
Tab. 2. Technické údaje o velkých zemních a skalních odstřelech v povrchových uhelných dolech v SSSR, str. 10	
3. Nedostatky trhání zemních zářezů a výlomů	11
4. Srovnání trhacích prací s prací rypadel a hydromechanisací	11
<i>II. Theorie trhání</i>	12
A. Průběh výbuchu (trhací vzorce, výpočty)	12
1. Okruhy působnosti výbuchu	12
2. Pravoúhlá výtrž. Výpočet normální nálože	12
3. Hodnoty měrné spotřeby trhaviny (q) v kg/m ³	13
4. Různé tvary kuželových výtrží (nálevek). Normální, zmenšené a zvětšené (zesílené) nálože	14
5. Hloubka výtrže	15
6. Poloměr (r_1) horní základny ořezného kužele	16
7. Výška nasypaného hřebene (h)	16
8. Vzdálenost rozletu hornin	16
9. Bezpečnostní vzdálenosti	17
B. Trhací vzorce	17
1. Hauserův (vojenský) vzorec:	
a) Hauserův vzorec pro soustředěné nálože	17
b) Hauserův vzorec pro táhlé vývrtové nálože	17
2. Boreskovův (ruský) vzorec pro výpočet soustředěné trhací nálože ..	18
3. Laresův vzorec pro výpočet podkopové (komorové) nálože	19
4. Weicheltovy přízpusobené vzorce Laresovy	23
5. Sovětský praktický vzorec pro výpočet podkopové nálože	27
6. Sovětský praktický vzorec pro výpočet táhlé nálože hlubinných vývrtů	28

C. Příklady výpočtu vývrtových náloží	28
a) Příklady výpočtu trhání kamene na šterk a lomový kámen a trhání zemin podle Weichelta	28
Příklad 1: Odstřelování křemitého porfyru jednotlivými sklípkovanými vývrtvy hl. 6,00 m. Soustředěné nálože 28 — Příklad 2: Odstřelování vápencové skály řadou kolmých vývrtů hl. 2,0 m. Táhlá nálož 28 — Příklad 3: Odstřelování vápencové skály řadou sklípkovaných vodorovných vývrtů hl. 5,10 m 29 — Příklad 4: Odstřelování v hlíně řadou sklípkovaných vývrtů hl. 4,10 m 29 —	
b) Příklady výpočtů pro odstřelování tesaného kamene trhacím prachem	29
1. příklad: Vystřelování uliček (t. zv. trhání na přerážku) 29 — 2. příklad: Trhání skály trhacím prachem při dobývání neporušených bloků 30 — 3. příklad: Trhání křemitého porfyru o pevnosti v tlaku 2400 kg/cm ² , lavice dl. 2,0 m 30 — 4. příklad: Trhání lavice křemitého porfyru 31 — 5. příklad: Žádány velké bloky na řezání desek. Křemitý porfyr 31 —	
c) Příklady výpočtu trhací nálože hlubinných vývrtů	31
1. příklad: Výpočty trhací nálože hlubinných vývrtů při odstřelování vápencové skály vys. 24 m. 31 — 2. Praktické příklady výpočtů trhací nálože hlubinných vývrtů odhadem 31 —	
III. Vývrtová odstřelování	32
A. Odstřelování táhlými náložemi v úzkých vývrtech:	32
1. Vývrtová odstřelování všeobecně	32
2. Účinek ucpávky a vliv průměru vývrtů	33
a) Ucpávka	33
b) Vliv průměru vývrtů	35
3. Navrtávání vývrtů	36
a) Navrtávání skalních stupňů, příkopů a svahů	36
Zdvížené a srážecí vývrty 37 Navrtávání a odstřelování příkopů a svahů 38	
Odporová přímka (odpor, zabírka) 38	
b) Navrtávání a trhání ve štolách	39
4. Nabíjení a odstřelování vývrtů:	41
a) Nabíjení nedělenou náloží	41
b) Nabíjení s mezerami. Mezerové odstřelování	44
c) Mezerové nabíjení úzkých vývrtů u nás	45
d) Nabíjení hlubinných vývrtů dělenou náloží	46
5. Stupňovité odstřelování nízkých skalních stupňů úzkými vývrty.....	47
6. Vývrtové nálože. Spotřeba trhavín, rozněcovadel a pracovního času při hromadném vývrtovém odstřelování podle sovětských údajů.....	48
a) Vývrtové nálože	48
b) Spotřeba trhavín a rozněcovadel ve vývrtech hl. 1,0—3,0 m na 1 m ³ horniny	48
c) Potřeba pracovního času při odstřelování úzkými vývrty na 100 m ³ skalní hmoty	49
7. Vyhoření (vyvěření) nálože	49

8. Selhání nálože (rány)	50
Odstraňování selhávek: čs. předpisy 50 ustanovení návrhu nového zákona o výbušninách a „Vyhlášky 1952“ 53. — německé předpisy o odstraňování selhávek 54 — sovětské předpisy o odstraňování selhávek 54	
9. Praktické příklady vývrtového odstřelování	55
a) Odstřelování skály z křemitého doleritu ve dvou stupních	55
b) Odstřelování skalního žulového stupně vývrtovými náložemi táhlými a sklípkovanými. Srovnání obou způsobů trhání při stejném trhacím výsledku	56
c) Odstřelování skrývky	57
d) Odstraňování skrývky (hlíny se šterkem) vys. 3,75 m odstřelováním sklípkovými vývrty	57
Příklady odstřelování skály hlubokými vývrty, navrtanými strojními vrtačkami:	
e) Vápencový lom Pennsylvania	57
f) Odstřelování skalní stěny vys. 16,70 m	58
g) Odstřelování skalní stěny vys. 4,87 m třemi řadami vývrtů (první 2 řady jsou úzké vývrty, 3. řada široké vývrty)	58
h) Odstřelování skalní stěny vys. 17 m dvěma řadami nestejně hlubokých vývrtů	58
B. Odstřelování sklípkovanými vývrtovými náložemi	59
1. Sklípkování vývrtů	59
a) sklípkované vývrty všeobecně	59
b) sklípkované úzké vývrty	59
c) sklípkované široké vývrty	59
2. Spotřeba trhavin, rozněcovadel a pracovních sil	60
a) Spotřeby při úzkých vývrtech	60
b) Spotřeby při širokých vývrtech	61
3. Příklady odstřelování úzkými sklípkovanými vývrty v povrchových dolech	63
a) příklad: Odstřelování sklípkovanými vývrty v hnědouhelném povrchovém dolu Kansas, USA	63
b) příklad: Dobývání antracitu odstřelováním sklípkovanými vývrty	63
c) příklad: Odstřelování železné rudy sklípkovanými vývrty v povrchových dolech Michigan a Minnesota	64
d) příklad: Odstřelování měděné rudy hlubinnými sklípkovanými vývrty v dole Nevada	64
e) příklad: Odstřelování měděné rudy sklípkovanými vývrty (Utah Copper Company Bingham, Canyon, Utah, USA)	65
f) příklad: Trhání hlubokými vodorovnými sklípkovanými vývrty ve vápencovém lomu	65
g) příklad: Odstřelení 22 m vysoké vápencové skály řadou vodorovných sklípkovaných vývrtů	66

h) příklad: Odstřelování vápencové stěny vys. 13—15 m šikmo stoupajícími sklípkovanými vývrty, dl. 10,0 m	67
i) příklad: 1. Odstřelování železné rudy (Erzberg)	68
2. Odstřelování měděné rudy	69
j) příklad: Odstřelování vysokých skalních stupňů v SSSR	69
C. Odstřelování vysokých stěn hlubinnými vývrty	70
1. Všeobecně	70
2. Nabíjení a odstřelování hlubinných vývrťů: souvislé, dělené a sklípkované nálože 72 trhací nálož 72 roznětné (iniciační) nálože 73 — rozněcovadla 73 — ucpávka vývrťů	73
3. Technicko-hospodářské údaje při odstřelování hlubinnými vývrty ...	74
a) Velikosti náloží pro hlubinné vývrty širokého průměru (100—250 mm) podle sovětských údajů	74
b) Spotřeba trhavin při odstřelování hlubinnými vývrty	75
c) Spotřeba trhavin a rozněcovadel v širokých vývrtech	76
d) Velikosti převrtání vývrťů v m	77
e) Vzdálenost širokých vývrťů od úpatí svahu	77
f) Potřeba pracovního času (pracovních směn) na 100 m ³	78
4. Příklady odstřelování hlubinnými vývrty	78
a) Příklady odstřelování hlubinnými vývrty v povrchových dolech SSSR ..	78
b) Odstřelování hlubinnými vývrty ve vápencových velkolomech: ...	78
1. příklad: trhání skalní stěny vys. 20 m řadou hlubinných vývrťů \varnothing 100 mm s mezilehlými krátkými vývrty 78 2. příklad: trhání lomové vápencové stěny vys. 45 m, dl. 48 m 79 — 3. příklad: Vápencový lom Tennessee 79 — 4. příklad: Vápencový lom Ohio 79 — 5. příklad: Vápencový lom Virginia 80 — 6. příklad: Velký odstřel 26 hlubinnými vývrty \varnothing 155 mm v cementárenském lomu v USA (1948). Výška skalní stěny asi 20 m 80 —	
c) Příklady starších odstřelování vysokých skalních stěn v USA:	81
1. Vápenec: Lom v Monroe, Michigan, Handbook 82 —	
2. Vápenec: Cementárna Glens Falls, New York 82 —	
3. Vápenec: Cementárna v Toledo, Ohio 82 —	
d) Příklady odstřelování hlubinnými vývrty v různých evropských zemích:	82
1. příklad: odstřelování hlubinnými vývrty v belgických porfyrových lomech. Skalní stěna vys. 40,0 m, vývrty \varnothing 200 mm. 82 — 2. příklad: Odstřelování hlubinnými vývrty ve vápencovém lomu v Německu 82 —	
3. příklad: Odstřelování při stavbě korintského průplavu 82 —	
5. Odstraňování selhávek vzniklých při odstřelování hlubinnými vývrty ..	83
IV. Rozstřelování balvanů přiloženou a vývrťovou náloží	84
1. Rozstřelování balvanů všeobecně	84
2. Trhání balvanů přiloženými náložemi	84
3. Trhání balvanů vývrťovými náložemi	87

V. Odstřelování	88
A. Všeobecně	88
B. Způsoby odstřelování	88
1. Odstřelování časovou zápalnicí	88
2. Elektrické odstřelování:	90
a) vady elektrického odstřelování	91
b) pravidla elektrického odstřelování	91
3. Odstřelování bleskovicí	92
4. Současné odstřelování vývrtů časovou zápalnicí	93
VI. Neštěstí při odstřelování a bezpečnostní opatření při trhacích pracích v povrchových dolech a lomech (kromě podkopového odstřelování)	94
1. Neštěstí při odstřelování	94
2. Větrání	94
3. Škody a otřesy při odstřelování	95
a) rozprask. Ochranné úkryty	95
b) otřesný účinek při trhání	95
4. Střelmistři. Použití pomocného dělnictva při trhacích pracích.	96
5. Bezpečnostní opatření při odstřelování	97
6. Směrnice pro trhací práce, zejména pro nabíjení a odstřelování vývrtů	98
7. Nebezpečný okruh při odstřelovacích pracích podle sovětských předpisů	100
8. Bezpečnostní opatření při elektrickém roznětu	101

ČÁST DRUHÁ: PODKOPOVÉ (KOMOROVÉ) ODSTŘELOVÁNÍ

I. Způsoby provádění podkopových (komorových) odstřelů:

A. Všeobecně	103
B. Podmínky správného založení podkopového systému	105
Vliv svahu skalní stěny na podkopový odstřel	106
Součinitel upnutí	107
Odstřelování úzkými chodbicemi	108
C. Úvahy o výpočtu podkopových náloží (vzorce Laresovy, Weicheltovy, sovětský praktický vzorec)	108
D. Theoretické úvahy o výpočtu skalní kubatury, odstřelené podkopovým (komorovým) odstřelem	109
E. Vypracování projektu velkých odstřelů:	
a) Vypracování projektu pro podkopový odstřel	114
b) Plán prací	117

F. Postup prací na přípravu a provedení podkopového (komorového) odstřelu	117
1. závodní řád pro podkopový odstřel.....	118
2. ražení štol, studní (šachet), jam a sklípků (komor)	118
Podkopový systém:	
a) štoly, chodby, chodbice a studny	118
b) délka hlavní štoly	120
c) osvětlování	120
d) větrání	120
G. Trhaviny (dodání a nabíjení)	120
H. Příprava roznětných (iniciačních) náloží	121
I. Roznětná soustava:	122
roznětná elektrická soustava 123 —	
bleskovicové vedení 125 —	
J. Utěšňování (ucpávání) podkopových náloží	126
K. Demontáž zařízení a evakuace osob před výbuchem	127
L. Roznícení (odstřelení)	127
1. Odstřelovací stanice	127
2. Strážení, bezpečnostní opatření a bezpečnostní signály při velkých podkopových odstřelech v SSSR	128
M. Selhání odstřelu a odstranění selhaných podkopových náloží	129
1. odstranění selhaných náloží	129
2. odstranění náloží ze sklípků	129
N. Hospodárnost podkopového odstřelování. Spotřeba trhavin, rozněcovadel a pracovních sil	130
O. Provozní řád pro malé podkopový odstřel	132
P. Řízení velkých podkopových odstřelů v SSSR	134
II. Otřesy při odstřelování	135
A. Seismické otřesy půdy při odstřelování velkých náloží	136
B. Detonační vzduchová vlna	137
C. Nárazná vzduchová vlna	137
D. Bezpečnostní vzdálenosti proti rozletu úlomků	138
III. Příklady podkopového odstřelu	140
A. Příklady podkopových odstřelů v cizině	140
1. Příklady výpočtů podkopových náloží podle Laresova vzorce:	
a) příklad. Výpočet podkopového odstřelu v melafyrovém lomu	140
b) příklad: Podkopový odstřel v křemencovém lomu	141

2. Příklady výpočtu podkopové nálože redukováním ničivé nálože:	141
c) příklad: Podkopový odstřel čedičové skály v Immenreuth	141
3. Výpočet podkopových náloží odhadem spotřeby trhaviny na 1 m ³ odstřeleného kamene.	143
d) příklad: Podkopový odstřel v čedičovém lomu Am Nöl v Oberaulu	143
e) příklad: Podkopový odstřel v Hirzsteiu	143
f) příklad: Podkopový odstřel v diabasovém lomu v Kirchheimbo- landen	144
g) příklad: Přehled několika podkopových odstřelů v čedičových lomech v Německu	144
4. Příklady velkých amerických podkopových skalních odstřelů:	144
h—j) příklad	144
k) příklad: Velký podkopový odstřel v dolomitovém lomu v Utah . .	146
l) příklad: Podkopový odstřel skály k získání skalín pro balvanitou hráz Dix River Dam	146
m) příklad: Obrovský odstřel 610 000 m ³ křemencové skály pro smí- šenou skalní hráz Watauga Dam v USA (1948)	147
n) příklad: Obrovský podkopový odstřel (825 660 m ³) k získání ka- mene na smíšenou skalní hráz Holston Dam	147
5. Starší příklady podkopového odstřelování:	
příklad a): Pískovec, Gräfenstein u Vídně, r. 1904	147
příklad b): Žula. Odstřelování žulové skály pro skalní přehradu Westbeaver Creak, Col., 1899	147
příklad c): Porfyr. Odstřel pro skalní přehradu v Otay	148
příklad d): Čedič. Lom Sv. Helena	148
příklad e): Pískovec. Lom Hercules, Sandstone Co., Ferrino, Wash	148
příklad f): Lom v Pedro, Kalifornie	148
6. Příklad použití podkopového odstřelu ve válečnictví:	
Podkopový odstřel na Mte Passubio v 1. světové válce	149
B. Příklady velkých podkopových odstřelů v Československu	149
a) příklad: Podkopový odstřel v čedičovém lomu v Chrabercích u Loun:	149
1. Provedení podkopového systému	150
2. Výpočet podkopové nálože	151
3. Nabíjení, roznětová soustava a ucpávání štol	152
4. Odstřel. Výsledky podkopového odstřelu	154
b) příklad: Podkopový odstřel v čedičovém lomu v Rotavě u Kraslic (pozdím 1945)	155
c) příklad: Podkopové odstřely v čedičovém lomu v Prackovicích n. Lab. u Litoměřic (1946 a 1951)	156
d) podkopový odstřel ve vápencovém lomu u Radotína u Prahy.	157
e) příklad: Největší podkopový odstřel v Československu: Podkopový odstřel v čedičovém lomu v Libochovanech u Litoměřic (1951)..	158

IV. Bezpečnostní předpisy pro podkopové odstřelování	160
A. Náš právní předpis č. 116/1908. Výňatek	160
B. Německé směrnice pro úrazovou zábranu při podkopovém trhání	160
1. Oznamovací povinnost	160
2. Vedení a dozor	160
3. Založení štol a jam	161
4. Hloubení štol, jam a sklípků	161
5. Vyměření podkopu	161
6. Nabíjení	162
7. Provedení roznětného vedení	162
8. Ucpávání	163
9. Odstřelování	163
10. Odklizování	163
11. Nakládání	163

ČÁST TŘETÍ: TRHÁNÍ NA ODMRŠTĚNÍ A VYMRŠTĚNÍ VELKÝCH MASIVŮ ZEMNÍCH A SKALNÍCH

I. Trhání na odmrštění (na odhoz srážecí trhání)

A. Provádění	164
1. Velikost nálože a vzdálenost náloží	164
2. Velikost poloměru účinku trhání	164
3. Potřebný počet studní v m na 100 m ³ odstřelené hmoty	165
4. Způsob odmršťování skrývky, nemá-li se poškodit vrstva uhlí	165
5. Praktické výsledky	166
B. Spotřeba trhavin a rozněcovadel při trhání na odmrštění	166
1. Spotřeba trhavin	166
2. Spotřeba elektrických rozbušek	167
3. Spotřeba bleskovic	167
4. Potřeba sklípků v m ³ na 100 m ³ odstřelené horniny při různých ukazatelích trhání $n = \frac{r}{W}$	168
5. Potřeba pracovních sil	168
C. Příklad velkého trhání na odmrštění	169

II. Trhání na vymrštění

A. Provádění	171
1. Výpočet trhací nálože	171
2. Hodnoty měrné spotřeby trhavin (K)	171
3. Trhací účinek při odstřelování na vymrštění	173

B. Technické údaje o trhání na vymrštění	173
1. Počet studní	173
2. Potreba m ³ sklípků (komor) na odstřelovaných 100 m ³	173
3. Spotřeba trhavin v kg/m ³ v různých horninách při různých trhacích ukazatelích $n = 1,5-3$	173
C. Příklady trhání na vymrštění	174
1. příklad: Doněcká pánev, trhání na vymrštění sklípkovanými širokými vývrty. Odstřel 114 t trhavin	174
2. příklad: Obrovský odstřel na usměrněné vymrštění podkopovými náložemi. Odstřel 2 087 t trhavin. Tab. 69, 70	175
3. příklad: Trhání na vymrštění v korkinském dole. Odstřel 1 800 t trhavin	177
4. příklad: Trhání na vymrštění v uhelném lomu. Odstřel 175 t trhavin	178
5. příklad: Trhání na vymrštění. Použití normálních a vyhloubených (kumulačních) podkopových náloží	179
D. Výhody a nevýhody trhání zářezů na vymrštění	179
Příloha k vyhlášce č. 305/1952 ministerstva vnitra o výbušinách ze dne 24. října 1952	181
Použitá literatura	185
Rejstřík	187