

No:
388



Tünellerin İnşası

Ahmat Recep.

K. 962

T. 353

No.
511

CC
4

مکتبہ ملکہ شاہانہ



مؤلفی

دوبو پرودوم ۰۰۰

متربجی

هندسخانہ بری ہائیون معلماء رندن قول افاسی

احمد رجب بن علی

511

Ahmed Recep bin Ali

هندس ملکہ شاہانہ التجی سنہ بی شاکر دانہ
تدریس اولمپی اوزرہ مکتب من بود مجلس
معارف طرفندن تصدیق و قبول اولمشدر

624.152
P 9717 E

هر فہی کتبخانہ یہ عائد در

مہندس خانہ بری ہائیون مطبوعی

ف ۵ ربیع الاول سنه ۱۳۱۰

1892

Mühendis Mənzili Birinci humayun

مُقَدَّسَةُ

بعد ادای ما وجب علينا عصر هایون فیوضاتشخون ملوکانه لری
رواجکاه کافه معارف وفنون وهم نامتناهی جناب جهانیانیلری
اساس ملک وملته متائبخش اصلاحات کونا کون اولان پادشاه دینناهنز
السلطان ابن السلطان السلطان **الغازی عبدالحید خان ثانی** ﴿
اوندهن حضر تاریخ سایه کالاتوایه حضرت کبی ستابیلرنده بونجه
آثار نافعه شیرازه بند تشویق اولدیغه وجامع انواع فضائل وکال
و عموم مکاتب عسکریه شاهانه نظاری انضمامیله طویخانه عامره
مشیریت جلیله سنه شرف بخشای اجلال اولان دولتو ﴿ مصطفی ذکی ﴾
پاشا حضر تاریخ آثار معاشر فیروز لری جمله جلیله لرندن اولمی او زرمه
بودفعه هندسه خانه ملکی صنفلر سنه مخصوصاً اور ویادن بکی بروغرا املر
جلب ایدلیکنه بناء بواحر کمپنیه یعنی مهندس خانه بری هایون ایله بوكا
ملحق هندسه خانه ملکی مکتب شاهانه سنده طویجی بطریه لری انسانی، قلعه
و محاصره محار باسنده طویجیلرک و ظائیق، اینیه موجوده نک مسطح و مقطع
و مناظر لری، میخانیک و مثبات مستویه و کرو به تدریسنہ مأمور قول اگاسی
«احمد رجب» قوللری مذکور بروغرا املره مطابق و موافق اولان
میاخنی فرانسی شهره مهندس سیندن «دو بوبو» نام مؤلفک توئللر

انشاسی رساله سیله « برو دوم » لک الشا آت کتابتندن و آلب توئلی
مجموعه سیله رسائل سائیدن ترجمه ایدرك — توئلرک انشاسی —
اسمه سیله توسم ایدیلان شو رساله ناجزانه نک عتبه فلکمر به جتاب
ظل المهمی یه عرض او لنمی امید عیوب دستکار انه سیله حضور سامی؛ افخمیلی ینه
تقدیمه مجامسرت قلندری ۰

و من الله التوفيق



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تُونلارك ائشىنا

تو تالارك شكارلى وابعادى .— تو نل آچق ايچيون قو للاندەمەدە اولان بىخان
اصولار : بىجىقا ، ازكامن و اوستريا اصولارى .— متو سەق قوبۇغا فنارلار . بو تالارك
تۈرىنىڭ تعېنى .— آچقە مەدى . بو حىدىق قورقەجق عارضىلىرى .— فيبات .

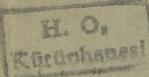
تونله نە زمان لزوم كورىنور

تونلارك انساسىنە انجق يولىر ، قىللار و تىمور يولارى مىتلۇ خطوط
مواصلە مكملە يە مراجعت حس او لىدىغە لزوم كورىنور .

عارضەلى مەلکەتىرەدە يولار اكثىريا آشىيلەجق يوكىك طاغىلە
اصادىف ايدوب اكثروقت كىذر كاھى بوطاغىدرىك يماجلەرنىن طولا شىدرىق
وبر ئاطامى يوقوش و طولا ناشدن صىكمىرى بويونە چىقارماق مەمكىن ايسىدە
بعصىا بواسىلەك بىسىتون ناقابل اجرا بولندىنى و يىك سرت مىللار ايلە
چوق كوجىك نصف قطرلى منحىنلىرى قبولە جىبورىت حاصل او لىدىنى
يىعنى او زمان اقتصا ايدەجىك خفر و املالى ايلە استىاد دىوارلىرىنىن
مۇلابىي مصارفڭ يىك چوغە واردىنى و قوعە كەمەددەر . بوحالدە

طوغىزىدىن طوغىزى يە طاغى يارەرق بىر يول آچقىدىن ايسە او طاغىدىن
حەفيق بىرمىلە و مەكىن او لىدىنى قدر مستقىم بىر تۇنل دىلە خصوصى
ازھە جەھت زىيادە سېلە فائەتلى بولۇر .

تۇنل طولى هەقنى بىرحدى تىجاوز ايتىدە كە يايالە عىرەتكە مىرور
و عبۇرلىرىنە شو صوڭ امكانلىك مشكلات ويرەجى شەھىز ايسەدە
كېيدى تۈر يىدە جىڭ بىرىضىاي دائىنى ، بىر قاج انەكاس لامېلىرى ايلە
مشكلات من بورە بىر طرف يىدىلە بىلۇر .



سېلەتكە طولاشىدىر دىرەلە كې غايتىزىن و او جورۇم
درەلدە بىماج اتکلەندەن كچۈرەلەن بول كىذر كاھلىرى اكىنچىيا بىر جوق
حەفرلىرى و بىنا ئىلىم بىر تۇنل انسانىنىك اىستىيەجى مصارفە نىسبەتىنە پەك
بىوڭ فداكارلىنى استلزم ايدىر . بەعضاوە طولاشىق غىرە مەكىن و دەلمىك
مېجۇرى و لازىم بولنان سىورى طاغ يايەلرىتە تصادف او لۇر و شوحال
عادى يولىرىدىن زىيادە تىجۇر يولىرىنىدە باش كۆستر .

بەعضاوە او لۇركە بىر طېرىق مواصىلە بىر شەھر اىچىرۇسىنىن و سو قافىل
سويمىنىك آتسىدىن كچۈرەدە مەلۇر اىستەلاكىدىن اجتىاب و املاك
موجۇدەنى مخاۋىظە ضىمنىدە يە آتى كېيدىنى قبولە مېجۇر او لۇر .

تونللار عادى يوللار اىچۇن نىمض كە اقتضا ايدىرسەدە غايتى ضعيف
مېل و سۈولە نىصف فەطر استۇمالىي اىستىيان فەللەرلە تىجۇر يولىرى اىچۇن
اکىزىت او زىرە اىچاب ايدىر . تىجۇر يولىرى انسانى پەك جوق يە آتى
كېيدىلەرنى انسانىنى يەنلىك طوللىرى پەك جوق دەفعەل بىر قاج كلو مۇتمەزى تىجاوز
ايدىن زور عملىانە سېيىت ويرەمىشىدە .

نەكېلى بىر حالدە يارمە ياخود يە آتى كېيدى يايلىلۇر ؟ نەقدر عمق
اىچۇن بىرى او بىرىنە ترجىح ايدىلۇر ؟ سۇالارنىنە بىر جواب قىلى
و يەنلىلە من خصوص مەذكور طېبىت اراضىيە وايستەدە .

بریارمه ده حفرک برمته مکعبنک قیات وسطیسی ف و درینکی
ع ، شیولرینک میلی ت ، پلاتفورمه عرضی ل اولوب ف دخی عین
اراضیده انشا اولنه جق تو نلک متره طولنک بهاسی اولسه برمته
طولنده کی یارمه مکعبی

ت ع + ع ل

اولوب مساوات ظهور ایتدیکی زمان تو نل یاخود یارمده ک قبول
اولنسی ارسنده فرق بوقدر . بحالده

ف ع (ت ع + ل) = ف

اولور .

مثال : هر قنی بر اراضیده پلاتفورمه عرضی ۱۰ متره و بر شیو
۴۵ درجه اولان بریارمه نک برمته مکعبلک حفرینک وسطی بهاسی
۲ فرانه چقدیغی حالده اراضی مذکور مده انشا اولنه جق تو نلک
بر متره طولی ۱۲۰۰ فرانه کلسه

۱۲۰۰ = ع (۱۰ + ع)

معادله سی ظهور ایدوب معادله مذکور نک مسئله ه مناسب اولان
جذری مثبت بولنادر که بوده ع = ۲۰ متره در .
بوقدر جه ۲۰ متره درینکدن اوته برمته تو نل اشاست نافع
اوله جفی بالو اولور .

اکر حفرک وسطی بهاسی ع یاخود ۵ فرانه چیقار یعنی قیالو

اراضیده عملیات اجرا او نیورس آندن او ته تو نی ترجیح محیوری او لان
درینلک دها آزانور ایسده مع هذا پلاتفورم عرضی تقلیل و
شیور دخی شاقوله زیاده سیله تقریب ایدیله بیلور که شو خصوص دها
خیلی عمقه قدر یارمه بی نفعدار قیلر . درینلک اک آز ۱۵ متر مدن
۲۴ چیمز مدن اول تو نلک قبول او لندیفی یکده نادر دکلدر .
بریر آلتی چکدی دائماً مخاذیر عظیمه ایقاع ایدر که مخاذیر من بوره
الحق بر تصرف فوق العاده ایله تلافی ایدیله بیلور .

تونلر ک شکل لری و ابعادی

چفت کر کسنه تک چکد ویرمکه مخصوصاً انشا او لان تو نلر ک
شکل لری یا بلقد فلری اراضینک طبیعته کوره دکیشور .
سرت و صاغلم قیارده یعنی تو نل ایاقلرینک او رلکه احتیاج
کوسترمدیکی یورده تو نل مقطع داخلیی (لوحه ۱، شکل ۲۰۱)
وجهله ایکی مستقیم شاقولی ایله نهایتلنان بر نصف محیط دائره دن
متشکل اولوب او ریلان طونوز دخی نصف من بورک نهایتلرندن
او تو زر در جه یوقار وده یعنی مفصل انکسار بده بیلر .
بالکز طبان دوشمه سنه حاجت مس ایمکسزین آنک دوز آیاقلی
طنونوزدن عبارت بولنه جنی یورده مقطع من بورینه ایکی مستقیم شاقولی
ایله نهایتلنان بر نصف محیط دائره دن متشکل ایسده او ریلان طونوز
نصف محیط مذکورک او جلنده یعنی مبدأ لرد ایاقلر کار کیر لیله
بر لشور .
غایت چوروک طویر اتفاق و یاقوم لق و خصوصیله صو ایله قاز بشق
آقیچی قوم لق یورده یوقار وده کوستریلان شکل در حال دکیشور .

چونکه بالفرض چور و کل طوپر اقلق و یاقوم لقده از دیادی، قوه‌سائمه‌دن
طولایی آیا قلرک ارقه‌سنے اعظمی بر تضییق تأثیر ایده جکی مثلاً طبان
قسمی دخی آیا قلرک تضییقیله قبار مغه باشلیه جنبدن مقاومنی زیاده لشد مرک
ایچون آیا قلرک دوزلکی اختنایه قلب اولنه جنی کی طبان دخی بر ترس
کمر شکلنده اوریلان قفر دوشمه سیله دوشور .

بو به یو مشاق طوپر اقلعه و هله آقیجی بره و یا تعییر آخر له متحرک اراضی *
اکثریا انکلترمده تصادف او لنوب بورالردہ تو نلک، مقلم داخلی آز
و یا جوق منظم بیضی و یا آز جوق قطع ناقصه بکزر بر منحنی او لور
حتی، بعضًا خارجی تضییقلرک جمله‌سنے کو زل مقاومت ایدن عادی و تام
بر دائره او لور که یموردن یا پیلان بویله مقطعلی بر تو نل اشاغیده مفصل
یان اولنه جقدر .

تونلرک ابعادی یعنی مقطع‌لرینک عرض و ارتفاع‌لری فنالر و تیمور
بولاری ایله عادی یوللار ایچون یا بدله‌لرینه و مرو رومورک آزو یا جو قلمیله
ایچرو سندن کچه جگ مواده که ابعادینک اک بیو کنه تابع بولور .

بونلرک طول‌لرینه کاتجه : قرار ویریلان ایکی نقطه اره‌سنده‌کی
بعد اکثریاتونل طولندن عبارت او لور ایسه‌ده بتحصیص $\frac{1}{8}$ و یا غایت
اصغری میل ایستیان فنالر ایچون آچیلان تونلرک بر دائره قوسیله
تمدید ایدله‌کاری واقع او لمه‌ده در . بوحالده قوس منبور اتکشافیت
تونل طوله داخل او لنه جنی شبهه سزدر .

تونل آچمده قوللایلان مختلف اصولار .

اشاغیده ویریله جگ بر قاج مثال یر آلتی کچدله‌لرینک انساسی

اصول ایینی نفصلات تری ایله تمیز جه آکلامه جفلرسده، اول امندما اصول
مذکوره بی بر طرز عمومیده بیان اینک مناسب اولور
بر آتی کچیدلری انسانستنده باشلوچه ایکی اصول فرق و تمیز
اولور .

- ۱ — بلچیقا اصولی ، یاخود پارچه پارچه مقطعلی ؛
- ۲ — انکلیز اصولی ، یاخود بتون مقطعلی .

بلچیقا اصولی . — ایوجه قی بریده بلچیقا اصولنک صورت
تطیق و اجراسی شو و جمهله در : (لوحة ۱ . شکل ۱) .

هیچ اولمز سه مفصل انکساریدن الجق برسویه یا خود اوزنکی
سطحلینه قدر اینان، ۱ نوسرو لی ایلو وله دهليزی طونوزک تپهندن
فازلق اوزره ایشه باشنور؛ بو دهليزک عرضی ۲,۵ : ۳ وارتفاعی
نم: ۴ متره اوله رق، دهليز مذکور دستکلنور، و آنک جدارلری
طوندیريلور؛ جدارلرک بتون بتون چیلاق براغلمی نادردر. بومعدن
یاخود ایلو وله دهليزی اث زوریاپلان قسم اولوب، ایلو وده بر تعریف
خصوصه سبیب ویره جکدر .

زمین خفر جه ایقاع مشکلات استدیکی وقت، ایلو وله دهليزینک ابعاد خنی
ستیص آرز وا لتو رسده؛ بو خصوص دانانفع اوله من، زیرا مواد حفره به
نمک چیقارلیسی فناصورتده اجر اولنوب، صیقیشک، غمله دخنی آزادیش کور.

ایلو وله دهليزینک رواق متره کیروسند، ۲ نوسرو لو جنی
فسمل طونوزک اوزنکی سطحلینه قدر قالدیریه رق کنیدشادیلور؛
بو قسم ایکی بوزدن آجیق اولدیندن، ولغم بلک مؤثرانه ایشداد-
یکن دن، بونلرک قازلمسی غایت قولای اولور؛ بوند ماعدا،

اور الاره برجوچ عمله يرلشديريلوب، مواد حفريه نك نقلی دخنی ارتق
آرزویه توفیق ایدلش بولنور .

۲ نومرو لی کنیشلمه نک بر از کیزو سنده، تختانی سیفینک ۳ نومرو لی
کوبک دیسلاز قسم مرکزی بی قالدیر یلو، تحصل ایدن بو شلغه عادی
و اغون وبا کوچک و اغون نلر کحر کنته الورشلی تیمور یولار ترتیب اولنور،
وبونر ایله مواد حفریه طیشارو ویه چیقار یلور.

جنی یارمه لر یاسله رق حفر او لنان و صکره غائب ایدیله جک او لان ۴
نومرو لی جنی قسملر قالور. طونوز ۲ نومرو لی کینشلمده او ریلور، و آنک
قیورغملری زمینه قویجه صیقدیر یلان قمالر و اسٹه سیله ده
طوتیدیر یلور؛ ۴ نومرو لی قسملر قالدیر لدقده قائم آیاقلر یواش یواش
و پارچه پارچه او ریلور. بوجهته طونوز تجدیکه قائم آیاقلر یا پلمز ۰

(لو ۱۴۰. شکل ۲) باچیقا اصولنک بعضاً مستعمل اولان بر صورت اخراستنی کوستره. اول امر دینه ۱ نوم روی ایلر و مه ده لیزی قازیلوره، سکره او گنده کی بوایلر و مه ده لیزی تک بر قاج متنه کیرو و سدن باشیله رق ۲۰۲ نوم روی قسملر ک کنیشلمه عملیاتی پاییلور: تخته قایانور و بو و جهمه تشکل ایدن او بیوق نقطه استادلر ؛ کوبک او زرنده آلدرق دستکلپور ؛ ۳ نوم روی جنبی قسملر قازیلوب بونلر کده جدارلری نقطه استادلرینی کندلک کوبک او زرنده آن آجag و دستکلر و اسطله سیله طوفنیلور. بو عملیات بتذکر نصکره، کم ایله قائم آیاقلر بر یکلر دن باشیله رق بردن اور یله بیلوب بوده حقیقه رفائله او لور.

طونوز اور یونجہ کوبک قالدیر یلور؛ بو کوبک دس تکلارہ
کمر قالبلرینک کندو سنه نقل ایستدیکی تضییقہ تحمل ایده جک قدر
 مقاوم یولنلیدر ۔

کارکیر انسانی نقطه نظر ندن ، اصول ابتدائی حقنده بر منعه
حقیقیه ابراز ایدن شو اصول سائر جهتله رجه اوقدر مساعد دکلدر :
بوصورته، کوبک او زرینه يالکر ۳ نومری قسملرک مواد حفره سی
دکل، بلکه اورالرم کله میلان صیزتی صولینی دخی چیقار مق لازم کلور.
با حقیقاً اصولک، کافی هسته مقاوم و هوادن آز چوق متأثر بولنان بر
قادن مرور او لندینی حاله قابل تطبیق اولان، آسیده کی اصلاحی دخی
پیادریله جکدر. ۱ نومرولی ایلروله دهلیزی حفر و ۲۰۲ کنیشلمه
ایله پلازمه واری توسعی اولنه رق؛ طونوز کندی مفصل انکسار یسنک
آلتنه قدر اور یلور، و آنکه قبور غمہ لری قیالر درونته احضار ایدیلان
سطح مائلر اوزرینه آلتور . (لوحه ۱۰ شکل ۳) .
بعده قسم تختانی، مثلاً یکدیگرینی بر قراج متنه مسافه دن تعقیب ایدن
۳، ۴ نومرولی قاتلر ترتیب اولنه رق، طوبدن قالدیر یلور .
قابلمه سیز بر حال طبیعیده براغیلان جنبی جدران مناسب صورته
دیکاشدیر یلور .

شو ترتیب تصرفی اکثر یامکن ایسه ده؛ فقط کمردن بسبتون و از چکمکدن
عبارت اولان اصول قطعاً و قاطبة شایان قبول دکلدر، چونکه جدار-
لر اک هم جوار طاشادرن عبارت اولان قسملری مطالقالغ اند احتتندن مهرز
ومترزل بولندینی، وبعض قیا پارچه لرینک آری لغه سی ایتمام لری و قوعی
پک نادر اولندینی کی؛ اکسرت قیالر بیله اکثريا هوا و رطوبته تحمل ایده-
یلور و بر مدت طیاندقدن صکره کندی یلرینه یقیلور لر .

با حقیقاً اصولی سرت و صاغلم قیالر وجدرانی اور لرکه
احتیاج کوس-ترمیان یاخود يالکر قعر دوشمه سنه حاجت مس

ایمکسزین قائم ایاقلى بر طو نوزدن عبارت بولنان مقاوم اراضى اچون پك مناسبدر .

فقط آقىجي و متحرك بزمىنه، بوزمین قائم ایاقلى را رقمسته بونلى
تقرى به ساعى بر تضييق كلى اجرايىدر و هىچ برشى ايله طوديرلىان زمين
تحتاني او يوق اچر و سنه در حال قبار .

اوزمان قائم ایاقلى يكدىكىرنە تقرىنه مقاومت ايدن، تو سى كمر
شكلنده برقعرا دوشمه سنه مراجعت اقتضا ايدوپ، با يچيقا اصولنده
ايسمە، مذكور دوشمه آنجق او يوق بسبتون تحلىه و طونوز قائم
آياقلى يه انشا او لىدىنى، وبواشاده فالق هنوز و قوعيافته او لىدىنى
وقت دوشنه ييلور .

انكالىز اصولى . — باشلو جه تطبيقاتى « تايمس » نهرى آلتىدەكى
تونلڭ انشاسنده اجرا يىدىلان، انكالىز اصولنندن غرض تونلى مقطع
تام آلتىدە آچقىدن عبارتدر، كاركىر انشاسى حفرى غايت يېقىندىن
تعقيب يىدر و بلچيقا اصولنك ابراز ايتىكى قات قات عمليات محللىرى
رىئە آنجق بر او يوق محله دسترس او لىنور .

انكالىز اصولى « رتسيا » نك ائزىدە بولنانلار وجهله ترسيم يىدىلش
اولان، (لو ۱۹۴۰ شكل ۴) ئى تقتىشىلە بالسىولە منفهم او له جقدر.
آياقلى يه بىلكىدە قعر دوشمىسى (۱۱) مقدار كوتورلىش
و دها هنوز كىر قالبى او زرىتە قونوش بولنان تام طونوز (شکل ۵)
ايله كوكسلىوب، هر هانكى بى مقدار طولىه مقطع بىردىن او له رق
او كجه قازلىش و او يوق جدارلىرى اول امىدە تعرىف مناسب كورىيان
را خشاب قايلمه ايله اكرى، آلنشدەر :

ايلوولە دهلىزى مقطعلمك اشاغى قىمندە آچيلوب قعر دوشمى
سى كاركىرىنىڭ آچق تسويمىسى قدر اينز، دهلىز منبور كىنىشامەدن

برقاج متنه ایلریده بولنوب کندوسنی احاطه ایدن طوپراقلر ایسه
آز چوق آرملى شبه منجورف شکلنده چارچوبه لره مستند اولان
برا خشاب قاپلمه ایله طوتیرلشدە .

شمدى مقطع تام حفرى نظر معطالله اوكته آلنور ایسه ، آنك
طوپراقلرى بردوزى يه ایلروليان برا خشاب قاپلمه ایله ضبط ایديلوب
مذكور قاپلمه ده برى برندن آيرى ايکى قسم موجود او لور .

۱ — تو نل امتدادى داخلنده قالدىري يە حق طوپراقلره قارشو
طيانان سپر .

۲ — او زرینه درعقب كمر و آياقتى ياسلان يان قاپلمه لر .
سېرىتىشك ياخود او جلرى او ز توك او لهرق قونان صره وارى
قالا سلۇدن بىر دوشمىي طوپراقلره قارشىو استاد اىتىدون بىر دىك
چايىسىندن مىك اولوب ؛ مذكور چايىنك باشلو جە پارچە جلرى ايکى
او جلرى زمين جىنى يە كىرن و خط صاعقەوارى آشىلەمە اصو لىلە با غلنان
ايکى پارچە دن تشكى ايدن وارتفاعات مختلفەدە موضوع بولنان غايت
قوتلۇ ب ب افقى قطعەلر دن عبارتىدر . مذكور افقى قطعەلر او زوندە
شاقولى دىركار ، ياخود بىر قطىلى يووارلىق كوتوكار با غلنوب ، بى
كوتوكار شاقولى دوشمىي ضبط و طوپراقلر كىسيقى ب ب قطعە-
لىرىنە نقل ايدىلر .

بۇنلار دروتنە كىردىكلى طوپراغە او جلر دن طوتىرلەقدن يشقە ،
آروجه هنوز انسا ايدىلان قىز دوشمىسى قىمنىڭ كاركىر انساسى
او زىنەدە حكم بىنخى اىستاد بولان ، ث ث ، د د پايندەلىلە دىنى
قىم متوسطلىرىنە طوغىرى ياسىنە لمىشىدە :

بوحالدە سپر بىر دىكىلىرى او زىنەدە كىندى كىندىنە او يىنامقە ئىنەن
بوزلۇغە الويرىشلى بولنان اوچ قاتە تقىيم ايدىلش بولنور .

اویوق جدارلرینک یان تخته قاپلمه سی، تو نلک مقطع قائمی و جهله
موضوع، میشه تخته لرندن عبارت برد و شمده دن مشکل اولوب، بو تخته لر
مستعد الظهور او لان تضییقلرک شدته کوره آز و یا چوق آرملى
اققی کوتوكارله طو تدیر لشدرو . بو کوتوكار، سپرک طو تدینی طو پراقلره
تفود ایدرک مقطعنی ستر و احاطه ایتدکلری مذکور سپر او زرینه بز
اوجدن مستند اولوب؛ دیگر او جدن دخی، طونوز او زرینه و آیاقله
کیروسنہ متداخل و (شکل ٦) ده ارائه او لندینی و جهله، قولایجه
چیقارلله بیلان قالر واسطه سیله طونوز انشا آتندن متفرق بولندره .
عملیات (شکل ٧٠ ٦) مقطع طولانی و عرضانیله ایله
اشعار او لنان صورتنه بولنهرق متعاقباً یکی بزمزل قازمق ایچون اویوق
ایچر و سنده کار کیر انشا آت اجر اسیله او غر اشیلور .

سپر او زرینه (م ٢ پ ٢) چاپی تیست ایدیلوب، مذکور چاپک
و ضعیتی هنوز بتور بیلان قسمک محور نده صحیحاً بولنے حق و جهله مدققانه
تحقیق او لندقد نصکره ، قعر دوشمه سیله آیاقله کار کیری انشا بوكار کیر
او زرینه بوزیلان کمر قالب لریتک مسندلری رکز او لنه رق بالذات بوقالبلده
وضع ایدلیکی متعاقب هنوز اتمام ایدیلان قسمدن ابتداء سپر
طوغزی کر یعنی طونوز انشا او لنور .

طونوز سپره هان طوقنور طوقنمر ، توقف و آتیا بیا
اولنے جفی و جهله یکی بزمزل حفرینه تشسبت او لنور : عمودن
کوتوكار (دیکمه لر) ایله سپرک اوست قاتنک قسم سرکریسی دوشمه سو
آغن یواش یواش کنیشلملک او زرده قالدیر لیلوب، کیروده بولنان زمدا
آنور ویقارودن اشاغی به قعر دوشمه سی او زرینه آتیلور . (شکل
عملیات مذکور می اشعار ایدوب؛ حفر کمر ادا لنان عمقه و صولاند
اعتیاراً، عمله، کرا او زرینه قوانان، یان قسملر کوتوكلرینی قالردن تحریر)

و آنلری منزله مساوی مقدارده ایلوویه دفع ایدرک؛ صرقومنان
بر ب طباق و عمودی کوتوكار ایله ضبط ایتدکاری قالاصله
واسطه سیله اویوغك دینی قابلر .

دیکمهلر و انشا ایدلش طونوز قسمنک اوزرنده بولنان کراسته
بواش یواش قالدیرلدجه ، بوشلق ، مخاطرملی براینه و آپ آنسزین بر
چوکه حصوله کتوره سیله جک هیچ بردلیک برآقیه حق و جهله ، فاز مقدن
حاصل اولان مواد حفریه ایله طولدیر یلور . علی العموم ، کارکر
انشا آت کیرسنده هرقنی بر حجمده قطعات اخشاریه ترکندن اجتناب
ایتمیدر ، چونکه ، بونلرک ضایع ایدلش اولمه لری شویله طورسون ،
قطعات مذکوره بربنی چوریدوب اخیراً بوشقلرده حاصل ایده یلور لر .
سپرک اوست قات کندوسنے موآتاً مراد ایدیلان مساقیه دیکن .
کوتورلدکده ، ایکنیجی قات حقنده دخی کافی سابق عمل اولنوب؛ دیکر ث
دستکلریله بونلره توافق ایدن طبانلر قونور .

ایکنیجی قات امام ایدلديک زمان ، نهایت آلت قات کندوسنے
موازی اولهرق نقل اولنور .

بو اشاده ، ایلوویه دهليزی دها ایلوویه تمدید ایدلش بولنور . بو
حالدهده (شکل ۷۰۶) ایله ارائه اولنان وضعیته رجوع ایدلش بونلوب یکی بر
طونوز منلى اوریلور والی التهایه بوكا قیاساً اجرای عمل اولنور .
تايمىك التنده بولنان نهر چاموری مثلاوغایت زحمت ویر اراضیده
هان هر دفعه سپرگ غایت جزئی بر قسمندن ماعداسى بوزیله میوب المحقق
بر طوغلمه اوزو نلغنده بر طونوز حلقة سی انشا ایدیله یلور .

انكلیز اصولی غایت یوم شماق ویا آقغه آماده بولنان اراضی یه
مناسب و فوائد کثیره بی جامع اولوب ، مواد حفریه یوقار و دن آشاغی یه
پلا من احتم آتلدیغی ، و سریعاً آناری نقل ایدن واغونلر داخله

آلتىنچى مىللو؛ صىزتى صولرى دىنى مقطעת اشاغىسىدە طوبىلانور
بۇنلە كار كىر برقال اىچىر و سىندە بىرسىلان تىرىپى قولاي اولىر
عملىات محلى كىنىش و نظارى قولايىدە؛ زمين دىلدەكىن اعتبار
قاپىلۇب؛ كار كىر انشاسى تكىمەل مقطع اوزرىنە بالسەولە اجر اولىر
و تضييق تائىراتىندە قورقەجق هىچ بىرىشى بولىدىغىندە قەر دوشىمە
سىندە باشلانور؛ قطعات اخشاپىه مقدارى جىما بىك جوق اولىدىغىندە
بىلە بىتون عملىات مەتىجە تىكار تىكار قولانىلە بىلۇر.

لكن دىكىر طرفدن بىلەچىقا اصولە نىسبىتىلە ايلرولە كىفيقى بىلە
اولىدىغىندەن و طارىحىمە صوقولان مەدىخىلەر و دىوارچىلار بىرىشى صىقىشۇر
آز ايش كوردىكلەرنىن بى خصوص مصارفڭ تىرىدىنە بادى
اولىر. حاصلى مقطع بىوك ابعادلى اولىرسە سېرك مانورەمنى اجر
و آڭا كافى صورتىدە بىر مقطع اعطا ايمەك مشكل اولىر.

آوستريا اصولى. — بواصول بعضاً فرانزى اصولى تىمير اولىوب
او يوق جدارلىنى طومان دىستكلىرك مستند اولىدىنى قىسىمىزى
براقق اوزرە توصيف ايدىلان بىلەچىقا اصولىلە سېرى مختلف
مقطعەر ضانىلارده اقسام متعددە بى قىسىم ايمەك اوزرە تەرىيف
ايدىلان انكليز اصولىنک عىنىدەر. خصوصىلە بىركىنىش سېرى
دىستكلىمكىدە تصادف اولىنان مشكلاقى تخفيف جھى دوشنلىمش
و على المموم آوستريا اصولى دىنلان اصول مېحىوت مىداھەكتورلىشىدە.
۱. نومرسلى ايلرولە دەلىزىنى قازەرق ايشە باشلانوب آنڭ
(لوخە ۳۰. شىكىل ۱) جىدرانى عادى اصول و جەنلە تەختە قاپىلۇر،
و دەلىزى مۇذكۈر قەرىنىڭ شاقۇلى جىدارى دەخى، بالا يىجاب بىر تەختە قاپىلەمە الە
طوبىدىرىلۇر.

براز گیروده ، کذلک تحته قابلی و کوچک بر قعر سپری ایله محافظه او نمغه الورشی بولنان ۲ نومرسولی دهليز انشا ایديله رک مذکور برنجی دهليز تعیق اولنور .

متعاقاً ۳ نومرسولی دهليز قازيلوب بونك دیکمه لری اوست قات دهليزینک طبانلری طوتار ، بعده ۴ نومرسولی قسملر حفر او نهرق اوست قات توسيع ايديلوب بوقسملرک دستكلری استنادری ۱ ۲ نومرسولی دهليز لر جار چوبه لری او زرنده همان آلور آنر آلت قاتک ۵ نومرسولی جنبی قسملرینک انشاسنه چیلور ، و مقطعده اکال ایدلش بولنور .

بعضاً ۶ و ۲ نومرسولی دهليز لر بر الشدیريلور ، ياخود ۳ نومرسولی الحق دهليزند باشلنور ، و متعاقاً اوست قات دهليزینه چیلور . بو تقدیر جه بونلردن هانکیسی او لور سه او لسوون ، ترتیبات اخشاریه سیله برابر ، (لوحه ۲۴، شکل ۲) ایله ارائه اولنان هیئتی کوسترن جموعی مقطعه دسترس او لنور . یکاره برسپری ضبط اینکه مخصوص او زون دستكلاره مراجعته محتاج او لمدن ، اقسام مختلفه اخشاریه نک یکدیگرینه صل استناد استدكاری مشاهده قلنور . سپرمندکور بر طاقم سپر جزئیله تقسیم او لتو رسه ده زمین برآز مقاومت ابراز ایدرسه همان دامها بونلردن واژ چیله بیلور .

بالجمله دهليز لر علی التدریج ايلر و لیوب بر مسافة ثابتده طوره کمر ایله آیاقلرک و قعر دوشمه سنک انشاسی انکلیز اصولنده کی کمی بر دفعه ده انشا او لنور ، و کمر قالبلری بر بربینه موافقاتاً حرکت ایدر . پوسته لردخی مضاعف صورتده بولنور ايشجه اعلا بر حاصلته موفق او لنور . انکلیز اصولنده کتندن زیاده کراسنه اقتضا ایدرسه ده ، هب بر کراسنه لر یرچوق دقمه لر قوللا نادیغدن بوده جمعاً کلی بر مصرف (۳)

دکلدر . طار مقطعلرده مالزمه انسائیه نک نقیات زائدسی موجود او لوپ بوده اور الرده حفیف بر توافر مصر فدر .
مع هذا ، عادی بزمینده ، اوستريا اصولی انگلیز اصوله راجح کورینوب آنک توصیه او لئسی فکر ندهیز . اوستريا اصولی با چیقا اصولی منافعی اصل انگلیز اصول کیله توحید ایدر .

متوسط قویو ویا فنارل .

بریر آلتی کیدی ، ایکی نهایتلرندن حفره مباشرت وایکی دهایزه بربریله تلاقی ابدنجیه قدر ، تمدید او لئمرق آچیلور .
بریو آلتی کیدی نک کشادی ایکی باشلرندن حفره منحصر قالدینی وقت ، دائمی صورتده پک او زون بر عملیات او لور .
عموماً ، آچیله حق تونلک استقامق او زرنده ، قویولر قازیله ورق ،
بونلرک هر برنده ایکی شر پوسته تأسیس ایدیلور . مواد حفریه نک طیشاری یه چیقارلسی ایسه ، هر قویوده ، قویو باشه ترتیب ایدیلانه
بر ماکنه واسطه سیله بعده اجرا ایدیلور .
قویولر یا بر آلتی کیدی محور نده بولنق یاخود طبیعت اراضی یه کوره جنبی واقع اولمک او زره قازیلور .

اکر زمین مقاومتی ایسه ، قویولر بر آلتی کیدی نک بالذات محور نده قازیله چالشلور . فقط زمین پک مقاوم دکلسه ، چو کنديدن اجتناباً تونل استقامی خارجنده و آیاقدرک ۴ یاخود ۵ متره اوته .
سنده آنلری قازمق مناسب او لور .

قویولر تونل محور نده آچلدنی ، و موقعیتی ایوجه تعین ایدلدریکی زمان ، آنلر کمرک التده هر قنی بر عمقه قدر ویا تونل سویه سنه

دکین غایت صحیح بر استقامت شاقولیده قازیلوب ؛ صکره استقامت
خارجیه داخله آنور .

قویولر تونل محوری خارجندۀ قازلۀ قاری زمان ، تونلک طونوزنیه
مقتضی ارتقان ایجادنجه ، آنلر طونوزنک اناختار طاشنک آلتندۀ تقریباً
۳ متره درینلک قدر قازیلورلر . بورایه واصل اولندقده ، برآتی
کچیدی استقامتنه عموداً ، کوچک دهليزلر تشکیل اولنور . بوقدری جه
هر دهليز برقویودن برآتی کچیدی محورینه کدر . محور مذکوره
کلندیکی زمان تونلک محوری استقامتده طولانی دهليزلر کشاد و بونلر
بربرلر لیله کسب التصاق ایدنجه یه دکین تمدید ایدلیلور .

قویولرک مسافه لرینک تعیینی

قویو موتعلرینک تعیینی اساساً انشائیک اجراسیچون تکلیف
ودرمیان ایدیلان سرعته واسته در . مسافه (لوحة ۲ ، شکل ۹)
وجمله بونور .

مثلابر تونل ۳۰۰۰ متره طولنده اولسونده آنک داخلنده ایلرومه
دهليزی باشد دن آچلدنقه کوره آیده اون بش متره کیده بیالسون ،
و عملیاتک ۳ سنه ده اکلی مراد ایدلسون .

اتمام کامله مقتضی زمان ، ایلرومه دهليزی دلندکدن صکره ،
آتی آی اوسله دهليز مذکوری او عیق اچچون اوتوز آی قالور .
اوتوز آیده هر باشد دن ۵۰۰ متره ایلرولنور که ، بودخی اب
طولانی اشعار ایدر .

۱ نومرویی قویودن باشلیان دهليز عین زمانده ب نقطه سنه
واصل اولمیلدر .

امدی آیده انجق ۸ متر ملک قویو و ۱۲ متر ملک دهليز قازیله جفندن،
۱ نومرسولو قويونك ارتفاعني ع و (ث ب) دهليزىنك طولانی ل
ايله اشعار ايدرك شو :

$$\frac{ع}{۱۳} + \frac{ل}{۸} = \frac{۳۰}{۴}$$

معادله سنه دسترس اولنور .

معادله مذکوره ايکي مجهولي حاوي اولوب، صورت حل شويولدۀ دره
بالفرض ل ايچون كيف مايشاء بر ل قيمتی اخذ اولنور، ومقطع
طولاني ع مقداريه عايد قيمتی اعطای ايدر ؛ معادله مده محله وضع
اولندقه، معادله نك صاغ طرفك ۳۰ عددینه دکل، بلکه آندن
دها اعظم بر عددده بالغ اولديفي کوريور . ل دن اصغر بر قيمت
ايله يكى بر تحری يه باشنه هرق ۳۰ دن دون بر عدد بولنور . معلومات
متوسطه ي قيول ايدرك بر قاج تحری ايله در حال ۱ نومرسولو قويونك
موقع صحیحني تعينه واصل اولنور .

۱ نومرسولو قويونك موقعندن ۲ نومرسولو قويونكى، وبو وجهه
على التوالى تو تلك انهایته کانجيه قدر بالحمله قويولرك موقعاري تعین اولنور.
۱ نومرسولو قويونك در متنك بالفرض ۵۰ و (ث ب) (دهليزىنك
طولي ۲۸۵ متره اولور . (ث د) دهليزى ۲۸۵ متره دن طاغ آنند
ايبلو يه طوغرى كيتمكه باشلار . اکر (۲) نومرسولو قويونك عمق
۷۰ متره وار ايشه، آگما عايد اولان (ع و) دهليزى دخى انجق
۲۵۵ مترملک طولي حاوي اولور و ۱ نومرسولو قويونك مسافه سى
ايله ۲ نومرسولونكى دخى ۵۴۰ متره بولنور .
اکر تو نلى يالکر ايکي سنه طرفنه ا تمام مراد اوئنه ايدي ،
قويول بر بولينه دها يقين و در عقب مصارف دهازياده اوليوير ردی .

سالف الیان حساب بسيط قويولرك مسافه سنى تعينه کافي اولوب ؛
مهند موسيو « تيريون » طرفدن ويريلان دستور آتى يه دخى
مرا جعت اولنه سلور :

فرض ايدهملکه هر قنچي بزل طولنجه زمين درجه محسوسده افقى
بولنسون ، يعني تكميل قويولرك عمق براولسون . برقيو انشاسنك
مصرفى ف ، قويولرك عددىنى Δ ايله اشعار ايتدىكىمزد ، آنلرڭ
مسافسى $\frac{L}{2}$ اولور ، س ايله قابلمه مقطعي ، س ايله ير آلتى كىدى
حفرىنىڭ مقطع عرضانىسى ، پ ايله دھلىزدە برمته مكعبلىق حفرك
برمته مسافه يه نقلى بهامى و پ ايله برمته مكعبلىق مالزمه انشائىنىڭ
نقلقى ئاتى افاده اولنسون .

طولي ل اولان مسافه داخلنده مواد حفريه مكبي (لس) .
مساوي اولور . مواد حفريه نك دھلىزدە نقلنىڭ مسافه و سطيمى
قو يولر مسافه سنك درتىدە بىرىئە ، يعني $(\frac{L}{2})$ مقدارينه مساوئى
اولوب مواد حفريه نقلنىڭ جموع فئاتى دخى

پ.ل.س $\frac{L}{2}$ ياخود پ.ل $\frac{L}{2}$ ؟

عين وجهله اكسا مالزمه سنك نقل فئاتى جموعى

پ.ل.س $\frac{L}{2}$ ياخود پ.ل $\frac{L}{2}$ اولور .

قويو انشاسنك جموع مصارف (دف) قيمتى حائز اولور .
بو قديرجه ، قويولر مسافه سيله تحول ايدن مصارف مقدارىنى
دخى و ايله اشعار ايتك اووزره

دیگرینه مسور ایچون وضع اوئنان زمانه تابع بولنور .
 فرض ایدم که برتونل ایکی باشدن آچلمق اوزره اکال ایدلک
 مراد اوئنسوند، ایلووله دهیزی بتکدن صکره، انسائی تکمیل
 و کذرکاهی قطعیاً تسلیم ایتمک ایچون آلتی آی اقتضا ایلسون،
 ایلووله دهیزی لااقل ۱۸ آیده دله جکندن، بوده، توپلک
 هرجهتندن آیده ۱۵ اعتباریله، 18×30 ياخود ۵۴۰ متره ک
 بروطول ایدر .

اکر زمین مؤدی، تصعیيات بولینور و هر طرقدن آیده انجق ۸
 متره ک ایلوولنیور ایسه طول مذکور دخی آزالوب نهایت ۳۰۰
 متره یه ایز .

بو تقدیرجه ۵۰۰ متره دن زیاده طوله، توپلک ایکی سنه ده
 انشا اوئله هر لر . اکر خط مواصله ی تسلیم مستعجل اولز و عملیاتی
 ممکن اوئلینی قدر آز مصرف ایله بتورمک ملزم اولور ایسه،
 انشائات مسحونه ی اوج یاخود درت سنه یه تهدیده قانلانیلور و هر قنفی
 طوله برتونلی يالکز ایکی اوچندن قازه رق انشا ایمکی، نظری
 صورته، هیچ برشی منع ایمک . تجدید هوا مشکلاتی ایسه، موت
 سه نیسده تجربه ایدلکی وجھله، باشازلیه حق برشی دکلدر .

قریله حق عو ارض

بر خاطر مواصله انساسی بر چوچ سرمایله بلع ایده جکندن، کمال تیهظ و انتبه
 ایله حرکت و مذکور سرمایله لردن بر آن اول استفاده یه غیرت اوئنلیدر .
 عملیاتک اجرا اوئلندیغی مد تجھه فاصله متمادی ااعطا اوئنور، و همان بر
 نقطه ده تا خر بتوں شعبه لرک ایشلده لرینی تعطیله کفايت ایدر .

بناء عليه انشآت جسمه عملياتك اجراسنى حتى كلبتلو بر فضله
صرف اختياريه تعجيز ايمكده هان دائمًا فائدہ بولندينى اكلاشيلوب
حتى بودجه موجوداتك انشآت جسمىمى دامًا ممكن اوله سلـ. يكى
قدر سريع كوتورمكه نا مساعد اولى براص الميدر .

برتونل انشاسى تعجيز اخون ايلووله دهليزىنك دلمه نقطه لمى
تكثيردن بشقة جاره اولىوب ، بوكا دخى تونل سـ صبح شاقوليسي
داخانده دهليز سويه سنه دكين نزول ايدن ، وهر برى صاغه صوله
ايکى دلمه نقطه سى وجوده كتيزن ، قويول حفريله موفق اولنور .
اشته بوقويول واستطمه سيله دركه مواد حفريه نك وصولوك طيشاري به
دفع واخر اجى ايله ، عمله نك مرور وعبوري ومازمه انشائينك
يئينده بولندرلىسى كبي فوائد الده ايديلور .

ايکى متعاقب قويواره سنه ، بـ رينه طوغري كيدن واستقامتلى
بر آن معلومده تلاقيلريله تحقيق ايدينلان ايکى ايلووله دهليزى بولنور .
بوطرز اجراده صرف تزييد ايذر ايکى سبب وارد : .

- ١ - جالب من احم بولنان ، وتونل باشلرندن آچيلان دهليزلىك
اكثريا نصفي قدر سريع كيدن ، قويولردر .
- ٢ - عمليات ، تجديد هوا ، مازمه تداركى ومواد تراسى
وسائردى طيشاري يه چقارمه مشكلاتيدر .

فيشات

دائمًا اك زور عمليات ، مؤخرًا اطرافنده كنيشلهمه عملياتي يايylan
ايـك ايلووله دهليزىنك انشاسيـدر . يـالـيـ كـيـدـيـ اـيجـرـوـسـنـهـ وـبـونـكـ
استقامتى اوـزـرـنـدـهـ ٢ـ مـتـرـهـ عـرـضـنـدـهـ وـ ٣ـ مـتـرـهـ اـرـقـاعـنـدـهـ بـرـ دـهـليـزـ .
آـچـلـدـيـغـنـدـنـ اـعـتـبـارـاـ كـنـيـشـلـمـهـ مـرـادـ اوـلـنـدـيـنـيـ قـدـرـ سـرـعـ كـيـدـهـ سـيلـورـ .

چونکه کرک صرتب کرکسه طاغنیق سورتده ایشلیان معدنجی
ویا لغمجیلاردن هپ بردوزی یه پوسته ترتیب ایندیله سیلور .
حفر و نقل اهونلشوب فیئات دخنی دها زیاده او جوزه کاور .
ظاهر او لورکه فیئاتی عمومی بز صورتده قرار لشیدیر مق غیر جائز
و چونکه خصوص مبحثوت احوال محلیه یه تابع ایدوکنندن هر حالده
موسیو « قالون » نگ معادن ایشلیان رساله سنده بولنان معلومات
آتیه یی اعطای ایمک مناسب او لور .
معدن مفتشر عمومیسی بوعالمک قولنجه اوچ بحق متنه من عنبده
بردهلیز کشادی عمله نک یومیسی (وسطی اوله رق) ۴ و باروتكه
کیلوغرامی ۲۰ فرانق حسابیله تابع آتیه منجر او لمده در .

فیشات	متره مولدہ	فیارک طبیعی
ایرولین	متره مولدہ	میلر ک عدمنی
مترہ	متره مولدہ	پاروت و زنی
فراون	فراون	کلو غرام
۲	۷۷	۱۲
۳۳۳ الی ۴۱	۱۴۵ الی ۲۰	۸
۳۳۴ الی ۴۲	۱۶۰ الی ۲۰	۱۰
۱۰۰ ، ۷۰	۱۰۰ ، ۷۰	۴
۷۸ ، ۲۰	۷۸ ، ۲۰	۸
۷	۷۰	۳
۱۰۰	۲۰۰	۶
۱۳	۷۴	۷۰
۹	۳۱	۱۰
۱۵۰	۱۰۰	۷
۱۰	۱۳	۱۰۰
۱۵	۸	۷
۱۵	۵	۴
۱۰۰	۱۱۵	۱
۱۵	۱۸	۱۷
۱۵	۸	۸
۱۰۰	۱۱۵	۰
۱۰۰	۱۳۳	۰
۲۰۰	۲۰۰	۲۰
چوکن فیاں ، خوبی حفر محلي	چوکن فیاں ، خوبی حفر محلي	چوکن فیاں ، خوبی حفر محلي

اکثر حالاتده یوم شاق قیازک آبراز ایندکلری حال لردن برازدها
کو جلو نده بولنوب شهری برایر و لمبی ۱۵ متره دن زیاده اصلا
طوفا مامیلیدر .

کوچک مقطعی برد هایزک متراه مکعبیق فیئاتی بیاندیکی حاله
کنیشلمه نک فیئاتنک دها آز کله جک استعلام او نور :
کوچک مقطعی متراه مکعبنک فیئاتی تحریر نک کوس ستردیکی امثال
و یا مو دو لر لره ضرب اینکله فیئات مبحونه صورت تقریبیه ده دسترس
او نور . موسیو « قالون » که مو دو لر لری آتیده محتردر .

اوج بچق متراه مربعی مقطع دهن

$\frac{1}{2}$ ۱۰ یاخود ۲۰ متراه مربعنه چکل کده مو دو لر $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{3}$

اوست قانده کنیشلمه ایچون $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{3}$

۳۶ متره مربعنه

کو بکک قالک بر مسیحون $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{3}$

مرتب اصول ایله یارمهه دائر یا پیلان برایش ایچون $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}$
مائیل قویولر و یا شاقولی فقار لره دائر ایش ایچون $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{3}$
صول دن آز و یا چوق صیقندی چکل دیکنه کوره بر قویو قاز مقی
ایچون $\frac{1}{3}$: $\frac{2}{3}$

فقار لر ایله قویولر ک قاز مسی افقی برد هلیز انسان دن چوق به او
اولوب بودخی ز جمتسز جه اکلا شیله بیلور .

عادی بریده ص - ولر دن زحمت چکلامدیکی زمان حفر ک متراه
مکعبنک فیئاتی برد هلیز دن بر قویوبه چکل کده نصفاً ترايد ایدر .
اخشاب نده کار کیر قاپلمه بی محتوى بولنیان کچن فیئاتلر تونلک
آوان پروژه سنی (کشف مقدمتی) ترتیب ومصارف ک قبول او نه جق
تقریب عاتی تأسیس ایچون نافع بوله جقدل در .

برقویونك ايلرولسی کوچك مقطعلی بردھلیز ايلرولماستك انجق
ثلاثی قدردر .

مرور ايدنامه جك اراضينك طبیعت طبقات الارضيه سی بالمعاينه
اس-علام او لندقدھ معلوم اولان برتوول انساسیچون ايدنامه جك
مصارفک برحساب تقریبی میدانه چیقاریلور .

بعض مهندسلو حساب آتی ايله اكتفا ايدرلر : طبیعی تصادف
او لنانک نظیری اولان برقيالك يارمه حضرینك متنه مکعبی حساب
ايدرلر منبور فیئته يعني تحركی ايله بولنان مقداره قیمتک ایکی ثلثی
ضم ايلرلر نتيجه نك ويرديکنی تو ناجه حفرک متنه مکعبنک فئتنی
ديو قبول ايدرلر .

لكن بالاده ويريان مودولاره مراجعت دها اولادر .

مونت سه نیس ، سون غو تارد تو نازارېك انساسنده تعقیب ايدیلان اصولارك
تعربیفات مفصله دی . — نتایج مستحصله .

آلپ طاغلری تونلی « مونت سه نیس »

کېيەلەجك اراضى . — معادن مهندسى موسیو « لاشا » نك دىدې يكىنە
کورە كېيەلەجك اراضى فرانسەدە « فورنو » موقعىدن اعتباراً :
آنرا سېتلى زمين ٤٥٠٠ الى ٣٠٠٠ متره
قوواز تسلق « ٤٠٠ « ٦٠٠ «
قالك رقىالنى ٣٠٠٠ « ٢٠٠٠ «
شىستىك ٧٠٠٠ « ٨٠٠٠ «
ايدى . بونهایتكى تكميل ايتاليا ورسانى احتوا ايدر .

کشفيات طبقات الارضية مذکوره بوكون کشادی اجرا ايدلش
اولانه قارشولشديريله بلنور :

چيله جك طبقه مذکور آلب سلسنه سناک تولدینه سبیت ویرن
غنس منعنک قبار مسیله قالقمشلر و بوكون افق ايله ۵۰ درجه لک
برزاویه احداث اتمشلدر .

بنارین توئل طبقات افقیه اصلیه داخلنده مائلاً اجرا ايدلش
اولان بر اراضی معاینه سنه تحول ایدر : ۱۲,۲۲۰ کیلومتره طولنده اولان
بومائیه معاینه ۷۰۰۰ مترملک قائم بر معاینه به معادل اولور .
صورت اتشکل بستبون لیسه متعلق اوروب توئله ايله مروابیدیلان
طوللارک $\frac{۲}{۱۰}$ مقدار لری آنه رق طبقات قائمی ثخته دسترس اولنور .
اشاغیده بيان اولان اراضی بولنور :

۱ — چوروک طوپراقدن باشليه رق و ۲۰۰ مترملک قووار تسقله
ختام بوله رق ۱۵۰۰ متره انtra کيفر زمينی در قووار تسقله انسای
مرورده ايکی سنه صرف ايتدير مشدر .

۲ — آيندريت حالته سولفاتی کيرجى و قرستالی قالکرى
حاوی اولان ۵۰۰ متره اوزرنده قالکر قیامي اوروب طاغ اوزرنده
بو صلاحتی طبقه يوكشك صورتده جسامتی اوچورومل پیدايمشدر .
۳ — اوچ منطقه به منقسم ۵۰۰۰ متره اوزرنده شيشتلى قالکردر .

برنجيسي شيست طبقه لريله طبعتنمش و کومور ايله سياهه بويانش ۱۰۰۰
مترملک بر طبقه در : ايکنجي برچوق قووار تسلى قومره بلورى
ايچه طبقه لری حاوی ۱۵۰۰ مترملک بر طبقه در : اوچنجيسي بالخاصه
قالکر عنصرى حاوی ۲۰۰۰ مترملک بر طبقه در .

هیچ بر طبقه ينه کندی اوزینه بوكاماش و مدنخیلر اصلاً ايکی
دفعه عین طبقه به تصادف ایتماشدر .

نهایتکی اوج منطقه نک، حاوی اولدینی معدنی صابون و سائرن.
مثللو غیر قابل النفوذ ماده لردن طولانی تونل داخلته صیزتی صو.
لردن طمله بیله آقامشد.

کذر کاهک زمینه تطبیق . — ترتیبات عمومیه (لوحه ۹ شکل ۲۲)
تونلک وایکی یانلرینک (نهایت لرینک) ترتیبات عمومیه سنی کوستره .
اچگر ولزنده تونلک منتهی بولندینی درمه لرعرضنک آزاغه کوزه منحنیلرک
مبتدی یر آلتی چیدی داخلته وضع ایتمک اقتضا ایدی و رایدی بناء علیه ابتدای
امردہ لوحه ۹ — شکل ۲ آن، جو منحی قسماری انشا اولنوب بعده
از تق بونرله اوغر اشلماش و پرس خط مستقیمنده یر آلتی چیدی
ترسمیم او لپشدر . فی الحقيقة ایکی الپ، حمر علاوه قسماری انشا
اولنمش ایسه ده بوصورته خط مستقیم او له رق بوللاندر مدن لا یعدو لا یحصی
منافع تحصیل و خصوصیله ایکی ایدروله دهیز لرینک التصاق صحیحی .
تامین ایدلشدر .

تونل محورینک سطح شاقولیسی متأتیلی صورتده دیگلران بر صره .
معاینه نقطه لریله طاغ او زرینه اشارت ایدلوب اکیوکسکی «فرمژوس»
تپه سنده ایدی . یر آلتی چیدینک بالشلری بری «آرق» که صوله
کنارنده و دیکری «روش مول» صوینک صاغ کنارنده بولندینغدن .
مقابل ساحللر او زرینه ایکی رصدخانه پاسلوب بونلر دروننده محور
پصریسی دکشمز صورتده طاغک معاینه نقطه لری واسطه سیله ارامه
اولنان تونل استقامتی داخلنده ثابت قلنمش بزرقوتلی دورین بولند .
یریور . عادی زمانده عمله چالشده بین وقت ، ایدروله دهیز لرینک
قعریخی دورین ایله کورمک ممکن دکلدر؛ باروت دومانی و صوبخواری
کیوکسک یر درجه حرارتده سپرلک ایدن مواد هوای نسیبی بی

او درجه قرآنقله دیورکه زیرزمین اغز نده بولنان را صد ایچون
معدنخی لامبه لری چارچابک کورلز بر حاله کلور . استقامتی تحقیق
ایچون تعطیل کونلرندن استفاده او نور . هوای تصفیه ایدن آتلر
تکمیل دومانی بر قاج ساعته چکوب بوزمان زیرزمین قرنده اشعار
ایدیلان بر ماغن يوم تلی دورین ایله مشاهده او نه سیلور . ایدلش
اولان استقامت خطاسی تعین و تصحیح ایدیلور .
تدیقات و احتیاطات مستخدۀ نظرآ خط مستقیم بوراده بک
زیاده سهوشه چیزله ده یعنی زمینه تطبیق ایدله ده در .
باشر قطعی برتسویه عملیاتی ایله مبدۀ با غلوب (لوحة شکل)
و جمهله بتایج بولنمشدر .

فرانسه جهتک مدختنی رافقی ۰۰۰ ۱۲۰۲,۸۲ متره

ایتالیا ۱۳۳۴,۳۸

تفاضل ۱۳۲,۵۶

تفاضل مذکور

۶۱۱۰ ۱۳۵۶۴ متره ده ۰,۰۲۲۲ متره ملک بر رامه ۰۰۰

۶۱۱۰ « ۳۰۶ متره دلک بر میل ۰,۰۰۰۰

تفاضل ۱۳۲,۵۸

ایله دکشدیر لمشدر .

باشر بیننده نه ایچون بر ۱۱,۰۱ میل متعددینک قبول اولندینی
با سهوله اکلاشیله جقدر؛ برمه وی به بر میل ایله ایکی ایلروله ده لیزینک
یکدیگرینه تصادف ایتماسی بک قوتلی اوله سیلوب ، با شلانفجده بر او فق
میل خطاسی طاغک من کرنده بر بیوک تخلف تسویه به بالغ اولور .
بالعکس ایکی میل معکوس ایله عین سطح شاقولی داخلنده قالمنی
قولای و دلای ایکدینکره تصادف اولنق حقق بوانوب نقطه تلاقی

براز او زاق و بار آز یهینده بولخشن ، اهمیتی یوقدر .
امدی خطک زمینه تطبیقی اجرا ایچون ایکی درمهده دخی
ساحلارک پلاني پایسلوب طاغ او زرندن تشکیل اولنار
و « فرهزوں » تپه سندن مسور ایدن بر نیز نکی ایله مذکور
ساحلار با غلائمشدر . تسویه منحیلری بولالاه نقل ایدیلوب
استقامت ایله تونله ویرلسی لازم و مناسب اولان مقطع مذکور پلان
اگاه سبله و راشدر .

آچه نقطه‌سی « روش‌مول » صوینک صاغ ساحلی اوزرنده و بوصو مجراسنک اک یوکسک تسویه‌لرینک اوستنده‌کی « باردونش » جوارنده انتخاب او لندقدن صکره طاغ نختنک اک آن بولندیفی استقامته نظرآ خط « فورونو » قصبه‌سی استقامته توجیه ایدلشدیر . دهیز استقامته تحقیق دائمکن او لدیغندن استقامت ، آندقدن نصرکه ، ایدیله جک تصحیحاته حاجت قالمقسین ، خط مستقیم او له رق زمینه تطیق ایدلشدیر .

ایکی باشلر آرمسنده بولنان طول ۱۲۶۷۵ متر ملک بولنیشدیر .
یوقاریده مختصرآ بیان اولندیفه اوزره صولره آقندی ویرمک
وایکی دلمه نک تصادفی احتمالی زیاده لشیدیرمک ایچون بلا تغورمه ایکی
مقابل میل ایله ترتیب اولنوب
رافی : ۱۳۴۳۰،۷۴ متر
اولان « پاردونش » دن

باشدن یوکسک نقطه‌یه قدر اولان
۶۴۰۰ متره‌نک هرنده ۵,۰۰۰ متره‌لک
ایش ۳,۲ متره
۱۳۴۶.۹۴

په نقطه سدن « آرق » طرفی

باشه قدر اولان ۶۲۷۵ متره نك

بهر نده ۲۳۳,۰ متره لک يوقوش ۱۴۴,۳۲ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰

آرق طرفی باشنك راقي ۱۲۰۲,۶۲ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰

« آرق » در مسی دینده معاینه نقطه می ۱۰۹۷,۷۵ راقيله اشعار

ایدلش ایدی؛ بوجهته ۱۰۴,۸۸ متره لک بر ارتفاع دها قالوب ارتفاع

هزبور خطک « مودان » کوئی طولاشان و انسانی استثنائی حالر

کوسته میان بروطوانه قسمیله یدیرلشدرا

الشا روزه سنك رفلری يوقارو کيلردن تخلف ايدوب بوقر قلدخی

گذر کاهک زمینه قطعی صورتده تعیقیله توون طولنده آچه نقطه لری

یعنی باشلامه موقعی راقللرنده تصحیح ایدیلان خطالردن ایلروکلور

« باردونش » ده مدخل مقرر راقي ۱۳۳۵,۳۸ ۰ ۰ ۰ ۰

په نقطه سدن « باردونش » طرفنه

قالب باشه قدر اولان ۶۱۱۰ متره نك

بهر نده ۵,۰۰۰ متره لک اينش ۳,۰۶ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰

۱۳۳۸,۴۴

« فورنو » اوزرندگی باشنن

يوكسک نقطه به قدر اولان

۶۱۱۰ متره نك بهر نده ۴,۰۲۲

متره لک يوقوش

« فورنو » ده قالب باشك راقي ۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰

يوكسک نقطه ايجون پروفيلک ويرديکي راقللره « فورنو » طرفنه ده

باش مقدمه کيلردن ۱,۰۱ ۰,۰۲ ۰ متره تخلف اتمده در بنابرین دهليز

انسانی زمینه تعیقیث يوكسک مشکلات ايراث ايتديکي کورلديکندين

اصول آتیه اتخاذ ایدلشدر .

طاغت په سندن « روش مول » دره سنت صول و « آرق » دره سنت صاغ ساحلی اتكلاری کورنگکده ایدی . اک تپه به و تونل استقامته برصد پایپلوب تهودولیت آلتی واسطه سیله تونل باشترنده وایکی مقابله اتكلار او زینه معاینه نقطه لری دیکلمشدر . بونقطه لر له تپه مرصد نیک خط مستقیم او زره بولند قلری غایت دقتانه تحقیق او لندقدن صکره تونل خطی اوج نقطه ایله مکمل صورتده تعین قائمش ایدی صکره بولجه تعین ایدیلان استقامت او زرنده معاینه نقطه لرینک کافه سی قوته حق صورتده بوله دوزمنوب تونل باشترنده وایکی مقابله اتكلار او زینه رصد خانه لر پایپلشدر بورصد خانه لر دهیزک هر اتنک میل خطی تمدیده توافق ایده جک صورتده بولنورلر . شاقولی ایکی برواز ارم سنه او طور دیلان بردورین استقامتی اعطا و تصحیحه مناسعه ایدر . بوندن بشقه دورینک استقامتی متناسبی جه تأسیس و دقتیجه حافظه ایدیلان معاینه نقطه لریله صیقجه صیقجه تصحیح ایدیلور .

معاینه نقطه لرینک وضی عملیاتی ممکن اولدینی قدر صحیح اولان بوعملیات واسطه سیله پروژه معلوماتی تحقیق و تصحیح ایچون تونل باشترینک مسافت سیله بونلرک عرض عالذلریخی تعینه ده آیرواجه خدمت اینشدر .

معاینه نقاطنک وضی عملیاتی تکرار تکرار تحقیق اوله رق بستور لمشدر . بو تحقیقات مکمله نتایجی ایله پروژه معلوماتی ارم سنده اختلافات بولندینی ایدون ایوه کوریلور ایسده بونلرده چوق دکلدر . بلا تغور مهارک باسلامه نقطه سیله آچه نقطه سی بولجه تعین ایدلشدر .

تسویه عملیاتی « فرمژوس » تپه سندن چکن و معاینه نقاطه قوانان
غايت دقیق آلتارله اجرا ایدیلوب عملیات مذکوره بر قاج کره غایت
دقیقه تکرار اولنهرق تصحیح ایدلشدر . کذرکاه خطی امداد نجع
بولنان شایان اهمیت نقطه لر ایله بوده خط مذکوری و تملکه خدمت
ایتش اولان رصدخانه لر معاینه نقطه لرینه ربط ایدیلوب بوصورنده
دنجی انجیق فنی بر فائده ابراز ایدن مقطع طولانی محوری اله
ایدلشدر .

نیرنگی غایت دقتله تشکیل ایدلش ایسهده طاغاغق مملکته افه
تحویل اولنان قاعده لر مساحه نیک ویردیک مشکلات سیدیله نیرنگیک
قطایی صورتده طوغری اولدینی تصدقی اولنه من .

بنابرین تونل طولی بر قاج متنه دکیشہ بیلور ایسهده بوخطای
واقمه تونل طولنده هیچ برمذوری اولدینی دنجی بلودر . ایکی
دهلیز میل معکوس بده و هر زمان دنجی عین سلطیحده بولند قلندن
بر برینه تصادف ایدرل .

امدی دهلیز محوری تیعنی ایدن معاینه نقطه لرینک هب بر سطحده
بولنگیچون کافه اختیاطه رعایت ایداش و بناء علیه قولانیلان
آلتارک مکملینک ویره بیلدریکی امنیت فوق العاده دن طولانی دهایز لرک
التمماقه دائیاچمه مسائله حل او لنمش نظریله یاقیله بیلور .

تونلک مقطعی (لوحة ۵ شکل ۴۰۳) ایله کوسترشدر .
مذکور مقطع ۴۰ متره نصف قصرنده تمام کمر اولوب بوکر قصر
دوشـه سندن ۷۰،۰ متره زیاده آحیقاقده و ۲ متره ارتفاعنده .
۱۰،۰ متره قصرنده منجتی آیاقله موافق شدر . ۷۰،۰ مترلکده
فضله مجموعی وارد .

یولر ۶۰۰ مترملک بعرضی اشغال ایله ۷۰،۰ مترملک ایکی پیاده

یولیله یانلری بیلئەمشدر .

دھلیز تکمیل طولنچە دیوارلە قاپلۇب آز مقاومتلى قىسىملاردا
برده منحى قعر دوشىمىسى اوپلىشدەر . بالاستك التندە مركزى
بر آقدوڭ كورىلوب بونك ابعادى مؤخراً ۱ مترە ارتقانع و ۱,۲ مترە
عرضە ابلاغ اولىنىشدر .

مذكور آقدوڭ چوکىندى وقوعە كىدىكى زمان پىك بىۋڭا يىشلى
كۈرمىشدر . زىرا بوجو كىندىلەرن طولايى محبوس قالان عملەتك
قاچوب قورتلىمسنە مدار اولىنىشدر .

آلات تضييق . — طولبەلر و سائەرە مىڭلۇ آلاتى حرکتە وضع
ایتكە مقتضى صوقۇنىڭ نصل بولندىيە بختىه كەنجه : (لوحة ۵ شكل ۴۰۳)
«باردوش» طرفىن بىرمە شىعېسى تأسىيس ايدىلوب صو، ئەم موقۇنە
كەلەر كەپرىيەتك ۶ مترە قطرى اولان صو طولاپلى يىدى قاتىن اينز
و حرکت محوري طولبەلر يىستوتىرىنىڭ حرکت مستقيمة منفصلەسە
تحول ايدىر .

فرانسه طرفىندا « آرق » كە بىر شىعېمى عىن مقصىدى اىفا ايتىشدر .
بۇ محللارك ترىيياتى « باردوش » دە كىلەر كەپىنى دكىل ايدى، او رادە
اوچ درەتك محل تلاقيسى بونوب « شارمە » و « غىرنوالون » درەلری
آلات تضييقلىك ايشلمەلرینە كافى مقداردا صو تدارك ايتامىكىدە ايدى .
بركىت وىرسۇن ، دىك مىل ايلە كايىتلۇ مقدار صو آقىدان « آرق »
ھان غىر محدود صورتىدە بىر قوت حصولە كىتۈرمىكىدە ايدى . ئانىيەدە
۶ مترە مكىي آيرلەلوب ۵,۶ مترەلەك بىر صو سقۇطى واسطەسىلە
آلات تضييقلىك تخلیيە سوپا يىلىنى يكىرىمى بىش مترە بىقاۋو سىنە ترتىب ايدىلەن
خزىسەلردا خالنە طولبەلرلە صو چىقاران صو طولاپلى حرکتە وضع
اولنور . صو طولاپلى طولبەلى آلات تضييق دىنى حرکت اىتىدىر .

بهری یدی متنه مکعبنده و ۲۰،۰۰ متره قطر نده فونت بوریلردن
تشکل ایدیلان بر محیا و استحصال سیله ایلروله ده لیزینه ایصال ایدیلان آتی
هوای نسیمی تضییق نده تضییق ایدلش هوا اون دانه تیمور حزینه
اچروسنے جنس ایدلش اولوب مذکور بوریز اوج اوچه ویسنه
فونتدن تکر لکلار او زرنده بولنورکه بو تکر لکلار ده کار کیر آیاقلر
او زرنده بولندیزیلور .

بوریلرک اکانمسی ۰،۰۱ متره قطر نده و بو خصوصیه اک محاللر نده
تریب ایدیلان بر بوغوم اچروسنے راشدیرلش لاستیکدن برشیت
واسطه سیله یا پیلور . بو اک محاللری ویدمی چیویلره بربینه
صیقشدیریلور .

تضییق ایدلش هوا جریان ایتدکمه ضایع ایدیلان تضییق قیمتسر
اولوب $\frac{1}{1}$ هوای نسیمی بی تجاوز ایتمز .
بوریلر تونل اچروسنده تیمور قوسولاره یوکلدیلوب هر بوری .
کندنندن برشیه آیریله حق صورتنه تریب ایدلشدرو .
متقبلر . — بونلار آشاغیده سویله جنکدر .

تصفیه و تجدید هوا . — باروتک یامسیله حاصل اولاًن غازلردن
عمله بعضاً ایشلیه من اولور . بونکچون طبانده کی آقدوک فناهه والری
دکشیدیرمکه مخصوص بر مصنف هوا ایله مجهز جریان او جاغیله گاباشده
انصالاته وضع اولنور . مؤخرآ طونوزک اوست قسمنده بر جریان
هوا قاتلی تریب ایده جک وجهمه افقی بردو شمه یا پلمشدرکه بونده
فو لانیلان مصنف هوا قطری اولکندن دها زیاده بیوک بولنمشدر .
عمله انتظام و مهارت کسب ایتدکه ایشك ایلروله می صورتی
دخی جدول آیین آکلاشیله جقدر .

یکون	مودان دن دله		باردونش دن دله		سنہ لر
	ما کنه ایشی	ال ایشی	ما کنه ایشی	ال ایشی	
متراه	متراه	متراه	متراه	متراه	
۳۸۰,۰۸	»	۱۰,۸۰	»	۲۷,۲۸	۱۸۰۷
۴۰۹,۰۲	»	۲۰۱,۹۵	»	۲۵۷,۰۷	۱۸۰۸
۳۶۹,۱۰	»	۱۳۲,۷۵	»	۲۳۶,۳۵	۱۸۰۹
۳۴۳,۳۰	»	۱۳۹,۵۰	»	۲۰۳,۸۰	۱۸۱۰
۳۶۳,۰۰	»	۱۹۳,۰۰	۱۷۰,۰۰	»	۱۸۱۱
۶۲۳,۰۰	»	۲۴۳,۰۰	۳۸۰,۰۰	»	۱۸۱۲
۸۰۲,۰۰	۳۶۷,۰۰	»	۴۲۶,۰۰	»	۱۸۱۳
۱۰۸۷,۸۵	۴۶۶,۶۵	»	۶۲۱,۲۰	»	۱۸۱۴
۱۲۲۳,۷۵	۴۵۸,۴۰	»	۷۶۰,۳۰	»	۱۸۱۵
۱۰۲۴,۹۹	۲۱۲,۲۹	»	۸۱۲,۷۰	»	۱۸۱۶
۱۰۱۲,۱۱	۶۸۷,۸۱	»	۸۲۴,۳۰	»	۱۸۱۷
۱۳۲۰,۱۰	۶۸۱,۰۰	»	۶۳۸,۶۰	»	۱۸۱۸-
۳۰۰,۶۰	۱۶۲,۲۰	»	۱۹۳,۴۰	»	۱۸۱۹
۹۰۲۲,۴۰	۳۰۴۴,۹۰	۹۲۱,۰۰	۴۸۳۱,۰۰	۷۲۰,۰۰	مجموع

بوقدر ج ۱۸۶۸ سنہ سنک یومی ایلوویہ می ۳,۶۲ متراه ک و

سنہ سنک بخی فصلنده کی یومی ایلوویہ ۳,۸۹ متراه ک اول مشدر ۔ دھلیز لر ک

التصاقی ۱۸۷۰ د و قوعہ کلوب بنابرین ۱۸۶۹ دن اعتباراً یومی ایلوویہ

تزايد ایلمشدرا ۔

« سن غوتارد » تونلی

آلمانیا، ایله « ایتالیا » بی الصاقه مخصوص اولان « سن غوتارد » تونلیک دلنسی « مونت سنه نیس » یر آنچ کیکندنه موقع استعماله وضع ایدیلانلر و بکتر و سائط ایله اجراید شد. بعمیات ایچون او رهیه قوانان مبلغ تقریباً ۳۷ میلیون فرانکدر.

محرك ماشیلر صو طولاً بردن عبارت اولوب منقب دخی « فرانسا، دوبوا » نکیکدیر. « مونت سنه نیس » ده قوللایلان ادوات واژم انشاییه نک پک چونگی « غوتارد » ه نقل اید شد. ۱۸۷۳ مایس نک او تو ز برنده شمال طرف دن ۱۶۰ و جنوب طرف دن ۲۰۰ متره ایلر و لنه شد.

تصادمه لی و تضییقی مثاقب میخانیکیه او زرینه ملاحظات و تعریفات.

تصادمه لی و تضییقی مثاقب میخانیکیه او زرینه ملاحظات و تعریفات

مثاقب مذکوره او زرینه ملاحظاتی لا یقیچه سرد ایده بیلمک ایچون اول امرده آنلرک نه اولد قلرینی و قیارک نه بولده دلندکارینی بیان ایتمک مناسب اولور.

قیارک دلنسی .— اصل معدنجی و الغمجینک ایشی ترتیب او لان بر حفر محلنده تصادف ایدیلان قیابی دلک و آنی نقللری قولای پارچه لره آیر مقدن عبارتدر بعمیاتاه قصع دینلور.

داینه جات قیالرک طبیعته کوره عمليات مذکوره ، دخی آز چوق کوج اوپور . اکر قیا تباطور اقلی وبا یومشاق طبیعتی ايسه ، بونی فازمه وبا صابل ایله قطع مرتبه کفایه ده اوپور؛ اکر قیالرک طبیعتی سرتتجه ویامرت ايسه ، مذکور قیایی اوچی چلیکلی کلنک وبوکامائل آتلار ایله ده آیررلر ايسه ده؛ بواسوی ارتق قوللانمیوب ، عمومیت اوزره باروته مناجمت او لنه ده در . بنابرین یر آلتی پچیدرنده الخلق ایکی نوع قطع کوزه دیبور :

۱ — طوپراقلره وبا یومشاق قیالره مخصوص اولان ، فازمه لی وبا کانکلی قطعدر .
 ۲ — سرتلکلری تفریق ایدلکسزین علی العموم سرت قیالره مخصوص اولان ، باروتلی قطعدر .
 استعماللری بتون بتون استثنائی اولان ایکی نوع قطع دها وارددر :

۱ — بر قیایی صو ياخود حامضات مثلو کندی محللرندن بریله معامله ایمکدن عبارت اولان اصول کیمیویه ایله قطعدر .
 ۲ — بعض کره قووارتس کبی غایت سرت قیالر ایچون قوللانیلان آنشلی قطعدر .
 اصول کیمیویه ایله قطع مهندس « قورب بس » طرفدن میدان اجرایه قوئیلوب ، مو ما الیه قالکر قیالری خامض قلورماه ایله اویه رق بونلر دروننده لغم دلیکلری دلشددر .
 بوراده ساده عادی قطع ایله باروتلی قطعدن بخت او لنه جقدر .

عادی قطع

عادی قطع طوپراقلقده ياخود یومشاق قیالقده اجراء اوپور . طوپراقلی قیالر فازمه ایله فازیبور : عادی فازمه یوزی صاینه

ناظم بولنان کسکین و یا سیوری بر تیمور قطعه سندن عبارت ایسه ده، بول
بر معدنجی و بالغمجی آلتندن زیاده عادی برذراع آلتی او لور، چونکه
بونوع قازمه‌لر یومشاق طوپراقده قوللانیور.

اصل معدنجی قازمه‌سی، (الوحه ۴۰ شکل ۱) ۱۱۰ متره طولنده
بولنان صابه، براوچی سیوری، واور اوچی کسکین بر تیمور ناملو کچور.
یلاندر؛ بونک سیوری اوچی تصادف اولنان سرت و کیلای، و کسکین
اوچی ایسه زیاده کورک طوپراقلی و قوم ایله مستور قسملر ایچون
قوللانمقدمه او لوب، ذکر اولنان او جلدندن بری دیگرینک خدمتی
اتمام ایدر.

صاب و ناملو سیله برابر قازمه‌نک مرکز ثقلانی صابی اوزرنده
بولنمیlder؛ کرک شاقولی او لسون کرکسه او لسون هرقتنی بر سطح داخلنده
آلت قوللانیله بیلمک ایچون شو شرط پک مهمند. زیرا، شرط
مدکور تحقق ایمدیکه، آلتک صابی عمله‌نک الته ویره دوترا.
عین سیدیدن طولایی صابک مقطعی دائره‌وی یا پلیمیوب قطع ناقصه
بکور بر منحنیlder.

الحاصل، قازمه‌ه ویریلان حرکت قول ایله او موزک بر لشیدیکی
قطعه نابه اطرافنده بر حرکت دوریه او لدیندن ناملونک، یره ناظما
دوشمسی ایچون، آنک ایکی او جنده نصف قطری مانوله قولی او لان
دائره‌وی بر مقطع اعطای قلنملیدر.

آلتک صابی فیصالدیچه تیمور کخنائی دخی ترید ایدلیlder.
قیارک قازمه ایله پارچه‌لنادری کورکله عربله طولیدریلور، و دیبو
خلنه کوتوریلور. بوصورتده کورک قازمه‌ه الزم بر یاردمجی او لوب
تیمور و یا دوکه چیلکدن اعمال او لتور؛ کورک آلدینی طوپرانی
استیعاب ایده جلک صورتده حرفیچه مقرر در؛ کورک ییغین ایچروسن

افقاً طالدیرلديغىندن ، آنك صابى تيمور قىسىمك استقامت مخترجه سندە بولنسە ، عمله كوركى طالدیروب طولدىرمق اىچون يره قدر اكىلمىكە بوبنان ئ عليه غايت زجتلى بروضىت آلمە محبور او له جفە و عمله ناك سرعت و سهولت ايله ايش كورمە لرى اىچون حقيقىجه اكىلمە لرى مقتنى بولندىغە ابتناء ؛ صابىك افق ايله ٥٤ و بوجىته تيمور قطعه سىله يعنى ناملو ايله ٥٣ درجه لىك بىزايىه تشىكىل اينك او زرە ترتىب يىلىسى لازم كلور .

آچق دهلىزىلدە ، عمله بالطبع زيادە جه اكىلمىك مجبور او له جقلىرندن بولنه يرلەدە زاویه منفرجه ناك مقدارى زيادە لشوب تيمور دىخى همان همان صابىك استقامت مخترجه سى او زرنە بولنور .

چىقارىلەجق مواد ترابىيە ناك سر تلىكى زيادە لندىكى وارتق عادى قى طوپراقلق يېرىنە عادتا يوماشاق قىالق قارشۇسندە بولندىيە زمان ، طاش چىقار مغە و قىرمۇغە مخصوص او جى سىورى قازمە يە (كائنكە) مراجعت بولنور .

شكى عمومىجە . كلنىڭ قازمە يە بىكزە يوب ؛ يالكىن ابعادى و ناملو او جلرىنىڭ آز ياخود سىورى او لمىسى ايله قازمە دن فرقلى بولنور . او جلرلەك سىورىلىكى قىالرلە سر تلىكى نسبتىدە بولندىريلور ؛ يعنى قيانك طبىعى يوماشاق او لەجە قازمە ناك او جىدە زيادە جه سىورىلىلور . بىلودرەك زيادە جه سىورى او جلر سرت قىالقىدە دها چاپك قىرىلور . بى آلتلىك ھېستىك او جارى چىلىكدىن اعمال ، وا يو ايش كورمەك اىچون ازە خىرە تعمير و تجدید او لىنور ؛ سرت قىالرە قارشو قولانىلە حق آلتلە سرت صو ويرلامىمىدر ، عكس تقدىرده بونلە صىقىجە صىقىجە قىرىلور .

لەم جىلىك ويا معدنخىيلرلە قوللاندىقلرى بى ياخود اىكى او جىلى

کلینکارک انواع مختلفه سی (لوحه ۴ . شکل ۴۰۳) ایله کوسترلشد
بونلردن ا، ب ، ستافورد ، دورهام ، قونتلقلری کولنکلری ،
ث دخی یصی بر تیورک ۱,۸۰ متره طولنده او زون بر صایه چورلمندن
متشكل « بلچیقا » اصولیدر .

۱ رقلی « پامبروق » و ۲ رقلی « وستفالی » قونتلقلری کلینکلری
و ۳ رقلی ایسه « لیز » یاخود « هاورس » کلنسیدر .
عادی کلینک وزنی ۲,۵ کلوغر امدن زیاده دکله ده ، قیا کلنسکی
درت کلوغر امدن زیاده چکر .

کلنت اصللا قازمه کبی قوللانمزر ، قیا قازمه ایله هربری آلت
بر ضربه سنه کوره اوافق پارچه لره آیریلور : کلنك ایله بولبله جه عملیات
اجرا او لمق لازم کلسه چوق زمان و زیاده قوت غائب ایدیلور . کلنك
قیا ایچرو سنده جسمانی بپارچه یی یوزلرینک دردی و یابشی ایله آیران ،
واو پارچه یی باقی قیا به انجق ب瑞ا خود ایکی یوزیله بر لشیدرن ، افقی
وشاقولی اویو قلر اوینق ایچجون قوللانیلور : ملاصق بولنان شویر و یا ایکی
یوزک آیری سنه بالذات کلنك ، وعلى الاکثر قیا ایله یاخود بر رفاج لغم
آسیله رق دسترس او نور

(لوحه ۴ . شکل ۰) . قیانک قات قات قیرمله سنه کوسترر : آلت
قائدہ ایکی شاقولی اب ، ث دیووه لری و صکره آشاغی قسمده افقی بر
ف ه یووه سی اویولدقدن سکره آیریله جق انجق فر شاقولی یوزی
قالورکه بوده ژ محلنده آفر بر آلتله چاقیلان تیمور قما واسطه سیله
اجرا ایدیلور . شاقولی ح ه اوک یوزی پیانده ایله طو تدیر لغه دقت
واهتمام او لمز سه اصول مذکوره مخاطر مل اولور .

شاقولی یووه لرک او یولسی ، حتی کندولرینه ضعیف بر عرض ویرلدیکی
حالده ایجه قولای ایسده ، قیانک التده افقی یووه اوینق مشکل

برایشدر که بوكا « سوقاو » نامی ویرلر . بعض قیالقارده ، معدن کوری کبی ری قطعی قولای یتافله و یاکیلی طبقه لره تصادف اولنور ؛ بورالری اویوله حق سوقاولرک انتخاب اولنه جنی محملدر که او زمان اویوق « هاواز » اسمی آور .

منقاش ایله قطع يالکر ذی قیمت قیالر حقته اجرا اولندیندن بونک تفصیلاتدن صرف نظر اولندینی کبی ، صاپلی قلم ایله قطع دخی مقدمکوچک قطعه ده قویمه الویریشلی غایت سرت قیالر ایچون قوللانمکش اولدیندن آدن دخی بحث اولنه جقدر .

صاپلی قلم او جلنندن بری مربی الشکل و دیکری چیلکی سیوریجه بر تیور پارچه سندن عبارت او اوب ، عمله ، بونک اور مسندکی مربی دلیک طاقیلان قیصه بر صابدن طوهرق ، ایستیلان محله آلت مذکوره بی طایار ، دیکر بردیه ، قلمک مربی الشکل باشه طوقاماق و ساره ایله اوره رق ، آنی تدریجاً صوقار . هر ایکی کشی یه بویلری بربرندن او زون قلمدردن مشکل بر جفته قلم دمتی ویریلوب ، بونلر ایجاد ایتدیکه یاخود بویلری قیصالدیچه قلمدری دکشدیررلر .

(لوحة ٤ . شکل ٧٠٦) .

لکن تکرار ایدر زکه بوكون صاپلی قلم ایله قطع اصلاً قوللانمیوب هر یرده بونک یریسه باروت اقامه واستعمال ایدلکددر .

باروتلی قطع

باروتلی قطع قیالر دزوئنده آچیلان دلیکلر قسمآ باروت ایله املا و بر طیقاجله سد ایدلکد نصرکه باروتی او زاقدن آتشلمکدن عبارتدر ؛ شو آتشله مکدن ایلو و کلان باروت قوتی ایکی درلو تائیر ویر : بری قیانک یاریلوب آیریلی ؛ ایکنچیسی حصوله کلان قیا پارچه لرینک بر قسمنک آتمسیدر . شو صولٹ تائیر فائدہ سر

و مخاطره لیدر : هله بعضاً لغم فا ترتیب اولنده یعنی و دلیل جدار لری
تضییقه مقاومت ایتدکاری زمان انداخت بالکز واقع اولورکه بحوالده
طوب و یا تفون خدمتی ایقا ایدرک ساده طیقاد آلمش اولور .
مهندس موسيو « روئل » « ليوران » ده اجرا اولنان عمليات
اوزرینه غادي لغمک آچلمسى و طولدر لمسیله آندرک آتشلنه لری
خصوص صنده استعماله غایت الورشلى راصولی مدفقاره يازمش اولديغىدن
وجه آتى اوزره استساح اولنور .

لغم دلیکار ننک آچلمسى . — معدنچیلارك قیالری دلک ایچيون
قوللاند قلری باشلو جه آلات ، لغم میلی ، چکیچ ، لغم چبوغى ، پهنس ،
تیمورقا ، صابیل قلم ، کلنک واکنه دن عبارتدر .
کلنک انجق لغمه احتیاج مس ایتمان غایت یوم شاق قیالرده استعمال
اولنده یعنی کبی يرندن اویتایان پارچه لری چیقارمه و سطح حملرک خشو تهی
کیدرمه که دخی خدمت ایدر . صابیل قلم سرت قیالرده کلنک يرینه
پکر : بو آلت مدور و طاشبجی قلمدن اوزونجه اولوب بر طرفی قوتلى
چایکای سیورى براوجه منهی اولديغىدن عمله بونی صول الیله طوھرق
« ماست » دینلان قیصه صابیل و دوز يوزلى ، ۲,۵ کلو غرام وزنده
مستطیلى بر چکیچ ایله ده باشنه اورر .
« پهنس » دیرسکلی مانوله شکلندە تیمور چيوقدن عبارت اولان
بو آلت ایله بردە تیمورقا دینلان آلت آیزمه عملی اکال و بیولک
قیالری تفریق ایچيون قوللانیلورلر . لغم دلیکار ننک آچلمسى ایلر و لته
دانما لغم میلی اجرا اولنور . منزبور میل ۰,۶ : ۱,۲۰ متره طولنده
و ۰,۲۵ : ۰,۳۰ متره قطرنده براوجى بر کسکین چیقندى ایله
نهايانمش تیمور بر چبوقدن عبارتدر عمله صول ال ایله طویلان بو

میلک باشه چکیچ ایله او زه رق لغ حفره سنی دله . (لوحه ۴ شکل ۸) .
 لغ میلنک قیا ایچرو سنه صیقش مقدن قور تار لمی و اسطوانه وی
 بر دلیک آچلمی ایچون عمله آلت من بوره هن اورو شده بر مقدار
 قالدیر و بر قوس دائره قدر دوندیر . عمله من بوره میلک او جنی
 سرینندی مرک و حریق تسمیه اولنان بر نهایتی قاشیق شکانده بوکاک
 بر تیمور چبوق ایله چیقار دینی قرنیلری حل ایتمک ایچون ازه صره
 دلیکه بر ازده صو دوکر .

(لوحه ۴ شکل ۹) . میله چکوریلان و دلیک اغزینه صیقیجه
 ملاصق بولنان بر صمان یاصدیق صوی طیشارویه فشقر مقدن متع
 ایدر . میلک قیا درونته نفوذ و تداخله واسطه اولان کسکین او جی
 میلنديکی زمان چلیکنمی و تکرار صو ویرملیدر .

«لیوران» ده چلیکلی و چایکسز چکیچلر متاویاً قوللاني سلوب
 برنجی حالده یوم شاق تیموردن میلک باشی یصلیشور ، منطار شکانی
 آلور . ایکننجی حالده دخنی میلک باشی چلیکلی او لدیغدن چکیچک
 یوزلری چقور اشور . تجارتی مدیده دن مستیان اولدینی وجهمه هر
 قدر چکیچک خراب او لسی بر از زیاده جه ایسه ده اور شلر دهازیاده
 امنیتی و بوحالده ایش قازانچی ظهور ایتدیکنندن چلیکسز چکیچلری
 ترجیحه میبور اولندیغی در خاطر ایتمیدر .

ارتق چکیچدن آیریلوب اورمه آئنده فیرلایان تیمور پولارک
 عمله نک کوزلرینه کیرمه قور قوسی یو قدر که بو کیفت مدهش قصارل دده
 سبیت ویره بیلور . معدن خیلر منابعه لغ میلی ولغ چبو غیله چالشور لر .
 آکثربیا لغ میلی ایله دله ایکی کشی ایله اجرا اولنوردیکه بونلردن روی
 آلتی مدور ایتدیکی اشناده او بری بیوک چکیچ ایله باشنه اور مقدمه
 ایدی هرایکی او سی چلیکلی کسکین بر آغازی حاوی اولان و اخیق

لغم میللرینک دها اوژون و دها قالینلرندن بشقہ برشى^{*} اولیان لغم
چېو قدرى عموماً شاقولى ويا سرت میل ايله آچیلان ويوك بر
درینلىنى حاوى اولان دلیكلار ایچون قوللانىمقدە ايدى .
دلیكلار اول امردە لغم میللریله باشلايوب لغم چتوقلریله اکال
اولنورك برويا ايکى عملە بوجچۇغۇنى متعاقباً قالدىرۇب قوتە ادخال وە
دفعە برمقدار تدویر ايدرك چالىشورلار .

املا عملياتى . — قيانك لغمه آتلەمسىنده صرعى اولان اصولە
تظر امعان ايله باقىلور ايسە باروت قوللانىلە يىدىنبو لغم فينك ترقى
ايتدىكىنه و آلات مستعملەنک هان عين شكل و صورتىدە قالدىغىنە تعجب
اولنور . في الحقيقة يوم شاق قىالرى سرعتە دىلکە و دلیكلارە غایت
بيوك ابعاد ويرمكە مخصوص بورغولوك (مثاقبىك) انواع متعددەسى
بولىشلار ايسەدە آنلار استعماللارى سرت قىالرە الان تطبيق اوئە .
ميوب دائماً مصادمهلى آتلەرە مراجعت لازم كىلگىدەدر . مع هذا
دلیك دىلکە دها مؤثر برواسطە بولنە جىنى و خصوصىلە اعظمى صورتىدە
نافع ايش استحصل اوئلنە جىق وجھەل باروت املاسى ترىتىنە موفق
اوئلنە جىي مأمولدر . «قاھور» دە مەندىس بولنان موسىو «قورب بىس»
قالىك قىالرىنىڭ دىلمىسى خصوصىنە وجە آتى اوزىزە شايلى اشعار
نتايىجە موفق اولىشىدر : بىوك بىردىنلىكە قدر عادى صورتىدە دىلەن
بردىك دىلەنە حاضر قلور ماە دوكىرەك آنک جىدرانى آشندىرۇب
پراز وقت سىكەپك تىمىز بىرچوققۇ باروت ايله صىقىجە طولۇ اولان وغايت
تاڭىلى ايشلار حصولەكتۈرن اىچەكىنىش بىر باروت خىزىنە سەددىستەرس اوپۇر .
بواصول بخىصىص قىلدانان قىالرى قطع و نقل ایچون آنلارك حىفيف
پارچەلەرە آيرىلەرىنە احتىاج مىس ايمكسىزىن بىوارلە بىلە جىڭلارى بى

اوچورم ویاپر نهر کسانده ، و یوکسک بر ارتفاع شاقولی او زرنده ،
یکپاره قالکر قیارینی دوشورمک ایچون نافع کورینور سده یر آتی
شکیدنی دله نک شرائط مخصوصه ای ، اصول مذکوره بی قبول
و تطبیقه کمال صعبوته مساعددر .

با خاصه استحصالی اقتضایدن ماده ایسه ، عمله ایشنده برسعت

فوق العاده در .

شمدى لغملى املا و ایچرولرینه آتش القائمک ایچون اخناز
اوله حق تداییر احتیاط کارانه دائر بر قاج سوزسویلهم . معلومدر که
معدنخیلر بر معدن یعنی لغ دلیکی دلک ایچون ایشانه کاری محلی ،
محورینه عموداً غایت یصی بر قطع ناقص دورانی شکلی حاوی
و حرکات و صدمات ایله یاغی دوکله میه جلک صورتده صیقیجه مسدود
بر تیمور لامبه ایله ضیادار ایدوب ، بولامبه اشای حفره محل
منبوری کوزلجه تنور ایده جلک بروضمه قیانک بچیقدیمه تعليق
اولنور .

آیله حق قیانک شکل و طبیعته نظرآ ، لغ دلیکی مناسب بر درینکه
ایصال ایدلکده ؛ قعرده بولان منحل قرنیلر ، او جی قاشیق شکلنده
بوکک بر کوچک تیمور چبودن عبارت اولان حری واسطه سیله ،
اله رق دلیک تمیز لدور و قبا کاغد ، کتن و یاقوری یوصون ایله سیلتر .
اگر دلیک صیزرتیلی بر قیاده آچلمش ایسه ، او دلیکی طلا ایتمک :
یعنی عمله نک دائرآ مادر هر طرفی کوزلجه پرداخیه سیله جک غایت
قابل تطرق وايوجه دو و لمش کیلی چامور ایله اورایی صیزنتیلردن
اژرقائیجه قدر و صیوامق اقتضا مادر . امامعدن دلکنده صوسوزنتیلری
پک قوتی اولدینی زمان ، اصول مذکوره غیر کافی بولنوب ، او حاله
یا و دلیکی ترک یاخود باروئی رطوبتند محافظه و اگذا بر اصول مخصوصه

ایله آتش القا ایمک ایچون آنی قطرانی بز خر طو جلز ایچرو-نه
وضع ایلمک قویق لازم کاور حالات سائزده ایسه باروتی بر طابنجه
ایله دلیک دینه ایتدکاری اسطوانی قالین کاغددن بر خر طو ج درونه
قویغله اکتفا ایدرلر . « بزیوقار ودن اشاغی یه طوغزی او لدجنه سرت
بر میلده بولنان ، لغم دلیکاریچون بیله خر طو ج قوللندق ، واورالره
اس-طوانی الشکل کوچک بر تنکه خونی واسطه سیله باروت عادیجه
و فقط کمال تیقظ ایله ، دوکلمکده ایدی » . سهولته قفلجم اعطای
ایدن سیسلی سرت قیالرک دلخسنده اصول مذکوره نک انساخه
محبوریت اویرمه ده ایدیسه ده کشادده انلردن هیچ بر مضرت ظهوره
کلام امشدر .

بوندن ماعدا ، لغم باروتی جنسنک دخی تائیره دخل کلیسی
اولوب کروی دانه لی باروت غیر متقطم و مختلف دانه لیلره غایله مر جحدر ،
ذیرا کروی باروت ، جدار لردہ قالمه دن ، و دامما بر ازی تو زحاله
منقلب اولان دیکری مثللو اودالری کیر لته دن کاملاً دیبه اینز .
بونوع باروتک بر سرعت فوق العاده ایله اشتعال و پک آز دومان اعطا
ایتدیکنی معدنجیلر دخی ادعا ایمکده درلر .

باروتی طابنجه ایله صیقدیر دقدن صکره ، بر او جی سیوری
و دیکری بر خلقه ایله هایلانان اینجه تو نج چوقدن عبارت او دن ،
ولغمه آتش ایصال ایده جک قتیل یرینی محافظه ایچون احضار
ایدیلان ایکنه محله وضع اولنور ، ایکنه خر طو ج و یا باروتک اور مسنه
قدر دخول ایلدیکی زمان ، ایکنه بی لغم دلیکی جدار لرندن آیری
طوتان و بستیون تحرید ایلدیکی باروتک دخی هان او زرینه
کاوب یا پیشان ، بر یاغلی طو پراق یومفی دلیکه صوقیلور . بو صورت ده
طابنجه نک دلیک عرضنده بولنان قسم ساقلنده کی ییوی (چیزیکی)

اکنه او زرینه تطیق ایله او غراشور و برچکچع ایله ده او ستدن اوره
ایکن بالصیع حاصل او له حق دلک و احتکاکدن و یاخود او رمه دن
قفالجهن تکون ایده میه جک صورتده ، غایت یو مشاق قیا و قوری
بالحق قرنیلریله دلک طولدیریلوز . دها زیاده امنیت حاصل ایمک
ایچون ، باقر طب نجیلر قوالانق مناسب او لور ایسه ده ، قوللانلری
تدار کرده برخیلی زمان چکیلان برچوق صیقدیلر مقابل سهولته
خراب و تیور طبانجه حاله منقلب او لشادر . تشك او لدور که
تاسف ایده جک بر قضایه کر فتار او لندی . یالکز ایکنه خدمت دن
طولایی بر قضای شیخی و قوعه کلوب ، او ده عمله تکرار قیل
قویق ایچون اکنه بی یرندن تکرار چیقاردیغی زمان ، لغ آتش آلب
پاظلامشدر . باقر که قیا ایله تماست دن رسرا ره تکونی تصور او لنه میه
جغدن بونک سور و کلنان قیا قرنیلرینک دلکن دن یاخود دلکن
منبعث حرارتک باروتی اشعاله کافی درجه یه چیقمیست دن ایلرو کل دیگئی
قول ایمک اقتضایدر .

لغمه آتش ویرمه نک اصولی . — قصارک اکثریت ظهوری
لغملره آتش ویرکن و قوعه کل دیکن دن ، بوایش کزیده عمله یه تودیع
او لنه لاه برابر تقدیات عظیمه بی دخی استلزم ایمه ده در . باشدن کمال
دقله انتخاب ایدیلان معدنجیلر دن هر بری کن دی لغمی احضار
و آکا آتش اعطایمک ده بولور ؛ بوکا مقابل معبدنجی پوسته
پاشیلری ایسه بوضعف ایشدن آیریجه مسؤول بولنقده و بوائنا ده عمله
سائزه دخی کی دلیکار آچمغه باشلام مقده در . آتشلمه عملیاتی ایسه
وجه آتی او زر اجرافلنور : لغ ، ایوجه و باروت دن زیاده تباعد
او لندی یعنده دها زیاده بر قوتله ، طیقانه رق ، طیقانی پاک صیقدیلر مق

ایچونده آنی برکیلی طوپراق یومغیله ستایرلر لکه خلقه سنه برچکیج
صاپی چوره رک و بو صاپ او زرینه اوره رق ، تکراراً یواشجه
چکیلان ایکنه دن قالان دلیکه هیچ برشی دوشمسون . بوندن صکره
عملیات دخی طبقی « لیوران » ده اجرا او لندینی و جهله ، بربی
اردنجه بو کامش و متصل اینجه بر باروت طبقه سیله داخلاً طلامنش
کاغردن بر صره کوچک قووانلردن عبارت اولان ، قانهت وضع
اولنور . قانهت تسمیه اولنان بو کوچک قووانلرک قطرلری ۰۰۳۰۰ .
۵۰۰ متره اولوب بعد الا حضار بونلرک ایچروزینه صوایله
باروتدن عبارت ، برمایع محلول دوکرلرک مایع منذکور قوریمه رق
آتشی باروته ایساه تخصیص ایدیلان منذکر اینجه طبقه ی تشکیل
ایدر قووانلر ایکنه دلیکنه ممکن او لندینی قدر درینجه صوقلمیدر ؛
بونلرک حرکتله بو کاماملرینی ، یاخود مرکب اولدتری اقسامنک
بربرندن آیرلاملرینی نظر اعتنا او کنه آملق واصل اتصالاتی تأسیس
ایده جک انجق بو قووانلر او لدینهندن بونلر پرمقارلرک تضییقنه مقاوم
وقوری بولنق اقضایدر . دایکه کناریخی بر استواده بولندرن
نهایت علیا ایسه ، کندوسنی تضییق ایدن کیلی یومساق ایله محافظه
و تأسیس اتصالات ایچون برمقدار کوکرت ، اصاغه سیله تریب
ایدیلان ، کوکرتلی پهلوقدن بر کوچک قیلنهایت هنوزوره به تئیت
ایدیلور . لغت آلمق مراد او لندینی تقدیرده طوغریدن طوفری به
آتشله جک قیلده بودرکه مدت اختراقی فرار و تباعد ایچون عمله به
لزومی قدر زمان برآفته کافی درجه مدیدر . اکر بر رقاچ لغ بردن
یاخود بربی آردنجه آتشله جک ایسه ، کوکرتلی قیلک طولی آتیک
اجراسی اقتضا ایستدیکی صره او زرده درجاته تقسیم اولنور .
اول امرده عمله به آتش آلات لغمزی تعداده ، و آلساناری

تعینه مساعده ایمک ، و صکره او بر لری خود قورتاری شد و دیگر اولان
بر بھی لغمداری آتشلیله رک مختلف لغمداری حضور ایله جنگ تائیدی
تزوید یعنی قطع اولنه حق قیابی یزندن اویناته رق و آنکه قسم مقدمی
آهرق مقاومنی تدقیص ایامک ایچون احتیاط مذکور غایت مهمند .
اگر انداخت ویا آتم صره لری بر عکس اولش اواسه ، بعض
آن شلمه هر هیچ بر تائید حاصل ایمه جکلاری کی قانه نک سرینما آتش
مسفی ویا دینکر لغمداردن آتیلان پارچه لردن سو نمی منع ایچون
آنکه کوکرتلی قتیل ایله محیبز اولان او بھی الآن اصلاح اولنش
بر حالت دکلادر .

کرک قتیل سو نمی ندین کر کسہ قانه نک آتشی باروته ایصال
ایمکسزین آتش آلسندن ناشی ، پاطلامیان لغمداری بالذات مشاهده
و تکریله زیاده اشے جنگ بروقت ضیاعندن اجتناب ایمک ایچون
عمله چوقاق او زانلاشماق محبور بسته در لر .

هر حالت پاطلامیان لغمدارک اشتعالی هیچ بر تھلکه شخصیه تأحیز
ایمکی ندین امین بولنق ایچون ، صوکه لغ پاطلامیان دقدن صکره ۴
یاخود ۵ دقیقه قدر او زونجه بروقت کدران ایمک اقتضا ایدر . قضا زاده
او لانلرک اکثری سی لغمدارک او زرینه پک تیز دونانلردر .

زیرزمینیک ابعاد جسمیه سی سبیله قیا پارچه لری بعضًا طوغز بجه ،
بعضاده دهیز جدار لرینک برندن او بربینه چاره رق چوق او زاغه
دو شمکده ایدیکه خصوص مذکور ، مهندساري هان هریوز متوجه
بر ، محور لری تعیق استقاده یز آتی کچیدی محور ایله برازا ویه
حاده تشکیل ایدن ایکی متوجه عرض وارتفاعنه و ۶ متره درین لکنده ،
کوچک رجعت کاهار خفرینه محبور ایتمشد . بو صورت ده عمله نک قورقه حق
بر تھلکه لری یو قدر .

عملیات سارهده عمله نک کیرو لرینه التحایا لیده جکلری اخشاب
سپر لر انشاسیله آكتفا او لنور سهده ، جنی دھلیز لر از دیادیه مصار فلرینه
مقابل زیر زمینی سد ایتمامک و با جمله آلات و ادوات انشائیه ایچون
مغازه خدمتی ادا ایلمک محسنا تی جامع در لر .

امنیت صوجنی . — انگلتره دن جلب ایدیلان امنیت صوجقلریله
اعملره آتش القاسی یچون نافعه نظراتی طرفتدن « لیوران » ده
تجربه یه مامول ایدل دیکمتر دن ، مذکور صوجقلره دائر معادن
مهندسي موسیو « لو شانیله » هیئت مذکوره آتنالله بر لایحه مفصله
درج ایلمشد ر .

بو صوجقلر قوتله صیقیش دیر لمش بولنان اینجہ برباروت سلسه سنده
متحصل بر ایلکه صاریلان بر پیوپ و یا کنو رسی یجمندن مرکب او اوب ،
مذکور ایلک آن راء او زنجی تشکیل ایدر . سیجم دنچی بر چرق
ایلکدن اعمال ایدلش و خطوط هلزوئی متصله حالنده صاریش
ور طوبتک تائیرندن بر قطران طلاسی ایله محافظه او لنش بر شریت
ایله مستور در . اشته بو اتحاد بیوک بر تضییق ازمه می جکی و بر لغم
دیکنده طبانجه ایله شدتی صورتده سورولان کسکین کوشلی
بر طاشک انجق زور له کسے بیله جکی درجه زیاده سرتلکده بر جمله
انخنائی تشکیل ایدر .

عظم بر غیر قابلیت نفوذی استلزم ایدن غایت رطوبتی وا
صودیننده کی قیارده اعمال ایدیلان لغم لر ایچون عادی امنیت
صوجی قاطرانلی ایکی قات شریته سترو آنک سرتلک تریدا لنور .
بو صوجقلرک بھر متنه طولی ۱۲ : ۱۱ غرام باروتی حاویدر که
بر نحیلر ۱۰ ، ایکنچیلر دنچی ۱۵ .. فرانقدر .

بر لغه دليکي ايجزو سنه بوايپ طبانجه ايله صيقشدير لداني زمان
بر كره طوتشدير يلان باروتک ايپ درونشه دقيقه ده تقریباً يارم
متره لک برسرعته تدر يجاً یانقده اولداني تخمين ايدلشدر . سرعت
مذکوره اجر ايديلان تضييق دها آز ويا زياده اولداني گوره تبدل
ایدر .

باروت خدمتک مشکلاتي نقطه نظر ندن بوصو جقلرك ابراز ايدکاري
منافقی مشاهده ايمك قولايدر بونلر عادي قانهت يريني طوتار ،
اکنه استعمالی کاملاً فائده سرزقيلر ، و بوجهته ايشی ايجاز ايدرك
احتمالات مخاطره ي دخی تقيص ايدر . حتی باروتک اشغال ايدکي
يرک طارلغندن صوجقلره املایه کيدن باروت مقدار نجده براز
تصرف وجوده کلديکي بدپيدر . بونلرک استعمالری پك قولايدر
شویله ک : لغه دليکي حاضر لنداني زمان بودلک يوقارو دن آشاغی يه
کافی هرتبه مائل ايسه آنك درونه املا باروتک ياريسی دوكاور .
دلیک اوزرنده خارجاً بر راقع سا تمته قاله جق و جهمه مقدار کافی
بر طولی حاوی اولان امنیت صوجفنک براوچی باروت ايله کسب
اتصال ايدنجيه قدر دليکه صوقيلور .

او زمان املا باروتک قالان ياريسی دوكيلور و کرچه کروی
الشكل باروتله و قوعی درجه استحاله ده ايسه دهه جداران طولنده
قاله بيله جك باروت دانه لريني جمله قايدير مغه و باروتی کاملاً متفرق
بولندي رمغه مخصوص برکيل يوماق بر معتماد صوقيلور بوندن صکره
طیقامه عملی صوجنی کوزنمک شرطیه اکمال ايديلور . اکر دليک افقي به
تقرب ايدر و ياخود قاعده سی يوقاری به متوجه . امايل بولنورسه درونه
نصف ياخود ثلث طولنده کين صوجق اوچي ادخال اولنان بر خر طوح
قو نور .

آنی متعاقب خر طو جك يوقار و سندن اعتباراً صوجفك اطرافه
صاريلان برايپلک كركسه آنك او جي اروته صوقلمزدن او كجه چوزيلان
برپار چه قطرا نلى شريت واسطه سيله كاغد باغانور . شو قدير اخيرده
الك حراري لىه تلين ايدن قطران واسطه ارتبا طك صلاحتى تزييده
خدمت اي در . نهايت طبا نجه ايله هپسى بردن اي تىله رك اصول سابق
وجهمه طيقامه عملی اجزا او لنور .

آتشلەمك . — باروقي ميدانه حيقارمۇق ايجون صوجفك دىلكىن
طيئارى براغيلان او جي ، براز آچىلدىن سكره ، برا لمبه ايله طوغى يەن
طوغى يە طوشدىرى يالور . اوچ آچلىمسە بلکىك صيقىشمىش واحتمالك
قطرا نلى خىرە دونش او لان باروت آتش المز . شرىكمىز موسىو
« لو شاتىلە » ناك ارالە ايتدىكى دها امين برا صول اىپك او جنى تە
منى ياغنە با تىرمىدر . امنىت صوجنى طيقاج درونىنده يائز ايكن
اشغال ايتدىكى يرى همان كاملاً طيئايان قاربۇنى بىر طورى طى ترك
اي دنجە باروتك اشتعالىدىن متحصل غازلى انتشار و خروج ايده جك
ھېچ بىر بولەمە بىقلەندىن قىا او زرىئە زىادە سيلە شەلتى بىر تائىر اجزا
ۋېك زىادە بىر نافع ايش حاصل اي درلر . مع ما فيه قطع عملياتىنده بىز
بو صوجقلارده يىاركىن اىپك و خصوصىلە لەم آجىن درجه ايله اشارت
ايجون اكتىيا براز او زون براغيلان قسم خارجىسىنىڭ نىشرايمدىكى
تعفن و كىرتلى دومان مىثلا ظھورە كلان و فقط قىسماً اصلاحى
مىسر او له جى لاشك بولنان قوتلى بىمانىدىن طولايى آنلىك استعمالى
ادامەدىن عاجز قالىش ايدك . قطران معدتى حاوى او لان بودومان
كۈركىتلى قىيل ويا باروتك اشتعالىدىن متحصل كۈركىتلى بىخارلار كېيى
مضركور نىز ايسەدە هوانك غايت بىطائە تىجدىد ايتدىكى و بناءً عليه

ایشه بر خیلی زمان صکره مباشرت او لنه بیلدیکی ٥٠٠ : ٦٠٠ متره اک ده لیز لرمزده من بور دومان پاک کسکین بولنقده ایدی . صوجقلرک بشقه بر مخنوزری دخنی لغمار تعدد ایتدیکی و بوناردن درین اولنلرینک دیکر لرندن مقدم آتشانمه لری اقتضا ایلدیکی زمان آتمیلرک تریسنده درکار اولان صعوبتدر واقعاً صوچق درجه درجه یاند یغندن بوندن دلیک خارجنه یکدیکرینی تعقیب ایدن آتمیلر نظامی اخلاق ایده جلک قدر بروطول برافق جائز او له مدینی بدیمیدر . کوکرتلى فیتلرە کانچه عادى قانه تلرده او لدینی کبی درجه درجه یانه ایله مقید اولان مذکور فیلک آکزیا آتش آلمدینی واقع او لمده در .

نجهمز امنیت صوجقلرینک منافعنه مقابله آنلرک استعماللرینک ابراز ایلدیکی مخاذیرک انجق برحال خصوصیده ظهوره کلدیکی مسئله سی او لوپ مناسب وجهله هودار یر آتى یکدلریله بالجمله اوستی آچق انشائده مخاذیر من بوره عیناً موجود او له من . کزیده معدنخیلرله برلکده استخدام او لنان تجربه سز و یالجبر کسز عمله نکده بولنه جفی بر عملیات جمعیتنده قربانلرک مقدارینی چوچه آزا التدیغندن ناشی آنلرک استعمالیله نتایج مستحسنہ استحصلال ایدیله جکنه مطمئن اولدق .

باروت ایلکنده اتصالاتک اقطعاعندن کرکسه قطرانلى ایپک تضییقه عدم مقاومتندن طولانی صوچک لغه دلکنده آتش آلامستندن قورقامیه حق صورتنده بونارک ترتیب و اعمال المرنجه اصلاحه موفق او لنه جفی محتملدر . لکن طمارلى و رطوبتلى قیالر ایچون بو صو جقلرک استعمالی پاک قیمتداردر : مقدمما هر لغه دلکنده باروئی آتشه ایصال ایده جلک برایخه بوریی حاوی اولان اسطوانی برسنکه

قووان یامق اقتضايمده ايدي ؛ صوجقلره ايشه آنلرک قطرانلى
بىزدن خر طو جلرى كافى بولنور و املاي محتوى كوچك خر طو جل
آغزى قطرانله مطلا بىباعلمە و اسـطـهـ سـيلـهـ ايـهـ كـوزـ جـلـهـ باـغـلـنـدـقـدـنـ
صـكـرـهـ تـرـتـيـبـاتـ تـهـلـكـهـ سـزـجـهـ دـلـيـكـهـ بـرـاغـيـلـهـ بـيلـورـ .

اعملرک تأثيرى . — ياريق قىالرده لغ تأثيرينك صقر او لىدىنى
واردر زيرا اشتعال ايله تحصل ايدن غازلر يارىقلر اچىرسنه يايلىور
كىدر . عمومىتلە بويىلە قىالقىدە ايشلەنلىكى زمان آنلرگوشەدن قا ايله
قطع اولنور ، لغ استعمالى مراد ايىلدىكى حالدە ايشه ھېمە حال دىلك
درونىنه اول امردە كېرىيت كلس محللى ياخود آچى آقىدىلوركە
مادە مذكورە يارىقلر ايچنە توضع واورالرى طيقامغە كافى صورتىدە
تصفىب ايدىر .

احتراق باروت ايله حصوله كلان تأيىزدە زائل اولور چوق
ايش واردى : زنده قوتىك اك چوغۇنى مىرى وارى آتىلمە ، باروت
غازىنىڭ شاكافەلدرونىنه انتشارى ، حرارتىك ضياعى واهتزازات مثلىو
مواد بىلەن بىلەن .

مئاقب مىخانىكىيە

باروت استعمالى معادن او جاقلىرى ايشلىسىندە كىچە بىستەولت
فوق العادە وجودە كتورمىش ايىدە معدىملىنى ايشنىك صنایع ساۋىرە
عملەسىندەن اىستىلان اىشە نظراً آلان بىك چوق مشقىلى بولندىنى
تقىدىرى يىدلا مىكەدە اولە من هىرىزدە ال اىشنى ماكىنە اىشىنى تىخىلە و عملە يى
زنداه قوقى وجودە كتورمىكە دىكل ماكىنەلىرى ادارە يىلىمكەدە
استخدامە غيرت او نەمەدە بولنديقىندىن وچونكە صرفات لا ينقطع

ترایدایدوب حاصلات ثابت قالدیندن معدنخیلکت بهمه حال بو طریقه
پای اندازانسلاک اولنسی لازم کلمه دهد .

بو بولده برچوق موقفیتلی تحریره اجرایدلش و برمانوله او زرنده
جالشور انسان کرکسه بر محرك غیر ذی روح طرفدن حرکته وضع
اولنان و معدن دلیکلری اویان مثاقب میخانیکه موقع استعماله قو نمشد.
مثاقب میخانیکه تو نل انشا آئنده بیوک بیوک خدمتلر کورمک
الوریشلی اولوب اداره ای سرعتی برایش حصوله کتوررلر . بونلر
اویله ایدی « سه نیس » طاغنگ حفری همان غیر ممکن بولنور ایدی
غايت جسمیم اولان بوعملیانک اجراسیچون مثاقب مذکوره دنیک
چوق استفاده ایدلشدر .

یوم شاق قیاره مخصوص بورغو . — آچی طاشی ایله برچوق
جنس قالکلر مثبلو یوم شاق قیالقده لغم دلیکلری آچق ایچون
بورغوله مراجعت اولنه بیلوب بوجه تله دامن زنده قوتنک برچوق
مقدارینی بلع ایدن مصادمه یرینه برچوره جک محبطی او زرنده
اجرا اولنان بر حركت متصله اقامه اولنه بیلور . حتی بورغو اصولی
موسیو « لیزبه » طرفدن سرت قیارلرک دفسنے بیله تطیق و تعیین
ایدلشدر .

(لوحة ۴ — شکل ۱۲) موسیو لیزبه نکننے همان نفیر اولان
بر آلتی ارائه ایدر . آنک مانوره می یکنظرده آکلاشیلور : (۱)
بورغوسی ثابت بر هو دیشی ویده سندن کچن بر ارکک ویده کایله تمدید
اولنوب برب م چویره جکبله ده نهایتنور .

ثابت دیشی ویده هر بری قیا به استاد ایدن کسکین او جی حاوی
ایکی ثح ، و ف دیکمه لری اره سنده محصور اولوب آنک اوست
طرفده آلتی هیچ قلمدان تیه جق وجهمه طاوان او زربه بر تضییق

اجراسنه مساعد بر و ویده‌سی موجوددر .
دیکمه‌لرک ارتفاعنجه ترتیب اولنان چنتیکلر آلتی ارتفاعات
مختلفیه وضع اینکه ولیکلی برقطمه دائره دخنی هـ نقطه‌می اطرافده
بورغويه مختلف ميلار اخذایت‌دي و مك مساعده ايدر .

« لیزبه » نك آلتنده بورغو اطرافي هلنزوئی اوله‌رق آتش
بر او يه چيلیکدن عبارت اولوب متعاقبلوندن زياده بیوک قطرده بولنان
ساده برنسجی خطوه هلنزوئن قیابی دله‌رك او بولری تو ز و فرنیلری
اخرجاه يعني او بولنان دلیکی تطهیره خدمت ايدر .

« مومن شانه‌ند » ده اجرای‌دیلان تجربه‌لر نتایج آتبه‌ي اعطا
ایتمشلدر . يومشاق سیاه شیستلرده (طبقاته منقسم يومشاق قیالرده)
۳۰۰ متره عمق‌ده کی بردلیک آلتی و ۹۴ متره‌لک افقی بردلیک
طقوز دقیقه‌ده او بولقده ایدی يومشاق اینجه میقا قومنده ۷۳ ،
متره‌لک بردلیک ایچجون بش دقیقه اقصای‌تیه‌ده ایدی . لغم میانک
حرارت مکتبه درجه محسوسه‌ده ایله متاثر اولقسرین زمان مذکور
ظرفنه اوچ دفعه دکشیده‌لریکی اولمشدر بالعكس نهايت درجه سرت
قوملقده ۱۴۰ متره‌یه نفوذ ایچجون سکر دقیقه ایجاب اینکده ، آلت
دخنی براز قیزمقدمه ایدی . آنك زیاده‌سیله سرت بولنان قیادن دها
سرت و کسکین اولیسی لازم‌در .

« لیزبه » نك منقبنے نظیر اولان بر ماکنه قالکر قیالرنده دیک
دلیکلر کشادیچون پاک مناسب و مقبول‌در .

حرکت محوريه‌ی آلات ایله مصادمه‌لی آلات مقايسه‌سی .

« لیزبه » اصولنده حرکت محوريه‌ی بر منقب کرچه يومشاق
قیالرده فوق العاده برنتیجه اعطا اینکده ایسه‌ده ینه برشدتلی مخدور
حصوله کتورر : مخدور مذکور هـ آلتک اصول انسان‌نه کوره

الْجَبِقُ حَالِي مَعِينٍ وَمُحَدَّدٍ بِرِيقِيَّهِ مَنَسِّبٌ كَامِسِيدُرٌ . بِرِ قِيَادَنْ أُوبِرِيَّهِ
كَچِلَدْ كَدَه ، بُورِغُونِكْ خَطْوَهُ هَلْزُونِيَّه قَطْرِيَّيِّي تَبَدِيلٌ اِتَّمَكْ لَازِمٌ كَلُوبٌ
قِيَاسِرْ تَلْكِيَّنْ تَرَايدٌ اِتَّسِيلَه مَقْدَارِيَّنْ مَذَكُورِيَّنْ تَنَاقِصٌ اِيدُرٌ . الْحَاصِلُ
لَيزِه آتِيَّه ، مَا كَنَه سَنِكْ حَسْ تَرِيَّنِه مَقْابِلٌ ، قَوْمَدَنْ زَيَادَه سَرَتْ قِيَالِرِيَّ
دَلْكَه باشلانِندِيَّنِدَنْ اَعْتَبارًا تَأْمِيرِسَرْ بُولْنُورْ وَأَكْرَ بُو حَالِدَه حَرَكَتْ
مُحُورِيَّه مَثْقَبٌ اَسْتَعْمَالَه دَوَامٌ مَرَادٌ اوْلُنُورَسَه اوْزَمَانْ « لَهْشُو » نَكْ
آتِه مَرَاجِعَتْ لَازِمٌ كَلُوبٌ .

سَرَتْ قِيَالِرِيَّه اِيجُونْ مَصَادِمَه لِيَ آلاتٌ مِنْ جَهَدِرْ ، بُونَلَرْ دَائِئِي
اِيشِلِيانْ بِرِيكِنَكْ وَجْوَهِه كَتُورَه مَدِيَّكْ نُوبِتَلِي پَارِچِه مَلَه لَرْ حَصْوَه لِه
كَتُورَرَلُو . بِوْقَدِيرِجَه آلاتٌ مَذَكُورَه هَرَقَدَرْ مَا كَنَه نَفْعَه نَظَرَنَه
نَاتِمَامٌ اِيسَه لَرَدَه ضَرِبَه دَائِئِاً چُوقٌ زَنَه قَوْتَيْ بَلَعْ اِتَّهَدَه اوْلَدِيَّنِدَنْ
آنِلَكْ ضَرِبَه سَرَتْ قِيَالِرِيَّه وَخَصْوَصِيلَه ضَرِبَاتِه اِيلَه بِالْمَهْوَلَه
قِيرِيَلَانِلَرِيَّه دَلْكَه اِيجُونْ چُوقٌ اِيشَه يَارَارْ . شَوَّقَدَرْ وَارَكَه مَصَادِمَه لِيَ
آلاتٌ يَوْمَشَاقٌ قِيَالِقَدَه بَكْ اِيو صَورَتَه اِيشَه يَارَامِيُوبْ مِيلْ نَامِلوُسِيَّ
آنِلَه درِيَّجَه تَدَاخِلٌ وَآفَى اوْرَالِرَدَنْ قَوْرَتَارِمَقٌ اِيجُونْ بِرَچُوقٌ
اوْغَرْ اَشْمَقِيْه اِيجَابِيَّه .

بُونَدَنْ اَسْتَنَاجٌ اوْلُنُورَكَه يَوْمَشَاقٌ قِيَالِرِيَّه اِيجُونْ حَرَكَتْ مُحُورِيَّه
مَقْبِلَه وَسَرَتْ قِيَالِرِيَّه اِيجُونْ مَصَادِمَه لِيَ آلاتَه مَرَاجِعَتْ اِيجَكْ اَقْضَانَه
اِيدُرٌ .

مَصَادِمَه لِي مَقْبِلَكَه مَشْهُورِيَّه « مُوسِيُو سُومِيَّه » نَكَكِيدُرٌ .
بُونَسَكَله « مُونَتْ سَهْنِيسْ » تُونَلِي كَشَادَه اوْلَنَشَدُرٌ .
« سُومِيَّه » نَكَكِيدُرٌ . — ١٨٥٤ « مُونَتْ سَهْنِيسْ » لَثَ آتِنَدَه آچِيلَانْ
تو نَلَكْ بُروْزَه سَيِّه تَرِيَّبٌ اوْلَنَدِيَّه زَمَانْ بِرِجَخَارْ مَا كَنَه سَنِكْ تَحْرِيَّكْ
اِيتَدِيَّكْ « بَارِنَلَهَتْ » بُورِغُونِيَّه مَثَقَبِيَّه اوْزَرِيَّه تَجَبِرَه لَرْ اِجْرَاءِيَّه لَشَدُرٌ .

سو می یه ، غر اندی نامان ذوات مثقب مذکوری اصلاح و اکا محرك او له رق
تصیق او لمنش هوا اعطای و سه نیس طاغنک دلنسیچون استعمال
ایتدیلر .

سو می یه نک آلتی حفنده بر چوق تعریفات ویرلش ایسنه
تعریفات من بوره ما کنه نک اخذ ایدیکی اصلاحات متوااله دن ناشی
یکدیکرندن فرقیلدر : اک مکمل واصحی صنایع معدنیه شرکتک
۱۸۷۳ سنه سندکی ژورنالنده اعلان او لمنش و تعریفات مبحوته مهندس
«پرنوله» طرفدن قلمه آنوب او چنجی لوحه مزک ۱ ، ۲ شکلریده
آنده خلاصه ایدلشدر .

۲۶۸ متره طولنده و ۰،۱۸ متره عرضنده تیوردن بر (ا)
(د) چارچوبه سی ایکی متفرق ماکنه بی محتویدر : بری چارچوبه
او زرینه قوانان س م ن ل و دیکری بونک آلتنه موضوع
و چارچوبه نک ایکی موازی واوزون اب ، ح و ضلعه ای اره سنده آنک
بو ضلعه ای استقامته مو ازاتاً متحرک بولنادر . بونهایکی ماکنه مثقبی
تشکیل ایدوب اولکی طرفدن حرکته وضع او لنور .
اول امرده آلت مثقب ایله تو غل ایده لم :

مثقبک اساس قطعه سی بر (ح ح ح) پستونیدر بر تجی ح
پارچه سی ایکنچی ح پارچه سی او زرینه ویده لمنش و سیلندرک او کدن
ارقه یه هوا اتصالاتی قطعه مخصوص اولوب پستون جهازی تشكیل
ایدن ژ ، ژ مشین صارغیسی واسطه سیله مذکور پارچه لر یکدیکرینه
صیقسیدیرلشدر ایکنچی ح پارچه سی دخی دیکر ایکسنه نسبته پک
زیاده او زون و فقط قطری براز کوچک بولنار او چنجی ح پارچه .
سنے قینادلشدر . بو تقدیر جه ح قطری ۰،۰۸ متره یعنی سیلندرک
قطرینه تماماً مساوی او لاینی حالده ح پارچه سنک قطری ۰،۰۶۵ دن

زیاده اولیوب ح پارچه سیله سیلندیر جدار افی اره سنده ۰۰۷۵ متره لک خلقه وی بربو شلق قالور . ح پیستونی درونه ادخل او لنان واوراده بر سکمه دلیک ایله نهایتنان تیوردن ف مربی چیوغی بريصی قا واسطه سیله طوتیریلور . برس لاله سیله نهایتنمش وبر ه مشین قاپلمه سیله تجهیز ایدلش اولان طونجدن بر قوطی داخلنده کی سیلندیر ک قعرینه چکر . همان آکویا دکشدیر لسی لازمکلان لغ میلی بر قا ایله ربط و تیت او لنور . سیلندیر ک ارقه طرفی ؟ ی چیوغیله تمدید ایدلش ومذکور چیوقله یک وجود اولان طونجدن معمول برویده واسطه سیله سد او لپشدر .

تضییق او لنش هو ا مسطوحه کوستریلان و بربیته تداخل ایدن ایکی او جدن مشکل برباقر ث بوری سنده مقب سیلندیری درونه سوق او لنور . بوجهته مذکور بوری مقصدہ کوره متند و آلت مقبک ایلروله حرکته تابع اوله بیلور . بناءً علیه بوری تضییق او لنش هوایی ف سورمه سنک او زرینه سوق ایدر . شکل پیستونک ایلرویه حرکته بدئی آنی فرض ایدر ؛ تضییق او لنش هوال فایله سیله آنک ارقه سنده داخل او لدینی کی دائمآ آچیق بولنان ره منفذندن او کدن دخی کیر . او کدن تضییق انجق خلقه وی بر کوچک سطح او زرینه تأثیر ایدرسده ارقدن سیلندیر ک تکمیل مقطعی سطحنه اجرای تأثیر ایدر ؛ بوجهته پیستون صاغدن صوله طوغری ایتلور ؛ لکن پیستون ، قعرک براز او ته سنده ایکن ره فایله سنی قیاتمامنه دقت او لغامش ایسه ، شدته کلوب سیلندیر ک قعرینه چارپار ؛ بو ترتیب سیلیله خلقه وی ارده لقه براز هوا جبس ایدلش واوراده پیستونک زنده قوتی مخوه کافی صورتده تضییق او لنش بولنور . بنا برین ایلرویه حرکت اتمام ایدلور .

بو آنده سورمه ره دن ایلو ولیوب ل فالیه سنی سدایدر حالبکه
مقدما مسدود ل فالیه سنی سورمه داخلنده م انتشار بجز اسیله کسب
اتصال ایتش بولنور ؛ بو اشناه پیستونک صاغ و جهی هوای نسیمی
ایله مناسبته ایکن قسم خلقه وی دائم تضییق او لنش هوا ایله
اتصالانه واقع اولوره . صولک تضییق آنی صاغک تضییق اوزرینه
کتورو ب پیستون دخی وضع ابتدائیسنی تکرار اخذ ایچون کیرو ویه
کلور . ل فالیه سنی تجاوز ابتدیکنند اعتباراً ح ایله قعرینته
محصور هو ا تضییق ایدوب قیانک مقاوماتی صدمه ویرمیه جاک
و جهله تحفیف ایدر . مثقب پیستونک هبر ضعف کیدوب
کلمه سننه ف چیوغنه طاقیلی لغ میلی اوردیغی قیابی شدتله
دلش و پیستونک حرکت مکنه سنی غایته دکن بر دلیک کشدا و لنتجه
قدر آنی سحق ایلمش بولنور . بو آنده لغ میلی ارتق ایشلمندیکنند
مثقب میخانیکی به برایلرو ویه حرکت اعطاسی لازم کلور .
بوندن بشقه لغ میلنک چالدیغی هر ضربه ده برازده محوری
اطرافنده دونمی ایجاد ایدر .

بناءً عليه آلت مرتبن بکلیلان اوچ حرکت وارد .

۱ ف چیو غیله آنک حاوی اولدیغی میلک حرکت محوریه سنی .

۲ سورمه نک حرکتی .

۳ تکمیل مثقب طاقیلک ایلو وله حرکتی .

۱ میلک حرکت محوریه سنی . آلت مرتب طاقیمی کندی
حرکتی ب ضعف تأثیری تضییق او لنش هوا ماکنه سنند اخذ
ایدرکه تأثیر مذکور بر قول ایله چویره جاک واسطه سیله
بر طرفدن بر ناظمی و دیگر طرفدن چار چوبه هیه بر سطح عرضانیده

موضوع ایکنیجی بردیشلی چرخی دوندیرن بردیشلی چرخی حاوی
الولان ویتاغنه افقیاً موضوع بولنان بمحوری ایشلدر . صوکدیشلی
چرخک محورنده ر ماکنه سی حرکتیک زیاده تسریع ایدلدیک قدر
سرعتی او له رق منتظم بر حرکت محوریه متصله اخذ ایدر بر ل ل
صرابی چیو غنی بولنور . منبور چیوق ل نهایته پ لوحه سنه
بندیرلش اولوب بلوحه وجبهه دن کوزیلان من اکری دیشلی
چرخیله بر لکده سر اسطوانه سنک ایکی یاناری از هسته صیغه دیر لمشدر .
هر دیشلی چرخی سر اسطوانه سنک او زرینه تیت او لنش و فقط
مسند چیو غنی آدن حفیف بر تاس ایله بکمشد رکه سر اسطوانه می
هز بور چیو غنک حرکت مستقیمه منفصله سنه تایع اول مقسیزین مذکور چیو غه
پالکنک بر حرکت دورانیه اعطای اید بیلسون . ل چیو غنک نهایته
برا کسانتریق بولنور آنک تاصمه می اکسانتریق که هر دورنده سر
دیشلی چرخی طراغیله ایلرو لنان بر ن پرمغی حاویدر . شاء علیه
بر سر چرخی میل طساقیله جق چیو غه و بوجهته لعم میله بر گوچ
حرکت دوریه ایصال ایدر : لاستیکدن بر قایش ایله ن پرمغه مربوط
برده ه مندلی دخی سر دیشلی چرخنک هر بر عکس عرکته مقاومت
ایدر .

۲ . سورمه نک حرکتی . ف . س - ورمه می مشیان قامی بر ک
پیستون نک نهایتلندریدیکی بر پ چیو غه هر بوطرد . سورمه دائمی
تضییق او لنش هوایله مالی او لدیغندن اک پیستون نیده دائمی تحرکه
وسورمه می صولدن صاغه سورکامکه ساعی اولوب فقط حرکت مذکوره
ک ل چیو غنی او زرینه تیت ایدلش م قامیله لاینقطع تماسدن بولنان
بر چیوق واسطه سیله عکس طرفه یعنی پیستون صاغدن صوله سوق او لنور
چونکه بوقام سورمه نک هر ن سعه سنه توافق ایدن بر چیقتی می حاویدر .
(۹)

اکر ب ناظم ماکنه سنك حرکتی تعجل ایدرسه قامک حرکت محور به
سیله سورمه حرکتی دخی تسرع ایدوب اغمیلنك قیا اوزرینه ضربه لری
عددی دخی او نسبتده تسرع ایدر .

۳. مثبتک ایلو و لمه سی . آلت مثبت چار چوبه نک محورینه موضوع
اولوب بونک اب ، ح د ضلعه ای دخی ک ویده سنك اقسامی ایشل
گی دیشلرینک درونه کچمشلردر . مثبت سیلندرینک اردینه موضوع
ک ویده سی . سیلندری تهدید ایدن ی ی چیو غدن حفیجه تماس
ایدرک مرور ایتمشد . بناء علیه مذکور ویده سیلندر ایله ی ی چیو غنی
صورت مستقلاه ده دوندیزه بیلورس ده دوز رایکن ثابت ویده یعنی
چار چوبه داخلنده ایلو ولیوب بوقدیرده بطی برایزو لمه حرکتی اخذ
ایدن سیلندری ایتر . ک ویده سندن صکره ی ی چیو غدن حفیف
برتماس ایله کن و ویده یه غیر هر بوط اولان بر ک منشوری کور بیلوب
بوذو کشیر الا بلاعی منشور اوزرنده بر (و) دیشلی چرخیله برده
دیکرک اسطوانه سی موجود رکه بواسطه دخی ک منشوری اوزرنده
بر حرکت انتقالیه اخذینه الیری شلیدر . ک اسطوانه سی ک ویده سنك
ارقه یوزی اوزرنده ترتیب ایدیلان بو شلقاره تداخله مخصوص اعمال
ایدیلان چیقدیلی دیشلری محتوید . تداخل و قوعه کدکده و
دیشلی چرخنک حرکت محوریه سی حرکت مذکوره می اث اسطوانه سه
ومتعاقباتک قلان ک ویده سنه ایصال ایدن ک منشورینه انتقال
ایدر . ویده تدویره وضع اولندینی حالده ثابت دلشی ویده سی داخلنده
ایلو ولیوب او کدکی آلت مثبتی طاقیله ایتر . لکن بو ایلو و لمه حرکتی
ک اسطوانه سنك دیشلری قور تار مقدن کیرو طوره میوب دیشلی چرخنک
حرکت محوریه سی ارتق ویده ایله اتصالاتده بولمندیغندن ویده طوره
او زمان دخی وجه آتی او زرة حرکت اولنور : چار چوبه نک اب .

ضاع کیرلری برقوق چنتیکی حاوی اولوب بونلرک اوسته سورمه
جدارندن مرورايدن براسطوانه مربوط گوچك بره پیستونك تمدید
ايلدیكت چیوغى اوزرینه بندىرىلىش و صن نقطه سندە ترسیم ايدىلش بوجحال
او طور ديلور بنابرين سورمه نك تضييق اوئىش هواسى چیوغى
لا ينقطع ايتب چتالى چنتىك ديشلىرى اوزرینه طبايرق كرر ؛ لكن
بر زمان كاورك لغ ميلى هرقىنى برعقدە كى دىلکنى يكىدن دلوب مثقب
پاستونى سعە كاملاهسى قطع ايدر و بوزماندهس لالهسى ص چتالى
قالدىروب قورتار مغە كاور ايلىرو يه ايتلان بوجحال ت چیوغى و انكادە
سياندىرك هر ايکى طرفدن كېوب ت چیوغى كَ اسطوانه سە ربط
ايدن دوومە تيموردن و و قنادلىنى سوروکار (مسطوحە مراجعت)
بناء عليه كَ اسلووانه سى ايلىرو يه حر كت ايدو ب حاوی اولدىغى ديشلىر
كَ ويدە سنك او بوقلىرىنه برايكنىجى دفعە كاور كىرر مىذكور و يده
دونكە بوجھتەه مثقب سىاندىرىنى ايلىرو يه ايمكە تكرار مياشرت ايدر .
ظاهر دركە كَ اسطوانه سنك ايلىرملە سى صورت منقطعە دەدر . انحق
كَ ويدە سنك حر كى ٨٠،٠٠ مترە دە تحدىد ايدىلوب معدن دلىكى
بۇ عمقە واصل اولىقدە لغ ميلانى توقيف ياخود دىكىر براوزونىله تىدىل
ايمك اقتضايدىر .

دلىكىدن ميلى سريعاً چيقارمۇ و آنى اوچى ازىماشى ايله ياخود
دە او زونىلە دكشىرىمك اچخون وجه آنى او زره عمل او لنور .
ب ماڭنە سى طور دىريلوب طر ئاغى ديشلى چرخدىن قورتار بولۇر .
ايلىرو يه ايتلەش بولنان و كَ اسطوانه سى كندوسىلە بىلكەدە چىكىن
چحال قالدىريلور بوكَ اسطوانه سى كَ ويدە سنك متوسط چرخى
اولور . لَ مى بىع چيغۇڭ ئە طولۇنە متىحرك س چرخى التوب كَ
اسطوانه سى اوزرىنە كۈورلىش اولان چرخى تدويرايىدىن س متوسط

چرخی واسطه سیله دوندر ملک اچون صوله طوغریده ایتیلور بنا برین
ک اسطوانه سی دوزن بونکله ده دیشلی چرخک ایلرو لسی انتاج ایدر
عکسی جهته دوزن کن ثابت چندیک خطوه هری او زرنه عودت ایدن
ک ویده سی دوران ایدر بوبویه ایسه هی طوله حرکت ایده مدیکندن
کیر ویه کلمه حرکتنده آلت مثبتی طاقیله سور و کار .
میاسز تکمیل بر مثبتی ثقلتی ۲۱۵ کیلو غرام و فیائی ۲۰۰۰ فرانقدر
((پیستون و لغم میلی) ۲۰ کیلو غرام در .

لغم میانک هر ضربه سنه مقتضی هوای ۴،۵ هوای نسبی
تفصیلده ۱،۰۰۵ متره مکعبی اولوب حجم مذکورده ربع
مقداری بر ضیاع وارد . آلت کوچک بر تمه غیر منفکه سی
او نو تام ایدر : تمه مذکوره ایسه حفیجه قابل انخنا خر طوم بور بسی
نوعندن کوچک مقاطعی بر بوری اولوب تضییق ایدلش صوبونک
درونه کاور ، فتشیرمه صورت دائیده لغم میانک یوقار و سندن معدن
دلیکنه سوق اولنور ، بوصویک خدمتی یوش یوش تشکل ایدکجه
بقر تیلری دفع و چلیک صویغی قاچر مقدم اصلا کیرو طور میان لغم
میانک قیزمدن منع ایدکدر .

شریفه بوریسی مقطع عرضانی او زرنده دالله اشعار اولنور
مذکور بوری چار چویه یه تیمت ایدیلان معدن چتلر واسطه سیله
ظویر دیر لشد .

« سوییه » نک مثبتی ایله حصوله کتوریله بیلان ایشک مقداری
او زرنده اخیراً تسلیحت ایدیله جکدر .

« موئت سه نیس » ده قولانیلان قونداق . — (لوحه ۳)
شکل (۳) ۱۸۶۳ سنه طوغری موئت سه تیمde قولانیلان قونداغی
ارائه ایدر .

مذکور قونداق تیوردن برعه اولوب آنک مالزمه‌سی قیانک
لغه میللری اوزرینه اولان عکس التأثیرندن ایدرو کله بیلان کیرو دیه
حرکتی مثلاو دائمی اهتزازات و ضرباته مقاومت مقصدینه بناءً غایت
اگر در . بوعربه ببرندن فرقی ایکی قطعه‌دن عبارتدر :
برقاچ دانه مشقی حامله اولوب خاصهً قونداق تعییر اولان ایله
برده (نه نده) در .

ا محلنده قولی ایکی دیشلی چرخی تدویر ایدن بر تضیيق اولنش هوا
ماکنه‌سی کوریلوپ اشاغیکی چرخ عربه‌نک بر دینکلی اوزرینه کوریلشدرا؛
مذکور چرخ عربه‌نک بر حرکت مستقیمه ایله تحول ایدن حرکت
محوریه‌سی بو تکرلک دینکله نقل ایدر .

ب محلنده مسافه بمسافه تریاب ایداش قویولردن صوچکن و بوصوی
بالذات تضیيق اولنش هوامحراسیله بر لشان ث خزینه‌سی داخلنده
طوبیلان بر طولو مبین ایشلایر بر تضیيق اولنش هو ماکنه‌سی کوریلوره
صوت‌نده رک پوقارو سنه موضوع بو ث خزینه‌سنندن قونداغک حامل
اولدینی بر کوچک سر خزینه‌سی داخلنده چکیلوپ بو خزینه‌دن دخی
هر بری محرومی براینجه بوری ایله نهایتلنان اون دانه‌لاستیک خرطوم
داخلنده مرور ایدرک بورادن دخی لغه میلنک اوزرنده معدن دلیکی
در و نه کلوب چارپق اوزره فشقره . سر ده تضیيق اولنش هوا
خرینه‌سی و یا بوریسی کوریلوپ بورادن هر بری بر متنقی صولايان
با شلو جه اون عدد اسنے بیجی خرطوم تشعب ایدر . بر متنقی عمودی
دح دیشلی مسندلری و اسطوه‌سیله کندی کندیلرینه طوران ایکی افقی
چیوو قلر اوزرینه مسند بولنقده‌در . ماکنه‌یی ایکی چیوو اوزرنده
ربط و تئیته خدمت ایدر معدنی ایکی ژرح کچمه‌سی آنک بر سلاح
افقی داخلنده بعض زاویه‌وی تبدل و ضخیته مساعده ایدر . چیوو قلر بخی

مسند یشلرینک مختلف کرتکارینه وضع ایدرک آلتک بر مستوی عمودی
داخلنده حرکته دسترس او لنوب اکر بر هتقبک ایکی چیو غی
عن سویه ده بولنزر ایسه لغ میل بر استقامت مائله اخذ ایدر .
بر قونداق او زرینه بزی دیکرلرینه نسبتاً کیف مالتفق بر استقامت
اخذ ایده بیلان بر دوزیزه آلت رکراونه بیلور . مجت ایمکده او لدیغیز
قونداقیل شوصوک زمانلرده آکمال او لخشد : عمودی دیشلی مسند لر
یرینه عمودی ویده لر قونوب (۶) چیو قلری مذکور ویده لر طولنجه
حرکت ایمک او زره انشا او لنان دیشی ویده لر او زرینه مسند
بولنقده در ؛ بوجهته آلت مراد او لسان طرفه میلان و نقل مکان
ایده بیلمسنہ بر طرز بسیطده موفق او لخشد .

« مونت سه نیس » لغ میلی . — تفصیلاتی اعطای او لنان لغ
میل معلومدر : مذکور میل آز چوق کسکین بیچکی ایله هایلنمش
مدور و یادو کیژلاضاعی بر تیمور چیو قدن عبارتدر بیچکیتک عرضی
لغ چیو عنک سمر بستجه دلیکه نزولنه مقتصی قطرندن دها بیو کدر .
بو چلیکای بیچکی یه لغ میلک الماسی دینلوب آلت عرضک فصله سی
قاداری حاویدر .

« سه نیس » طاغنه الماسلرینک قنادی قرینتیلری سهولته اخراج
ایچون زیاده هر یض او لان عادی بر لغ میل ایله مباشرت او لخشن
ایسده من بور میله ایکی مخدور موجودایدی ؛ اما کنه سنک قوه
منفذه سنه نظرآ او جی آز چوق برو سعت ابراز ایمکده ایدی .
قنادری آز زمانده خراب او لوب آلتی صیقجه صیقجه دکشدیرمک
ایچاب ایمکده ایدی .

(لوحه ۴ — شکل ۸) بر آغنی عادی الماس یرینه (شکل ۱۴)
و چیمه ایکی مستطیل آغنی بر الماس وضی تصور او لخشن ایسده

بوکله قرنتیلری اخراج فا صورته اجرا اولنقده ایدی و بینلرندہ زاویه حاده تشکیل ایتک اوزره یکدیگرینه متقابه ایکی آغزلى الماس قبول اولنديغى زمان دخى ينه اخراجات منبوروه حسن نتیجه يه منجز اولماشدر . بالعكس (شکل ۱۵) ک ارائه ایتدیكی Z شکلندەکى الماس ایله نتایج مستحسنە وجوده کاوب مذكور الماس بیوک برسطح ابراز ایدرک حرکت مستدیرەنک عکسی جھته اکيلمس قنادرل بک آز خراب اولدقلنندن زمان و مصروفه فوق العاده بر تصرف حصوله کتوررلر . بوميل ایله اوپولان دیلکلارڭ تقریبا درت سانتمتر دلک برقطری وارددر . دهازیاده اکلی بردلیك آچق لازمکلورسە (شکل ۱۶) وجهله ضعف الماسلى برمیله صراجعت اولنوب طار الماس کنیش (اکلی) الماس ایله توسعی ایدیله جڭ اوپولان دیلک باشدز . شوراسیده علاوه اولنورکه بولاسلار چیلکلیدیرلر . مع هذا سرت قیالرده الماسی شکست ایده جڭ غایت کسکین محلاره کوسـترمکدن اجتناب ایتمیدر . میل ازلدیكی وقت آنى دووهرك آغزى خى اکه ويا چىكچ ایله دوزلتىدكىن صىكىه اکا صوویر مایدر .

« مونتسه نیس » ده قوللانيان الماسك شکلی دائماً غایت کوزل نتیجه‌لر اعطى ايدوب مذكور الماس مناقب مېخانىكىنک آکثرىسىنده موجوددر . میلار غایت مقاومتلی و تماماً منكىزى بولنلىدير . بوصوك شرطک وجوده كلامسىچون آنلىرى معایىته خلقەسىندن چۈرمك لازمەر .

میل ایله پىستونك اتحادى بسيط واهتارسىز اولمایدر . الحالى هرقىما اىچون سائرلرندن زياده مناسب اولان بىر الماس شکلی موجود و اک ايوسى Z شکلندەکى الماس اولوب بوکله برابر هر حالدە قنادرل اىچون اتحاذ اوئنه حق اک موافق نسبىت هانكىسى اولەجىنى

تجربه ایله تعین ایقلیدر .

« فرانسو و دوبوا » نک متفق . — فرانسو و دوبوانک
متفق سوچیه نکینه فوق العاده مشابه و آنک مکملیدر .

تونل اشاسیجون اک مناسب کوریانده آلت مذکوره در .
ماکنه‌سی ترتیاتنک قسم اساسی (لوحه ۱۰ — شکل ۲) ایله
کوستیلان ترتیدر . ت سیلندری درونته بوسیلندری قعری
بر قاعده‌سی یاپان بر قوطی داخلنده صور ایدن اسطواني (اک)
چیوغی و اسطوسله ایلرویه طوغری امتداد ایدن پ پیستونی حرکت
ایدر . اشته میلک یصی چیویلز و اسطوسله قویجه صاپلندیفی (صاب
تشکیل ایلدیکی) محل دخی بوچیوغک هایتده در . اک چیوغی
خار جا خلقه‌وی پیستونک هر کیدوب کامه‌سنده مر یائی
قالدیران و ف نقطه‌سی اطرافنده مر ف سر مانوله قولنه
حرکت محوریه تطبیق ایدن برس لاله‌سی محتویدر . او زمان
مر قولی یاپلی ب طایه‌سنک اوچی اوزرینه کلور استدادایدر . بواشه
سورمه‌نک ایلروسنده بولنان و بوشلغی هوای خارجی ایله اتصالانه
وضع ایمک اوزره آن بآن ایتیور . ت سورمه‌سی بخار ماکنه‌نک
عادی سورمه‌سنک نظرییدر : هوای مخصوصک (تضییق ایدلش هوانک)
داخل او لدیفی بر محلده حرکت ایدوب م، ه پیستونک نایتلندریدیکی
بر چیوق و اسطوسله سورولور . ه پیستونک قطری م پیستونک
قطرندن بیونک او لو ب محورنده ترتیب او نان و هوای مخصوصک داخل او لدیفی
سورمه محلیله و بوشلغی اتصالانه وضع ایدن طار بر مجرما آنک
درونتن اصرار ایدلشددر .

۱ . — فالیلری کرک سورمه محلی یعنی تضییق او نمش هوایله
کرکمه سورمه‌نک داخل او لدیفی یوروه‌سی وت مجراسی یعنی هوای نسیمی

ایله پیستونک ایکی یوزینی انصالاته وضع ایمکه خدمت ایدر . شکل
سورمه نک وضعیت ابتدائیه سنی ارائه ایدوب ماکنه سکونتهددر : اولا
سورمه محلنه داخل او له حق تضییق او لمنش هو انک سوق موصله
آچیلور هوای منبور م، ه پیستونلری او زرینه تائیر ایدر ایسنه ده ه
پیستونی حضه سنه اصابت ایدن تائیر آنک سطحنت و سعنه مبنی
آنی ایته رک سوره دخی صوله طوغری تبدیل محل ایدر ،
قبه بند ارتق س محراستنی سد ایده میوب تضییق او لمنش هوا
بورادن سیلندیره داخل او له رق ک چیو غی و لغم میلی ایله برابر
برد بوه ایلزویه سوق ایتدیکی پیستون او زرینه کلور تائیر ایدر . لکن
بو صرده سورمه محلنه هوای محصوری (تضییق او لمنش هواسی)
ل ل طار مجراسنی مرور و بو شاعنی املا ایتمش بولنور : ه پیستونت
ایکی طرفه اجر ایدیلان تضییق توانن ایتدیکی حالمه م پیستوننک
وجه داخلیسی او زرنده آنک وجه خار جیسی او زرنده کمندان یاک
چوق زیاده تضییق قالور : بوندن خولدن صاغه طوغری بر دفع
و تضییق ظهوره کلوب سورمه دخی عین جهته عودت ایدر .
ارتق ب پیستونک قسم خلخیسی تضییق او لمنش هو انک تائیرینه
تابع او لیوب بلکه هوای خارحی ایله کسب اتصال ایتدیکی حالمه
بو آنده هوای خارجی ایله مناسبه بولنان قسم مقدمی تضییق او لمنش
هو اخذایدر . بناءً علیه پیستونی ک چیو غی و لا اله سی ایله بر لکد «
گیرویه عودت ایدر ، لکن مدگز لاله یا به اتصاف ایدر ایقز آنی
و سرف سر مانوله سنی قللریوب س طاپه سنی تضییق و م بو شاعنی
هوای نسیمی ایله اتصالاته وضع ایمکه کلور . بو آنده هوای محصور که
تائیری کوچک ه پیستوننک وجه داخلیسی او زرنده کیه غله ایدر .
تفصیل ایمکده او لدیغمنز حرکتک وجوه متولیه سی عین تریمده

یکیدن تحصل و صورت مهادیده تکرر ایدر .

تضییق او نمیش هوانک محرک پیستون او زرینه الحق غایت قیصه
بر زمانده تأثیر استدیکی اصوله اعتراض او لنه سیلور سده زمان بمحوث
پیستونی و بنا برین لغم میانی تمدید ایدن چیو غنی شدته ایلو رویه سوق
اتمیکه کفایت ایدوب سعه حرکتک ایسه نافع ایش نقطه نظر دن
الحق اهمیت جزئیه سی او لنه سیلور ; حتی قیا او زرینه میل ضرباتی
تگذرا تک او زره سعه حرکتک مکن اولندیغی قدر ازالتیله بیلمسی
نفعدار در .

لغم میلنک حرکت محوریه سی سومی یه نک آتدده اولندیغی کی
بزدیشلی چرخ واسطه سیاه حصوله کشور لمشدر لکن بو آتدده ل ایله
از راه اولنان صربی چیو ق کندو سنک حامل اولندیغی عرضانی موازن
قوالر واسطه سیله بر حرکت مهادیده اخذ ایدوب منکور موازنک
او جلری تضییق او نمیش هوا ایله حرکت و ضع اولنان ایکی کوچک
پیستون چیو قلریله ایشلدمشدر . مذکور ایکی پیستون عمودی
سیلندیر لر داخله موضوع اولوب بوسیلندیر لردہ افقی محرک سیلندیر ک
ایکی طرفه موضوع در و بوناری ایشان تضییق او نمیش هوانک
آننسی ۱ ، مر فالیه لری او زرنده و مثلو ترتیب ایدلشلر در بنا برین
بو فالیه لرهوای داخلی و خارجی ایله متساو با اتصالاتده واقع اولدقلنندن
عمودی ایکی کوچک سیلندیر دخی آنلرک عنی اولوب پیستون لرنندن
بری چیقدیغی زمان دیگری ایز . خصوص مذکور ل چیو غنی
ایچون دیگر نهایتنده ایکی منداو واسطه سیله دیشلی چرخک و
متاءً علیه لغم میلنک بر حرکت مستدیره متصله سنه تحول ایدن بر حرکتی
حاصل ایدر .

تکمیل آنک ایلو وله حرکت کانجه : حرکت هزبوره

تحرک بنسه دکلدر . عمله زاویه γ ایکی محروطی ایکی چرخ و اسطه سیله حرکت محوریه سنی آنک چارچوبه سی التنده موضوع ثابت برویده به نقل ایدن برچویره جک او زرنده چالیشور : برویده چارچوبه نک طولی جهته متحرک ایکی دیشی ویده دن ضرور ایدوب بونلرده چارچوبه او زرنده مثقب اوطوردیه قولا فاره زبسط و بتیت قلمشدز . بوندن استنتاج اولنور که دیشی ویده لر عمله نک ارزوسنه کوره ایلدولیوب انلرله ده مثقب حرکت ایدر . بناء علیه عمله میلک ایلروله حرکتی قیانک سرتاکنه نظر اتسیم ایدر که بنسه متحرک برمایکنه تریسایله میسر اولیان منفعت دخی بودر .

پیستونک قطری ۷۰۰۰ و آنی تمبد ایدن چیو غکی ۵۰۰۰ متره در . تضییق اولنیش هوانک تضییق ۵۰۰ هوای نسیمی تضییقنده اولوب میل دقیقه ده ۱۰۰ : ۱۵۰ ضربه و ۴۰ دور تام اجرا ایدر .

آنک میل داخل اولدینی خالده آغر لنجی ۲۳۰ و میل طاقنک آغر لنجی ۲۲ کلوغر امدر .

دقیقه ده صرف ایدیلان هوا حجمی ۲۴۰ لیتره اولوب مقدار هن بور هوای ضروفت برچاریکلک ضیاعندن آرتاندر .

میلسز مکمل برطاقيق قیمتی ۱۵۰۰ فرانقدر .
مثاقب مختلفه — بیان اولنان ایکی مثقب عموماً مثاقب آنک اعلالی و توئللر کشادنده افع و جمله قولانیلانلریدر . بونلرک سرت و یا یومشاق قیلازه مخصوص اولان و حرکتاری خیاره تضییق اولنیش هوا و صو قوتلریه اخذ ایدن و انلردن اول و یاصکره ایجاد اولنان پک چوقاری موجوددر .

مئاقب میخانیکیه نک منافقی . — مئاقب میخانیکیه یا لکز معادنی بی
اک رسمتی برایشدن قور تار مق مقصدینه مبتی اولنیوب یونلر ایروجیه
زمان و مبلغجه ده بر چوق تصریف ایله وجوده کتورز لر .

مئاقب مذکور دن استعمال اولنان تصرف جهی « مونتسه »
نیمس « حشته کر رلیکن دن بوراده مئاقب مختلفه ایله حصوله کسورد لش
بر قاج نتیجه نک بیانیله آکتفا اولنه مقدر .

« اسوج » ده عادی سرتلکده کی قومی قیارده قو الانمش اولان
گیستروم « متبی ایله کونده بر قدم ایلرو لیه رک یوزده ۲۰ دن ۲۵
بله قدر تصرف وجوده کامشدتر .

« جماهیر متفقه » ده « هویت » اک ماکنه بی واسطه سیله بر متره
مکعلق خفر فیشانی یاری یاریه آزمیش و بر کونده درت قات
زیاده ایش قازانمشدتر . لکن مذکور ماکنه بیوک مقاطعه قابل
تطیقدره .

عموماً مئاقب اغم میلار تجھه درجه محسوسه ده بر تصرف وجوده
کتوروب بحوالده من بور میلار شرائط مطلوبه و مستحسنه داخلنده
بولنور لر ؛ زیرا آندر دائمی حاله قیاره فوق العاده بر شدله
چار پمده اولد قلرن دن زیاده سیله مؤثر ایشلر حصوله کتوزدکلری کی
یونغور لمزی دخی سکر کدر . بار و تجھه ده تصرف وارد ر : چونکه
بونلر عمله نک ایشلمه و یا یاقلا شملری متع بولنان استقامتلرده اغم
دلکلاری کشادینه مساعددر لر .

« دوره نک » اک آنچه یوزده ۷۵ قدر بر تصرف حصوله کتوزه ده
و کونده اوج مثلی برایلرو ایش و قوعه کامنه ده ایله بی . مانع ازی
حاوی فیضیت کلس داخلنده ۳۴,۰۰ متره نک و پور تلاند قالکری
داخلنده ۸,۰ متره لک بر دلیل او یولمه ده ایدی .

بالاده بیان اولنان « لیزبه » نک بورگویی وال ایله استعمال
ایدیلان آلتیله خاچالشادیغی حالده بر متره مکعباتی تکمیل حفره کمیل
محضر فی ۷,۸۵ فرانق ایدوب قدیم اصول ایله ایسه عین مکعب ایچون
۱۱,۸۸ فرانق صرف او لفقدمه ایدی .

« روش طولهی » ک. متفقی ایله لغه دایکنک چهر متهمسی افیئاتی
۱۰,۵ دن آلتی فرانقه قدر اینشدیر .

صوتضيق استعمالی على الخصوص تونلک ایک باشی جوازنده
تونلی بصو سقوطی ترتیب ایدلکی زمان فائدلی اولور :: حال
مذکوره اکثیرا طاغاق اراضیده تصادف اولنور . اکر یونل خارجته
صویی تضيق ایچون برخخار ماسکنه هراجعت اقتضا ایدر ایسه
اصول مذکوره فوائیست دخی پک چاپک قیمتدن دوش جی
وارسته قید اشتباهر .

« مثاقی « آلمانیا » ده معنلن قویولریچون قوالانیلوب همده بلا
استثنا هر یerde و خصوصیله زمان و عمله جمه پک چوق تصرف
ایدسته ۵۵۵ در .

بناءً عليه تضيق او لتش هو او ناصو ایله متتحرک مثاقی میخانیکیه نک
استعمالی تعیین و توصیه اولنور . ارتق زیرزمین انشاء ائندہ اسکی
اصول ایله التزام قدما پرستگنکن عبارتدر دینه بیلور .

هوانک د کشدیر لسی

بیوک بوتلرک تصدیه هو ایتی تسهیل ایشون قبول اولندحق
ترنیبات او زیند مطالعات علیه .

ادریانک زیاده لشیدیکندن اعتباراً دهیايز و یاقویولرک هو الینی

محلقات بدل و تجدید ایتمک اقتضا ایدر . زیرا ارتق هوا تجدید ایده میوب
عمله تفسی ایله لامبه یاغل ننک یانمی و بارو تک اشتعال ایتمسیله حاصل
اولان غاز لردن طولانی کند چکه ده بوزیلور .

بعض کره هوا خرطوم لری و اس طه سیله هوا تجدید ایدیلوب
بونلر قویونک دینه قدر اینسان و قسم فو قانیلر نده یردن یوقاری
ممکن اولدینی قدر مرتفع بر نقطه یه و مثلا بریوکسک آگاجه طاقیلان
برخونی ایله نهایتلنان بزر بوریلردن عبارت در بر جریان هوا خونیدن
قویونک دینه تزول و صکره تکرار زمینه صعود ایدر .
بو اصول تصفیه غیر کافی و غیر دائمیدر .

معدنلرده آکریا خصوصی قویولرک قاعده سنه ترتیب ایدیلان
دائمی او جا قلردن عبارت سوق فروتلرینه هر اجتمع اولنوب احتراق
اخراج قویولریله دهایز لرده ایستبلیکی قدر جریان هوا وجوده
کتورر .

تونلارده آکری پروانه لی مسوق هوا دن بشقه سنه اعتبار اولنیوب
مسوق منبور یا ال ایله تحریک اولنور بر چویره جک یاخود اخراج
ماکنه سنک محورینه قوییلان بر قول ایله حرکت ایدریلور .
قرار . — غایت بیوک یر آلتی چکیدلرینک انساسی مسئله سی ایکی
نوع مشکلات کوسترسیور .

(۱) هر بردرینلکده کی دهایز لر اچپ و سنه تنفسه صالح هوانک
ادخالی . (۲) وسائل عادیه استعمالیه تخمین اولنان ایشه قیاساً
غایت قیصه بزمانده آنی بتوره جک صورتده ایشك تعجیلی .
آنسر عملیاته تشبت ایتمک غیر ممکن اولان مسئله نک فقرة
اویسی بر طرز مستحسنده تقرر ایتمش کورینور ; چونکه تضیيق
اولنش هو کلیتو مقدارده حصوله کتوریلور . هوای مذکور خزانی

مسدوده داخلنده ضبط تضييق دخني پك چوق ضياع وير مكتزين
مسافت بعيده يه سوق ايديله بيلور . بنابرین هوای دهليز لرك قعرینه
ايصال ايدرک تفسه صالح برهوا الده ايديله بيلديكى کي لغمدرک
پاظلام مسيه فالشان هوایي چيقاران اندفاع هوا دخني حصوله كتو.
ريله بيلور .

تونلک هر ايرومله دهليز نشك صرفتني کونده ۸۲۰۰۰ متره
مكبلق هوادن عبارت بولند يني حساب ايداش اوسلون اهدی هر
اينک طرفده مثلا او زدانه ضربه لی آلات تضييق و طولبه لی آلات
تضييق موجود اوسله هر ۲۴ ساعته

اون دانه ضربه لی آلات تضييق ۷۰۰۰۰ متره مكعي

اون دانه طولبه لی آلات تضييق ۴۲۰۰۰ «

جعماً ۱۱۲۰۰

احتياجات محتمله فضلهاي دخني ۱۰۰ ده ۳۷ اوسلون .

لغمر پاظلام يني آنده دهليز ايچرو سنه کايتلو مقدارده تضييق
اوئمش هو اشريفه ايده جك و جمهه بوريلرك موصلقلاري آچلور .
بوشر سنه لر باروتک يانسيله فالشان هوایي تيزجه دفع ايدوپ دهain
دينه کوريله جك ايش دخني تکرار باشلايه بيلور ايشه دو مايل
کوچك دهليزده غایت چاپك ايرو مليه رک بخه يص مواد خفريه بي
قالدير معلم اوغر اشان عمالي تعطيل ويا ايشی تأخير ايده جك
راده ده آثاره صيقندی وير .

بونده بیوك برمخذور بولنوب هر طرفده دهليز باشنه تونلک
مرکرينه يايylan زير زمين آقدوکي واسطه مسيه ايرومله دهليزى
آتلره کسب اتصال ايدن برسوق اوجانوي تأسيس ايدرک مخدور
منبوروه چاره بولنور . بواو جاغك چكمه عملی برمصفي هوا آتلره

اجرا ایدیاوز .

بونک اوذرینه هوای فاسدک برچوغنک ری دیکشوب عمهه
دختی دوماندن راحتمنز اولمديغندن ايشلریني تعجیل ایدرلر .

بوندن بشقه بولاه بیوک تونل آغزری جوارنده آقار صنوسر
بوانیور ایسه صوقوتلرینه کوره ثانیهده فرض اتین اون متنه
مکعبنے قدر هوای نسیمی تدارک ایدیله بیلوب هر آغزده دختی ايشلر
صو ماکنه لری تأسیس اولنوزر .

هوانک دھلیز دیته ايصالی . — تضییق او لمش هوای طرف
دھایزنده اون بدی متنه مکعبلاق تیموردن متعدد خزینه لره و مثلاً
اون خزینه یه قپادیلوب بودخنی آتی هوای نسیمی . تضییقنده ۱۷۰
متنه مکعبلاق ياخود عادی هوای نسیمی . تضییقنده ۱۰۲۰ متنه
مکعبلاق هوایرر .

سوق کیفیتی ۴۰,۲۰ متنه قطرهه اوج اوچه بر اشمیش و آیاقلر
اوذرینه بندیراش فونت تکر لکلار اوذرنده بولنان کذا فونت
بوریلاردن تشکیل ایدیلان بر مجر او سطه سیله و قوعیلور .

بر اشممه ایسه ۱۰۰۰ متنه قطرنده بر قوردهه شکلی اولان و بوب
ریلارک تجھیز ایدلیک اتحادیتاقلرنده دونوک بر بوقاز ایچرو سنه
بر لشان لاستیکدن بر خاقه یه متعاقباً هر ایکی بورو ارسنه قویره رق
اجرا ایدیلور . صکره یتاقلر جیواطمہ لره قوتایجه صیقشدیریلور .
بور اشممه (التحاد) بض وقت سوکلوب یا پلریغندن نتایج حسننه
ویرر . اکنیا مشکوک قالان بر شی وار ایسه اوده لاستیک کندی
خاصه سئی محافظه ایدوب بر اشممه محلی مقاومتک دائمًا مکمل بولند یعنی
بیلمکدر . مکمایت اولمیه دخنی مذکور لاستیک یکلئنک او زره ترک
اولنوزکه بوده بها لو واوزون بر عملیات دکلدر .

بوندن ماعدا طرفینده ایکی مجراء تأسیس ایدیلوب ارتق خدمتده
سکته دن قورقه جق هیچ برشی قالمز .

اون ایکی ساعت مدت تضییق تأثیرنده بولنان پیالو مجرالر ۰,۲
هوای نسیمیدن زیاده ضایع ایتلر و جریان هوا انساده مجرانک
باشیله نهایتی ارہستنده یوک صنایعی هان هلن ۰,۱ هوای نسیمی به
الحق چیقار .

ایجه زیاده مقدار سعه غایلرنده باش کوستن انبساط و افلاض
اتحاد محللرینی دکشیدرمه و یاقیرمه حصوله کتورمیسنده اجتناباً مسافه
بسافه بوریلرک بناقلرینی کلوب صیقدشیدران و ایکی متعاقب آیاقلر ارسنه
ازشا او لنش اولان کارکیرلر ایچروسنده دونوب کیدن تو قیف شامارلری
واسطه سیله مجراء دکشمز صورتده ثابت قلنور .

تونل ایچروسنده مجراء آیاقلره یوکانه جلک یرده تیمور قوسو لفرده
مندیریلور . و افعاکوریلور که بوریلر هان هان حرارتک تبدیل محللر نده
بونوب مجراء تونلک آلتنده ترتیب ایدلادیکی زمان یوقارو کی احتیاطلر
قالئده و رمن او لور .

اشته ایدرومله دهایزی طبائتدن برآز بری به قدر هوای یویله جه
سوق ایدیلور . قونت مجراء اوراده تکمیل او لقد نصرکه دو ترا او بر طرفه
پاییلان بر محمل مخصوص ایچروسنده کلور او طورر .

ماکنه نک مختلف جزو لرینه هوایی توزیع ایدن و اغم آتمیلرندن
صرکه اجر ایدیله جلک دفع و تخلیه هوا ایشلری ایچون هوای مذکوری دهایز
ایچروسنده صالحیرن متحرک بوریلرک تطیق او لندیغی یر اوراده در .
متحرک بوریلر مختلف نخن و مختلف قطره در .

آقىجي قوملقده يرى قويولدهرق قويولر انشاسى وتونلار كشادى .
نهرلى و دكىر قوللارى آلتىدە تونلارك كشادى ايجون انجاذايدىلان
ترقييات مخصوصه . « تاييس » و « سورن » آلتىرنىدىكى تونلار .
« تاييس » كى التىدە « برونل » تونلى .
« لوندره » نك يكى تونلى .

آقىجي قوملقده يرى قويولدهرق قويولر انشاسى
قويولر انشاسىندە مستعمل اصول مختلفه . — تضيق ايدىش
هوا . — كوولاز . — كىندو هو درون اصولى . — استئانى صورتىدە
زحمت وير اراضىدە قويولرك انشاسىچون اصول مخصوصه يە هراجعت
ايدىلوب اصول مذكوره (انساناتك اصول اجراسى) بختىه عائداولدىغىدن
بورادە يالكىر مختصرأ تکرار و اخطارىلە اكتفا ايدىلور .

(۱) چامورلى وياخودھرقىنى بر يىم مايىع اراضىدە قويوخفرى
اقتضايىلدىكده ، محيطانى دائراً مادر شاقولى براستۇوانھوی يچاق ايلە جەزز
اولان، اخشاب و يادو كەتىوردىن بىچىز مين او زرىيە وضع او لنه بىلور؛ بۇ
چىبرىك او زرىيە ، كار كىر او رىلور، بىدە ، اىچىر و سىندەكى طوبراق چىقارا
يە رق ھىئت جەمۇعە طاقىلە يېنىرىلدىكە يېكىن كار كىر طېقەلری انسا او لنور .
بواصول چامور مثلاو اراضىء غير قابىل النفوذە احسن وجھەل قابىل .
التطيق ايسەدە ايش آكثىريا غير متنظم او لور .

بوطرزىدە حفر او لنان قويولر ، « روشفور » نام مدو جىزلى
خوضك تىمارىنىڭ تأسىسەنە خدمت ايدوب : ايلروودە « تاييس »
نهرىنىڭ آلتىدە كشاد او لنان تونلە صورت تطبيق غربى كورىلە جىكىر .

(۲) — ۱۸۴۱ سنەسىندە موسىو « تريزه » « لۇوار » نهرى
او زرنىدە « شالون » قربىنىدە بىر معدن قويوسى قازمق مجبورىتىدە بولنوب
بۇ قويوپى خفرا ايجون برقاج مىرە ارتقا عنده بىر سىز تىلى قوم طېقەسىندەن

کیمک لازم کلیور ایدی ؛ بومشکلاته غلبه ایچون، مومنی ایله قویونک
جدارینی بالاسی مسدود بر معدنی بورو ایله تشکیل ایدوب ، بونک
ایچرسنده ایسه هوا تضییق عملیاتی اجرا اولنور ایدی ؛ بوهوا
صوی طرد و دفع و بورینک قاعده سنه اجرای تأثیر ایدن تضییق
مایعات ایله موازن احداث ایدرایدی .
بناءً علیه عماه قویونک دینده قوریده اوهرق چالیش وبیری
فازه بیلورلر ایدی .

مذکور بورینک اوزرینه قوتان و هوای نسیمی ایله کرکمه
تضییق ایدلش هوا خزینه سیله ، ایستادیکی کی ، اتصالاته بولنان
یرنوع قنطره عمله نک قویویه دخولرینه واشی سکته دار او لمقسزین بلا
فاصله خفر اولنان طوبراغک اخراجه مساعد بوانیور ایدی .
(۳) — برقویونک ارتفاعنجه ، اکثريا صیزنتیلی طبقاته تصادف
او لندیغدن بوطقات صولری چوقورک درونه دوکدیگنده درینتمه
عملی پك زیاده مشکل و حتی بعضاً مستحیل اولور . بنابرین
قویولرک جدارلرینی بربوری یاخود اطرافده کی طوبراغه قوتایجه
تضییق اجرا ایدن غیرقابل النفوذ برکو ولاز ایله مذکور صیزنتیلی طبقاتی
کاملاً ستر ایمک اقتضا ایدر .

صوصیزمیه جق وجهمه کوولاژ یا یمقدن مقصد ایسه قویوله صولرک
شومی منع ایمک اولدقدن بشقه ؛ تحت الارض صو بریکنیلرینی
تسویه عادیلرند طوقق ، وجوار قویولرک صویی قورو تامق
وصاحبلرینه تضمینات استدعاسنه میدان ویرمامکدر .

اخشاب کوولاژ طبقه مترشیخه یی کاملاً دله رک اجرا و بو عملیات
ایچون قوتی صو چکمه ما کنه لرینه مراجعت اولنوب ؛ بو طبقه تجاوز
او لندقده اتحاد ایتدیرلش رچوق قطعه داره لردن متشكل ، میشه تخته سندهن

قالین بر چارچوبه دیبه قونور . چارچوبه نک کیروسننے قالار ایله
قوتاییجه صیقشیدیریلان . و یانلری بربرینه بنیک وضع اولنان چام تخته لری
ادخال ایدیلور . بعده برخی چارچوبه نک اوستنده دها آزقوتلی دیکر
چارچوبه لر چیوینه رک اخشاب قاپلمه ترفع ایدیلور و تیمور چیوینر ایله
تکمیل بوجارچوبه لرک ایچر و سنه ۰،۰۶ : ۷۰،۰ متره تخته نهنده تخته لردن
بر قاپلمه میخلانور . طبقه متراشیخه تجاوز اولندقده ، قوتی
صورتنه قالان ، التده کینه مشابه بر چارچوبه ایله کوولاز تکمیل
ایدیلور .

انکلتده ، بعض دفعه اخشاب کوولاز یرینه فونت سیلندر لرله
کوولاز قولان نامشد .

(۴) موسیو « کند » بر کوولاز انسان سه محل ویرن ، کثربتی و حتی
بعض اغیر ممکن اولان ، صوچکمه عملیاتی او رته دن فالدیر مق فکر نده بولمندرو
مومالیه صیزتی طبقه سنک ارتفاع کامل نجحه ، و حتی میاه متراشیخه
نک او رته سنده ، اراضی معائمه سی اجرا ایدیلان و فقط پک بیوک
قطاری حاوی اولانه مشابه بر بورغو واسطه سیله قویوی قازمشدر .
دیک عمق طلوبه واصل اولدقده ، بر اخشاب کوولاز غطس ایتمش ،
و بونک ارقه سبدن منبعلری کورلشیدر مکه مخصوص به توندن خلقه وی
بر ماده ایندیر مشدر .

لکن بواسوی عادی بر یاتیجه ویرمشدر ، تزیرا به تون ترتیباتی
صیزتی کسهمیرک صوچکمه باشلاندیغمدن اعتباراً ، یان قاپلامه لر
صو لرک تصدیق خارحیلری تأثیریله حیقش مغله به تون ترتیباتندن
هنفک اولورلر .

موسیو « هودرون » آتی و جمله اکمال ایتمشد :
مومى ایله تقریباً ۱,۵۰ متره ارتفاع نده و بیوک قطرده فونت

چنبرلدن مشکل بر کو ولاز قبول ایدوب مذکور چنبرل بربى او زرینه موضوع و مکملانه تدویر اولنش افقی بوغوملر و استه سیله انجاد استدیرلش و بربى او زرینه دوکه لمنشد. ایکی بوغوماره سنه غیر قابایت نفوذی تأمین ایدن بر قورشون لوحه سی صیقدیر لمنشد. چنبرل رک نخی خارجی صولرك تضییقنه مقاومت نقطه نظر ندن حساب او لمنشد. مشکلات بتون ارتقا عجبه برمانع الجریان جداره دسترس اولق دکل ، بلکه کو ولاز ک قاعده سنه صویک شهومی منع ایتمک اولوب ، موسیو « هودرون » بوکاموصلى قوطی استعمالیه موفق او لمنشد . (لوحه ۳۰ شکل ۱۲)

ب موصلى قوطی اتیمور ستونک قسم ساقله تطیق او لمنشد. مذکور قوطی ستونک قطرنده دون قعلی رسیلندیر اولوب ، ستون مذکور داخلنده بر تلسقوپ زیوانه لرینک حرکته گماش بر حركت آله سیلور . موصلى قوطی قاعده سنه خارجا بر اخشاب ث چارینه حامل اولوب بو چاریق زیوانه نک اطرافیده بوش براغیلان سطح خلقه وی بی طول دیر .

موصلی قوطی استوننده آیری اوله رق تیموردن مثیله بستدیر . لمنشد . تحته چارینگ اوزرنده ، م محلنده ، اینش اثنا سنه برای سیلک ایله یونده طویلان موص طیقانور . موصلى قوطی چقورک دینه واصل اوله رق معدنی کو ولاز اینیشنده دوام و بتون نقلت ذاتیه سیله پروازینه غایت قوتی اوله رق با صدیر دینی وغیر قابل نفوذ بر طه شکله قویدینی موص اوزرینه کلوب تضییق ایدر . محله وضع نهایت بولدقده ۱ کو ولازینک کیروستنده بهتون غطس ایدیلور . بو وجهمه غیر قابل النفوذ بر قاب تشکیل اولنوب بورادن صولپک زیاده سهونه اتله چکیلورل .

کر چه بوقونت تریبا منک ایندیر لسی غایت کوج ایسه ده ، کو ولاز ک

دینده کشیر المقدار برسویک یرینی دکشدیرن واصولی حفیف‌اشدیرن
برمیازنت زیوانه‌سی تطیق او نمشدر .

نهر لر و دکز قوللری آتنده یرآلی کچیدلری آچمق
ایچون اتخاذ ایدیلان ترتیبات مخصوصه .

هله مدو جذرک حکمران اولدینی دکترلرک قوللریله نهر لرد آچیلان
یرآلی کچیدلری مدو جذ من بورک تأثیراتنه معروض بر طبیقه‌یه داخل
اولور کن کوزه‌دیله جک باشلو جه برققطه‌واردر .

مدو جذرک تأثیراتنه معروض طبیقه ایچرو سندن صوط‌باندن
طفوز ویا اون متره آشاغیده توغل کشادیله او غر شلدینی زمانلر بالفرض
جذر و قوعنه مصادف اولسون بو عمق طیانک او زرنده کی صول
وزننک بالنسبه اصغری بولندیغنه یعنی مذکور صولک کندی تضییقلریله
طیان یوزنندن اشاغی زمین ایچرو سنه فهودایده مدیکنه کوره اولور .
لکن بو اشاده مثلاً غایت بیوک برمد و قوعه کلدکده صول زیاده
سیله یوکسله جکنندن طیان یوزنیک بھر ساتتره منعنه تضییق ایدن
صویک وزنی دخنی زیاده لشمنکله آتلر مقدار ترا اید نسبتده درین او له رق
طیان ایچرو سنه در عقب حلول و نفوذ و صوق عرینی چامور قوامه کتور .
دکدن سکره آقیچی بر حاله اقراع ایدرلر .

صو حالنه کلان توغل قاپلمه او زری ایله طیش طرفه ، قاپلمه‌ده
بوله جقلری دلیکدن بالطبع ایچرو ویه آقوب او قاپلمه ظواتنه کومه جکلری
کی تو نایده طول دیر مقدن کیرو طور هنرلر .
بوندن بشقه قو ملک طونوز و آیاقله‌ینه او له جق تضییق دخنی غایه
اعظمیسنه واریر .

معلوم مدرکه بونوع عملیاتده چوروک اراضینک حرکات جزویه سی صوجوازینی مخاطره يه القایاين یارقلر حصوله گتوره بیلورلر. عملیات عادیده بیله حرکات منبوره نک بر صورت قطعیه ده او کنی آلمق پک کوچ اوکور : چونکه تخته قاپلمه اویولان محلک شکلکی تمامآ آله من : چونکه محل منبوری طوتان آغاچلر بربیری چوریدیر والحاصل هله آغاچلر کیرو به چکلديکی زمان هر درلو چو کوندیدن احتراز ایچون ایچه ایو بیطیقامه عملنے دسترس اولمک کو جدر .

بناءً عليه خصوصات منبوره بالاده تو نملار کشادی حقنده بطرز عمومیده تعریف اولنان اصوللری تبدیل و آشاغیده متعاقبایان اوته حق تو نملارک انسانسنده آنان ترتیبات مخصوصه بی اتخاذ اجبار ایدرلر .

« تایمس » و « سهورن » آلتندہ کی تو نملار .

۱۸۰۲ تاریخنده « تایمس » ک آلتندہ « رو ترھیت » ده بر آقدوک تأسیسنه طاورانلماش ایدی ؛ یر آلق کچیدی مدو جذر تائیرا تیله متاز برتبطیه کیرمک او زره بالتبه صاغم طوپراقدن چیقدینی زمان « تایمس » همراهی آلتندہ تقریباً ۳۰۰ متره ایلرولنیش ایدی . هر قدر نهر دیندن ۱۰ متره آشاغیده بولنامش ایسه ده بیوک بر مدده اوست چاتی طوپ راغه کو ملماش و قازیلان محل طولشدر .

تکراراً ایشه باشلامغه قالقشلماش ایسه ده ینه واز چکلمکه مجبور او لمنشد .

« سهورن » آلتندہ کشاد ایدیلان بر تو نلدن دخی بولیله جه واز چکلمشدر .

« تایس » لک آنتدھ « برونل » تونلی .

۱۸۲۳ سنه سندھ « برونل » « تایس » نھری آنتدھ ضعف

دهلیزی لی بر پروژه تقدیم ایدوب ، بو پروژه مظہر تقدیر او ملشدرا
اراضی معاینه لری یہ آتی کچیدی او زرینہ لو له جنی چاموری
تو عندن بر بالجیق طبقہ سندھ کا له جکی و مذکور کچیدی مددو جذرک
تفوڑن مخالفة ایده جکی کو ستر دیلر .

(لو جھ ۵ . شکل ۹۰۵) « برونل » هر ساحل او زرینہ بر مدخل

قویوں قازه رق عملیاتہ مباشرت ایتمش و صکرہ لری بو اصولی تقیید ایدنہ
چوق اول ملشدرا .

موما الیه قازقلاردن عبارت داره وی بر محیطی جانفعہ باشلا یوب
یونک ایچرو سندھ طوغله کار کیرندن ۱۵ مترہ قطر ندھ و ۱ مترہ مختنہ
درؤنی بوش بر اسطوانه یاخود قوله یو کسلت ملشدرا . بوقوله بر بحاق
ایله نہایتلن ان دو و مہ تیموردن شاقولی بر چبر او زرینہ اخشاب بر خلقہ
واسطہ سیلہ او طور مقدمہ ایدی .

قویو باشندہ مواد خفریہ نک طیشاری یہ چیقارلسی ایچون بر زنجیری
حرکت ایتدرین بر بخار ماکنه سی ترتیب ایدلشدرا ، عملہ قویو یا قوله
ایچنده یہ قازوب غواطہ لرمود خفریہ یہ چیقارسیور ، بچاق یڑی
کسیور و نقلت جسمیہ سنہ بناء ہیئت طافقیہ یوش یوش بستون یڑہ
کیرسیور ایدی .

مع هذا سیلدریم صدائنه بکر بر کوراتی ایله قاریشیق بر بذہ بر
ایتش و قوعہ کامش ایسہ ده مقداری ۳۰،۰ مترہ دن زیادہ اولیان سقوط
من بوردن انشا آنک هیچ بر قسمی متأثر او ملاماشدرا .

قوله یکرمی کوندہ قوم لق و چاقل طاشلق ایچرو سندھ ۱۱،۲۸۵ مترہ

اینوب صاغلام برو طوپراغه کلشدر .

آی اکماله کاتلنوب قویو ۱۹,۵۲ متره هقدر ایندیرلمشدر بیوک قوله نک ایچروستنده ۷,۶۰ متره قطر نده و ۶ متره عمق نده بر کوچک قوله دها یا پیلوب بوده طولبلور واسطه سیله بعده چیقار بیلان صیزتی صولرینی آلمه تخصیص ایدلشدر .

برنجی قوله یا یالره خدمت ایتمشدر . عن بعل ایچون « هلالیقوئید » منخنیلی بر یوقوشی حاوی اولمی او زره ۴۸ متره قطر نده دیگر بر قوله ایله برنجی قوله نی بر لشدر مکه محبورت اویر مشدر .

اون طقوز متره درینلکده ۱۱,۶۰ متره عرض نده و ۶,۶۸ متره ارتفاع نده بیوک دهایزک کشادینه بدأ اولنوب بونک ایچروستنده (شکل ۶) ایله کوستر بیلان تو نلک ایکی طونوزی اور لشدر . بودهایزه تو نل ایله صولر ار هستنده مقدار کافی بر زمین ارتفاعی محافظه ایچون نهره طوغری ۰,۰۲۲۵ متره لک بر میل ویر لشدر .

بو جهته ارتفاع مذکور ایچون اصغری او له رق ۲۲,۸۸ متره الده ایدلشدر . حفر مقطع نام او له رق یا پیلوب بوده (لوحه ۵۰ شکل ۸,۷) کوستردیکی سپر تسمیه یدیلان فو نتندن بر آلت واسطه سیله اجرا ایدلشدر .

سپر مستقل ویان یاه اون ایکی عدد بیوک حارچوبی حاویدر . بونلر م ویدلری واسطه سیله ایلر ولدیلوب ویدلر دخی رطرقدن هنوز بین کارکیره دیگر طرفدن بالذات حارچوبه لور او زدنیه مستند بولنور . هر سپر اوچ قاته منقسم اول دیغندن او تو زالتی سه لول حصوله کلوب بونلر ک هر بر نده فو مین مستقل کوچک کوچک تیور قطعه لر له طوتدر یلور و قده لر (لوحه لر) غایت آز مقدار ر فاز مق و دها طوغریسی بر قاشیق طوپر اراق آلم ایچون قالدیر یاه بیلانور .

هر چار چوبه فوئندن ژ کوشلری او زرینه وضع و بلکه شاقولی
نه و یلد سیله ده رفع او لله بیلنوب جنبی او لهرق دخی زهین ح فونت
کوشلری و ۰،۲۲۸ متره تختنده به دیوار نیله طو تدیر یلو ر.
مدو جذر دن منبع تضییق عظیم من احتم کیهودی استلزم ایتمش در.
صور زمیی یارم هر حاله قوید قلرندن زهین مذبور بر سیاه صوشکانه
دلیکار دن جریان ایمگده ایدی؛ حتی سپر او زرنده بربوشلق تحصل
ایتش ایسه ده ایدیلان احتیاط لر دن ناشی همکه بر طرف ایدمش در.
متعاقب حفر لر اک چوق ۰،۲۲۸ متره طول ده (بر طوغاهه ابعاد دن
بیوک) واک آز ۰،۰۷۶ متره طول ده (دیکن) قوان بر طوغاهه ابعادی)
او لهرق انجق ایلرو ملکده ایدی

مع هذا امنیت او قدر زیاده ایدیکه هر که او رته سنده بیله هفته ده
اوج متره دن زیاده ایلرو ملش در. حتی بر کون بر همه ایلزو لمش در.
کار کیه انشا آنک اوستی بر دوزی به سریع طو تان چمتو ایله صیو امش در.
حکایه او لله جق بر حال غلبه ایدیله جک مشکلاتک تد تی کو ستره:
بر دالعج واسطه سیله نهره بر اغیلان بر چکیچ ایله بر بیل یکرمی
کون صکره سپردن چیقار.

کمیل انشا آنک او زرینه تیمور آندقلرندن بر جریان و صو
دینده خلی حضریات تولید ایمشلدر. تو نل او زرندن طور افل
کیدوب صور کچه رک سپر طوانجه چار شب کی یاسیلور. حال بوله
ایکن طونوز ینه مقاومت ایتش ایسه ده ایشه ترکه محوریت حاصل
او لمش و او بولان محل کوچک طوره لره طول دیر لان بالحق طو پراغی
ایله طیقاندیجه ایشه باشلانه مامش در.

مدو جذر تضییق بو طوره لری تو نل جدار لرینه صیقشدیر و ب
فالقده ازاله ایدمش بولنور.

براز مدت صکره یکی بر صو باصمہ کیفتی ظهوره کاوب آقیچی
طوبراق و قوم یرآلی کچیدیه کیرمش و شدتی بر جریان هوا تکمیل
لامباری سوندردیکی امناده دهشتی بر کوروئی حصوله کتور مشد.
خدمتده بولنان «برونل» آغزجه بیاره توب آلتی کشیده تلف
بومشدر.

بوقاده برنجی دفعه نک عینی ندا بیر ایله چاره بولنش و برآز زمان
صکره ده عملیات امکان ایدمشدر.

یرآلی کچیدی اون سکر سنتده بخش و ۱۲,۵۰۰,۰۰۰ او
ایکی میلیون بش بوز بیک فرانق کتمشدر.

لوئدره تک یکی توئیل *

الوندره تک یکی توئیل «تور» لک منع طرفنه «لوئدره» کوپر.
ایستگ ۵۰۰ متره منصب جهتنده بولنوب «توودرهیل»^۱ «وست ستر آیت»^۲
الصالق ایدر.

سفائنهک مروریچون براعیله حق بیوک ارتقا عدن ناشی برویادوک
النشای غیر ممکن اولوب اودرجه سریع بر سیر سفائسهک موجود اولدینی
بریرده بر عربه و اپوری (اسپلاطه) دخی پک صیقندیلی اوایوردی.
بونک اوزرینه مهندس «بارلوو» طرقدن تکلیف ایدیلان
بر تونل انشای قبول اولنوب عملیات دخی هان بر سنه ده بتمشدر.
تونلک ترسیمی عملیات بریرآلی کچیدی ایله بر لشان ایکی قویودن
عبارت ایدی. قویولک ۳,۱۰ متره قطر داخلی ایله ۱۹,۲۰ و
۱۷,۱۰ متره درستگاری وار ایدی.
آنلر رسووب جدیددن و صکره تقریباً ۵:۶ متره تختنه بر

غراویه طبقه سندن پکد کدن صکره « لوندون فلهی » اسمیله معروف
کیلای طبقاته داخل اولوب اوراده توئل اوزانمشدر . قوبولرک
قپامه سی تکمیل ارتقاء بارنجه طوغاهدن ایسهده غراویدن صورده
مستشنا اوله رق مذکور قایلمه فونتدندر . عملیات هیچ بر
خصوصیلک کوسترمیوب غراویه طبقه سندن کیزکن اوراده مامول
ایلدیکی وجیله صولر ایجه زیاده صوچکمهه لزوم کوسترمشادر .
(لوحه ۵ . شکل ۱۰ ، ۱۱)

توئل ۲,۱۳۳ متره قطردا خلیده بر مقطع دارموی ایله ۴۰۲,۳۲۸ .
هر متره طولی حاوی اوله رق اوزانمشدر . هر قوبودن مرکزه طوغای
یولانورکن اول امرده علی التقریب ۳۰,۵۰ متره بر دوزیره و صکره
یو آلتی کچیدینک اورته سنه وارنجیه قدر ۰,۰۲۵ متره لک برایشه
تصادف اولنوب اورادهه الا منحط نقطه بولنور . دوزیرلر « ترینه »
نک الا یوکسک صولری سویه سندن ۱۴,۶۵۰ متره اشاغیده واقع
اولوب الا منحط نقطه دخی « نایس » لک یت ساغدن انجق ۰,۷۰۵
متردلک برخن ایله فاصله دار بولمشدر .

عملیاتک اجرایی . — توئلی آچق ایچون اتخاذ ایدیلان اصول
صریع بر ایلرولمهه مساعد اولوب بیوک بر امنیت دخی بخش ایدر .
(لوحه ۵ . شکل ۱۲) سپر ساجدن اولوب ۰,۵۵۹ متره
قطارلی مسدس منتظم شکلنه مرکزی بر آجیقلق براغان آلتی
پارچه دن مرکیدر . بو پارچه لرک اتحاد سلطنه محیط خارجیه
طوغای کسیلک بر کوشه حاصل اولق او زره او بولمشدر .

بوندن اتحاد محالرینک هر برینک او جنده طونجدن دیشی ویده
ایله تیوردن بر قطعه هی طوتان بر منلث موجود اولدینی اسندلار
بولنور .

بوجه تله سپری اینکه مخصوص تیور و بدلرک منطبق اولدینی
آلی دیشی و بده الده نیدیلور . بوجو بدلر سعه نهایتده مواد حفریه
نک تما سیله کندولرینی ایشان بر یووه ایچروسته او طورر . بوندن
ماعدا بر یووه ایچنده حرکت ایدر ایکی قناد، قضا ظهورنده مرکزی
آچیقانی پایه بیلوب بو تریب و قعه خلوند هنوز اکمال ایدیلان قسم او زرینه
صولرک باصمہ سسی منع ، عمله نک رجعتی ستر وا شملری تعقیب
وسائطی دوشنبی بکامکه مساعده ایدر .

سپر مذکور بر ساج بوری نک او که قسمی بوكانوب تو نل او بوری نک
الیچر سنده و آنک محافظه می تختنده یا پلور . ۱۲۵ . ۰۰۰ متره
شخنی ساج بوری سپری ۰۰۲۲۸ متره قدر تجارت و اور او جندن
دنجی یکی بیتن قسم او زرینه استناد ایدوب مجموع طولی ۱۰۴۶
متره در .

تو نل بربسته دقنه چویلننان بر صره فوند چنبرلردن تشکل
ایدر . ۲۲ میلتره شخنده و ۰۰۴۵۲ متره طوله بولنان بو چنبرلر
دور قطعه دائمه دن تشکل ایدلش اولوب بونتلرک اوچی مساوی
ومحیط دائمه بی اتمام ایدن او برجی ده کوچکدر . بوصوک قطعه
دائمه طونوز رأسنے وضع اولنوب دیکر اوچنک ایکی اتحاد محلی
ایکی ایکی یه مرکزدن مرور ایدن سطحلر استقامتده توجیه ایدلکاری
حاله یوقاروکی قطعه دائمه نک مجاور لریله او لان سطوح اتحادیه سی
شاقولی و قطعه مذبوری محیط دائمه نک ایچرو سندن ادخاله مساعد
بولنورل .

کرک ایکی متعاقب چنبر و کرکه بر چنبرک ایکی قطعه دائمه
ازه سنده اتحاد محلی «مهابنا» چمدو سیله صیوانمشدر ، بحواله
تو نل کشندن ۵۰ متره دون بر قطري حاوی اولان سپر کنندی

ایلروسنده ۰۰۳۵ متردک خلقه‌موی بوش بریر براغیر . بوبوش
بره، طوکمه‌سی تیزاولان و میوجودیتی فونتک تنه‌ضنک اوکنی آلان
« لیان » لک مائی کرجندن برخالص خریجی طاشنیجه قدر، باصه‌رقی
اورایی طیقارلر .

شمدی چنبرک وضعیچون قبول اولنان اصوله کلام : آصور
ایدم که سپرباشده و هتوز بیتن قسمک هان‌هان یاتنده بولنسون ء
حشوک خلقه، ارکک ویده‌لرک تضییقی توئیلک باشه آلق ایچون چیویلر
و دیشی ویده‌لره ربط ایدیلان و بوجهتهه منکر بیاشده بولنه بیلوب بریخی
دنجی دکشدیره بیلان، آتی‌دانه قونتدن طیايه‌جنی طوتار . بوحالده
بر طرفدن سیر اوکنده اویولان محل پاک آز بر طولده مقطع مناسیه
کتوولدکدن صکره (سپراوزرنده بوری یه ویریلان ۰۰۳۸ متردک
اوگلک عملیات مذکوره قولا بشدیر) دیکر طرفدن دنجی ویده
لرک بر سحرکت دوریه‌سیله سپر و بوجهتهه بوری، قازیلان بری دامنا
قابیل طوته‌حق صورتده، ایتلور . بولله‌جه اجرای‌دیلان
ایلرویش ۰۰۴۵۲ متره اولدقده سعه نهایتندک ویده‌لر بیوه لرینه
کیرمش ، طیايه جقلر دوشمش بولنوب ساج بورینک ایچرومنده
دنجی بر چنبرک وضعه مقتضی یه موجود اولور . عملیات مذکوره
بازلیسی نامحل اوله حق صورتده بولله‌جه ساده‌در، بوعملیات یا پلدقدن
و تکمیل چیویلرده یزلرینه قوندقدن صکره طیايه جقلر تکرار باشه
چیقاریلوب عین وجواهیه یکیدن حفره مساعده ایدن شرائط ابتدائیه
تکرار بولنور .

پوسته محملاری آز قاریش‌قدر ء واقعاً توتل مقطعنک کوچک
اولمندن طولایی چیقاریله حق مواد حفریه مکعبی عادی بولندقدن
مساعدا قبول اولنان اصولدن طولایی دنجی تمام لازمه ارجاع

ایدلشدر ۰

- ۹۰ -

ارتفاعی ۱،۸۰ و عرض وسطی ۱۰۰ و طولی ۳:۲ متر دلک کوچک بر ایلوبله دهلیز نده چالشان ایکی معدن جی حفره باشلا یوب بونزد کیر و سنده ایکی یا خود اوچ کشی سپر مقطعی قدر دهلیزی کنیشله رک تهایت بر دیوار جی اتحاد محللرینی پار و بوسته باشیده قومانده ایدر ۰

کوچک بر لوقومویل واسطه سیله قویودن چیقاریلان غواطه بوشالد یوب تکرار پوسته رک اولدینی محله کوندر یلور ۰ بروز نده لازم اولان محل ممکن اولدینی قدر طارشدر لشدر ۰ محل منبور ۰ ۰ قویو آعن ندن ۰ ۰ لوقومویل مو قمندن (یر تصر فیچون شاقولی فاز غالی) ۰ ۰ ماکنه مهماننک ، بر قاج طوبره چنتونک و بر قاج فوند چنبرک قوندینی بر قاج متده امر بعاقیردن عبارت اولوب بوراده طوغر امه چینک یرباهه هندسک یازخانه ای دخی بونور ۰ پوسته به هو اسو قیچون لوقومویل او زرینه قوانان کوچک بر طولومه و یازخانه ایله عمله ارد سنده کی ارتباطی تأسیس ایدن تلفراف تلری واسطه سیله امر اداره امکان ایدلشدر ۰ باشه چیقاریله حق ایشک صعوبت و اهمیتی ایله وسائط مستعمله نک پساطی مقایسه اونتو رایسه بومسئله نک حل او نهینی طرز مستحسنی یعنی « تورو هیل » کبی غایت علبه لک بر یرده امر و رو عبوره و حرکت تجاري یه صقندی ویرمه دن بولیله بر عملیاتک اجر ۰ ۰ ۰ ایدلیشنې پک متغير قالنور ۰

عملیاتک کیدیشی پک سریع پکده ای ایدی ۰ کچیلان کیلای طبقه رقی و اولقدر غیر قابل النفوذ ایدیکه خرج یوغور معه اقتضا ایدن صوی « میدله سک » قویوسنده کتور مکه مجبور او لئش ایدی حزیران آینده نهر یتاغنده تو نک اوست ضلع مجسمه ۶۰۷۰۵ متر دن

زیاده یاقلاشان نقطه‌دن چکامش ایدی .

آغستو سده اثمحاطر دلو نقطه‌لرک صاو شدیر لد یعنی ۴۰۲۰۳۲۸
متره او زرنده ۲۶۳۰۹۵۲ متره انشا ایدلیکی مهندسک ویردیکی
را پورده بیان اولتیوردی « سورزی » قویو سذک حفر چخون و سائط
ابتدا نه اتحاذ ایدلیبور ایدی ، عملیات شباطک اون التیسنده باشیوب
۲۶۳۰۹۵۲ متره‌لک کشاد چخون مارت ، نیسان ، مايس ، خزان و توز
آیلرینک یعنی ۱۶۲ کونک کذرانی استلزم ایتمش وايم مذکوره
مدتبه وسطی ایلرومه يومیه ۱۰۶۲ متره‌دن عبارت بولن‌شدر . لکن
بحث اولنان زمان (آغستوس) کرک زیاده سیله بیوک بر تجربه
کرکه فوق العاده بر امنیت‌دن طولانی اولنسون سرعت يومیه
۲۷۰۴۳ متره‌یه چیقمشدر . بوندن اولکی کوریلاندر او زره نسبتاً ر
فضل‌لاق استزال اولنور تشرین اول آینده توغل « سورزی »
قویو سندن بر قاج قدم ایلرویه کوتورملش ایدی ، تشرین ثانی آینده
اتصالات کشاد ایدلشدر .

تخمین مصارف . — معلوم درکه اراضینک و قویولرک فیاتی حساب
قونه رق مقدار مصارف متره‌سی تقریباً ۱۰۰۰ فرانق اولق او زره
۴۰۰۰۰۰۰۰ فرانقی چکمز .

خاصه تو نک بهای هر بلده‌ده رواج فیأت ایله بالسروه حساب
اولنه بیلور .

فی الحقیقه بر متره طولانک فوئنک وزنی تقریباً ۱۲۰۰ کیلوگرام
چیقوب ایلرومه سرعتیله بر لکده عملیات محلانک من جی (بو منزج
وسطی اولنه رق يومیه ۱۰۵۰ متره حساب اولنه بیلد کدن ماعداً من ج
من بور اراضی ایله تبدل ایدر) عمله يومیه سنی قیمت‌لندر مکه مساعد
ایدر .

ایشلده . — ایشلده اوزرنیه بپارچه معلومات و زمک قالور؛
تونل ساده یو جیلرکه مروزینه مخصوص اولوب بونلریک، زیاده دقنه
قونان چلیک رایلر اوزرنده حرکت ایدن تیمور براومنیوس ایچرو-
سنده نقل اولورن بوعز به طولو اوله رق (۱۴ یو جی، ایله) تقریباً
ایک طونیلاه چکر . مذکور عز بچلیک لوحه دن معهول رصدقدن
ترکیب ایدلشن و درت بگرلک حامل اولدینی اوزری آجیق بر جاز-
چوبه سدیرلشدیر : بو تکر لکلر چیدک هر او جدن اعتباراً بالصه مقلی،
مانوله قولی واسطه سیله اداره اولنه بیلان فره نله تجهیز ایدلشدیر .
تونلک هر آغز نده بر آسانسور یو جیازی چیقارمه مخصوصدر . موقف
بو یله جه قویو آغز نه منحصر در .
قویوده طوغاه دن پیلان او طهیه قونان تابت بر مآکنه نک بر خلاط
واسطه سیله اعطایلديکی ابتدائی بر دفع مقاومت هوانک و دلک
و تقاض بلع ایتدیکی ایشی تدارک ایدر . نقلتک ایشی صفردر . حرکت
مدتی اوچ دقیقه ی چکمز . ویومیه اون ساعتک برایشله نک سته ده
۲,۰۰۰,۰۰۰ میلیونه قدر یو جی طاشیدینی حسلب اولور .

« بومون » مثقبنک منافع مخصوصه سی .
 بز تو نلک کار کیر انشا آق ، — آنری صوصیز تیلر ندن قور تاره ق ، —
 مین بر تخته قاپلمه الده ایمک اچون تعقیب او لنه حقی
 باشلو جه اصول لار .

« بومون » مثقبنک منافع مخصوصه سی .

الکاترده تجربه ایدیلان « بومون » مثقبی بر حرکت مستقیمه منفصله
 و بزرده تضییق او لمنش هوالي بر محرك ویردیکی بر حرکت دوره
 ایدیلخیریک او لنوور بر طبله به نظاماً بندیر لمش بر صدر لغم میلتر ندن مرکب او لوب
 لغم میلزنک باش طرفی قیاچخرو سنه دائره وی بریووه اچر . مرکزه قومنش دها
 قوتلی دیکر بر لغم میلی دخنی . مرکزی بر دلیک دلر . اشتته بو دلکه
 خوییب او لنان لغم خلقه وی بیوونک قیادن آییردینی اسطوانه ی آزاره
 قاریشیق او لان اصول مذکوره پک ایونتیجه ویرجکده بکره هن .

بریالتی کچیدی کار کیر لرنک اور لسی .

(لو ۷۰ شکل ۳، ۴، ۷) مقطع طولانی او زرنده ژر خر فلزیه
 اشعار او لنان دیکمه چاتیلری ارده سنه کمر قالبلرینک چاتیلری قونوب
 بونلرک غ طبانلری ح کوبکی او زرینه استناد ایدر . غ طبانلرینک
 او جلنده طولانی او جی طبانلری او زرینه بندیر لمش ۱۴ چایلری
 کوریلوب بونلرک او زرینه ده کمرک قبورغه لری او ریلور . کمر قالبلرینک
 چایلری قونور قونز طاوونک تخته قاپلمه سی مائی ۵ دیکمه لری
 واسطه سیله طوتیریلوب یلپازه واری ژر دیکمه لری قالدیر بیلور .

وزمان کمر مبدانلردن آماختار طاشنه طوغزى كىدرك واقتضاياستىكجهده
تاق كريشلىرى يواش يواش قونهرق كمراورىلە ييلور . هىياندە
چالىشان ديوارجىلر بىرىنە آرقەلىنى دوزىل و كمر قالىلىرى اوزرىنە
مىستىد دىكمەلرى متعاقباً قالدىروب كمرك سطح خار جىسىندە چىتۈدن
سېرىي انشا و سطح مذكور اوزرنە قىلان بوشلۇقلىرى طاش
رچەلرلە ئاملايدىرلر . كمرى قاپقايچون ديوارجىلر سر اسكلەسنىڭ
وستە چىقوپارتىق آماختار طاشنىڭ بىشە قونەجىق شى ئالمىنچە بىعملیاتە
حسن صورتىلە تىصىدى ايچۈن سطح داخلى منىحنىسىنە كورە مقاطعەنان
و عمر ضانى يتاق كىرسلىرىنى طولانى كىرسلىر كمر قالىلىرى اوستە
ئىدىت اولىان قالاص پازچەلرى اوزرىنە قونور . بوققىدىرىدە
بوارجى سر اسكلەسى اوزرنە كىرى كىرى كىدرك و يتاق كىرسلىرىنى
درېرى آردەنچە قويەرق كمرى قاپار .

عين شكللىر . — آياقلار ارسىنە ئاچاپلىرىنى ب ماڭل قطعەلرلە
لۇتىدىرەرق طولانى ايكى دەھلىز كشاد اولنور ؛ آياقلار آشاغىدىن
شىلىەرق اورىلوب س قطعەلر ئىچىقىدى ويرز ويرمىز ، اول امىز دە
پ روازلىرى واسطەسىلە ئى طبانلىرى موازى اولەرق طوتىدىلدەن
سکرە، مذكور قطعەلر قالدىرىلور ؛ بويروازلىر بويلىرى دهاقيصە اولانلرلە
كىشىرىلدەكىن سىكراواكجە ئى قىرىن ئى طبانلىرى و متعاقباً ايكى دىكىلىرى
الدىرىلەرق كمرايلە آياقلار اويدىرىلور .

بالاده بالناسى بىان اولىان طونوز انسانى بىختىدە كاز كىركابىدا
ئىروصكە آياقلرىنىڭ اورىلىسى شىيان قبول او لمىدىنى و بوجەتلە بالعكس
اڭ كىرك آشاغىدى يوقارى يە طوغزى او رىلىسىچون كىنىشىدە قاز يالان
وستە يىلىرى نومسىلىرىنىڭ تەدىلىل ايدىلىسى صورتى سوينانمىشىدە .
مثال اوەرق « شالىفەرت » تۇنلىك ذكرى مناسب كورلىشىدە .

« شالیفهرت » تونلی . — « مارن » لـ دولا میاج مجراسی اصلاحه
محصوص اولان و ۱۸۴۰ سنه نه ظوغری انشا اولنان « شالیفهرت »
یر آتی کچیدی بومو قده « موپس » قالله کچید بویرر . بوتونک
طولی ۲۹۰,۵۵ متره دن زیاده دکل ایسه ده مقطع عرضی است
ابعدی بیوک اولوب مقطع منبور شاقولی آیافلر ایله طوتیریلان
و ۴,۵۰ متره نصف قطر نده بولسان تام برکم در . طقوز متدهک
عرضی دخی سکر متدهک بریتاق ایله بردہ برمتدهک یدک یولی جاویدر .
آن اختار طاشی ایله طبان اره سندکی مساغه ۷,۳۰ متره در .

از ارضیست مقطع طبقات الارضیستی بربی اوزرنده ایجه اینجنه
مارن ، کیرج طاشلری ، قوم وغره طبقة لمیخ گوستیبور ایدی .
ایصالاندقلری و صارصلدقلری زمان استقائی رسیلان حالی کسب ایدن
اور تدهکی قوم طبقه ستدن احترازآ یر آتی کچیدینک طباني اوچ
منته آشاغیلد لمشدر .

« شالیفهرت » لـ مقطع طبقات الارضیسته اویولان یرک اوزرنده
معطلا غیر قابل النفوذ بربطه قوتلی مارن بونوب اکر طبقة مذکوره
معاینه قویوسیله دلمه ایدی تونل کریچون اعلا بر صیرینه چرایدی .
یر کرمه دلند کدن صکره طیقه مذکوره قایل النفوذ اولان قوقانی زمینک
تکمیل صوالیته یول ویر مش و بوبوزدن انشا آتده بیوکیسیوك مشکلات
تولد ایتمشدرا .

انشا ایچون طویلان مسلک . — یر آتی کچیدی عملیاتی بربندن
آیری ایکی دور ابراز ایتمشدرا .

دور اول . — طونوزک یدک یولی اوزرندهکی آیافلر قسمتی
انشاسی . بوده دزت عملیاتی انقسام ایدر .

۶۰ — ۵,۵۰ متره ارتفاع و سطیده ، ۳,۱۰ متره عرضنده

واچ بوزلری ازه سنده ۵,۹۰ متره خنده بر طور اق بیغندیسی بر اندر رق
بر برینه هوازی ایکی دهیز کشادیله ایشنه باش لانوب بو دهیز لر
تو نلک ایکی باشنده ده بر آنده آچلمستندو. بو نلک طولی تقریباً ۳۰ متره
اولنیجه ایچر و لرنده کار کیره باش لانیلوب اولاً ۸,۰ متره ارتفاعه اوند
آیاقلر صکره ده میدلر اوستنده ۴,۲۵ متره ارتفاعه قدر کمرک قبور غمی
اور لشدرو. عملیات مذکوره ایچون کمر قالبزی وا سکله لر قولانیلوب
ساده مسافه بمسافه مناسبه ترتیب ایدیلان قالب یار چه لری قولانیلوب رق
دیوار جیلر بو نلک واسطه سیله کمرک سطح داخلیسته شکل مرسی
ویره بیامشلدر .

کار کیر بت دکده دهیز ۱,۵۰ متره دلک بر عرضه منجر اولوب
بعض نقطه مزده کوبنک طور اقلری بو شه تضییق ایند کارندن آتلری
ضبط ایچون عرض مذبوری ۱,۲۰ متره به ایندیرن پرواز وا کلمه لو
وضی لازم کلشدرو. (لوحه ۰۷۰ شکل ۱۱۶,۵) .

بورنجی عملیات ایکی پوسته ایله ایرا اولنوب بری او کده
معدنیلر دیکریده دائم اون ایکی متره کیرودن کلان دیوار جیلر
ایدی. قازه قازه بر یکن مواد حفریه نک نقلى ایچون، عرضی باش طرفه ۱,۲۰ متره دن
تزايده اولیان و بوجه تله داخلنده ایکی تیمور یولی خطی بوندیر مق
غیر ممکن بولنان دهیزدن بشقه حرکت ایده جک یر یوق ایدی .
بوندن استدلال اولنورک طور اقلرک نقلى طاش و خر جلک و رو دینه
پالجیبوریه متوقف اولدینی مثلو بو نهایتکی مالزمه انشائیه نک تقایله
بو شالسلی مواد حفریه نک نقلى اشکال اینده و ایکی معدنی و دیوار جی
پوسته لری بوجه له بر برینه تابع اولنده ایدی .

۳. — بر بری آردنجه کلان دهیز ایله آیاقلر ایچه ایلر و لدیکندن

طونوزك قبورغه لريتک او رىسى دوشۇ نامشدر مبدالرک او زىنە بىرنجى
 عمللىاندە ۲,۱۵ مترە يەكتۈرىيەلەن طونوزك شىمى ۲ مترە بىرا تفاصىع ايلە
 ۰۷, ۲ مترە قدر طولىدەكى قبورغەلەنى او رىمكە چالىشلىور ايدى .
 بونك اچىون دھلىز قىسم فو قانىسندە يە آتى كېدىي ايجىرو وە طوغەنى ، او را يە
 انسا ايدىلە جىك كاركىرە يەپا يە حق صورتىدە ، توسيع ايدىلەككە ايدى .
 بواويوغۇك جدارانى آياقلار كىرسىنەكى طۇرماقلار يەلشىرىيەلەن
 و كوبك او زىربىنە او طوردىيەلەن افقى دستكلاڭارا يەلە طوتىرىلىلۇر ايدى .
 بوكىنىشلەمە ايلە تختە قاپىلمە عملى ايكىنجى بىر مەندىنجى پوستەسىلە اجرى
 ايدىلەدە ايدى . بىرنجى دھلىزك بوش قالان مەحنەنە ، يوقاروسى كوبكە
 مەستىند بىركوچك يەۋاز ايلە طوتىرىيەلەن بىرنجى برقالب پارچەلەرى
 طاقلەرىتک آلت او جىنی چىكمە مخصوص ، طىاقلار قۇنمۇقدە ايدى .
 بويىلە جەيپىيەلەن كەرك بىر پارچەسى او زىرىيە كاركىرىپوش يواش يو كىسىلەككە
 اسكلەلر ترتىب او لەندە ايدى . مەندىخىلەك ايكىنجى پوستەسى بىرنجى
 دھلىزدە او سەت او يۇنى او نا ئىكى مترە يەكتۈردىكارى زماق دیوارچىلارك
 ايكىنجى پوستەسى ايشە باشلاپلۇر ايدى . (لوحە ۷ شىكل ۳) دقت
 ايتايدىر كە مەندىخىلەك ۲ نومرلۇ پوستەسى ايشە باشلاپىنە قازىدقلىرى
 مواد اسىكى دھلىزك بوش قالان يېنى دو كىلىلۇر ، و كوركەلە
 آتنوب ال عربەلىرىنە يو كەنلىجىھە قدر بوبۇستەنەك كىرسە ۲ نومرلۇ
 مەندىنجى دیوارجى پوستەلىرىتک طىشاروا يەلە اتصالاتى كىلىلۇر ايدى .
 بوندن يشىھە ۲ نومرلۇ دیوارجى پوستەسى كەندۇسندەن او كەندە بولنان
 دىكەر او ج پوستەنەك سەرسىتىنى سلب ايدىلۇر و قبورغەلەرى او زىن
 دیوارچىلار مەزالىمەلەنى زىدبانلە چىقاڭارك او موزىنەن آلىلۇر ايدى
 محل مەذكورك طارلغەندىن شوايش پىك زەختلى كورىلەلۇر ايدى .
 ۳ . — طونوزك ئىكى طرفىنەك قبورغەلەرى يېتىجە ئىكى كاركىر

ازه سنده سطح داخلی کرده و قسم فوچانیده اوچیلان علی التقریب
التحق ۵۰ متره لک بر آزه لق قالور . سنارین ۳۳ نومرو معدنجی پوسته سی
بو آزه لقی تقریباً ۲,۵۰ متره ارتفاعده و ۳ متره طوله قازیمور
ایدی . چیان مواد آشاغیکی دهیزه و بورادن کورکله واغونلره آنوب
طشره یه کوتوریلیور ایدی .

اویوغث جدارلری بو طرفدن کوبک دیکر طرفدن هنوز یعنی
کارکیره مستند اخشاب قاپامه ایله طوتیریلیور و کرقالبلری مسائل
برقالب پارچه لرندن عبارت بولنیور ایدی . (لوچه ۷ شکل ۱۲)
۳ نومرو لو دیوارجی پوسته سی قسمماً محور زیر زمینک بر طرفده
و قسمماً او بر طرف سنده بولنوب بونلر کارکیر یوش یوش ایلر و لدکجه
اسکله لرینی قالدیروب قور مقده ایدیلر . ارتق ایکی کارکیر قسم
ازه سنده تقریباً ۵۰ متره لک بر رفالتجه ایش جبهه یی دگشیدر مشدر .
اسکله لریر آتی کیکدی محورینه قوئیله حقیرده عمودی بر استقا .
منده وضع اولنوب بونلر طوغنی یدن طوغری یه کرقالبلری او زرینه
مستند او لیهرق او جلو ندن ایکی طرفک طولانی اسکله لری او زرینه ده
مشدرلشدیر . بو تریب بونوع ایشلرده عمومیله مستعملدر . بو حالده
سناده بر دیوارجی چالشه بیلوب مرقوم کر دائره لرینک بر او جندن
دیکرینه ایلر و لکده واناختار طاشنی کیرو کیرو کیدرک قویتنه ایدی .
شکل ۳ وجہله کوبک اوست کوشه سیله قبور غنک اسکله لری
ازه سنده قالان یر ۵۰ متره دن فضله او لمدینه دیوار جیلر همالزمه
کتومن عمله اورادن چرا یکن اکلکده و بر زدبانک صوک قدمه لری
او زربنده و دهیز طبانندن ۳ ودها زیاده یو کسکده بولنلری آنلر
ایچون داعی مخاطره بولنقده ایدی .
۲ نومرو لو معدنجیلر دیوار جیلر پوسته لرینه خدمتدن ایلرو

کلان آکله ماده می ۳ نومر و لو پوسته لزه خدمتده ده. تکرر ایده بیلور.
بو ضعف سیدن طولایی یولك غلبه لکن دها زیاده لشوب مواد حفریه نک
یو کلادلیسی کوچلشمیش و علی الخصوص مولوز طاشلریله خر جلر ک
کوبک او زریته نقلی غایته بطائت کسب ایمین ایدی ۲۰۱ نومر و لو
پوسته لرک ایشی اسباب مسروده دن ناشی ۳ نومر و لو پوسته نکنکنه
تابع اولک یغندن شو خصوص دامنی انقطاع اعلای و بوبوزدن بطائت و عدم
انتظام محاذ بری و اخاصل زمان و ایچه ضیاعی دعوت اینکده ایدی.
ایشلرک آغر کسمسه فارشو مذدور مذبورک شدی زیاده اولک یغندن
جنی دهلیز لری اتصاله وضع ایمکه مخصوص اولق او زره کوبک
آلتده مساقه بتسلمه پکنلر کشادینه قرار ویرلش ایسه ده بونکده
چو قلق فائد مسی کور لاما مشدر.

طونوز ایله زمین ار مسنده قالان بوشلاق قسمآ طفونوزده قوللا
نیلان مولوز طاشلری قسماده مواد حفریه دن چیقان تباشير طاشلریله
طولدیه مشدر. بوباشیر طاشلریتک قوللاتمی پک فنا اولمشدر:
ر طوبته تحمل ایدن تباشير ازیلوب قوللاندیه زمانده کی حجمندن
دها آز ر طویش و کارکر او زرنده چوار طوبراقله تهایله طولان
و بوجته بو طوبراقله بر حركت خطرناک دعوت ایدن بر بوشلاق
بر اتشدر. حقیقه دخی تصره طو قمقسین هر رده بول اولان
قوم و مواد تراشه ایله املا دها ایو اولور ایدی. چونکه تضییق ایله
بونلر حجملریه دکشیده من لر: حجملری یازی یاری یه آزاندان
تباشیره یکزه هز لر.

قالفک بردیه او یوق جداز لری طو تان اخشاب دستکلار ک
بر اغلب مسیدر. بودستکلارک اکثريا بر او جی کارکرک سویه خار حیسنده
دستره ایله کسلمش و محور زیر زمینه شاقولی ویا قطرانی قونوب قالان

قسمی دخنی مختلف نقطه‌لر نده دیکیلی طور داینی کرک سطح خارجی‌ی
اوزرینه طوپراقلر ک تضییق ایله دیکیلی قالمشدر .
۴۰— کوبک قالدیرلمی او توب بود دخنی هیچ بحال خصوصی
ابراز ایتمامشدر .

دور زنی .— اکال نواقصن عملیاتیله آیاقلر ک اتمامی .
ترابک نقانی همین ایچون کوبک مخلنده ک طوپراقلری یدک یولنک
بر متره اش اغیسنہ ایندیرمک او زرده ایشه باش توب بوسیله ایله صوشه
آفندی ویرمک ایچوندہ ایک خندق آچلمشدر .
یدک یولندن اعتباراً زمین طبقاتی ایوجه قابله رق طبقات میحوه ،
هتناوا باً صو و هو انک تائینیه معروض اولقده ، ینه قسمماً آیاقلر
خدمتی ایفا و یوقاروکی کارکرک یو کنه طیانه بیله جلت قدر زیاده مقاومت
ابراز ایدیسیور ایدی بنابرین طبقات منبوره بی کاملانه کارکر ایله قاپلامه
هانک و آیاقلری آتی وجهمه ترکیب ائمه نک مناسب اولدینه قرار
ویرلمشدر . قاپلامه ۳۳ متره طول و کنارلردن اعتباراً ۶۰ متره تختن
و صکره مهموز لر ۲ متره طول و ۱,۶۵ متره تختن ایله تشکیل ایدیله رک
یونلر بربرینی تعقیب ایتمشدر . بو تختنله یدک یولنک بر متره تختنی دخنی
علاوه ایک لازم کاور .

آیاقلری انشا ایچون تکمیل مهموز لر ک موقعی باشدن اعتباراً زمینه
رسیم اولله رق نومر و لخشدیر . صکره او مجدن باشله رق تک نومر و لر
قاژیلوب بتذکن صکره چفت نومر و لر چکلمشدر . یوندن صکرم
عین نظام او زرده قاپلامه یا پامشدر . بو ترییدن مقصد انشا جه هر چه
قسم، هنوز یعنی کارکری باخود قاژیلیان طوپراق او زرینه او طوران، ایکی
قسم ارده سنہ قوئیش یونلے بیله جلت صورتده کرک نواقضنی قسمماً اکال
عملندن عبارت ایدی .

برواسطه ایله مختلف آیاقله کله جلت فذ لفک هیچ بر پروری
 طوفنیوب هانگی طونوزده و قوئه کله جلت ایسه او طونوزی جنی
 اوله زق ایوجه میستند ایکی طونوز طوند یغتندن بر گونا مخاطردی داعی
 اولز . مع هذا هبر مهموزک حفریله کارکیرینک انسانی ایجه
 تقداتی استلزم ایمکده ایدی . ایچرو سنده آیاقله هبر فمنک
 اوریله جی او یونغی آچق ایچون کارکیرک تکمیل ایدلکیکی یرده کناردن
 اعتباراً ۳۰،۰ متره ارتفاع و عمقنده افق بیارمه حفریته باشلوب بیارمه
 انسانی مراد اولنان قپالمه و یامهموزی طولاً ۴۰،۰ متره تجاوز
 ایده جلت و جمله تمدید اولنیور و صکره اورایه ۲۰،۰ متره عرض
 و طوله واوجلری زمین داخلنده متینجه طوره حق صورتده بر لشد
 بیلان بر دیرک قطعه سی قونیور ایدی . نهایت تخته قمال و اسطه سیله
 بوافقی دیرک اوزرینه کنار طاشلری او طور دیلیور ایدی . بواشده
 بتدکدن صکره مذکور دیرک شاقولنده واوجلرنده ۸۰،۰ متره مسافت
 عمودی ایکی شاقولی او یوق حفر و بونک درونه شکل ۴ و جمله افقی
 دسته کلار وضع اولنیور و بر چار چوبه دسترس بولنیور ایدی . اشتہ
 کارکیری طوتان بر چار چوبه کنار طاشلرلن دن اعتباراً ۸۰،۰ متره درینکه
 قدر مخاطر هستزجه او یونغی درینلشیدیر همکه خدمت ایمکده ایدی .
 درینک اوقدر اولدقدن صکره بر چار چوبه دها وهکذا وضع ایله
 مراد اولنان عمقه قدر مهموز کارکیرینک او یونغی اتمام ایدلکده ایدی .
 اکن . بر قپالمه یاسله حق ایسه کنار طاشلرینک شاقوله ساده
 بر چار چوبه قونغله اکتفا او نمشد .
 او یوق بولیله جه آچلقدن صکره کارکیر دخی بلا مشکلات
 اتمام ایدلشدر .

بوندن صکره ایکنچی دورک مواد حفریه سی نقل ایدن تیمور بونک

بولندیخی کوبک قالدیر بیلوب دور ثانیده اتمام ایدیلشدیر .
— قبول اولتان اصول انسانک منافع و مخاذیری —

کمری انشا یچون تحت الارض عرضی ۳,۱۵ متره دن زیاده اولان
دهلیز لر ک کشاد ایدل دیکنی و بونلر یچون چوق مصارف اینکسزین کافی
سرتبه مقاوم بر اخشاب اکسمای تریست غایت قولای اولدیغی کوردک
 بواسوی خصوصیله « شالیفه رت » کبی عرضی کنیش تونلار یچون
کرکی کبی نافعدر .

کوچک کوچک کارکیر کمر قسمملرینه ارجاع ایدیلان طونوزک انساسی
قاریشیق کمر قالبلری ایسته ما مشدر . پروازلره مستند قالب پارچه لری
انشا آت یچون کافی بولمنش و غایت او جوز کمر قالبلری یربته کچمشدره
بو تقدیر جهیر آتی چیدنک کشادنی متعاقباً طار دهلهیز لر ک آچهمنه
حصر اینک و مخاطره سز کیدرک او جوز جه دستک و کمر قالبلری یا عقیق
اصولی اتحاذدن غرض هیچ او لمزه اصول من بوره نک ابراز ایدیکی
ضعف فائده ای استیحصال ایلمک ایدی .

درو نلنر نده آیاقلرک انشا ایدل دیکی دهلهیز لر پاک مستقیمی ایدیلر ؟
پاک متساوی الابعادی ایدیلر ؟ محور زیر زمینه پاک موازی ایدیلر ؟
بونلر دن امین اولق یچون الده هیچ برواسطه عملیه و مناسبیه یوق
ایدی . مع هذا واسطه مذکوره کمرک حسن صورته انسانیک
شرط اساسی و استدایسیدر . فی الواقع بعض نقطه لردہ آیاقلرک بربیته
یاقلاشدیغی و بعضیلر نده بربندن او زاقلاشدیغی واقع او لمش و دها قیصه سی
آیاقلر استقامتلری او زرنده کرکی کبی انتظام سر اقلر ابراز ایتمشدیر .
اصول انشای اساساً کشیدر مکسزین بخطادن اجتناب او نه بیلدیکنی
علاوه دنده کیرو طور، امیلیدر .

بونک یچون اول امرده يالکر بزنهایتک ایکی دهلهیزی اوبرنهایته

دکین کشاد ایمک کفایت و طرف مذکور کار کیه بائمه دن دهایز
لرک مو از ائمه استقامه تاریخی تحقیقه مساعده ایدر ایدی .

کمر قالبیلری مثابی با غلمه لر بولنگسرین آنی خلعلی محرب رذو
کمیر الا ضلاع تشکیل ایدی سور ایدی . امدی چکدیکی تضییق ایله
زاویه لری دکیشوب ثابت بر محیط ذو کمیر الا ضلاعینک و ضعیله متوافق
هر شکلی آله بیله رک بوزلغه منها بویله بر اختاب با غلمه نک نقدر
مکمل اخداد ایتمی لازم کارکی جمله جه معلومدر . بوقالبله یا پلدیهی
کمرک هر پارچه سی مید اردن اعتبار امتر ق الخیط بولنوب هیچ برشی
آندرک نصف دائرة اولدیغه شاهد اوله من حتی اویله اولمقداری
آیهات قولای سیله او لور : دهایز لرک صورت انشاریه کوره آیاقلرک
یقین ياخود بک او زاق بولند قلندن طونوزد خی یو کسلور ، آچاور .
یا لکر بودکل : کار کیز او زرنیه زمینک آغز با صدیقی و او آنده او زرنیه
دیکمه لرو اسطه سیله طونوز او ره سنت بندیکی کوبکث مقاومت کافیه سی
بولندیهی نقطه لردده آناختار طاشی اینز ، قبر رغم لر قالقار و طونوز
د خی درجه محسوسه ده تغیر شکله او غرار . ستون بوقفالقلوک سب
اصلیسی کمر قالبیلی نک فنا صورت ده یا پلامسیدر .

« سربست اولیان حفریات » سوزندن سمه نک سحر کانته صیقندی
چکچکی درجه طاریر لرده پایلان حفر لر اکلاش سیلوب بونلر ایچون
ایشک من اخم مخصوصه سنه دلالت و مشکلات ایله تحول ایدن بر اکرامیه
ویریلور .

بوراده اکرامیه حفرک بهای معنادینک یاریسی و یلسکه آناختار
طاشیله قیوغه لرک دهایز لرنده چالش شده سمه نک چکدیکی صیقندی
نظر آ دها زیاده سی ایدی . بو حفرک او بر لوندن ساده مصروفی دک
طلولری دخی زیاده ایدی . بنابرین زمان و افعه تصریحون حفریات

مذکوره بی ممکن اولدینی قدر آز المحقق مجبوریدر . « شالیفهرت » ده حفریات مسیحونه مواد حفریه بجهو عنک همان همان ثالثی تشکیل ایمیش ایسه ده بوده چو قدر .

خلاصه ایدیلور ایسه « شالیفهرت » فنانث باشلو بجهه ایکی منفعته زیغی آز مقدار ده لیز آچق و غایت او جوز دستگارله کهر قالبلری قولانیق فائدله رینه قارشو مخاذیری

۰۱ . — طوبوز کار کیولینک مصحح صورتله انسانی تامین ایتماک .

۰۲ . — بوزلعه مهیا قالبلر استعمالنندن بشقه سنه مساعده ایتماک .

۰۳ . — سربست اولیان حفریات مکعبی چو غالیق .

۰۴ . — آنا خانارک قبور غمه لر اکار کیولری انسانی چوق زختی قیلمق .

۰۵ . — عمله بی بررسه تابع بولندیرمک .

۰۶ . — طار و کفایتسزد هله لرده جمله عمله بی خدمتمن آیقویمک .

بالاده چاره صره سنده در میان اولنان ده لیز لرک بر طرفدن او برینه قدر آچلمسی حالتده منافع ایله تعداد ایدیلان مخاذیرک بینه توازن ایمیه جکی ادا مقایسه ایله آکلاشیلور .

بریر آلتی کچیدیتک هر قسمی برها ده اولیوب مختلف متره طولار باشلره یقین و یاوازاق بولندقلری نسبتده مختلف صرفا ته محل ویر لره بر آلتی کچیدی درونک بر نقطه سندن دیکرینه قدر تحول قیائی تکرار و آیرو جه حسابه لزوم کوستره جک قدر بیوک دکلدر . لکن باشلر اویله دکلدر . بونلرک قیائی مساوی طوله دیکر قسمملرک قیمائندن چوق فرقیلدر .

« شالیفهرت » تونلک باشلری قیائی ۲۱۸۲۷،۰۰ فرانق ایتمشد.

بو تونلک باشلر ندن بشقه متره طولی ۱۶۹۲ فرانقه و باشلری

۱۸۳۱،۶۰ شرق فرانقه کلشدر .

بر تونل انشائی او زرینه ملاحظات عمومیه .

«شایفرت» فنالی شرائطه بکسر شرائطه انشا اولنه حق بریر آتی کیدنیه مامور اولان مهندس اول امرده استقامه تر سیمنٹ تحقیقی ایله کمرکبعادی ثابت اوله رق وزحمتیز جه و قوع بوله بیلمک یوانی بولمیلدر . انشاتک حسن اجراسی یو نقطعه ه وابسته در .

اداره : اولا صولره بر آفندی ، مواد حفریه مناسب یرخنج هالزمه انشائیه (ظاش ، خرج ، تخته ، سیور) قولای برقربیت بورمک . ثانیا سربست اولیان حفریات ایله عادی حفرل ارده سنده کی انسیتی مقدار اصغریسته ارجاع ایتمک . ثالثاً طور اقلری بکلیه بکلیه قالدیر مقدن و اخشاب ضیاعندن احتراز ایتمک . رابعاً پوسته لری بربینی معطل برآقه حق صورته ترتیب ایتمک ماده لرینی احتوا ایدر .

ایشـلری سرعتله ایلو رو کوتوره بیلمک ایچون طونوز هراد اولندینی قدر نقطه لردن قازیله بیلو بصول انشا کندی اساسنده ثابت قالمق و انجق طبیعت اراضی یه توافق ایچون تفرعاتنده تحکف و قوعه کله بیلمک لازم کاور .

شوده علاوه اولنورکه بوقائده ر عمله نک امنیتی مصارفیله صاتون آلتامیلدر .

بعض نقطه لرنده استثنائی بر سرتلکده دیوریته تحول ایدن غر اینت و پور فیر نوعندن غایت سرت قیالردن و بونکله برابر بوقیالغث یکدیگری اوستنده و کیلدن یتاقلره ایخود اوزر لرنده قایدقله طلقله ره آرlesh بولنان یارچه لردن تشکل ایتسیله متین بولیان اراضیدن طولنک قسم کیری صورت ایدن « سن مارتن » توننده کمر انشاسیچون اتخاذ ایدیلان اصول آتی وجهه در :

تونلک اتمام ایدیلان مقطعي نصف محور کیر شاقولیسی ۴۶۰

و نصف محور صغیر افقیستی ۳,۸۵ متره به مساوی اولان بر قطع ناقص
پارچه سندن تشكیل اینشدر .

رايلر سویه سنده عرضی ۷,۶۰ و طیش طرفه کی رايلر او زرندن
ارهاعی ۴,۸۰ متره در .

اصل طونوزک آناختار طاشنک هر جهتیدن تماماً ۴ متره به امتداد
ایندیک اعتبار اولنور .

بو طونوزک تختی زمینیک محتمل اولان قوه تخدیقیه سیله متناسب اولوب
خن من بورک اصغری ۲۵ متره، بر طوغله ابعادیک اک بیوگی، اعظمیده
۶,۶۰ متره یاخود بر طوغله نک اک بیوک ابعادیک ایکی بحق مثیدر .

هان هر یerde کوبک قالدیرمه دن او کجه قالبلر قولانیمه رق کمر
اور لشدر . تکمیل مقطعک قازالدینی قسم لرد مدور قالبلره هر اجعت
ایدلشدر . اراضینک مقاومته نظرآ طولی ۲ و ۴ متره ارمه سنده
محصور بولنان خلقه لره اجرای عملیات ایدله ده ایدی .

طولک همان همان در تده برندن عیارت اولان غایت مین قسم لرد
آشاغیکی قسم اورلیوب قالان یرلدده آیاقلر بر اکمال تقاضیں عملیاتیله
اور لشدر .

کارکیر باشلر پک ساده در . بو نوردہ تو نلک طولی ، تاریخ انسانی
فعرض موقعی یازیلیدر .

طونوزک صوصین تیلر ندن قور تار لاسی .

بالاست اچرو سنه گومیلی هرگزی بر آقدوکه صـ ولری
آقیدن تزول اولو قلرینه هر ۵۰ متره ده بر کلوب اکلان متناب

میلای کوچک قالدر طونوزک سطح خارجیستنده قبورغهار اوزرینه
ترتیب ایدیلور .

« لیوران » ده آچیلان تونلک رطوبتلى قسملرندە کارکىز پور تازىد
سېمالى خرجىله صيوانىشدەر .

صولرك آقىدىمى باالستك آلتە قوان و متنە طولى ۵۹ کلوغرام
چىن فونتىن مرکزى بىبورى واسطەسىلە اجرا ايدىلشەر .

« شاليفەرت » تونلک تعمىن اخىرنىدە صىزنىتىك كىدىزلىمىچۇن
الخاذ ايدىلان اصول .

طونوزك كىرسىنە بىرىكىن صىزتىي صولرىنىڭ جريانى تائىين
ايمىلەتىنەن تختەن درت كوشەلى بورىلەن عبارت اولۇنلار
قوللانىلوب بونلارك اطرافى ۱۰ سانتىمترلەك بىرەتون طبقەسىلە قايلا -
نىشىدەر . تختە چورودكە بەتون تختە يېرىنە كېچك قىدر سرتاشۇر .
طپرالى طرفى آغزى آقىجى قومىلار طپرالىك سۈنلىسىنە مقاومت
ايدىن صيقىشىق دەتلىلە قبانىشدەر .

بوشكە برابر صىزتىي صولرى كازكىز انسا آتدن ھەمدە برقاج
تەقطىدن قبول اوڭىز درجه ده صىزىيور ايدى ، يۇنىئە طاشىن طونوز
قسملرندە ايزلىنى غائب ايمىلەتىنەن سطوح اتحادىيەي درىنجە قارىعىق
وصىكىرە اورالىي اعلا واصايى چىتوسىلە طولدىرىمە كەفي بولۇشىدەر .
لەكىن مولۇز طاشىلەنەن يايىلان طونوز قىسىنى قورۇتىق اىچۇن بۇ عملىياتى
تىكراز ايمىلەتىنەن سطوح اتحادىيە قارىشىقلەغىنەن طولاىي غىر كاف اوپلوب
خازجى صىر دىنى قالىلەر چىقارلدىيى زمان چاتىلەيغىنەن صولرە يول
ویرمكىدە ايدى . (لوحە ۷ . شكل ۹) كەر اوچ منطقە يە قىسىم اولىنوب
ثىد منطقە عىلىاسىنەك طاشلىرى ۳۵ مترە درىن اوھەرق چۈزىلورو
كاركىز دىمىدىن آچالا - يەرق چىتو ايلە سطوح اتحادىيە بىرشىدىزىلوب

صلکه ایوجچتو خر جیله صیوا امشدر . او رته ده کی ث ب منطقه سنده
دنجی بوزلرک طاشلری چو زیلوب کار کیر انشائان داخشنده صویللاری تریب
ایدمشدر . الحالصل ا ب منطقه سفلا سنده بوز طاشلرینک آره می عادیجیه
خر جاموب مسافه بمسافه شاتولی . اولو قلر تریب ایدمشدر .

متین بر اخشاب قاپلمه نک الده ایدلسی .

برایلر وله ده لیزینک فازلیسی . — برایلر وله ده لیزینک عرضی . ابعادی
۱,۵۰ : ۲,۵۰ ارمه سنده تبدل ایدوب ارتقانگی دنجی ۱,۸۰ : ۲,۵۰
ارمه سنده در . ابعاد مذکورهی آزالتمقدمه فائده یوقدر زیرا عمله
صیقیشوب پوسته ایچنده بر قاریشقلاق حکم سورر . عرض و ارتقانی
ایکیشتر مرده لک بـ مقطع حفری مناسب گورنده در .

حال مساعد اولندیسی تقدیرده بتون مقطع بر دنبه قالدین لیلوب
بر رقاچ متنه ایلروده اویولان برایلر وله ده لیزی بولندیریلور .

دیک شاقولی جـ داری مرکزی بر لغ ایله اوییلور که مرکزده
ممكن اویلیسی قدر قوتی ولغ آچیلوب بار و ته املافائد سنت استحصالی
ممكن اویور . بولغم قیسایی ازوب بعده یان لغمـ لـ لـ بالـ سـ هـ وـ له توسع
ایدیله چـ کـ صـورـتـهـ مـخـروـطـیـ بـ رـاوـیـوـقـ حصـولـهـ کـتـورـرـ .

بالـ اـدـ دـیـسـیـ پـیـانـ اوـلـنـدـیـسـیـ وـجـمـلـهـ کـنـدـیـ کـنـدـیـ طـوـانـ اـرـاضـیـ
پـکـ آـزـ بـولـنـدـیـغـنـدـنـ مـخـاطـرـ اـتـدـنـ اـجـتـیـاـمـ جـدـارـ لـرـیـ تـحـهـ قـاـلـمـهـ لـرـهـ
محـافظـهـ اـنـمـکـ اـقـضـاـیـدـرـ .

اثـ عـادـیـسـیـ (ـ لوـحـهـ ۲ـ شـکـلـ ۳ـ) صـوـرـتـنـدـهـ قـیـالـقـدـمـ یـاـیـلـانـ قـاـپـلـمـهـ
اوـلـوبـ بـرـ طـاوـانـ اـیـلـهـ بـرـدهـ دـوـشـمـیـ حـاوـیدـرـ . طـاوـانـ آـزـ چـوـقـ آـرـهـ اـقـلـیـ
اوـلـهـ رـقـ دـهـ لـیـزـ اـسـتـقـامـتـهـ وـضـعـ اوـ ۱۱ـ عـرـضـانـ قـطـعـهـ لـرـیـهـ ضـبـطـ اوـلـنـانـ

میشه تخته لرندن تشكل ایدوب مذکور عرضانی قطعه لرک او جلري
دخی قیاد اخلنده عمله نک او بیدقله او بوقله سو قیلور . دهایز
طباننک برآز اوسته بربیریه بنشیش کالا صادردن مشکل دوشمنی
طونان دیکر عرضانی قطعه هر (کریشر) قیا داخله عین وجهه
صو قیلوب صیزتی صولری مذکور دوشمنک آتنه تراک و دهایز
طباننده جریان ایدر لر .

شاقولی جدارلر قابلمه سز راغلور مع ما فيه زمین طبقه لرینک استقامه
امتداد نجه ایکی یاندن بری او زرینه قورقیله حق چو کندیلر و قوع
کله بیلوب بحوالده برمولوز طوله سیله بر تخته قابلمه بی طونان بدمور
دیکمه وضع ایله یو کسک کر کسه آچق تراورسلر (شکل ۴) مذکور
دیکمه باغلتوور .

عادی دهیز جداری (شکل ۵) ده کورلدیکی وجهه نخ
ایله قابلنوب افقی و شاقولی جدارلر زمینک طبیعته کوره آزویجون
یناشیق کالا صادردن بردو شمه ایله طوتدریلور حتی بعضًا تخته لر
او زرینه بردمت قابلمه سی قونور . مذکور قابلمه ااره لری تضییق زبان
شدته واپسته بولسان عرضانی قوی چار چوبه لرله طوتدریلزه
کومولیور . بوجار چوبه لر ایکی کوتوك پروازدن مرکب اولوب
شکله کوستردیکی وجه او زره آنلرک او جلرنده طاوان دوشمه
چکن ب باشندی ایله ب طباقی باغلتوور . بو طبان ایچون عموماً
وجه مستویسی یره قونان نصفاً مدور بر آغاجه مراجعت
اولنه ده وباشاق دخی نصفاً مدور آغاجدن عبارت بولنه ده در .
دهیز طباننک برآز یوقار و سنده دیکمه ر خدمت دوشمنک
سته ایتدیکی کوچک بر باشندی طویق ایچون یونتیلور .
اساله میاه قسم سافله اجرا اولنوب اکر صولر کثرتی دکل ای

طوغزیدن طوغزی یه دوشمه‌ی حامل اولان ث طبائی اولوب
بو صورتنده ارتفاعیه بر مقدار تصرف ایدیلورسده عمله صوایچنده
چالیشه جفندن آتلره لغمجی چزماری کدیرملک ایجاد ایدر .
در تراورسی (تاندارد) اسمنی آور و دیکمه‌لره قورد آغزی
شکله با غلنور . برکنیش دهليز تأسیس ایدلکده اوست با شاق
قرلمقسىن انجق طوبراغی طوه‌جق قدرقوی یا پیله‌سیلوب هر چارچوبه‌ده
و سلطنه چکیج ضربه‌سیله قاتنان شاقولی دیکمه‌لر قونور و بونلر تخصیص
بر ضعف یول تأسیسی مراد ایدلیکی زمان مناسب اولورسده ضعف
یول ایجاد ایندیکی تقدیرده طاوان دوشمه‌سی وسطی نقطه استنادلریخی
(شکل ۶) وجهله قیا او زرنده آلان ایکی چانقی واسطه‌سیله
طو تدیر به میلور .

تضییق تراب واقع اولان یزلرده چارچوبه‌لر شکل مستطیلیده اهها
ایدلیه‌رک (شکل ۷) از لکه اوقدر الورشی اولیان برشه منحرف
مقطی قبول او نورکه بوقارو طرفه طارلشان بومقطع وسطی قسمنده
عرض مطلوبی محافظه ایتدیکنندن عمله‌ی صیقمز .

بردهليز زیاده‌جه مسائل ایسه چارچوبه‌لر آنک محورینه نظاماً
قونور ایسه‌ده تمایلرینه مقاومت ایدلک ایچون آتلری
آره‌قلری محافظه‌یه مخصوص طولانی میشه تحجه‌لر یه با غلعمق لازم‌در .
بالاده بیان او لسان تحجه قابلمه اصولی زمینک هر قنی بر مقدار
سطح او زرنده کنندی کنندی طو تدیغی و سطح منبورک بالفرض
چارچوبه‌لر ارسنده‌کی فاعله‌یه مساواتی فرض ایدیسوسده هر زمان
بونک عنی اولیوب بعضًا قوم مثللو آقیجی با خود چوکیجی بزمین
قارشو سنده بولنلور . اشته بوزمان نه وجهله عمل او لنه جنی (شکل ۷، ۸)
ایله کو سترلشدادر . او وقت زیاده بیوک و کوچک یعنی بیوکی

کوچکلای ا، ب چارچوبه لری متساو بافو للانیلوب اک میز کارک پروازلریله
باشلغنی اک کوچکلارک پروازلریله باشلغنی مرتسما قپادمرق يالگز طبائنا
عین سطح داخلنده در دینه بیلور . اوچ متعاقب چارچوبه اره سند
خارجاً ا، ب چارچوبه لرینه داخللاً دخنی آ چارچوبه سنه نهاس حف
اتصالی میشه تخته لری سوریلور . بو تخته لر ف يه اورلان چکیج
ضربه لریله ایلرولدیلوب بودخنی خفر علی التدرج درستاشدیرلرکجه بعنی
ایلرولدیکه ایجرا ایدیلور .

میشه تخته لری او جلری آقیدیجی زمینه بالسنه وله هفود ایده جل
وجهمه قواواری یونتمشد .

حفر نهایتنده یان افقی تخته لردن بر سپر موجود اولوب بوسپر خانی
چارچوبه لر او زرینه استناد ایدن افق و یاماں قطعات ایله دستگذش
جنی بویامه لرله طوتیریلور . سپرک بتون سلطختنجه حفر دفعه
اجرا او لمیوب اگابر قاچ دانه ح . ب پالپلانشرلری ادخال ایمک او زرمه
باشنه رق سپرک اوست دونشمehrی قالدیرلدقدن صکره کیروده بولنان
قوم دخنی نقل ایدلارکجه مذکور تخته لر تشكیل ایدن او بوق نهایته
کوتوریلور و بوجهمه سپرکند و سنه موآزانتاً و فقط قسمان نقل او لنه حق
صورتده آزر آزر ایندیریلور .

بر طول کفايه ده ایلرولندیکی زمان یکی ب چارچوبه وضع ایله
ب چارچوبه کوچک ایسه یکی حف پالپلانشرلری کیری يه سوریلور .
ب پالپلانشر دامقا او جلری بر مقدار تجاوز ایمک او زرمه کوچک
چارچوبه لرک اوسته متاستدیجه همانور .

(-نکل ۸) اکثر حالاته تطبیق کوریلان بونوع دهلیز لری بک آجین
صورتده افهام ایدوب خصوصیله بر قوم و یاطور اراق چو کوندیسی آلسند
قالان عمله تک قورتاز مسنده شکل مذکور وجهمه عمل او نور .

قایلمه نک او زرنده بوشاقلر تشكنه میدان و رمامك الزمدر زیرا
انزین برچوکوندی و چارچوبه لری ازن و دهليزی ظولدرن ضربه لر
تحصل اينه بيلوب مخاطرات شديده ي استلزم اينه بيلان ضایعاتك
نلاقيسيچون پك چوق زمان صرف ايديلور .

سيال بر قوملقده پاللانشلری هر طرفده غایت متعدد قيمق
خصوصه اهتمام ايملى واکر چانلاقلر وارايىه او رالرى سمان و ياخود
دمتلر ايله دوشە ميلدر .

تحته قایلمه بر مصرف مهىي ايجاب ايدوب آنك دقتاه انسانه
و چارچوبه لر لزوم كورلدكجه يواش يواش قونمى خصوصدارىنه
متبصر لنه دقت ايميلدر .

عمله نک بوضع ايشى حق اكتريا ايلوله نک متى طولى يچون
عمله ويريان اىچه داخلنده بولنه جغىندن آنلر تحته قایلمه يي اهاله
سېيل ايدوب اكتريا بونقطه او زرنده غایت مهارتسز كورييلورلر .

اڭ مقاومتلى كراسته زيرزمين ايشلىنىڭ مضر الصصحه هواسىيله
رطوي داخلنده مدت مدنىدە طيانان مىشە آغاچى ايىدە بوده آغىزى
بىلە بولنديغىندن بالنسبه پك آز طيانان چام آغاچى ترجىح ايتىك
اقضا ايدر .

تونل ايشلىرنده دهليزلر اوزون مدت براغيلاقلر پك نادر
اولىغىندن طيائىه مدتى دوشونش معناسىز او لوب بوراده همان خفت
ومقاومت تحرى و قایلمه يىچون چام ، چира وبعضاً دخى يياض تحىللر
استعمال او لنور .

آغاچلر مدور ياخود يازم مدور شكلده موقع استعماله قونبرق
قطىلر لى ۱،۰ دن ۲۵،۰ متره يه قدر تحاف ايدوب كوتوكلر بر آدمك
قولا يالقله نقل واستعمال اينه جىكى مرتبه حفيف بولملىدر .

کوچك قطرلى مدور آغاچلر (پرش) اسمى آlob برايلروله
دھليزىنك طاواننك ضعيف نقااطى طوغى يدن طوغى يە طونا زاردىنى
« بوت) ااسمىله تقرىق اوئلور .

چوق تضييق اجرا ايدين يرلوده كمرك قالىشىدىرىلىسى .
برىوللى ير آلتى كېيدى اخیراً ايکى يوللى بىر آلتى كېيدىنى تحويل
ايىلدىكى زمان قبول اوئنه حق مقطع . تعمير اوئنه حق چوكىنيلر .

چوق تضييق اجرا ايدين يرلوده كمرك قالىشىدىرىلىسى .
كمرك اوستىنده لىشكىل ايدين سقط اقلدرك تحكىمى .

بالفرض بدايت امر ده بىبارچە غايت ملاصق كىلى بىر فولق
زەتصادف اوئلوب ايش زختىز ايلرولىكىدە ودىوار قاپامەسى خەرك
آردى صره كلىكىدە ايكن بىر دېبىرە آقىجي قومدىن سىز قىلى بىراجى
طبقە ظھور واويolan ير كاچىرسە قوم ايلە قارىشىق سو جريان
ايدىپىرسە ارتق ايلرولىك غير ممکن بولۇش اوولور .
بو آندە يربوزى ارتقا عنك چوق زىياده اويمدىكى زمان يارما
يائىلدېيىدە اولىشىدر .

لكن يربوزى ارتقا عى چوق زىيادە لىشىدىكىنده يارماڭلر كىزى لازم
كلور : او زمان تونلۇك ھنوز اتىام اوئنان قىسى (لوحة ٦ شكل ١١:٨)
وجھەلە تىدىد اوئلور .

بالفرض كمرك تختى ٧٠,٧٠ مترە دن ١,١٦ مترە بىلاغە مخورىت
حاصل اولسە : كمرك اوکىنده وباشنده تقرىباً ١,٥٠ مترە طوندە

تحته قابلی بر کوچک دهیز قازیلور . طاوان ب باشلغیله ضبط ایدلش
اولور و مذکور باشلق براو جدن کمرک یگی بین قسمته دیکراو جدن
دنجی ی دیکارینه استناد استدیریلور . بودهیز اکمال او لندقده
یواش یواش ایلویله رک و بر او جی کمر او زرینه دیکر او جی یلپازه
واری سر دستکلری او زرینه طیانان ب باشقلری اوسته یرانش
بر تخته قابلمه واسطه سیله طاوان طوتیویله رق هرجستدن دهیز
کنیشدایلور . کنیشلمه طباننده جدار شاقولی دستکلرک ارقه سنه
تطبیق ایدیلان بر صمان قابلمه و دال بوداق شکلنده چانی هینئی
واسطه سیله محافظه اولنور .

بوحالده کمر آتشده کی م صوک کر فالنک برمته اور ته سنده
یک ب ره کمر قالبی قونور ، ارقه لری بر بوبینه دونوک ایکی دیوار جی
اوچ طوغله تسکرمه سنی جبهه دن ایته رک پ کمرخی اور مکده و آناختار
طاشلرینی قویوب کمر و یاطونوزی قامق ایچون او کجه ترتیب ایدیلان
ک اسکله می او زرنده طوره رق کمر قالبی اوسته بولیه حه کار کیری
انشا اینکده بولنور ، کمر بتدکده کوبکی قالدیرمک و آیا قلری اور مک
ایحاب اینده ایدی . بوده بالاده بیان او لنان اصول مخصوصه سنه
توفیقاً اجرا ایدیلور .

« شایفرت » تو ننده کمرک بر پارچه سنک چو مگه سی . —
تکرار انشا .

۱۸۴۳ سنه سی تشرین ثانیسنده یر آلتی کیدینک برمقدار طولی
امتداد نجه طونوزک سطح داخل منحنی سنک خیلی جه دکشدیکی کورلش
واناختار طاشنده حس اولنور درجه ده بر آچالمه فرق ایدلشددر .
طونوزک کار کیرلری چکیچ اولدقده صاغر برسن ویروب بوده
دفعه بر طاغلمه می ، خر جلره کار کیرک ازلمه سنی و طونوزک او زرنده

بوشلقلر تحدیتی کوستزیورایدی .

ایرتنی شباطده یرک ایچزیمنده داخلی حرکتلن و چوکوندیلردن
حصوله کلان صاغر کورولتیلر صيقجه صيقجه ايشیدملکده ایدی ؛
برده طاغك بوقار و سنده مقدمما طولدیریلان برچقوریکیدن آچيلوب
۵ مارتده دخی طونوزك صول طرفنه قوان او لوقلردن قوم ايله
قاریشیق صوطاشه رق ساده برفونت او لوق سکرمته مکعبق قدر
قوم یغار .

یر آلتی چکدی چوکوندیلرینک و قوعی قیشك بول یاغمور لزندن
یاخود قازلرک اریمسندن صکره او لدیغیده اشعار او لنه حق مواد دن
او لوب بوجو گوندیلرک زمین طبقات مختلفه سی وعلى الحصوص قوملر
ازه سندن سوزولان برچوق صودن حصوله کلان غير متظم حرکاتدن
ایلر و کلديکی بلودر .

« شالیقدرت » ده هنوز اشعار او لنان و قایعدن صکره طونوزك
اناختاری اینوب قبورغله مقاومتدن قالمیش و تکمیل خرا به تهدید
دها طولتی دستکامکه قرار ویرلديکی زمان چوکوندیلرک سقوطی
هولناک بولمئن ایدی .

اسباب مخاطره متعدد ایسه ده باشو جه سی صولرک سوزلی او لوب
بالاده بیان او لندیغی و جهمله معاينه قویوسی غیرقابل النفوذ او لان
یشیل مازن طبقه سی دلش و بتون صیزتی صولری تونل تسویه سنه
سوق ایدن شاقولي برکونک تریبی یرینه چکمشدر . بوصولر چوکن
طونوز قسمیک جوارنده بهمه حال موجود او لان طبیعی بریاریق
در و نده بشقه بر پکید بولمه ده ایدی . الحال مقدمما تونل ایچون
برنجی دفعه تصارلنان موقعه اختاب قابلی بریو قلمه ده لیز آچيلوب
تونل آچالدیله رق ده لیز او ستدہ قالدیغندن قایلمه سی ترک و طول دین لمه سی

اهمال اوستان بودهایز تکمیل صیزتی سولرینی طوبلایان بر زیرزمین
قناالی تشکیل ایله آندری کوشک و قوماًق طبقه‌لری اویمچ اچون
بریکدیرمشدر . بودهایز دستکلاری مقاومندن قالور قملز بروی
اوزریه تضییق ایدن طبقات متعاقبه ارسندده، یریوزنده بر چقور لق
ظهور ایده جک وجبله، چو گوندیلر حصوله کاوب صولده هریدن
گیره رک بونلرک تضییق بر چوق قوم یغتلری اولو قلدن سورمش
حیقار مشدر . یکی بوشاقلردن طولابی یکی یغندیلر و خیلی متنه
مکعبی حجمده غرمه طونوز اوزریه دوشمش و آنی چاتلامقدن
کبرو طور ما مشدر .

اساب متفرعه صرسنده ۷۰، متر دلک طونوز تخته زمینک
طیعتیله سطح داخلینک آجیقلعنه نظر آغازیت ضعیف اویلیغی، خرج
ایله مولوز طاشلرینک، کارکیر اشاستنک قابو لندیغی و طونوزک
اوزرنده براوجدن طونوزک سطح خارجیسنه او بر اوجدن طور اغه
مستدآ ترک اوستان دستکلاری علاوه ایتمیدر .

بنابرین یکیدن انشا اویله حق طونوزک تختی ۱,۲۰ متر دیه
ابلاغه، آنی ایوطاش واپوصو خرجیله انشا و مقدمه اهمال اوستان
با جله تدایر اختیاط کارانه یی ایها ایتکه قرار ویرلشدر .

طونوز، آرم‌لری بر متره اولان و آناختار طاشنک ایکی یوزندن
۱,۲۵ متره اوزایان، عرضانی ضعف طبانل ایله دستکلندمش و بونلر
یرلرنده اکمال اولنوب یقلان کمرک قالبلرینه چورلشدر .

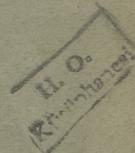
لو ۷۷ شکل ۱۴ ایله کوستربیان یقلان کمر قالبلری نهیلات
ایله مرور و عبوره الیریشلی اویله حق صورته کتیش ایکی طولانی
دهایز تأسیسنه مساعد اولنک اوزره ترتیب او لمشدر .

کمر باصمش و آناختار طاشنک تقریباً ۲۰، متره قدر قالبدیر لمسنه

لزوم کورنمش بولند یغدن بالکز یقلان طونوز قالبلرینک قالدیرلسی واوریله
چک سطح داخلی ایچون ایستیلان پروفیل موجینجه کسیلان قالب
پارچه نرینک قوشاقلر اوزرینه چیو یانمسندن بشقه برشی یا پلماشدر
شکل ۱۵ بوترییدن میدانه کلان کمر قالبی و منبور قالبک یکی باپیلان
یارم طونوزی چکمکده اوولدینی کوستر .

آیاقلری حفر و بونلرک نواصی اکلایتک اوزره ایشه باشلاندزق بونک
ایچون آیاقلر ۲ متراه مساوی آرهلقلره تقسیم اوئنمش ونك اولان
اره لقلرده کمر مفصل انکسار بیلری شکل ۱۶ افقی برباشق و شافولی
دیکمه لرله طوتیدیر یاهرق قازلخه مباشرت ونك آرهلقلار بتذکرن صکره
عین عملیاتک چفت نومرسول ایچون تکرارینه مداومت اوئنمشدر .
کمر حەنەندە عین عمل اجرای ایدلماشدر زیرا هر آرهلق ایچون
گوج وزختلى اولان یکی بحرف اجراسی ایجیاب ایتش اویوردى
بناءً عليه کمرک اقسامی، بتون طولی امتداد نجھه برجوق پوسته بىلری
تورياب ایدیله رک، بربوی آردنجه یا پلماشدر .

قازلله جق نقطه ده، آناختار طاشنده، اسلکه طبانلری ۱ متره
یوکسکه و ۸۰۰ متره طوله قالکیرمغه باشلانوب صکره ده برمعدنجي
لغم میلى ايله طونوزك کارکیرىنى دىلکده و سطحجاً ابعاد مقدمى
ارتفاعاً دخى یاپیله جق طونوزك سطح خارجىسى اوزرندە ۷۰٪
متره بى حاوی بىر آچقده ایدى . اویوغك جدارلرى و تخصيص
طاوانى شکل ۸۰۷ کمر قالبلى اوزرینه قونان دیکمه لر ايله برباشق
اوستنه او طور دیلان عرضانى براخشاب قابلمه ايله طوتیدر لشدر .
بواويوق طونوزك بقىيەسىنى آیاقلره قدر ایتھرک و بروجە محىزىخە
قابل مغه دوايم ايدرك جېھەدن قازمغه مساعده ایديسيوردى . صکره
قالب يارچەلری علاوه ایدیله رک يېقىلان کمر قالبلى یکى باپیلان کمر



قالارينه تبديل اولنوب اوzman ديوار جيلر ميدالردن اعتباراً كمرى اور دكاري و آزر آزر ايروولد كجه صيرى قاپلادقلرى و بوصير كافى صورتىده تصلب ايدى كجه اوستىدەكى بوشاقلرى طولدردقلىرى كورلىور ايدى . املا ايصالاق قومله يايلىوب بوده تخته كورك ايله اك كوچك سىكلارك ايچرسنه قدر ايقلىوب صيقشىدىرىلىلور ايدى . تخته قاپلەمه ينه راغلمىشدەر . مەندس موسىي « قرانج » بوجە اجراتى پك او جوز كوزىيوردى ؛ بونكەه برابر بوقانلە حق براصولدر . زىرا تختەلر سولاً بىرىنى اسەلاك و چو كوندىلىرى انتاجە مستعد بوشاقللى احداث ايدىلر .

شوراسىدە علاوه اولنوركە يىكى كاركىرلارك اسکىلەر اكلەمىسى حسن انطباقى ، پك زىيادە دقت و اهتمام ايدىلە جىك بىرىشىءاولىلور وايوجە قارىق ، تىزىلەك ، اتحاد سطحلىنى دقتە يېقامىدە قصور ايدلىلور ايدى .

كىر اناختار طاشنىڭ يقىنە ۲۵ مىترە يە قدر اوئىلدەكە سادە بىر ديوار جى قالىقدە واسكلە طبانلىرىنى يېتە عرضانى طبانلىر قۇنقىدە سطح داخلى پوفىلى بىراپىنە بولسان بود ديوار جى يې آلتى كچىدى شۇرۇنچە كىرى كىرى كىدرك كمرى قېماقدە ايدى .

بىر يوللى يې آلتى كچىدى اخىراً ايكى يوللى بىر آلتى كچىدىنە تھو يەل ايدىلە كى زمان قبول اولنە حق مقطۇع .

« تىنوار » تۈنلىك كىنىشلىلىسى .

« ليون » دە « سەن آتى يەن » تىمور يولى اوزرندە واقع « تىنوار » يې آلتى كچىدى بىر يول ايچون يايماش و كىزلىلى مىسۇر و عىورى قىلدىرە من بىر حالدە بولنىش ايدى .

مذکور تونل ایلک تیمور یولاری زماننده انشا ایدلش ایدیک
او زماننده یکی طرق مواصله نک اویریشلی اولدینی ایشیدلماش
بر کنیشتمه کشف اولنه مامقده ایدی . اخیراً کنیشتمه سی ایستیلان
خطله یاپلدينی و قده ساده بربول تکلیف ایله اکتفا اولندیسه
اراضی صاتون آشوب ایکی یول ایچون انشاء اجرا ایدلله .
یوجه‌تله حالت چوق آغز بربار تکلیف ایمکسزین استقبال محافظه
او لایوردی .

صورو و عبوری قطع اولنه میان یولارک انشائنده ایدلله جك
اصحیحاتک نقدر کوچ اولدینی معلوم اولوب بر تونل یاپلدينی زمان
مشکلات دها بشقه‌رنک کسب ایدر .

(لوحه ۰۶ شکل ۱۳،۱۲) اسکی یرآتی کچیدینک بوقاری
قسمنده بردوشمه دوشنبه تونل کچیدی ایچون دخی قیصه با جمل
خصوصی لو قوتیولر قوللانمشدر .

دوشمه اوزرینه چیقاریلان عمله کمری باشندن اویوب جنی
بر کنیشامه اجرا ایمکده و مواد حفریه یولک اوزرندن نقل اولتب
منتظم قطارلرک صورلری اره‌سنده کی فاصله انساننده عملیات تراب
واغونلارینه آنقدر ایدی اویolan محل جدارلری مناسب صورند
دستگلی ایدی صکره کمر قالبلری قونیور ویکی کمر صولده قیاب
صاغده ده اسکی آیاقلر اوزرینه استناد ایتدیریله رک اوریلیور ایدی
اوستی اورتوك کمرک ارجه‌سننه بتوں بوشقلری طیقامق اوزرده مولوز
طاشاری طیقانیور ایدی .

بوایشده بتکدن صکره دوشمه بو زیله بیلوب یولک صول طرفده
کشاد کیم یاپلله رق کوبک دخی قالدیرلشدرا . ارتق ایش قطارلرک
صورو و عبوری منع ایتیوب ایکی ویاخود اوچ هتره طولنده

قىسىلارىلە كىرك آياقلىرى انشا ايدىشىدر .

اسكى آياغە كىنچە ، آتى مخالفة اوئلە بىلدىكى يىردى يىكى كىرلە
برىشىدىرىمىشلىر ومتاسانڭ آزبۇاندىنى يىرلەدە اسكى آياغى يىكىدىن
انشا ايشلەدر .

اسكى توئىڭ منتظم قطارلىرىچون سربىست كېيد براۋەرق يىكى
توئىلە برايدولە دەلىزى خدمتى اىها اىتىدىكى كورىلور .

چوکن قىالق اچپروسىدە قويىو وياقشار آچمە ، شاقۇلى و يامائىل
قوىولر ، جىنى دەلىزلىر .

چوکن قىالق اچپروسىدە قويىو آچمە ، شاقۇلى قويىولر .

قوىولر ك قازىلەسى طبىق دەلىزلىك حفرى كى زەين مساعىدە
ايىدىكى حالدە قازىمە ويا كونىڭ و قىالق بولندىنى زىمان لەم ايلە
اجرا اوئلور .

بوحالدە عملىيات آتى و جىملە جىريان ايدىر . (لوحة ۲ . شكل ۱۰)
مقطوعك مىكىزىنە برقوتلى لغى دiliكى آچىلوب باطلامە مىكىرى بىنوع
اوپۇق وجودە كتۇرر ، مادامكە سەملىقىقىق سطح بولنمىور
و دىملىكە قىيانك قىرلىقلەنى لازم كىلۈر بوكى فناحاللىرىدە باطلايان بوايدىك
لەمە قوتلى بىباروت بىشك بىشك سەدمەنلىرى كورر . صىكىرە جىنى ۱۱
باطلامەلىرىلە چقورلۇق توسيع ايدىلوب بىلە لغى دiliكلىرىلەدە مقطوع
اچكىل اولنور .

برقويىو غير محدود صورتىدە برمەدىنى ايشلەتكە تخصيص ايدىلەكده

آکادیوار اورمک لازم کلوب مقاومت نقطه نظر ندن دخی مذکور قویویه بیضی و بیان دائره‌های برمقطع ویرمک اقتضا ایدر . او زمان قازیلان چقوره ذوکشی‌الاضلاعی برمقطع اعطای او نوب جدار لری طوتان اخشاب چارچوبه‌لر کده شکل‌لری عین صورت‌ده او لور .

لکن تو نلارک انشاسنے خدمت ایدن قویولر ایچون انجق شکل مستطیلی به مناجعت ایدیلو رک شکل مذکور آکسای اخشاب و ضبط ادیافه پک مناسب او لوب عملیات بتذکرن صکره هوا کرکسه ضیا ویرمک ایچون قویولردن برینک براغلمسی آرزو او لندیغی تقدیرده آگا دیوار اوریلور واورتهدکی بو شلق ایچون دخی محور کبیری مستطیل اصلینک ضلع کبیرینه موازی اولان برقمع ناقص مقطعي قبول او نور .

قطعه مستطیلینک جهته و ضمی کیف ماتفاق دکادر مستطیلک کوچک ضلیعی تصادف او لنه جق قیالرک ، استقامتی اراضی معاینه‌لری واسطه سبله استعلام ایدیلش اولان ، طبقاتی فصل مشترک‌لرینه موازی او ملیلدر . فی الحقيقة قیا طبقه‌لری کندی بتاقلر نده ياخود فصل مشترک سطح‌لری او زرنده قایمغه مائل و چارچوبه‌لر ایسه اشته بو سطح‌لرک استقامت‌ده اک زیاده تضییقه معروض بولنورلر . بناءً علی ذلك چارچوبه‌لرک کوچک ضلع‌لرینی بو تضییقلره مقاوم بولندریمک کوزل بر چاره در .

بعضنا برقویونک جدار لری کندی کندی طوته جق مرتبه صلابتی بولنورلر ایسه ده پاطلامه‌لردن طولانی تزلزل ایدن بعض پارچه‌لرک هان انفكاك و مخاطرۀ دهشت‌نکی استلزم ایتلری قورقوسی دامئی حالده موجود اولدیغنه بناءً قویولر هرزمان اخشاب ایله آکسا و فقط قابلمه و چارچوبه‌لرک مسافه‌سی تأثیرات محتمله ایله متناسب‌اً اجرا او نور .

ضلع صغیرک طولی مواد حفریه بی اخراجه خدمت ایدن آلاتک عرضنه تابع اولور : آز عمقلر ایچون واغونلر اوزرینه موضوع کوچک صندقلره ویا جسمیم قوغله و یاخود غواطه لره مراجعت او لئورسده زیاده دریندکلار و بر سریع اخراجات ایچون طوب طولی چیقاریلانلر بالذات واغونلر اولوب ماکنه بوجاغونلری ذیرزمنی تیمور یولی او زرندن یوقاری یه چکمک و بونلری بو شالقفسزین سوق ایدن دیکر بر تیمور یولی اوزرینه قویق ایچون یقالار .

ضلع کیرک طولی قبول اولنان بولمه لرک عددینه تابع بولورد : عمومیته اوج بوله وارد : بری چیقاریلان طولو صندیقی ، او بری ایندیریلان بوش صندیقی واوچنچیسی ، اڭ کوچکی ، صوچکه جلت طولبله لری ، مصبفی هوا بوریلرینی و عمله نک صور و عبورینه مخصوص بىزىدبابى حاوی بولتور .

شمدیلک تخته قاپلمه ایله متوجل بولنم :

(لوحه ۰۲ شکل ۱۱) متحرك برمیزینه آچیلان برق پونک تخته ایله قابلتمسنده منعی طوتیلان اصولی اشعار ایدوب اصول مذکوره بالاده دھلیزلر حقنده بیان اولنانه مماثل برعهایاتدر .

تخریبه نک کوستردیکی مناسب مسافه لرده افقی قوانان مستطیلى چارچوبه لر مدور ا ، ب آغا جلریله تشکیل ایدیلوب بونلرینه مدور آغا جلدین یاپیلان ث کوشہ مسندلریله عموداً باعلنور . چارچوبه لرک ارقة سنه قازیلان چقورک درینلکی یواش یواش تزید و چارچوبه لره قارشو قالار قوتلیجه وضع اولنده قجه طوقه اق ضربه سیله چاقیلان بالبلانشلر (سرج) براز مائیلجه قايدیریلور .

اگر زمین عادی ایسه چارچوبه لرک آردینه آز چوق آرمى شاقولی بلانشلر وضعیله اکتفا و برکنیش سطحله طوپراغه مستند

بر قطعات اخشابیه هیئته مربوط اولان اوست چارچوبه او زرینه
بتون یوکی تحمیل ایدن دیگمه لر واسطه سیله چارچوبه لر بربر لریله
توحید او نور .

یریر قیاده او یوقلر قازیله رق اورایه بر چارچوبه ضلع کیلرینک
او جی یرسلش دیریلوب بوجه تله متوسط مسندر تشكیل اونور .
آقیجی اراضیده چارچوبه لری تعلیق ایمکه احتیاج من ایمزریرا
آنلری طوتیق و نزولدن منع ایمک ایچون طورا غلک تضییقی
کفایت ایدر .

چارچوبه لرک ایچرو سنه اکثریا شاقولاً بیشیک تخته لر چیوینوب
بوتلر قوغه و غواطه لرک چارچوبه لره چارپسنى و بونلره طافلمسى
ومذکور چارچوبه لرک یېقاهمىنى منع ایدر .
مختلف قسملىرى تفریق ایدن عرضانی قوشاقلر كذلك یکدیگرینه
متصل بولورلر

تحته دیوار قابلمه . — دهیز و یاقویلرک تخته قابلمه لرینه دائ
دیه جلک برسوز قالمامشد . بونلرک دیوار لرینک صورت انسانی
کاتجه انشای مذکورک انجق قولایلقله او ریلوب چورلله جلک طوغله
یاخود موئللون مثلاو کوچک قطعه ده مالزمه انشایه ایله اجرا اولنه .
جھی آشکاردر و خصوصیله قویلرلہ کمرلر ایچون عمومیت او زره
صر جح اولان طوغله در . برنجی نوع مالزمه انشایه دن ماعدا سی
قوللانماق اقتضا ایدر . آنلرک فیانی یکون مصارفه انجق جزوی
برشی ئضم ایدر و مقدار مذکور اصلا زیادیه چیقمنزکه تصرف
اگرانلەسنى موجب اولسون .

شوده وارکه خرجاری مواد مکمله و خالصه ایله احضار ایمک

لازم کلور. هر کس بیلورکه صوخر جندن بشقه‌سی قولان‌نمز و زحتنی اراضیده سریعاً طوگه‌حق چنتولر خدمات محرومک ایفاسنه الوریشلی بولورل .

۲ متره ارتفاعنده و طاوانی ۱۰۵ متره عرضنده بردهلیزک تخته قاپلمه‌سنک متراه طولی تقریباً ۱۰ فرانغه چیقارکه بومقدار دهلهزک متراه طولنده برچق چارچوبه حساب اوئنه‌رق و کراسته تدارک ایچون شرائط واحوال عادیه ده بولتلدیغی فرض ایدیله‌رک بولنشدر .

۴ متره طولنده و ۱۳۳ متره عرضنده وایکی بولمه‌ی اخراجات دیکر بولمه‌ی دخی خدمته مخصوص اوملق اوزره اوچ بولمه‌ی آیرلش و متراه طولی برچارچوبه‌ی حاوی بولنش برقویونک تخته قاپلمه‌سنک متراه طولی شرائط واحوال عادیه ده على التقریب ۸۰ فرانغه چیقارکه بومقدار چارچوبه‌نک مقطعی ۲۰ متره عرض و طولده قطعه لرله تشکیل ایدلدیگی فرض ایدیله‌رک بولنشدر .

ایلووله دهلهزینک دیوارایله اکسازنک متراه طولی ۴۷:۳۸ فرانغه چیقوب قویونک دیوارله اوولمی ایس ۱۶۰ فرانغه کلور (موسیو «قالون» طرفدن ویریلان عددلر) .

مائیل قویول .

موسیو «طونه‌ی قونته‌ی» عمودی قویول یرینه مائیل قویول بولندیرمنی درمیان و بونلره ۰۳ درجه‌لک برمیل یاخود بارتفاع ایچون ایکی قاعده اعطایلمنشدر .

فی الحقيقة ارتق بوقویواوه میوب طبق افقی بردهلیزکی آچیلان و تخته ایله قاپلان برمائیل دهلهز اولور . عملاً نک سور و عبوری (۱۷)

طاتلو میلای برندبان اوزرنده کبی اجرا ایدیلور . مواد حفریه نقل ایدن کوچک واغونله کانجه : بونله سطح مسائل اوزرنده خلاطه ایله چکلور ورایلر اوزرنده یورر ؛ طولی امتداد تجه برى چیان او برى اینان قطار لره کید اعطاسنه مخصوص ایکی یول ترتیب اولنور . صوچکمه و تصفیه هوا ماکنه لری برقو یوده اولدیغی کیدر . بواسوک منافقی شو و جمه در :

(لو ۶۰ شکل ۱) تونل محورنده آنان مقطع طولانی بی ازائه ایدر . مسائل بر اب دهلهیزی کشاد اولنوب ب ده مذکور دهایز چتالاندیریله رق بر طرفدن بث یه دیکر طرفدن بف به طوغری تمدید اولنور . ث ده تونلک دهلهیز پچون ث ده ، ث ح مثلو ایکی دلمه پوسته محلاری تحصیل ایدیلوب ف ده دخی دیکر ایکی فز ، فه ه دلمه پوسته محلاری وجوده کتوریلور .

هر حالده طولی مائل دهلهیز کینه نسبته زیاده بولنان ته ، فم قویولری قازلش بولندیغی زمان استحصال اولنه حق نتیجه نک عینه واسل اولندقدن بشقه شاقولی قویولرک کشادی غایت مشکل و به الودر . عمله نک مرور و عبوریله مواد حفریه نک طیشاری یه چیقارلسی دخی شاقولی قویولرک عینیدر . بناءً علیه مائل دهلهیز منافع حقيقیه ابراز ایدوب عملياتنده محاذیر کیره وجوده کتوره جکده بکزه من .

چکله جک طاغ (شکل ۱۱) نکینه مشابه برحالده اوچوروم بساجلی مرکزی بر اتپه جکی ابراز ایتدیگی زمان مسائل دهلهیز لرک قبول ایدیله جکی آشکار در .

اوچوروم اتکنده ایکی اث ب مائل دهلهیز لری آچیلوب بونله مرکزه طوغری متوجه و مرکز من بور داخلنده دلمه عملياتی محلاری احداشه مخصوص بونورلر بوده لهیز لر اولمسه دهلهیز لردن چوق زیاده

بها و کلان درین قويولر قاز مق ايجاب ايده جگدر
 بوندن بشقه مائل دهليز لري قبول مسافه اختابنه بیوک بر ميدان
 وور شاقولي قويولر تونل محور نده ياخود بر قاج متنه خارجده
 قارملق لازم کلوب فقط مائل دهليز لر تونل محور طولاني سنه نظرآ
 كيف مايشاء بر استقامه تده بولنه بيلور .

بو تقديرجه (شکل ۹) ت توناني آچق ايجون اب قويوسى
 قازليوب دها قيصه و حفييف ميللى يعني ايشلدىسى پك
 قولاي ث دهليز لاه اكتفا او لنه جنى بدېيدر و حتى بردره يماجي
 دروننده کشاده تونلار (شکل ۲) افق دهليز عرضانيلر واسطه سيله
 اقولاچه آچيله بيلوب بوعرضاني دهليز لره دره يه طوغري حفييف برميل
 اعطاب و بوصور تله صيزتى صولرينه برسيلان طيبي ترتيب او لدور .
 بـ تونل بـ وجهمه ديك بر طاغك يماجي دروننده آچلدىنى وقت شکل ۴
 طفه سطحـ نـ دـنـ صـرـورـ لـازـمـ کـلـوبـ بـوـحـالـدـهـ اـبـ ثـ دـ قـيـعـهـ سـنـكـ
 موـازـتـيـ مـحـواـيـدـيلـورـ .ـ وـ اـكـرـ قـطـعـهـ مـذـكـورـهـ يـتـاغـىـ اوـزـرـنـدـهـ قـاـيمـعـهـ مـائـلـ
 اـيـسـهـ تـونـيـ چـانـلاـدـوـبـ سـوـرـوـكـلـيـانـ بـرـتـضـيـقـ عـرـضـانـيـ اـجـراـيـدـهـ بـيلـورـ .ـ
 بـوكـيـ بـحالـ وـ قـوـعـنـدـهـ تـونـلـيـ کـارـکـيـرـدـنـ مـتـينـ بـرـپـاـهـ اـيـلـهـ تـضـيـقـهـ مـقـاـبـلـهـ
 رـضـيـنـ اـيـمـكـ لـازـمـ کـلـورـ .ـ اـكـرـ مـحـاـطـرـهـ نـكـ اوـكـنـيـ آـلـقـ مشـکـلـ
 کـورـ بـينـورـ اـيـسـهـ طـاغـكـ اـيـچـرـ وـ سـنـدـهـ هـاـزـ يـادـهـ رـصـانـتـ اـسـتـحـصـالـيـ دـهـادـ کـرـيـدـرـهـ

صوچکمه ”آخر اجات . . . آخر اجات ماكنه لري درينلک تخلفته
 کوره تبدل ايدر . عميق ۲۵ متنه ي کچمز ايسه (لوحة ۸ شکل ۶) لک
 کوستريکي ضعف چویره جکلی بر چير قاله عموماً اكتقا او لنه ده در ،
 ايلردن بـري چـيـرـيـغـهـ صـارـلـدـيـانـيـ زـمانـ دـيـكـرـيـ چـوـزـيـلـوبـ طـولـوـ قـوـغـهـ
 ويـانـواـطـهـ چـيـقارـکـنـ بوـشـيـ ايـزـ .ـ عـمـقـ ۲۵:۵۰ـ مـتـرـهـ يـتـبـدـلـ ايـدـرـسـهـ

چیزیغه برویا ایکی بارکیرله متحرک برمانش ترتیب ایدرلرو قوغملرک
ابعادی تریید ایلرلر. (لوحه ۸ شکل ۶ ۱۰:) وجہله خلاطه‌دن
بری اینکن او بری چیقوب قوغملر دخی برقویونک مجاور بولملری
ایخرو سنده حرکت ایدر. درینک ۵۰ متره‌ی چکدکه ۶ ۱۲: بارکیر
قوتنده لوقومویل یاخود ۱۵: ۲۰ بارکیر قوتنه ثابت ماکنه ترتیب
اولنور و حتی درینک پک زیاده اولو بده غایت جسمی عواطفه‌لره کترتلی
صوچکیلورسه ۳۰ بارکیر قوتنه ده قوللانیلور.

(لوحه ۰۸ شکل ۸) ۸ بارکیرلک برلوقومویل مقره و قاصناع
ترتیبی واسطه‌سیله اوزرنده بهری بر قایشی حامل ایکی قاصناعه ربط
ایدیلان بر ایکنچی محوری بر دیشلی چرخ واسطه‌سیله چورن
برنجی محوری ایش‌لدیر. خلاطه‌لر معکوساً صاریلوب محور دوندکه
عواطفه‌لرک بری این بری چیقار.

قادنافلرک محورینه مناسب اولان حرکت محوریه متساویه
اعطا سیچون لوقومویل تبدل حرکتنه بولنور. لوقومویلک حرکت
مذکوره‌سی اولمه بر متوسط محوره صراحتله عین نتیجه‌یه موقق
اولنورسه ده تبدل حرکت دائمی صورتنه دهازیاده قولایدر.

علاوه‌سی لازم اولان وقادنافلر محورینه بندیریلان بر آواره
قادناعی دخی موجود ایسه‌ده شکلده ارائه ایدل‌امشد.

هر خلاط قویو باشندک اوستنه موضوع بر ترتیب اخشابیه ربط
ایدیلش بر مقره‌نک اوزرندن چکوب کوچک قطری ۱۰۰ و عمق ۶ متره
اولان محروطی بر کردی طوتار، بوکر دل دهیز دیسندن قویونک
شاقولنده کوچک واغونله بندیریلوب اوراده خلاط آنی کلور
یفکار. ایکی خلاط ازهاری ۱,۵۰ متره اولان سطح شاقوللر
داخلنده بولنورلر.

لو قومویل الا زیاده اکری پروانه‌ی بر تصفیه هوا آلتی و بر صو
طولیه‌سی حرکتیه وضع ایدر : بعضاً صولر آزاولوب قوغه‌لره
چیقارا لدیغدن طولیه‌لردن صرف نظر او لنور .

اوزریه مقره‌لر محورینک چال کپیرایله چیویلنديکی تراورس
کندوسنی یرندن چیقارته جق قوتله مقاومنت ایمک ایچون یره
متاسلیجه ثیت ایدلشدر .

غواطه‌لری آیستیلان بر سرعنه جدارله چارمدن ایندیروب
چیقارمق ایچون بوتلر معدنی بر چارچوبه ایله تجمیز ایدلله رک
بو چارچوبه نک کوشـه لرنده بردلیک بولنور . بودلیکلر دنده
شاقولی بر معدنی تل کچورلمشدر .

جنی دهیزلر .

توتل استقامه‌نک زمینه ترسیمی بختنه بالمناسبه بیان او لندینی
وجمهله قویولر یرآلتی کچیدی محورینک خارجنده قازلـقلری زمان
جنی و یاعرضانی دهیزلره لزوم کورینور .

بالفرض قویولر محور منبورک بش هتره خارجنده بوئنسـهـلر
بوقویولرک دیبلری عرضانی دهیزلر واسطه سیله محور دهیزینه الصاق
ایدیلور . کوچک واغونلر محور دهیزندن کله رک بوده لینک رایلرینه
موافق تکرلکلری حامل او لان وبالذات عرضانی دهیزه موازی
رایلر اوزریه او طوران بر عربه اوزرنده متوقف ایدر ؟ زاویه قائمی
بر دونش وی محور کبیری یرآلتی کچیدی محورینه موازی او لان بر قطع
ناقص شکلنده بر قویوده ایکی دونش ایله مذکور واغونلر بوقویونک
دینه کاور لر .

تونل باشلىرى .— ير آلتى كېيدى باشلىرىنىڭ انشاسىنده دقت ايدىلە .
جىك بعض تقييدات وارددر .

۱۰ بوباشلر اكثريا بىدنىن آيرىلغەسىي ايدىر و مدخلك برازاوتهسىنده
يارىقلەر مشهود اوپلور ؛ بوازى طۇرالقىرك ايمەنسىنەن ايلرو كلور ؛
بىناء علیه تەمل چىقندىسىنى كىنىشلىك و شىولرى طاتلۇشىدىرىمۇق اقتضا
ايدىر . مع ما فيه تضييق قورقۇلى ايسە قائىم ويا مائىل جناح ديوارلىلە
باشلىرى توصىن ايمەدە درلر .

۱۱ موسىيۇ «غراائف» ئۇ دىدىيكتە كورە باشلەر يقىن كەرلەدە
اكثريا صىزىتى صولرى باش كۆستەر بوجالدە اوپالىردا زەمىنگارقاىى
آز اوپلەيەندەن ويا غمور صولرىنىڭ كەرە قدر بالسەھولە كۆممەتە زەمىن
من بورك مساعىد بولەنسىنەن ايلرى كلور . بوفالقدن اجتىاب ايمىك
غىرمىكىن دىنە من ايسەدە اكثريا مشكل اولان مەذكور قالىفك اوکنى
آلق اىچون چارە طوغىيدن طوغىرى يە باشك اوستىنە خارجى شىو
اوژرنەدە طاش كاركىرى يامق ، تەمل چىقندىسىنى بىر سىر ايلە اوپتمىك
ومەذكور چىقندى ايلە شىوك تلاقى سەخانە قۇنەجق طاش اوپلەرلەك
مەلىنى صولر باشدىن طىشارى يە جريان ايدەجىك سورتىدە ترتىب ايمىك
خصوصلىرىنىڭ عبارتىدە لەن نصىحەتك ئۇ ايوسى باشلار جوارنەدە بىتون
كەرى وير آلتى كېيدى درونىنە باشلوچە مېتىعلەرى چىنتو خرجى
انشا ايمىك سوزى اوپلەيەنە شەھە يوقدر .

«سن مارتون» تونلی قضاسی ۰

«سن مارتون» تونلنك متین کورینو بده تخته قاپلسمیان بر قسمند
شدتلى بزیقندی حصوله کشدر : جسم قیا پارچه لری کندولرینی
آیران کیلای یتاقلر او زرنده قالیوب اویولان محلی طولدیر مشادر .
طونوزک انسانی ممکن اولدینی قدر او زاغه کوتوره رک یقندی یه
تحمیده باشلانامشدر . مبتادر اولان خاطرء اولی یقندی یه
آشاغیدن دلک واوراده عادی بردھلیز اویقدن عبارت ایدیسه ده
اوست یعنی طوندیر مق لازم کلمکله حتی غایت متناتلی تخته قاپلمه یه
مرا جعت ایدلیکی حالده ده مو فیتن مطمئن اوله ما مشدر .

بو جهته او زرلری طولانی آگاجلره قالا صلرک مس تند اولدینی
چایلر واسطه سیله یقندی محلنک جدار لرینی ضبط ایمک او زر
یوقارو قسمده بر چکید آچق طریق نک اتخاذی ترجیح ایدلشدر .
دلیز بر طرف دن او بر طرفه قدر آچیلنجه چایلری دیکمه لر
واسطه سیله ضبط ایمک او زر آشاغیده بولنان قیا پارچه لرینی آزر
آزر قالدیر مغه باشلانمشدر . صکره یتاغنه ایوجه دیکلان ایوغز ایت
موئللو نلریله طونوز اورلشدر . بوکا بزمته نخن ویریوب بزیرینه
کوزلجه صیقدیریلان موئللوں طاشلرندن قوری بر کار کیر ایله ده
اوست بو شلق طولدیر لشدر .

تونلرده استقامت ترسیمی ۰

کچیله جاک طاغ ویا تپه نک الا مرتفع نقطه سی او زرنده برصد

رکز اوئلوب بوصصد یرآلتی کچیدینک هرایکی نهایتندن کوریله جك درجهده یوکسک او ملیدر . بوجالده یرآلتی کچیدینک نهایتنه ده تپسننه ۱,۰۰ متره قطرنده بر تیمور چیبوق دیکلی بیوک برسن قونور . سرن دخی کارکirdن برمسند ایچروسنہ قویجه طوتیریلور . صرصد هیچ بحرکت واهتزازده بولنیه حق صورتده غایت محکم پاپلوب بونک اوزرنده بولسان اشارت واسطه سیله یرآلتی کچیدی محورینه وتدریکن عمله یه اشارتلر ویریلور . بعده ته ئودولیت واسطه سیله جمله سی یرآلتی کچیدی محوری نهایتلرینه چاقیلان ایکی وتدن صور ایدن سطح شاقولیده بولنله حق وجهمه مسافه مسافه وتدریک رکز اوئلور .

اکر شاقولی قویلور قازیلیلور ایسه بونلردن هربرینک آغزینه بردوشمه تخته سی تثیت ایدیلوب بونک اوزرینه ته ئودولیت کوستردیکی وجهله غایت صحیح بر استقامت شاقولیده برمستقیم رسم اوئلررق محور زیر زمینک بر نقطه سی الده ایدیلور . بونقطه دن قویونک دینه قدر برجسم ثقیل صارقیدیلوب بوجسمک باغلو بولندیغی ایپلکک روزکاردن کله جك صالحانیلردن محافظه او لىنسنے فوق العاده دقت واهتمام اوئلور . جسم ثقیل ایندیکی زمان قویونک دینشده وقوعه کله بیله جك صالحانیلردن دخی اجتناب ایمک اقتضا ایدوب بونک ایچون جسم منزبوری قعری صوایله مملو بر قویویه صارقتمق کفایت ایدر . زیر زمین محوری قویو جداری اوزرنده و آچیله حق دهليزک اوکنده کمافی السابع کمال دقتله نشان ایدیلور .

قویلرک هر بری ایچون عین عملیات اجرا اوئلندیغی صورتده یرآلتی کچیدی محورینک استقامتی تعین ایچون ایحاب ایدن عملیاته ياردم ایدر نقاطه دسترس اوئلور .

هر قویونک صاغ وصولنده ویرآلتی کچیدی محوری اوزرنده دهليز لر کشاد و بربرينه ملاقی اولنجیه دکین تمدید اولنور . دهليز استقاماتلری پوسته لرک کافه سنک بری دیگرینه طوغزی غایت صحیح اوله رق ايلرویله جکلری وجهمه متمادیا تحقیق ايدليلدر . واقعاً کشادی بولله جه آیری آیری اجرا ايدیلان طولانی قسم‌لردن مرکب زیر زمینک کویاکه بروسته طرفدن يالپیورمش کبی برانتظام و سخت ابراز ایتسی غایت الزمدر .

بناءً عليه خطالردن مکن اولدیفی قدر اجتناب ایتك یاخود آناری کمال سهولته تصحیح ایلمک اچخون خطایای مذکوره نک ظهورنده کمرک اناختار طاشنده آچیلان دهليز لر واسطه سیله (ايلرومله دهليزی) تکمیل پوسته لر برلشدیرلدکجه ویرآلتی کچیدینک کافه اقسامنک کینشلمه لری عملنے باشلنمز .

منجھی برتونل کذرکاهنک زمینه تطبيق .

مثلاً بر جهتدن اعتباراً هر قنی برمسافه یه دکین مسـ تقیماً امتداد ایدن بر ویرآلتی کچیدی ۴۰ متره نصف قطرنده و ۴۶,۲۱ متره انکشافنده بر دائره قوسیله نهایتلنسه : (لوحة ۱۰ شکل ۳) بـ ث خطی بر جهت دهليزینک و اـ دخـ نهـ اـیـت دـهـلـیـزـ کـ محـورـیـ استـقـامـتـیـ اـرـأـهـ اـیدـرـسـهـ بـوـایـکـیـ اـسـقـامـتـکـ نـقـطـهـ تـلـاـقـیـسـیـ اوـ پـ نـقـطـهـ تـمـاسـلـرـنـدـنـ مـساـوـیـ مـسـافـهـ بـوـلـانـ تـ نـقـطـهـ سـیـدـرـ .

ایکی تا و تپ ماسلنندن هر برینک طولی ۲۶,۱۳ متره اولوب اـتـپـ زـاوـیـهـسـیـ دـخـ ۱۱۳ درـجـهـ ۴۱ دقـيقـهـ درـ .

ایکی تا او ثپ ماسلری اـتـپـ زـاوـیـهـسـیـلهـ برـلـکـدـهـ مـعـلـومـ

اولدقلرندن ازب زاویه سیله نصف قطری حساب اینک سهل اولوب
 $م = ۴۰ \text{ متره و ازب} = ۱۹,۶۶ \text{ در} .$

منحنینک ترسیم خارجیسى . — منحنی مذکور کزمین اوزرینه ترسیمی .
 ایچون ات ماسی اوزرنده نقطه سندن اعتباراً ۱۱، ۱، ۲، ۳ و ۷ د
 مسافه لری بولنور یعنی مساحه اولنور .

تپ ماسی اوزرنده ده پ مبدأ نقطه سندن اعتباراً پ ۱، ۲، ۳
 پ ۷ مسافه لری مساحه اولنور نقاط مذکور مدن هر بر ماس اوزرینه
 اه، ف، ث، ز، د، و، آه، ف، ث، ز و هکذا عمود لری اقامه اولنوب
 بوندردن هر قفقنی بری

$$ع = م - ۷,۶۶$$

دستوریه حساب اولنور . من مبدأ آنخاذ اولنان ا ياخود پ دن
 اعتباراً تعداد اولنان کیف ما اتفق بر فصله ع دخی س قصده سنه
 توافق ایدن بر ترتیبی اشعار ایدر .

بو تقدیر جه بر فصله بالفرض س = ۱ اولور ایسه ع = رف
 و بوجهته :

$$رف = م - ۷,۶۶$$

اولور .

اکر ا = ۱۰ متره اولسه م = ۴۰ متره اولدیندن

$$رف = ۴۰ - ۷,۶۶$$

اولوب بوندن

رف = ۴۰ - ۳۸,۷۳ = ۱,۲۷ متره اولور .

بناءً عليه منحنینک ه، ف، ز، د، و، ه، ف، ز، د نقطه لری المده

ایدیلور . بس طولنه کلنجه تس = تز = س ز اولدینی معلو مدر .
 تز ضلعه ای تپ = ۲۶,۱۳ ، ذپ = ۴ متره اولدقلری
 معلوم اولان بر مثک قائم الزاویه نک و تری بولندی یقندن تز = ۴۷,۷۸
 متره ایدوب

$$\text{تس} = ۴۷,۷۸ - ۴۰ = ۷,۷۸$$

متره اولوره

ت نقطه سنده ات ماسیله بر ای تز = $\frac{۱۱۳,۲۱}{۵۰,۳۰} = ۲۲,۶$
 زاویه تشکیل اولنهرق تز استقامی الده ایدیلوب بس = ۷,۷۸
 آنهرق منجینیک س رأسی تعین ایدلش اولور . رأسی مذکوره اپ
 و تریک ی منتصف نقطه سیله ب نقطه سی وصل او لغفله دخی دسترس
 اولنہ بیلور .

بناءً علی ذلك مذکور س رأسی اپ قوسنک اوره سنده بولنلیدر .
 ماسلرک ت تلاقي نقطه سنه تقریب محال اولدینی تقدیرده اس پ
 قوسی زمین او زرینه ترسم ایچون اجرا ایدیله جک عملیات بک
 کوچ دکلدر .

بو خصوصیه (لوحده ۱۰ شکل ۳) س نقطه سندن رسم اولان
 تمسی ت من بت فرض ایدهم .

ظاهر درکه پ ت ، بس ، س ت و ات ماسلری ب بولنیه مساوی بدرو
 امدى زا بت مثک قائم الزاویه سی نظر مطالعه یه آنور ایسه از معلوم
 اولوب زاویه دخی س = ای ایچون
 $ع = \sqrt{\lambda^2 - (z_i)^2}$ — $z_i = z_i - z_i = ۰$
 اولور .

ازی مثنتک و زی مقدارینک قیمتزی اس تخراج ایمک
 قولایدر .

منحنیت نویم داخلیسی . — بر آلتی کجیدی ایکی نهایتندن دلندیکنه
نظرآ ایکی محور دهلهیزی کشاد او لته رق بروی تو نک مستقیماً بدأ
ایتدیک جهتده دیگری بر دائره قوسیه نهایتلندیک طرفده در
مستقیم اولان جهتی آچق ایچون محور استقامتی کوسترن خارجی
وتدر رکز اولنق کفایت ایدر .

صوک دهلهیزک محوری ۴۰ متره نصف قطر نده و ۱۹,۶۶ درجه .
ملک بر زاویه مرکزیه مقابله بر دائره قوسی منحنیستندن عبارتدر .
قوسک انکشاف دخی ۴۶,۲۱ متره لکدر . منحنیت ابتدئی نهایت
دهلهیز مخرجنک محوری استقامتی کوسترن اثر استقامتی او زریه
موضوع بولنور . اشته مسئله نک معلوماتی بونلدن عبارتدر .

تونل دهلهیزی یواش یواش دلندیکه ایچرو سنه قوس دائره ی
تطبیق و ترسیم ایچون (لوحه شکل) از پ زاویه سی سکز مساوی
قسمه : قسم اولنور . اثر ماسنی ب یه قدر استقامتی او زرها اخراج
ایتدکدن صکره ۱۱ث، ۱۱د، ۱۱ح، ۱۱س، ۱۱و و هکذا او تر لری تمدید او لوب
ا ب ماسی او زرینه ا ب عمودی ۱۱ و تر مخرجی او زرینه آث عمودی
۱۱ او زرینه آد عمودی والج تنزیل ایدل دیکنی متعاقب : منحنیت ترسیمی
ایچون لازم کلان مواد اصلیه نک حسابه مباشرت اولنور .

بر ماس ایله برو تدن مشکل ب ۱۱ زاویه سنه واحد قیاسی
مساحه ایچون ۱۱ و تریله مقطع ۱۱ قوسنک نصی وارددر . بوصوره
ا زا زاویه مرکزیه سنه مقداری دخی ۱۱ قوسیه مساحه اولنور .
بنابرین ب ۱۱ زاویه سی ا زا زاویه مرکزیه سنه نصی او لوب

$$\text{ازت} = \frac{۱۹}{۲} = ۹,۵ \quad \text{اولوب بوندن} = ۱۶,۳,۴,۵$$

$$\text{ا} \quad \text{ت} \quad \text{س} \quad \text{ت} \quad \text{س} \quad \text{ت} \quad \text{پ} \quad \text{ت} \quad \text{پ} = ۱۱,۹۱$$

متره اولور .

بوحالده اسپ منحنیستی دخی ارض او زرینه ترسیم اینک
قولای اولور.

ا ب مستقیمنک استقامتی او زرده اخرابجی او زرنده ۱۱,۹۱ متره لک
مسافه اخذ نه باشلانوب ث پ امتدادی او زرنده دخی ت پ = ۱۱,۹۱
متره لک مسافه آنورکه مسافه مذکوره ت و ت نقطه لرینک موقعی
اعطا ایدر. منحنینک س نقطه سنه کانجه : نقطه مذکوره ت ت نقطه

لرینک وسطنده اخذ او لغله تعین ایدر .
صرکره اسپ نقطه لری متعاقباً مبدأ اعتبار او لنه رق فصله و تریبل
واسطه سیله مذکور درت مماس او زرنده اجرای عملیات ایدیلور .
عملیات مذکوره ایسه بالاده ایکی ات و پت نماسلری حقنده بیان
اولنالرک عینیدر .

شوده علاوه او لورکه اسپ منحنیستی زمین او زرینه ترسیم
ایچون اب و تری فصله لرخطی وی نقطه سی مبدأ اعتبار او لنه بیلور .
بر س = ۵ فصله سنه توافق ایدن کیف ماتفاق = ۵
ترنی شو :

$$ع = \sqrt{۷ - س} - زی$$

معادله سیله تعین او لنه بیلور یعنی :
او لور .

$$م = \sqrt{۷ - (۵ - س)} - زی$$

س = ۰ ایچون

$$ع = \sqrt{۷ - زی} - زی = س - زی = س$$

او لور .

$$\text{زاویه ب} = \frac{\text{ازا}}{\frac{۸,۱۷,۰,۱}{۲}} = \frac{۱,۰,۵}{۲}$$

او لور .

اً و تريله دیکر بر اً و ترینک اث اخراجندن تحدیت ایدن ث اً
زاویه‌سی ایکی و تر بینته محصور اً قوسنک نصفیله مساحه اولنوره
بناءً علیه زاویه منبوره اً قوسیله مساحه ایدیلان از اً زاویه‌سنک
نصفنه مساوی اولوب بوندن

$$\text{زاویه} \theta = \frac{\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{2} - 2,5^{\circ}, 17,2^{\circ}, 1,1^{\circ}$$

النوره

دیکر داً ح اً، ف س اً و هکذا جمله ت اً زاویه‌سته یعنی
۵,۲,۲,۷,۱,۰,۰,۰ مساوی اولور.

اً زاً مثلث متساوی الساقینده از، زاً ضلعتری از اً زاویه‌سی مثلث
معلوم اولوب بوندن مجهولات متباقیه دخی استخراج اولنوره
زاویه زاً = از = ۷۵,۱۸,۱,۰,۰,۵,۰ درجه و تر = ۵,۷۸۳
متره بولنور.

ب اً مثلث قائم الزاویه‌سته دنخی ب اً زاویه‌سی ایله اً و تری
معلوم اولوب بوندن

$$b = 11 \cdot \sin \alpha = 11 \cdot \sin 4,8^{\circ} = 0,9974 \times 5,783$$

متره اولور

ب ا = ا ب مماس ب ا = ۵,۷۶۷ \times ۰,۹۹۷۴ \times ۵,۷۶۷
= ۰,۴۱۸ متره دره

ث اً مثلث قائم الزاویه‌سته اً و تری = ۵,۷۸۲ متره اولدینی
معلوم اولوب زاویه ث اً = ۲۰,۲,۱,۷,۰,۲۰ درجه اولهق بوندن

$$\alpha = 11 \cdot \sin \beta = 11 \cdot \sin 2,25 \times 0,882 \times 0,722 = 0,98962$$

متره بولنور

$$\alpha = \alpha \cdot \cos \beta = 11 \cdot 2,25 \times 0,722 \times 0,9974$$

$0,833 \times 0,14558 = 0,722$ متره دز .
 ۱۱، ۱۱، اس ، س \wedge و ترلی جمله بربینه و ۱۱ = ۵,۷۸۲ متره دز
 و ترنه مساوی اولور .
 آد، آج، سف و هکذا خططری بربینه و ات = ۵,۷۲۲ متره دز
 مساوی اولور .
 الحاصل دا حس، ف \wedge و هکذا عمودتری بربینه واکنجه
 ث \wedge = ۰,۸۳۳ معمدینه مساویدر .

جسامت کذرکاه بوجهمه (لوحة ۱۰ شکل ۳) زمین داخلنده
 ابعاد حقیقیه سیله تحیید و ابعاد متفرغه ساره حساب ایدل . کدن صکره
 اس پ منحنیسنی کشاد تدریجی ایله بر آلتنه ترسیم ایمک قولای اولور .
 چون $\frac{1}{2}$ ایچون $\frac{1}{2}$ ایستگ اخراجی او زرنده بر اب = ۵,۷۶۷ متره دلک
 بر طول آنوب اب او زرنده بر اب = ۴۱۸ متره دلک بر عمود اخراج
 اولندقده منحنینک \wedge نقطه سی تعین اولنمیں اولور . \wedge نقطه سنک
 موقعی تحقیق ضعنه ا نقطه ستده غرفه متره واسطه سیله اب خطیله
 ب \wedge = ۱۱ درجه دلک بر زاویه احداث ایمک او زره ۱۱ خطی
 رسم اولنوب \wedge = ۵,۷۸۲ متره قطع اولور و بحاله ا نقطه سی
 او زرنده دوشامش اولور .

بعده ۱۱ و تری ات = ۵,۷۲۲ متره مقداری اخراج اولنوب
 ث \wedge عمودی = ۰,۸۳۳ متره قطع اولنور که عمود منبور منحنینک
 \wedge نقطه سی اعطای در بونقطه هی تحقیق ایچون ا نقطه سنده ت \wedge خطیله
 بر ا \wedge = ۱۱ درجه دلک بر زاویه احداث ایدن ۱۱
 خطی رسم اولنوب \wedge = ۵,۷۸۲ متره آنندقده \wedge نقطه هی او زرنده
 دوشیلور .

آاد، آج، آس و هکذا و ترلی ترسیم و دا حس، ف \wedge

عمودلری اقامه اولنورق منحنینک آ، س، آ، م، ن و پ نقطه‌ترینه
دسترس اولنور .

منحنینک پ نهایته واصل اولنقده دهیزک کشادی عملیاته
دواام ایمک اچون پ ک خط مستقیمنک غایت دقت و سختله ترسم
اولنجه استقامت مخرجه‌سی اوزرنده بولنگه چالشلور . بوصورنده
ینه (لوحه شکل) ی نظر مطالعه‌یه آلم و پ ک ماس مخرجنک
پ ه = ا ب = ۵,۷۶۷ متره وجهه‌له ه یه دکین تمدیدینی تصور
ایدم .

بو حاله ن ه = ب ا = ۰,۴۱۸ متره وزاویه ن پ ه =
۱۸,۴ درجه‌لک زاویه تشکیل ایدیله‌رک پ ه استقامتی الده ایدله
کدن صکره پ ه = ۵,۷۶۷ و هن = ۰,۴۱۸ متره آلنديني حاله
ن نقطه‌سی اوزرینه دوشمک لازم کلورک بودخی تحقیقه خدمت ایده .
بوندن ماعدا اکرام پ ضعف و تری رسم اولنورسه

$$\text{زاویه ه ب م} = \frac{\text{هزب}}{۳} = \text{ب زن} = ۱۷,۲۲,۵۰$$

درجه ظهور ایدوب پ ه ماسی استقامتی سختله تعین ایدلش بولنور .
شمای (لوحه ۹ شکل ۳) ی نظر مطالعه اوکنه آلم : بللودرک
ا اث ایله س آح و ترلری ز آ نصف قطر مخرجي اوزرنده بولنان
بوم نقطه‌سیک تزندنه تقاطع ایدرلر . عین وجهه ه نقطه‌سی دخی
ا آد ، آسف و تزلینک تقاطع‌نده بولنوب سائر نقطه‌لر دخی بونلره
قياس اولنور . بوندن استنتاج اولنورکه م ، آ، س و ف نقطه‌لری هپ
برخط مستقیم اوزرنده بولنورلر ه ، ا ، ت ایله پ ، آ، م وهکذا
نقطه‌لری دخی اوبرلرینک عینیدر .

عین سبیدن طولانی و ، آ، د نقطه‌لری هپ برخط مستقیم
اوزرنده بولنورلر . خلاصه تین ایدرکه ا ب ، ا ، آث ، آح ، آد ،

اًف، سح و سر و هکندا عمودلر کافه بربوريئه مساوی اوپورلر .
هر قىنى بىر ۱۱ و تىرىنگ استقامى او زرە اخراجى او زرئىنە اب = ۱۱
عمودى تزيل و بى ، ۱ ، ۱ ، د نقطەلر ينك بى خط مسىقىم او زرندە
بولنوب بولندىقلرى تحقيق ايديلهرك مذكور و ترك استقامىتىن امين
بولنله بىلور .

الحاصل (لوحة شكل ۳) وجھلە بىر ۱۱ ضعف و ترى رسم
اولندىقدە و ترمذكورك طولى ازاً متنى واسطە سىلە حساب او لنه بىلوركە
مثلث مذكورك ايک زا و زاً ضلعلىله ازاً زاویه مرکزىيەسى
معلو مدر بوجالدە

$$\text{وتر } ۱۱,۵۲ = \sqrt{۱۱ - ۱}$$

۱۱ و ترى استخراج اولندىغىندن

H. O.
Kütüphane

$$ع = س - \sqrt{س - ۱}$$

دستورلە اط سەمىي بولنور .

دستور مذكورده ع سەمىي سىلە منحنىنک نصف قطرىنى ث دىنى
۱۱ نصف و ترىنى اشعار ايدوپ بوصورتىدە

$$اط = \sqrt{\frac{۱۱}{۲} - \sqrt{\frac{۱۱}{۲} - ۱}} = ۴,۴۲$$

متره بولنور .

بونك او زرئىنە بىر كونىيە واسطە سىلە بى عمود اقامە و اط = ۴,۴۲ متره
قطع ايديلهرك منحنىنک ا نقطەسى او زرئىنە دوشلور .

محور دهلىزىنک عرضى ۲ مترەدن زىادە او لىز ايسە بالادە ييان
اولنان عمليات منحنىنک زميئە آتىقىق و ترسىيمىنە كافى بولنور . لكن
دهلىز منبۇرك عرضى ۴ و دە زىادە متره اوپورسى اس ، س پ

و ترلینی رسم ایمک ممکن اولور که بونلر بروجه آتی دیکر تحقیقاته
مساعده ایدر .

$$1 - \text{زاویه ب اس} = \frac{\text{ازس}}{2} \quad (\text{لوحه ۹ شکل ۳})$$

بناءً عليه

$$\text{زاویه ب اس} = \frac{۲۰,۰۰}{۳} = ۶۵,۳۳^\circ \quad \text{اولور}$$

۲ - ازس مثلث متساوی الساقینده ایکی از، زس ایله ازس
زاویه مرکزیه سی معلوم اولیدیغندن زاس و زس ازاویه لزندن
هر برینک قیمتی و بوجه تله

$$\text{اس} = ۲۲,۸۲$$

وترینک طولی استعلام اولنور .

دھلیز زمینی اوزرنده هر قنی ب رآلت واسطه سیله ب اس =
 $۵,۴,۳,۶^\circ$ تشکیل و اس استقامتی اوزرنده ۲۲,۸۲ مترملک بر طول
اخد اولنه رق س نقطعه سی اوزرینه دوشیلور .

۳ - اس و تریله زس = زا نصف قطری معلوم اولدقلندن
ی آ سهمنک طولی

$$\begin{aligned} &= \sqrt{۷ - \frac{۱}{۱ + \frac{۱}{۱ + \frac{۱}{۱}}}} \\ &= \sqrt{۷ - \frac{۱}{۱,۶۶}} = ۱,۶۶ \end{aligned}$$

هتره اولدیغی حساب ایدیلور .

دھلیز زمینی اوزرنده اس بعدینک و سلطندن ب ری آ = ۱,۶۶
عمودی اقامه اولنه رق بردفعه دها مذکور منحنینک آ نقطعه سی
اوزرینه دوشیلور .

۴ - اس و تریله ب ر اس پ = $۳۰,۳^\circ$ درجه ک بر زاویه
احداث ایدن س پ = و ترینی رسم و س پ = اس = ۲۲,۸۲ متره

قطع ایدرک پ نقطه سنک موقعی تحقیق اولنور .
 ۵ — پل ماسی اوزرنده ل نقطه سنک دکین اخراج و پل م
 مثلث قائم الزاویه سنکن مجهولات سائمه وجه آتی اوزره استخراج
 اولنور .

$$\text{زاویه لبم} = \frac{\text{مزب}}{۳} = \text{پزن} = ۲۲,۵۰^{\circ}, ۱۷,۲۲^{\circ}, ۸,۱^{\circ}$$

$$\text{وتر مپ} = ۱۱,۵۲ \text{ متره}$$

$$\text{ماس پل} = ۱۱,۴۰$$

$$\text{مل} = ۱,۶۶$$

و نهایت

$$\text{زاویه سپل} = \text{پاس} = ۴۵,۳۷^{\circ}, ۴,۴^{\circ}, ۱۶,۳۷^{\circ}$$

اولور .

بوصورتده دھلیز زمینی اوزرنده کرک پ و تریله بر نپھ =
 ۱,۲۵ ۴,۸,۴ درجه لک بر زاویه تشکیل ایدرک کرکسہ مپ و تریله
 لبم = ۱۷,۲۲,۵۰ درجه لک بر زاویه تشکیل ایدرک پل ماسنک
 استقامتی تعین قولای اولور .

بعده استقامت مذکوره بھ = ۵,۷۶۷ ; بلم = ۱۱,۴۰
 نھ = ۰,۴۱۸ و لم = ۱,۶۶ متره اوچیله رک تحقیق اولنور .

۶ — خلاصہ کلام دھلیزک عرضی آیروجه زیر زمین خارجندن
 منحنی داخلینک س رأسنک موضوع برشمعهی مشاهده یه مساعدہ
 ایدر و بر شاقول ایله بالفرض طاغٹک زرومی اوزرینه متصادف منحنی
 رأسنک منحنی داخلینک س رأسیله بر شاقول اوزرنده بولندی یه
 تحقیق ایدیلوه .

شوده علاوه اولنور که منحنینک نقطه لری مراد اولندي یه قدر

يکدیگرینه قریب آنه بیلوب بونکچون دخی از پ زاویه مرکزیه سنی
بر چوق اقسام متساویه یه تقسیم ایمک اقتضا ایدر . زاویه نک تقسیم
تر سیمیسنی تسهیل ایچون ۲ عددی نک بر قوتی یعنی ۱۶، ۸، ۴، ۲ والج
عدد لرینی قاسم اوله رق آلمق چوق فائدہ لیدر . (لوحه ۱۰ شکل ۳)
امدی ک و ص نقطه لرندن باشلیه رق یواش یواش دلینان یر آتی
کچیدینک محور ویا ایلر وله ده لیز لرینک محل التصاقی تونک
قسم مستقیمنک مر نقطه سنده واقع اولسه (لوحه شکل ۷۰۶) اقدبجه
قازیلی قویولر وارایسه بوتلره صارقیدیلان شاقوللار واسطه سیله
پ ، س ، ک نقطه لرینک استقامت واحده او زرنده بولند قلر له محور-
لرک وضعیت تحقیق اولنه رق بوندن داخلی محور لر التصاقنک بلا خطا
وقوعه کلادیکی استجاج اولنور .

مستقیم کرک منحنی اوله رق دلینان تونلله ره دائیر بروجه بالابسط
و تمیید ایدیلان اصول و قواعدک تطبیق ضمته نه بزر مثال ایرادیه
لزوم کورنیور .

«آمو آز» تونلی . — «لو آر» نهریله «آماس» چایی بر اشیدیرن
«آمو از» تونلی محورینک ترسیمی عملیاتنے باشلمق ایچون اول
امرده «آماس» وادیسندن «لو آر» وادیسنه قدر میتد اولان
وبایکی وادیی بربندن تفریق ایدن تپهی حاوی بولنان برمقطع
طولانی تعین ایدلش و مقطع مذکور او زرنده (لوحه ۹۰ شکل ۳)
مو قفلرک مو قعلریله مرکوز اشارت سرنلرینک مو قعلری اراه
اولنمشدر .

توتل محورینک ایکی هایی اولجه قرار اشیدیریلوب برجی «لو آر»
و ادبری «آماس» جهتنه واقع اولمشدر . «لو آر» طرفده معلوم

اولان نقطه‌دن حرکت اولنهرق معمار کونیه‌سی ووتدر واسطه‌سیله طائمه اوزرنده « آماس » ه قدر برخط مستقیم ترسیم ایدلش و خط مذکور نوبل محورینک نهایت ایچون « آماس » اوزرنده قرار‌شده. بیلان نقطه‌نک منبع طرفنه و بر چوق متنه اوزاغنه کلوب دوشمشدرو.

یته « لو آر » دن حرکت اولنهرق بتکار ترسیمه می‌باشد و عملیات اوج درت کره بولیله جه تکار اولندقدن صکره اولدن قرار‌شده بیلان ایکی نهایت نقطه‌لردن صور ایدن صحیح برخط مستقیم الده ایدلشدر.

خط موقع بوجهمه ترسیم ایدلکدن صکره تهودولیت آلتی ته تک صرتی اوزرنده و موقع وتدل استقامتده س نقطه‌سنہ قومنشدر. آلت مذکوره واسطه‌سیله (لوحه ۹، ۱۰ شکل ۱) « لو آر » نهنده سن ثان « اطه‌سی اوزرنده ووتدر خط‌دن صور ایدن سطح شاقولی داخلنده ایکی بیوک ، م سرنلری رکر ایدلشدر. بوایکی ، م نقطه‌لری مؤخرآ اساس و عنیمت نقطه‌لری مقامنده قوللائتمشلدر.

م ، م نقطه‌لرندن صور ایدن سطح شاقولینک « آماس » جهندگی زیرزمین محورینک نهایت نقطه‌سندن صوری مجبوری بولندینی آشکاردر. بوندن صکره ایکی بیوک ، م دیرکارندن صور ایدن خطک بالاهم تمدیدندن بشقه برشیه چالشلما مشدر. بودیرکاردن هربرینک طولی ۸ متنه و نصف قطری ۳۰ ، ۰ متنه اولوب اوزرلرینه یعنی په‌لرینه ۸۰ ، ۰ متنه طولنده و ۱۰ ، ۰ متنه نخنده بر تیمور چیووق دیکیلیدر.

س ستاسیونندن كذلك تهودولیت واسطه‌سیله ایکی برنجی

دیرکارک بولندینی سطح شاقولیده صرت او زرینه بر پ دیرکی
دیکامشد .

بوایشده بتذکدن صکره م نقطه سنه ۵ متره ارتفاعنده برگرهوت
پیلوب اوستننده تهدویت آلتی قویمشدر . بوحالده ایکی ۳، ۴
دیرکاری موجه نظر اوله یلمنش و بونلرک استقامتنده دیرکاری ایکی
۴، ۵ دیرکاری دیکامشد .

بعده من ستاسیونه کلوب بورادن «آماس» چاینده و ۶، ۷
دیرکارینک استقامنده ایکی ۲، ۳ دیرکاری رکز ایدلشد .

دائما «سن زان» اطهی او زرنده کی ایکی دیرکدن باشلیه رق
عملیات بر فوج دفعه تکرار اولمنش وایکی نهایت ۲، ۳ دیرکارینک
موقعی صحنه تعین ایدلشد .

«سن زان» اطه سنک ایکی ۳، ۴ دیرکاری دیبلری ایله برد «آماس»
چاینک ۲، ۳ دیرکارینکلیل برکاز کیم انشا آت ایله قوشادلش و بر
اوجی دیرکارک باشلرینه و دیکر او جلری ۱۰ متره نصف قطر داخلنده
یره من کوز قازقلرک کوده لینه ربط ایدیلان تیور رایسل و اسطه سیله ده
مذکور دیرکار موازننده طوتلمشد .

بوندن ماعدا محور زیرزمیندن مرور ایدن سطح شاقولی
داخلنده ۳، ۴ و ۵، ۶ سر نلرندن هر برینک دینه، آغز لرینه تیوردن
بر چنبر کپورلش و کار کیم بر انشادر و نه او طور دلش اولان طاش
بیله زیکار وضع اولمنش در . بو وجهمه مقدار کافی معاینه نقطه لری
الده ایدلشد .

صرنک رأس نقطه سی او زرینه موضوع و ۲۴ متره ارتفاعنده
بر س مرصدیله «سن زان» اطه سنک ۳، ۴ دیرکاری او زرینه
شعاعات بصیره توجیه و تهدویت و اسطه سیله آنلرک استقامنده

« آماس » وادیستنک پ، پ وندلری طوغزیدن طوغزیه وضع اوله سیامشدرو.

لکن مرصد مذکور به الکمش و بوندن و از چالمک ایجاد ایتدیکنه

قرار ویرلشدر.

بوندن صکره ی ر آلتی چیدی ایکی هایتلرندن داینوب « آماس »

ظرفک زیرزمین دهلهیزی ایکی پ، پ دیرکارینک استقامته علی الد-

وام بولنله رق آچالمشدر. « لو آر » طرفک دهلهیزی « سن ژان »

اطهستنک ایکی پ، پ دیرکارینک استقامته کشاد ایدلشدر.

هر دهلهیز محورینک وضعیتی تعین ایتمک و هر دهلهیز ایچون اساس

اولان ایکی و تدک استقامته صحیحًا بولنیق ایچون دائمی صورتده

هؤدولیت قوللانمشدرو.

ایکی دهلهیز کسب التصاق ایتدیکی زمان محور لک تلاقی محلی

۰،۲۳ متره لک بر تجویز خطأ ایله و قوعه کلش و بوده ۸۰۰ متره لک

طولده و ۶ متره عرضه نهضنده بر ر آلتی چیدی ایچون پک مقبول برنتیجه

عداولنمشدر.

زیرزمین میله کاتجه : میل مذکور قطعی صورتله یا پیلان بر تسویه

عملیاتی و محورک ایکی هایت نقطه لرندن تأسیس اولانان معاینه نقاطی

واسطه سیله تعین ایدلشدر.

« لو آر » دهلهیزی ۴۴,۰۰۰ متره لک بر رامپه و « آماس »

دهلهیزیده ۴۴,۰۰۰ متره لک بر اینش ایله آچالمشدر. ایکی میل همان

انجع ۰,۰۲۷ متره لک بر خطأ ایله تلاقی اینمشدر. خطای مذکور

دهلهیز لک شاد اولندیجه آنردن هر برینک جدار لری او زرینه ترسیم

ایدیلان کمر میدا خطری واسطه سیله تعین اولنمشدر.

« سن فره اول » نویلی . — منحنینک ترسیمی .

« فیرمینی » ایله « آنونی » خطی اوزرنده « سن فره اول »
نویلی ۱۰۰۰ متره نصف قطرنده و $۳۰,۴,۶,۲۳$ درجه‌لک برازایه
مرکزیه به مقابله بردازه قوسی منحنینند عبارت اولوب قوسک
آنکشاپیده $۴۱۴,۹۵۴$ متره دیمک اولور .

(شکل ۴) منحنینک زمینه ترسیمی ایچون ترتیب اولنان شکلی
اشعار ایدوب قوس اب ، ب ، د ، دح ، ح و هکذا مثلاً آلتی
اقسام متساویه به تقسیم ایدلشدر . ا ، ب ، د ، ح ، ف و هکذا
تقسیمات نقطه‌لرندن مماسلر ترسیم اولنشدر و $۱ = ب = د = ح$
 $= ح = ف = ف ز مماسلری ۶۹,۱۸۶$ متره‌یه وایکی نهایت $۱ = ز = ه$
مماسلری $\frac{۱}{۳} = ب = ۳۴,۵۹۳$ متره‌یه مساوی اولنشدر .

بو حسابات بعد الاجرا منحنی ترسیم و توئی کشاد ایمک ایچون
ی ا استقامته ب $۱ = ۱ = ۳۴,۵۹۳$ متره‌لک طول قطع اولنشدر
(اولچشمدر) . بو نقطه‌سندن غرفه‌متراه واسطه‌سیله ایله $۱ = ۱$
بر $۴۵,۲,۶,۱۷$ درجه‌لک زاویه احداث ایدن بر ا ب خطی ترسیم
اولوب بو خطک اوزرنده $۱ = ۱$ مقداریه مساوی $۳۴,۵۹۳$ متره‌لک
بعد قطع اولنشدرکه بعدمذکور ب نقطه‌سنی ویرمشدر . ا ب دخی
 $ب = ب = ۱ = ۳۴,۵۹۳$ متره مقداری تمدید اولوب ب نقطه‌سنه
و بو کا قیاساً نقاط سائمه دسترس اولنشدر . دهیزک علی التدرج
کشادیله $۱ = ۱$ ب ، د نقطه‌لرنده یعنی اوج موقفه اجرا ایدیلان
عملیات منحنینک وسطه و صوله کفایت ایتمشدر در عین صورته دیگر
ح نهایتندن حرکت اولنه رق ز ، ف ، ح نقطه‌لرنده یعنی ینه اوج

موقده اجرا ایدیلان عملیات منحینک و سطی بولمه کفایت
ایلمشدرو.

ایکی دهیزک التصاق قوسک ح نقطه وسطی سنده اجرا او نشدر.

« ریتسیا » اصولی

تونلرک انشاسه دار مکمل برساله نشر ایدن آلمانیالو مهندس
تیور سپر وکر قالبلرینک یکی بر نوونسی ۱۸۶۷ مشهر عمومیسنه
قویمشدر.

موما الیک اصولی بر قاج کره موقع تطبیقه قونلادیغی حالده
فرانسده آلان تعمم ایتماش ایسهده بونکله برابر اصول مذکوره
خدمات کیره ایفاسنه الیریشیدر.

بوندن ماعدا اصول مذکوره « برونل » نک سپریله مشاهدت
کلیده بولنوب خصوصیله سپر مذکورک مختلف سلوالرینه بر حرکت
مسئله اعطاسنی حاویدر.

موسیو « ریتسیا » نک اثرندن استنساخ ایدیلان (لوحه ۱۰۰ شکل ۴)
اوزرینه عطف نظر ایدلاریکی حالده آنک اساسی آکلاشیله جقدر.
طولانی کریشلر خدمتی ایفا ایدن رایلر واسطه سیله ربط
ایدلش اولان فونت یاخود تیوردن معدنی چالیله هر اجمعت اولنوب
بونلرک بعضاری کر قالبلری وظیفه سنی اجرا و طونوزک ص-وک
چنبرلرینی ضبط ایدرک بوجاتیلرک اوگدہ بولنانلری دخی اویولان
یرک جدارلرینی طویاز.

چیوی اطرافنده دوندیره زک ایستادیکی مقدار قالدیریله بیلان
تفقی ۱۱ قطعه لرینک چیوی واسطه سیله اوزرلرندہ اتحاد ایتدیکی ب-ب

شاقولی پروازلری بوجانسلره استناد ایدویب مذکور قطعه‌لر دخی
بر برینه بتیشیک افقی قالاصلری زمینه مستند طوتان بر ۶۰۰ چارینی
ایله نهایستانور .

یوقاروکی سه لولک کاملاً اویولمش و ترابک ، نقطه استنادرینی
۱ نومرسولی چاتی اوزرنده آلان طیاقلری واسطه‌سیله ، طوتلمش
بولندینی کوریلوب ظاهرآ اشاغیکی سه لولک طوپراقلری دخی نقطه
استنادرینی ۲ نومرسولو چاتی اوزرنده آلان طیاقلر واسطه‌سیله
ضیط ایدلشدیر . حفری تعقیب ایچون بوطیاقلردن بری قالدیریلهرق
افقی قالاصلردن بر قایچی سربست براغیلوب کیروده‌کی یرقازیلور و دیک
طیاقلر ایچون وجه مشروح اوزره اجرای عمل اوشه‌سیلور . یکی
بر چاتی محلی میدانه کتورمندن اول اوزرنده طیاقلرک اتحاد ایتدیکی
شاقولی پرواز ایلرویه کوتوریلوب ۱ نومرسولی چاتی اوزرنده قونه -
سیلور . یکی بر چاتی یری میدانه کتورنخیهدکین بویله‌جه دوام اولنوره
اصول میحوته خصوصاً آوستريا اصوله موافق صورتده کور .
یشور بونکله برابر آنک تیدیل و صور مختلفه‌ده تطیق اوشه‌سیلیک
آکلاشیلور .

