

Pg. Karel H a a s, VÚHU,
Ing. Oldřich G l i v i c k ý, VÚHU

Hydrogeologické důsledky uzavření dolu Zd. Nejedlý v dobývacím prostoru Souš II

Úvod

Zastavování některých hlubinných dolů v centrální části SHR vyvolá nutnost řešit čerpání zvýšených přítoků důlních vod na závodech, které zůstanou ještě relativně dlouhou dobu v provozu. Likvidační plány uzavíraných závodů musí nezbytně řešit problematiku důlních vod s ohledem na báňskohydrogeologickou situaci, komunikace starinových a slojových vod a záměry budoucí lomové těžby.

Prvním dolem v rámci národního podniku DVÚZ, který bude pravděpodobně již v roce 1976 zastaven je důl Z. Nejedlý. V rámci tohoto článku se hodnotí důlně hydrogeologická situace dolu a jeho okolí v souvislosti s bezpečným provozem sousedních hlubinných závodů Centrum a Julius III po zrušení hlavní čerpací stanice pod těžní jámou Zd. Nejedlý.

Báňskotechnické poměry dolu Zd. Nejedlý

Generální úklon sloje v dobývacím prostoru dolu Zd. Nejedlý je od jihu k severu, při čemž ve směru západ-východ se projevuje mísovité uložení s převýšením západního a východního okraje uhelného ložiska proti středu dobývacího prostoru. Ve středu tohoto prostoru je pata sloje nejnižší na kótě ca +110,0 m, kdežto na západě a východě na kótě +120,0 m. Nejvýše je pata sloje u jílové rozsedliny na kótě ca +180,0m, odtud k severu klesá až na kótu + 110,0 m u Centrumské poruchy na styku s dobývacím prostorem dolu Centrum.

Základní porubní metody odpovídají členění sloje, při čemž spodní a svrchní lávka se samostatně nedobývala a nepočítala se ani do bilanční substance. Bilanční mocnost sloje tím klesla na 21-23 m a ome-

zila se pouze na hlavní sloj.

Tak jako na všech hlubinných dolech SHR převládala na dole Z. Nejedlý až do dvacátých let tohoto století metoda dobývání zásekovými komorami na plnou mocnost (míněna tím hlavní sloj), kterou lze charakterizovat jako "komora - pilíř".

Tato metoda, kdy se záseky prováděly ze základního rozfárání 2-4m nad bilanční počvou, hlavní sloje do výšky maximálně 10 m na zásekový jíl (Schlitzletten) a zásoba se odtěžovala ručně, vykazovala nízkou výrubnost. Závalu se docilovalo přibíráním boků komory až do samočinného závalu stropních vrstev uhlí nižší kvality, o které již nebyl zájem, a proto obvykle zůstávalo nevytěženo. K prolomení stropních vrstev nadloží docházelo v malé míře a ponechávaly se značně mocné mezipilíře komor.

Proto se postupem doby od této metody upouštělo a přecházelo se s rozvojem dopravní a těžební techniky na dvou až třílávkové pruhové strojní komorování, kdy se výrubnost zvyšovala na ca 40 - 45 %.

Důl Zd. Nejedlý byl pro relativně snadné těžební poměry průkopníkem dobývání zbylého uhlí v závalech komor a jejich mezipilířů tak zvaným podsednutím. Při této metodě se razily chodby ve spodní lávce, mezistropy o mocnosti 2-4 m hlavní sloje se prostřelovaly a uhlí ze závalu nebo rozdrčených mezipilířů vytékalo samovolně do chodeb v podsednutí, čímž se zvyšovala výrubnost sloje na 50, někdy i více procent. Tuto metodu uplatnil důl i po dvou i třílávkovém komorování, takže při pohledu na důlní mapu byl tímto způsobem s výjimkou jižního úseku za dílčí poruchou vytěžen téměř celý dobývací prostor mimo nezbytných ohradníků.

Z málo obvyklých dobývacích metod byla zde zkoušena u Centrumské poruchy metoda komorování se základkou, kdy se pro zakládání komor z hlubiny razily zvláštní chodby v první lávce. Nebyla zřejmě úspěšná, o čemž svědčí nahodilé shluky komor.

Pruhové komorování a pozdější podsednutí vedlo ke značným poklesům terénu. Poklesová kotlina se zamokřovala a naplňovala mělkou pod-

zemní vodu z kvartérního pokryvu. Pokleslý terén byl využit pro vnější Kopistskou výsypku dolu Obránců míru, pod kterou se ještě dnes dobývá hlubinně zbytková uhelná substance. Vlivem tohoto dobývání není proto tato výsypka ještě konsolidována.

Systémem chodeb v koridoru, dnes uzavřených zdmi, byl důl propojen s bývalým dolem Humboldt, jehož důlní pole je dnes součástí dolu Centrum.

Hydrogeologické poměry

Nejdůležitějším zvodněným kolektorem dobývacího prostoru Souš II je uhelná sloj. Veškeré přítoky důlních vod na dole Nejedlý pocházely a pocházejí ze stařin v uhelné sloji.

Primární propustnost neporušené sloje ve výchozích oblastech do hloubky ca 50 m je charakterizována koeficientem filtrace 0,5-1,0 m/den a do větších hloubek se snižuje. Při hloubce 100-150 m se odhaduje podle průzkumu chomutovské oblasti na 0,05 m/den a při hloubkách větších než 150 m lze charakterizovat sloj již jako nepropustnou. Výjimku tvoří pochopitelně poruchová pásma s otevřenými trhlinami.

Při hloubce uložení sloje na dole Zd. Nejedlý od 70-120 m je tedy možno původní propustnost sloje charakterizovat koeficientem filtrace ca 0,6-0,8 m/den.

V zájmovém území byla však tato původní propustnost několikanásobně zvýšena dobýváním uhlí, protože ve stařinách zůstalo mnoho menších aktivních dutin, které nejen umožňují proudění podzemních vod, ale vytvářejí i dílčí akumulace, nehledě na nezavalená dlouhá důlní díla.

Obecně lze konstatovat, že nejméně 70 % veškerých přítoků pochází od jihu a jihozápadu z prostoru dnešního lomu Vrbenský a starých zastavených dolů Saxonia a Fortuna. Značný je pravděpodobně též podíl průsaků z Hutního potoka. Přítoky z prostoru lomu Obránců míru jsou po zasypání přilehlých svahů lomu vnitřní výsypkou zanedbatelné.

Na základě strukturního uložení sloje, to je jejím trvalém úklonu od jihu k severu až k poruše Centrum a komunikací vytvořených důlními

díly přes poruchu na důl Centrum, kde klesá počva sloje až na kótu +74,00 m, lze charakterizovat z důlně hydrogeologického hlediska zájmovou oblast dolu Nejedlý za průchozí hydrogeologickou strukturou, kudy pouze proudí vody infiltrované z výše popsaných infiltračních míst. V revírech vyrubaných podsednutím dochází sice k částečnému zatopení, jejich úplné zatopení je však vyloučeno.

Tyto průchozí vody jsou dnes na dole Nejedlý jímány chodbami, odváděny k hlavní čerpací stanici a čerpány na povrch. Pouze asi 5 % těchto vod, což podle posledního měření reprezentuje ca 130 l/min, proudí do prostoru Quido a dále do prostoru dolu Centrum. Existence tohoto proudu kvalitativně potvrzuje hydraulickou komunikaci mezi doly Nejedlý a Centrum.

Komunikace mezi dolem Nejedlý a stařinami dolu Julius III se vylučuje s ohledem na strukturní uložení sloje a pozorování přítoků do dolu Julius III. Celkové přítoky důlních vod v dobývacím prostoru Souš činí 2,4 - 2,6 m³/min, průměrné čerpání za posledních šest let v hlavní čerpací stanici dolu Nejedlý činí 2,3 - 2,5 m³/min.

V roce 1974 kleslo čerpané množství podle měření vodoměrem v prvním čtvrtletí na 1,8 m³/min, při čemž čerpání se provádí střídavě dvěma čerpadly (jedno je záložní) vždy v noční směně. Čerpadla jsou typu 150-CVA-350-23, výkonu 3,75 m³/min a výtlač. výšky 138 m.

Poměrně významným kolektorem mělkých podzemních vod je kvartérní pokryv písčitých hlin a zahliněných šterkopísků. Ačkoliv je převážně překryt výsypkou, přesto je zdrojem několika problémů v prostoru jam a budov dolu. Tyto souvisejí s nedostatečně utěsněným korytem přeložky Hutního potoka, které je místy nad úrovní terénu.

Pokud v minulosti vcezovaná povrchová voda do kvartéru odtékala do lomu Obránců míru, byla tato skutečnost ještě únosná. Po zasypání svahů lomu na styku s dolem Nejedlý dochází však při větších průtocích v přeložce Hutního potoka ke vzdouvání mělkých podzemních vod a k podmáčení základů budov a objektů v okolí závodů Nejedlý a Quido. Z tohoto důvodu bylo nutno již některé objekty zcela likvidovat, na dalších

se snižuje hladina vody čerpáním a přímo u jam dolu se kompensují tyto vlivy čerpáním mělkých podzemních vod z protipožární nádrže, která je vlastně částí starého koryta řeky Bíliny.

Pokud budou po likvidaci těžby dále sloužit povrchové objekty jiným účelům, musí být toto čerpání neustále udržováno, aby nedocházelo vlivem kolísání hladiny k ohrožení základů a postupné devastaci objektů.

Vliv projektované rekultivace lomu Vrbenský na přítoky důlních vod po zastavení dolu

Jak bylo řečeno, převážná část přítoků do uhelné sloje pochází z infiltračních oblastí sloje na jihu a zejména ze vsaku srážkových vod na uhelných řezech lomu Vrbenský. Lom však ukončí těžbu v roce 1975 a bude zasypán vnitřní výsypkou.

Zasypání tohoto lomu se má provést tak, aby bylo možno vytvořit umělou vodní rekreační nádrž na východě a odkaliště úpravny Komořany na západě, při čemž hranicí mezi oběma nádržemi by tvořila málo převýšená část vnitřní výsypky.

Proti průsakům vody do sloje by byla vytvořena těsnící clona vnitřní výsypkou se dnem na kótě ca 227,0 m, tedy 5-10 m pod úrovní původního terénu. Hladina vody v nádrži by se udržovala na kótě 230,0 m, hloubka nádrže bude ca 2,5 m.

Podle dnešních zkušeností a znalostí o propustnosti výsypek v SHR je možno předpokládat, že množství povrchové vody z infiltrace se po zasypání lomu vnitřní výsypkou a vytvoření uvažovaných nádrží po dobu několika let podstatně zmenší, i když bude výsypka tvořena jílovitými zeminami. Zhutnění na přiléhajících bocích k uhelné sloji bude nezbytně nutné, aby se ještě přítoky následně nezvýšily.

Prognózy změn důlně hydrogeologických poměrů po zastavení dolu. Zd. Nejedlý a zrušení čerpací stanice

Odvádění důlních vod z dobývacího prostoru lze po zastavení těžby

řešit v podstatě dvěma způsoby:

1. Ponechání hlavní důlní čerpací stanice s obsluhou pod jámou

V tomto případě nenastane v režimu důlních vod žádná změna, bude-li udržována hladina na stejné kótě, to je +122,0 až +125,0 m, protože hlavní přítoky od jihu směřují k žumpovním chodbám a jímkám samospádem.

Pouze přítoky ze stařin 9. a 10. revíru, které jsou dnes přečerpávány revírními čerpadly, by při očekávané vydatnosti ca 300 l/min proudily do stařin 6. revíru, k jamám Quido a dále do stařin Humboldt dolu Centrum. Tím by se přítoky z dolu Nejedlý k čerpací stanici u jámy Centrum II zvýšily z dnešních ca 130 l/min na ca 430 l/min.

Zachování čerpací stanice v hlubině a nezbytná její údržba spolu s přílehlými chodbami a těžním zařízením je z báňského i ekonomického hlediska řešení nepříznivé. Nahrazení čerpání ponornými čerpadly s obsluhou na povrchu by mělo smysl jen tehdy, kdyby bylo možno umístit ponorná čerpadla tak, aby byla zachována kóta čerpání +122,0 - 125,0 m. Při umístění na kótě +130,0 m, což je limitováno hloubkou těžní jámy, by hladina vody na tuto kótu nevystoupila a všechny důlní vody z dobývacího prostoru by směřovaly chodbami pod kótou 130 m nezadržitelně do dobývacího prostoru dolu Centrum.

Jímání důlní vody na kótě 122 - 125 m by bylo možno na dole Nejedlý zajistit jedině realizací ca 130 m hlubokých čerpacích vrtů, které by se hloubily s povrchu terénu do žumpovních chodeb. Čerpací stanice v hlubině by tak byla nahrazena systémem nejméně třech čerpacích vrtů s ponornými čerpadly čs. výroby o výkonu $Q = 1000 \text{ l/min}$, $h = 150 \text{ m}$. Počet vrtů by bylo možno snížit na 2 jedině za cenu nasazení ponorných čerpadel z dovozu, na příklad čerpadel firmy Pleuger z NSR.

Zajistění bezporuchového provozu uvažovaného odvodňovacího systému je náročné. Podle dlouhodobých zkušeností je známo, že životnost

ponorných čerpadel pracujících v čisté vodě bez příměsi písku dosahuje v průměru 3000-5000 hodin. Je proto nezbytné zajišťovat včasnou a rychlou výměnu čerpadel ve vrtech a spolehlivou regulaci čerpání. Výpadek čerpacích vrtů z provozu, delší než 24 hodin, by se s ohledem na báňskohydrogeologické poměry dolu Nejedlý projevil negativně v krátké době značným zvýšením přítoků důlních vod na sousedním dole Centrum.

2. Likvidace hlavní čerpací stanice pod jámou bez náhrady

Podle dříve uvedeného hydrogeologického principu budou proudit všechny důlní vody během několika týdnů do závodu Centrum. Toto zvýšení bude činit ca $2,6 \text{ m}^3/\text{min}$ a bude mít důsledky pro kapacitu čerpací stanice u jámy Centrum II.

Toto řešení se neobejde bez určitých změn čerpání na závodě Centrum. V současné době se totiž čerpá pod jámou Centrum II ca $700 \text{ m}^3/24 \text{ h}$, dalších $700 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ převezme tato jáma po zrušení čerpací stanice u jámy Kolumbus, která bude zarubána. V připravovaném podsednutí Humboldt se očekává přítok ca $1500 \text{ m}^3/24 \text{ h}$.

Vlastní přítoky v době likvidace dolu Nejedlý budou tedy činit $2900 - 3000 \text{ m}^3/24 \text{ h}$, tj. ca $2 \text{ m}^3/\text{min}$, při čemž kapacita žumpovních chodeb je 4500 m^3 a teoretický výkon čerpadla na jámě $3 \text{ m}^3/\text{min}$, což z hlediska bezpečnostních předpisů vyhovuje.

Po likvidaci čerpací stanice Nejedlý by se zvýšil přítok z $1,8 - 2,6 \text{ m}^3/\text{min}$ na $3,8 - 4,6 \text{ m}^3/\text{min}$, tj. o $2500 - 3600 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ na $5500 - 6600 \text{ m}^3/24 \text{ h}$, což již bezpečnostním předpisům o 50 %ní rezervě nevyhovuje. Musela by se tedy nezbytně rekonstruovat čerpací stanice pod jámou Centrum II i systém žumpovních chodeb.

V rámci této rekonstrukce by bylo účelné i organizovaně svádět důlní vodu ze stařin dolu Nejedlý přes stařiny Centrum aspoň částečným otevřením a rekonstrukcí starých chodeb v ohrazení obou závodů. Tyto by gravitačně odváděly důlní vodu z jámového okruhu Humboldt I do vodních chodeb jámového okruhu Centrum II, ovšem toto řešení bu-

de obtížné z hlediska ovětrávání.

Vlastní odvádění zvýšeného množství vyčerpané vody z jámy Centrum II do povrchové vodoteče nenarazí na obtíže, protože potrubí bylo rekonstruováno na průměr 250 mm.

Závěr

Tento článek shrnuje výsledky studie hydrogeologických a báňsko-technických poměrů dolu Zd. Nejedlý v souvislosti s jeho zastavením, při čemž bude nutno řešit další odvádění důlních vod infiltrovaných do jeho dobývacího prostoru buď ponecháním stávající čerpací stanice v provozu, nebo řešením dopadů průtoků důlních vod do sousedního závodu Centrum.

Na základě analýzy důlně hydrogeologických poměrů a ekonomických parametrů s tím souvisejících dospěli řešitelé úkolu ve VÚHU Most k závěru, že nejlepším alternativou je zrušení čerpací hlubinné stanice pod jámou Nejedlý a jímání průtočných důlních vod jámou Centrum II.

Čerpání zvýšených přítoků pod čerpací stanicí Centrum II se musí řešit rekonstrukcí čerpací stanice na potřebnou kapacitu, při čemž pokud možno je nutno zabránit neorganizovanému vtékání důlních vod do stařin Humboldt.

Aby se očekávané vypočtené množství důlních vod v budoucnosti nezvyšovalo, je nutno věnovat i pozornost utěsnění uhelné sloje proti průsakům z navrhované rekreační nádrže a odkaliště v zasypaném lomu Vrbanský.

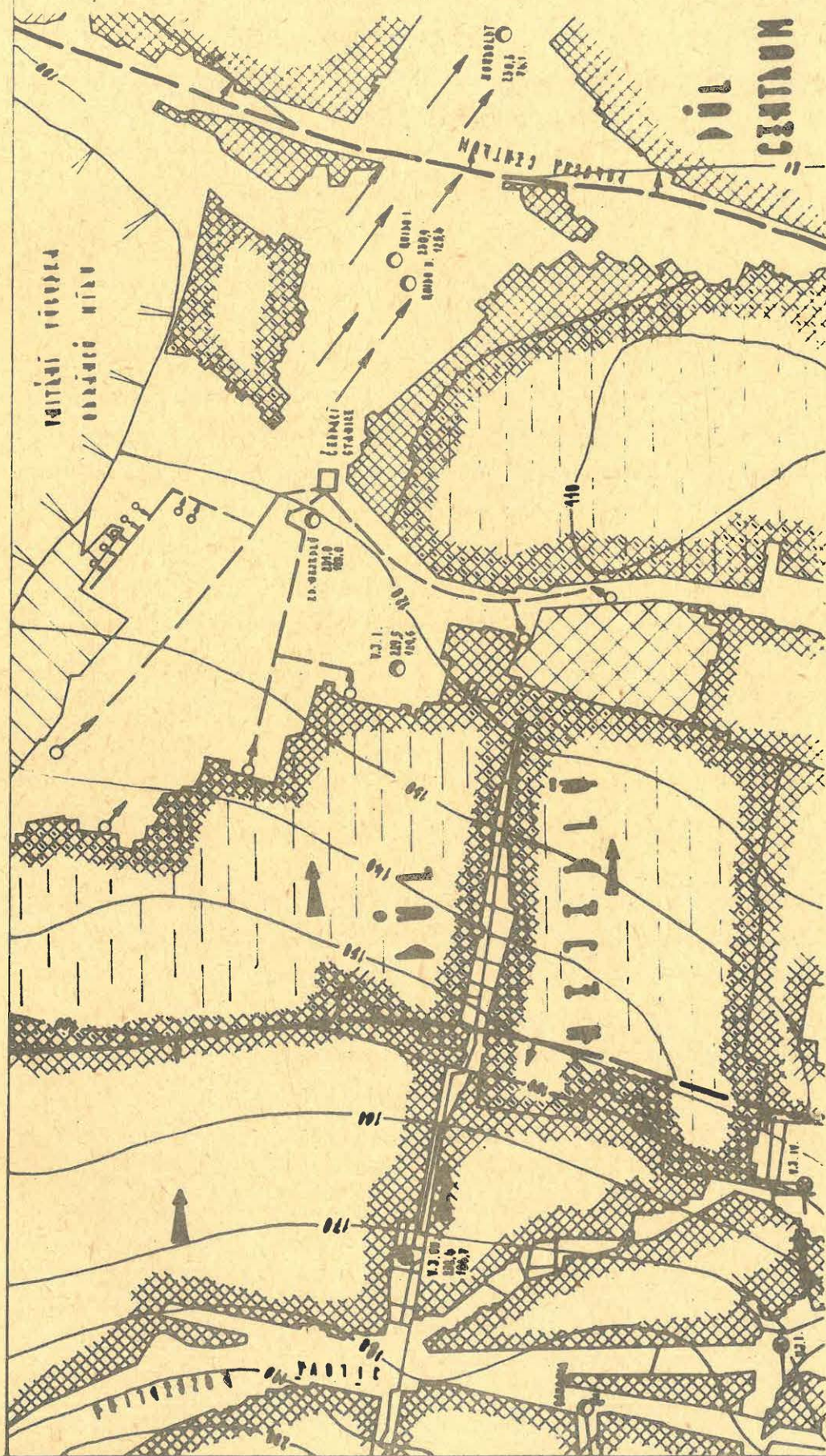
Těžní jáma a výdušná jáma č. 1 dolu Zd. Nejedlý by neměly být likvidovány zasypáním, ale pouze uzavřeny železobetonovou deskou, v níž by byly ponechány otvory pro měření hladiny důlní vody. Rovněž uzavírání jámových okruhů zdmi se musí řešit použitím syfonů, aby byla zachována hydraulická spojitost těchto objektů se stařinami.

Pro ochranu povrchových budov se doporučuje pokračovat v periodickém odčerpávání mělkých podzemních vod ze starého koryta řeky Bíliny. Čerpání lze zastavit jen tehdy, budou-li tyto objekty likvidovány.

Recenzoval Ing. Vratislav Vít

SCHEMATICKÁ PŮLMĚ - HYDROLOGICKÁ MAPA ZÁVODU ŽITISLAV

1



Voda podlé nádraží na vodácké a železniční stanici
 vodní nádrž na nádraží
 nádraží podlé nádraží na nádraží
 železniční stanice

100
 110
 120
 130
 140
 150
 160
 170
 180
 190
 200
 210
 220
 230
 240
 250
 260
 270
 280
 290
 300
 310
 320
 330
 340
 350
 360
 370
 380
 390
 400
 410
 420
 430
 440
 450
 460
 470
 480
 490
 500
 510
 520
 530
 540
 550
 560
 570
 580
 590
 600
 610
 620
 630
 640
 650
 660
 670
 680
 690
 700
 710
 720
 730
 740
 750
 760
 770
 780
 790
 800
 810
 820
 830
 840
 850
 860
 870
 880
 890
 900
 910
 920
 930
 940
 950
 960
 970
 980
 990
 1000

100
 110
 120
 130
 140
 150
 160
 170
 180
 190
 200
 210
 220
 230
 240
 250
 260
 270
 280
 290
 300
 310
 320
 330
 340
 350
 360
 370
 380
 390
 400
 410
 420
 430
 440
 450
 460
 470
 480
 490
 500
 510
 520
 530
 540
 550
 560
 570
 580
 590
 600
 610
 620
 630
 640
 650
 660
 670
 680
 690
 700
 710
 720
 730
 740
 750
 760
 770
 780
 790
 800
 810
 820
 830
 840
 850
 860
 870
 880
 890
 900
 910
 920
 930
 940
 950
 960
 970
 980
 990
 1000

100
 110
 120
 130
 140
 150
 160
 170
 180
 190
 200
 210
 220
 230
 240
 250
 260
 270
 280
 290
 300
 310
 320
 330
 340
 350
 360
 370
 380
 390
 400
 410
 420
 430
 440
 450
 460
 470
 480
 490
 500
 510
 520
 530
 540
 550
 560
 570
 580
 590
 600
 610
 620
 630
 640
 650
 660
 670
 680
 690
 700
 710
 720
 730
 740
 750
 760
 770
 780
 790
 800
 810
 820
 830
 840
 850
 860
 870
 880
 890
 900
 910
 920
 930
 940
 950
 960
 970
 980
 990
 1000