

Vliv těžby uranu na horninové prostředí a reliéf

Těžba uranu v roce 1989 2500 t v roce 1997 – 580 t

Po dobu těžby uranu vzniklo v ČR 38 hlušinových odvalů – ***Jáchymovsko, Tachovsko, Slavkovsko, Stráž pod Ralskem, Příbramsko, Dolní Rožínka Okrouhlá Radouň (nedaleko Jindřichova Hradce)*** a jinde celkem zabírají 43,1 mil. m³ a plochu 2,4 mil. m² (Kukal, Reichmann 2000). Dále existují stovky menších hald v místech geologického průzkumu odhad objemu asi 1 mil. m³. Plochy s odkališti a po úpravě uranových rud.

Při průzkumu či těžbě uranových rud bylo vyhloubeno 213 šachet, vyraženo 482 štol, průzkumných šachtic 464. Rozsah hornických prací při průzkumu a těžbě uranu za posledních 50 let je srovnatelný s rozsahem rudného hornictví v ČR za celou historii.



Stráž pod Ralskem - Hamr – chemická těžba uranu z křídových sedimentů, za období 1970-1996 bylo vytěženo 14 000 t uranu a pod povrch vtlačeno 4,5 mil. t chemikálií (nejvíce 4 mil t kyseliny sírové, dále kyselina dusičná, čpavek, kyselina fluorovodíková).

Ovlivnění složení podzemních vod, kromě vyluhování uranu byly vyluhovány železo, hliník, a jiné složky, znečištění podzemních sulfáty, amoniak, hliník, železo, znečištěno 190 km³ podzemních vod. Odvaly hlušiny zabírají 13,2 ha, objem 1,3 mil. m³, odkaliště zabírají plochu 331,5 ha.

Jáchymov – ložisko otevřeno více než 20 šachtami, nejhlubší Rovnost (**hloubka 707, 6 m**), těžba probíhala v letech 1946-62, likvidační práce dokončeny v roce 1964. vyrobáno 15 mil m³ materiálu. Odkaliště úpravny Eliáš, odkaliště v Nejdku – kontaminace povrchových i podzemních vod. Životní prostředí ovlivňují výrony radonu.

Příbram – 21 šachet, nejhlubší č. 16 dosáhla hloubku **1838 m**. na úrovni 21. patra PZ plynu. Při těžbě u Bytízu vzniklo 7 poklesů (celková plocha 11 710 m², poklesy se projeví až do hloubky 15. patra (v jednom zmizela kuchyně trestaneckého tábora i se 3 kuchaři) postupné rekultivace. 25 odvalů o ploše 130 ha na nich uloženo 28,5 mil. m³ rubaniny. Postupné rekultivace.

Rudní revír Rožná – Olší – ložiska Rožná, Olší, Slavkovice-Petrovice. Od roku 1957 první těžba na ložisku Rožná, 1959 Olší, 1964 Slavkovice-Petrovice.

Celkem vytěženo horniny 37,47 mil. t, hloubka jam v Rožné **až 1200 m**, Olší 750 m, Slavkovice 340 m.

Ložisko Olší uzavřeno v 1989, Slavkovice-Petrovice v roce 1970.

Ovlivnění životního prostředí těžbou uranu v Rožná-Olší:

přímé vlivy

– poklesy terénu Rožná nejhlubší až 28 cm, Olší 10 cm – změny hydrogeologické situace

důlní vody

– pokusné loužení kyselinou sírovou, v současnosti vytéká 35-40 litrů důlních vod, které jsou čištěny od uranu a radia. Do roku 1968 nebylo organizováno čištění, do vodních toků v okolí uniklo 1900 kg uranu.

odvaly

– Slavkovice-Petrovice, Olší-Drahonín zvýšené obsahy siričku, arsenu, mědi, uranu, radia, 4 odvaly plocha 24 ha. Kontaminanty nejsou šířeny do okolí. Rekultivace. Odval na Rožné použit k rekultivaci odkališť.

odkaliště

– vysoké obsahy radia, nemají vliv na podzemní vody, zabezpečena drenážním systémem, roční čerpání 470 tis. m³. Změny hydrologické a hydrogeologické situace. na ploše 30 ha se usadilo 12 mil. t materiálu, na sypaných hrázích 5 mil t haldoviny. nepříznivý vliv – prašnost a zvýšená radiace. Překrývání haldovým materiálem, zeminou a rekultivace.





Průmyslové antropogenní (industriální) tvary

Vznik průmyslových plošin

Vznikají při průmyslové výrobě i při výstavbě průmyslových komplexů (zarovnávání – planace - , zvyšování, vyrovnávání terénu.

Průmyslové haldy

z materiálu při provozu průmyslu

Podle odvětví – hutnické, energetické, chemické

Podle složení – struska, chemické látky, popílek,

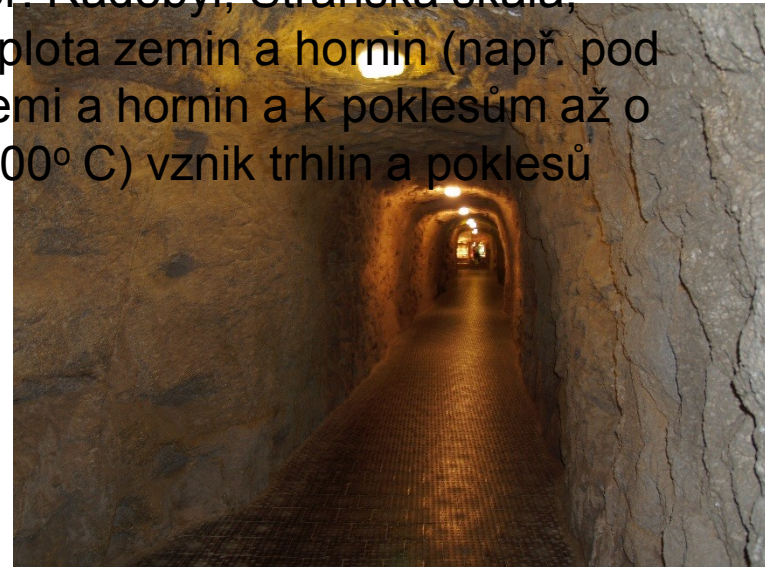
Kalové nádrže – odkaliště

Podzemní prostory průmyslových komplexů

(podzemní haly elektráren, sklepy pivovarů, vinných závodů, průmyslová výroba – umělé antropogenní jeskyně za II. světové války např. Radobýl, Stránská skála,

V průmyslových oblastech se pod závody zvyšuje teplota zemin a hornin (např. pod hutěmi o více než 100° C, dochází ke konsolidaci zemi a hornin a k poklesům až o 0,2-0,3 m, podzemní zplyňování uhlí (teploty 600-1500° C) vznik trhlin a poklesů terénu (až o desítky metrů)

Chodovar – Chodová Planá





Mađarsko - Pecs



JE Mochovce



JE Jaslovské Bohunice



Arad



Temelín



TE Chvaletice



TE Opatovice n. L.



Oblast rekultivací v oblasti Opatovic

Sedimentační nádrže popílků
Dříteč-Bukovina

Golfové hřiště Kunětická hmora u
Dříteče

Zemědělské antropogenní (agrární) tvary

Tvary vznikající při zemědělské výrobě - hlavní činitel orba, obnažený povrch – urychlené zvětrávání, svahové, erozní i eolické procesy. Orba působí k shlazování přírodních tvarů – **vytváření plošin polí.**

Protierozní opatření

Vsakovací pásy, obdělávané průlehy (široké mělké příkopy k zachycování vody), záchytné příkopy, záchytné hrázky,

Zemědělské (agrární terasy)

Gravitační (ve svazích větších jak 15°), vznikají při orbě (klopení brázd po svahu, hranice pozemku rovnoběžné s vrstevnicemi), samovolný vznik.

Stavěné agrární terasy (budování z kamene na sucho,



Rakousko – Wachau

Průlehové terasování (průlehy mělké a značně široké příkopy s předhrázkou pro zadržování vody, vedené po horizontálních liniích), délka nepřesahuje 800 m, šířka 6 – 9 m, hloubka 35 – 50 cm. Sklon svahů 10 – 12%.

Hrázkové terasování – hrázky se stavějí pluhy anebo speciálními stroji, výška 20 až 50 cm, rozměry v základně 1 – 10 m, budují se na svazích o sklonu menším než 30%, 300 až 450 m délka, někdy až 900 m.

Stupňovité terasování, svahy se sklony více než 15%, obvykle 30 – 90 %. V případě proměnlivého sklonu mají terasy stejnou výšku a mění se šířka, nebo je stejná šířka a mění se výška terasy. Vodorovné terasy pro rýžové pole.

Stupně mezi terasami – zemní (většinou do výšky 3 m), zdivo, kamení,
Vybírání kamení z polí - akumulární tvary

– zemědělské agrární haldy, různé tvary – protažené valy, na Českomoravské vrchovině nazývány – kamenice. Nálezy na lesní půdě. Na Valašsku dosahují výšku 2,5 – 3 m, Nízký Jeseník,

Území svahy a terasami krasové oblasti, horské oblasti světa se zavlažováním, pěstování rýže.

Svahy s pastvou – drobné terasovité prtě. Příznačné pro svahy o sklonu 23 – 31 o , vzdálenost mezi teráskami závisí na druhu dobytka, typu rostlinstva, mikroreliéfu svahu.



Pouzdřanské kopce – agrární terasy



Thasos – Potos



Nysiros – agrární terasy



Santorini





Haldy kamení vysbíraného z polí – Horní Morava

Vodohospodářské antropogenní tvary

Vnitrozemské

(regulace řek, výstavba vodních nádrží, zavlažování, úprava a překládání koryt apod.)

Vnitrozemské – starověk, zavlažovací systémy, vodovody, nádrže,

Současnost

protipovodňové systémy

rybníky a rybníční sítě

výstavba kanálů – zavlažování, odvodňování

přehrady a přehradní kaskády



Novomlýnské nádrže

přehrady

– komplexní vliv, samotná hráz, mohutný akumulární tvar (např. Želivka výška hráze 58 m, délka 810 m). Štola přivádějící vodu 52 km, regulační vodojem v Jesenici 100x145 m.

Lipno (4870 ha), Orlický (2723 ha), Švihov (1670 ha), Slapy (1392 ha),.....Vranov 765 ha.

rybníky

– Rožmberk (489 ha), Horusický (416 ha), Bezdrev (394 ha). Velké Dářko (205 ha)

kanály

např. vltavsko-dunajský tzv. Schwanzerberská stoka (1823, délka 50 km, hloubka průměrná 1 m, šířka 2 m, doprava dřeva).

Opatovický kanál – východní Čechy, zásobování rybníků.

Nejdelší kanál Císařský (Čína), 1782 km.

Vodní náhony – energie, mlýny, hamry, pily, valchy

nivy

– protipovodňové hráze, např. dolní tok řeky Mississippi celková délka hrází 3500 km, ochrana měst, půdy

Regulace – zkracování toků, v ČR za posledních 100 let zkrácena délka vodních toků o 1/3 tj. 9000km.

Odvodnění půdy

– meliorace

Na Šumavě je dalším plavebním kanálem *Vchynicko-tetovský kanál*, který má celkovou délku 13,6 kilometrů a byl realizován v letech 1506 až 1520. Plavební kanál spojuje tok Vydry s tokem Křemelné a využíván byl k plavení dřeva. Hlavním důvodem jeho stavby byl nesplavný úsek toku Vydry v úseku mezi Antýglem a Čeňkovou pilou.



Plavení dřeva – nádrže klauzy

Pobřežní (litorální)

Systemy hrází

– Nizozemsko, poldry. Změna pobřežní linie – stěny lomů, doky, mola, hráze apod. zavážení pobřežních zátok a zálivů.

Průplavy

– např. Panamský délka 81,6 km, šířka 150-305 m, hloubka průměrně 13 m. Nejdlejší průplav Suezský 161 km.

Sídlní antropogenní (urbánní) tvary

Sídlní procesy při výstavbě sídel

Sídlní plošiny

- Degradace, odkopávky – vyrovnávání terénu

Sídlní roviny

- Agradace – zarovnávání sníženin usazeninami

Antropogenní usazeniny různé mocnosti

např. Moskva 22 – 24 m, San Francisco 23 m, Paříž 20 m. kulturní pahorek.

Otrokovice – navrženo až 3 m nových sedimentů při výstavbě Bahňáku a centra,

Praha – přízemí románských domů je v současnosti 2-4 m pod terénem.

II. světová válka – vyvážení sutin z rozbombardovaných měst – vznik **suťových** (ruinových) pahorků – z Berlína vyvezeno 310 mil. m³, suťové pahorky u Lipska, Mnichova, Stuttgartu.

Ruinové pahorky ze starověkých měst (ve střední Asii nazývány tepe, v Orientu tells)

Únikové pahorky

– pro zvýšení nadm. výšky sídel před záplavami, sev. Evropa, umělé ostrovy,

Skládky

– komunální odpady, urbánní deponie, staré zátěže,

Definice odpadu zní takto: „*Odpad je věc, které se chce její majitel zbavit, nebo též movitá věc, jejíž zneškodnění je nutné z hlediska péče o zdravé životní podmínky a ochrany v životního prostředí*”.

Podle závažnosti a rizika jsou vymezeny i speciální druhy odpadu: zákon **č. 238/1999 Sb.:**

Zvláštní odpad - je takový odpad, který vyžaduje zvláštní režim při nakládání s ním, zejména z důvodů národohospodářských nebo z důvodů ochrany životního prostředí.

Nebezpečný odpad - odpad, který pro své fyzikální, chemické nebo biologické vlastnosti vyžaduje odpovídající zacházení. Svými vlastnostmi (zejména toxicitou, infekčností, dráždivostí, výbušností, hořlavostí, chemickými vlastnostmi, karcinogenními, teratogenními a mutagenními vlastnostmi) je nebo může být nebezpečný pro zdraví obyvatelstva nebo pro životní prostředí.

Způsob využití a zneškodňování odpadů vliv na horninové prostředí:

Skládkování odpadu je zneškodňování odpadů trvalým uložením na skládkách, úložištích, složištích, odkalištích, odvalech a výsypkách.

Skladování je dočasné umístění odpadu mezi jednotlivými činnostmi při nakládání s ním po dobu nezbytně nutnou z provozních, organizačních, technologických nebo přepravních důvodů u producentů odpadu.

Sanace starých skládek - v nevyhovujícím prostředí starých lomů a pískoven.

Ovlivnění horninového prostředí ostatní metody zneškodňování odpadů: **fyzikální a chemické metody** (zpevňování, tepelné zpracování bez přístupu vzduchu, neutralizace, oxidace, redukce), **biologické metody** (využívající biologických reakcí), **spalování** (proces rozkladu odpadu za přístupu vzduchu) nebo **jiné způsoby** (např. recyklace).

Spalování, zpevňování i další metody mohou působit na horninové prostředí dokonce velmi silně.

Sídelní podzemní prostory

– antropogenní suterén – středověká města, skalní města (Vardzija, Gruzie), katakomby, Paříž, Řím,

Podzemní prostory v oblastech České tabule (sluje, sklepení, obydlí), jeskyně Klácelka u Liběchova z roku 1844, Blanická jeskyně ve vrchu Milenka u Rudky u Kunštátu (postavy sv. Václava a blanických rytířů).

Podzemní prostory u hradů skalní hrad Sloup, Pařez, soustava vězení hradu Sovince



Gruzie – Uplisciche



Kos- Kefalos – skalní obydlí

Památková rezervace Brhlovce – vulkanické tufy





Santorini



Dopravní (komunikační) a telekomunikační antropogenní tvary

Vytvářeny při výstavbě povrchové a podzemní dopravní sítě

destrukční tvary – dopravní průkopy

Při výstavbě silnic a železnic – výkopy, zářezy, odkopy

Akumulační tvary

- dopravní náspy, dopravní haldy

Podzemní stavby

– tunely, metro,

Výstavba letišť

- letištní plošiny

Úvozy, zeminy, skalní horniny

Nezpevněné komunikace – zdroj eroze na lesní půdě

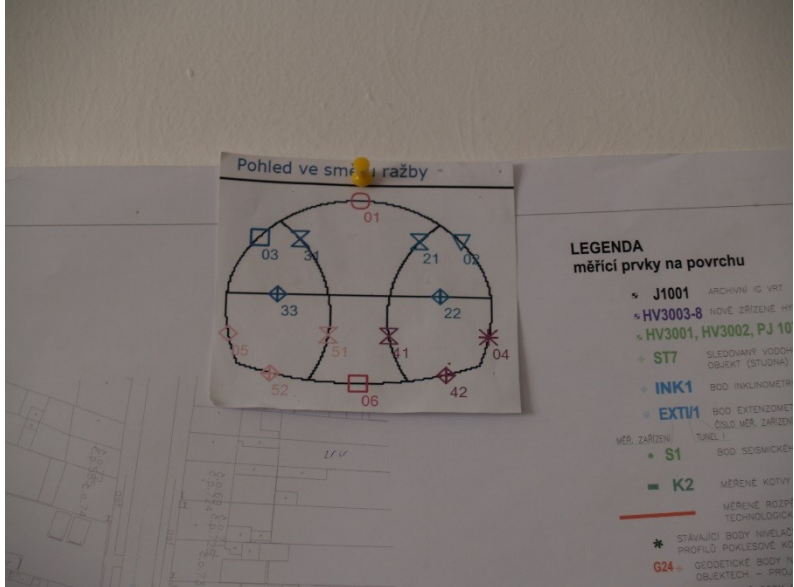
Poklesy v důsledku výstavby podzemních prostor

Parkoviště

Telekomunikační tvary - systém objektů k přenosu televizního, rozhlasového, telefonního signálu, úpravy terénu, příjezdové komunikace

Tunely Královopolská





Oslavné antropogenní (celebrální) tvary

pseudomohyly

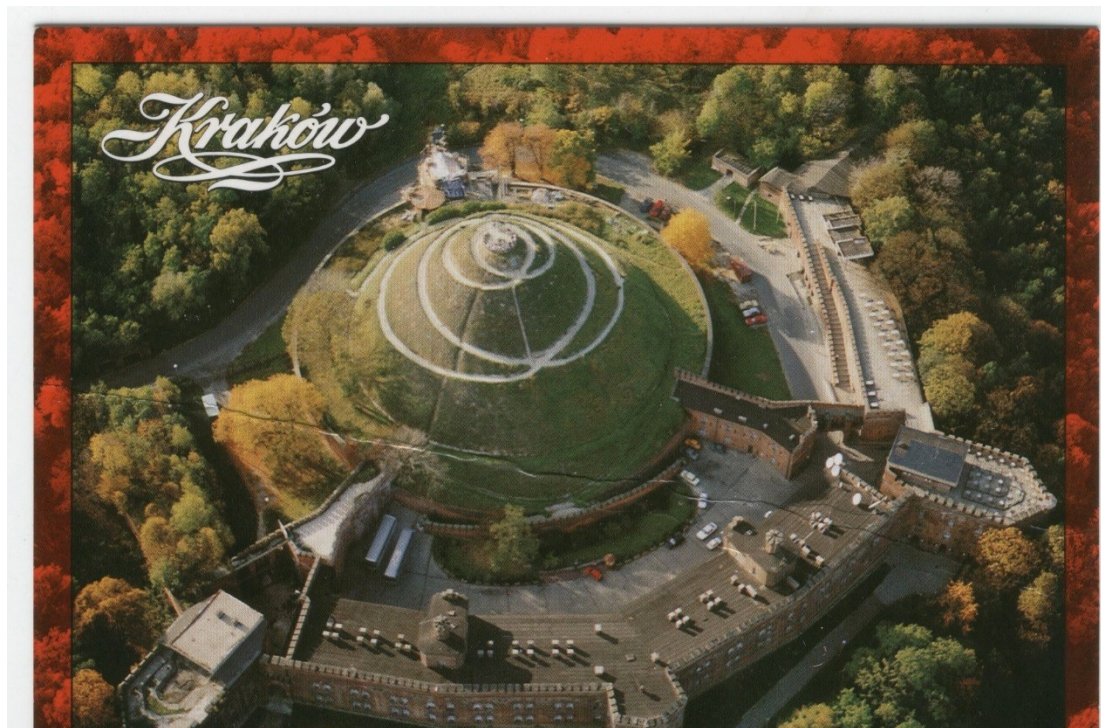
Oslavné účely, zemní, kamenné vyjádření úcty k zemřelému, který je pochován jinde, uctění památky padlých, či zemřelých v cizině

kenotafy

Prázdné hroby

oslavné pahorky

Např. pahorek Kosciuszka (1820, výška 27 m) u Krakova, Štefánikova mohyla u Brezové pod Bradlom



Vojenské antropogenní (militární) tvary

Historické, současné, povrchové, podzemní konvexní, konkávní, lokální, lineární

Obranné valy, hradby

Obranné příkopy

(značné rozměry), zákopy (násep k ochraně), okopy (pro jednotlivce)

Hradní příkopy

Pevnostní města

s obrannými valy a příkopy Olomouc – neznatelné, Terezín,

Krátery po granátech

(Vietnam, 20 mil výbuchových kráterů o průměru 6-16 m, a hloubce 1,6 – 6 m).

Krátery po atomových bombách Nevada – kráter průměr 400 m, hloubka 106 m.

Rozdíl mezi přirozenou sníženinou a kráterem (vyvýšený val).

Pozůstatky po bombardování z II. světové války (Přerovsko , 120 tvarů)

Zákopy z II. světové války, zbytky v lesích, zanikají

Vojenské terény

– střelnice, výcvikové prostory

Podzemní vojenské tvary – jeskyně, chodby, sklady, podzemní pevnůstky

Obranné linie z konce 30 let minulého století – ŘOP

Ženijně technické zátarasy – pohraniční pásmo

Příklady – Zmijevyje valy na Ukrajině – obranné valy a příkopy (až 16 m výška), délka několik tisíc km (5.- 7. stol)

Keltské obranné valy, Jablunkovské valy, pozůstatky napoleonských válek na Slavkovsku (Santon – kopec přemodelovaný Francouzi)



Brno - Kraví hora

Zlobice



Kývalka



Pradědská hornatina



NP Podyjí



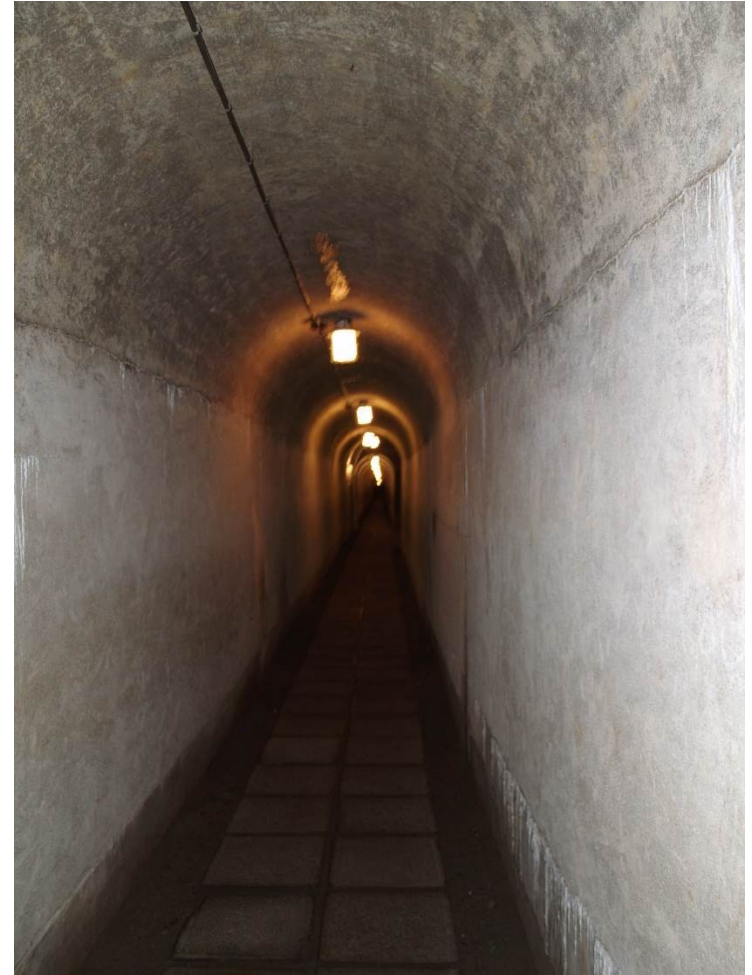
Dělostřelecká tvrz Hůrka u Králík - výstavba 1936 – 38, podzemní chodby a sály délka 1,75 km a 5 bojových objektů. Za okupace jako pokusný objekt německé armády. Od roku m1946 využití armádou, muniční sklady až do 2008. Nyní muzeum.



Dělostřelecká tvrz Dobrošov - postaveny tři objekty – N-S 72 (Můstek), 73 (Jeřáb) a 75 (Zelený), vyrubány podzemní sály skladů a ubikací a chodby o celkové délce 1750 m. Celé podzemí bylo téměř z poloviny vybetonováno. (1937-38).



Zelený





Pohřební antropogenní (funerální) tvary

Při pohřbívání a s tím spojených zvycích

Historické a současné tvary, povrchové a podzemní tvary

Ve všech kulturách se udržoval kult mrtvých a s ním spojené pohřbívání. Na území Brna osídlení již před 30 000 lety – hroby pod Červeným kopcem, na Francouzské ulici, Žabovřeskách

Slovanské hroby od 5. století

– Pisárky, Maloměřice, Židenice, Komín, cihelna u Lidické ulice, v Obřanech, na Starém Brně, ve Starém Lískovci, na Starých zámčích u Líšně, v Králově Poli, v Černých Polích, v Černovicích, ul Radnická a Starobrněnská ulici a na Zelném rynku

Křesťanství – duchovní centrum kostel

Povrchové – konvexní

Pohřební mohyly

– navršení zemin, úlomků hornin, kuželovitý, kupovitý, stolovitý tvary

pyramidy

kurgany – malá výška, velká rozloha

skupiny mohyl - mohylníky

Hroby

a jejich skupiny – hřbitovy

Katakomby

Dělení křesťanských pohřebišť

- ❖ výlučná
- ❖ příležitostná
- ❖ veřejná

existovaly vždy souběžně vedle sebe

Výlučná pohřebiště - především hrobky v kostelech (významné osobnosti církevní i světské), části klášterních hřbitovů - rezervované pohřbům členů řádu a jeho laických příslušníků. Od poloviny 18. století - specifické hřbitovy vojenské a vězeňské (často části hřbitovů veřejných). Dnes - čestná místa na hřbitovech veřejných pro osobnosti.

Příležitostná pohřebiště - nutnost urychleného pohřbení, dočasné pohřby (obětí živelných pohrom, epidemií, válek) Později přenášeny na patřičné hřbitovy.

Veřejná pohřebiště – obklopovaly farní kostel, ohrazeny zdí.

Rekreační a sportovní antropogenní tvary

Koupaliště, přirozené, vyhloubené
Rozhledny

Sjezdové dráhy, turistické stezky, parkoviště, hřiště – s umělých nebo vyrovnaným povrchem, lyžařské můstky s komplexem zařízení, lanovky







Ostatní tvary

Vědecké a výzkumné tvary

tvary vzniklé lesnickou činností, umělecké tvary

archeologická vykopávka, umělá jeskyně, podzemní laboratoře, vrty, odkryvy

milířové plošinky

Umělecká díla ve skalních masívech i v podzemí, reliéfu apod.



Opatovické hradisko – P. Bezruč