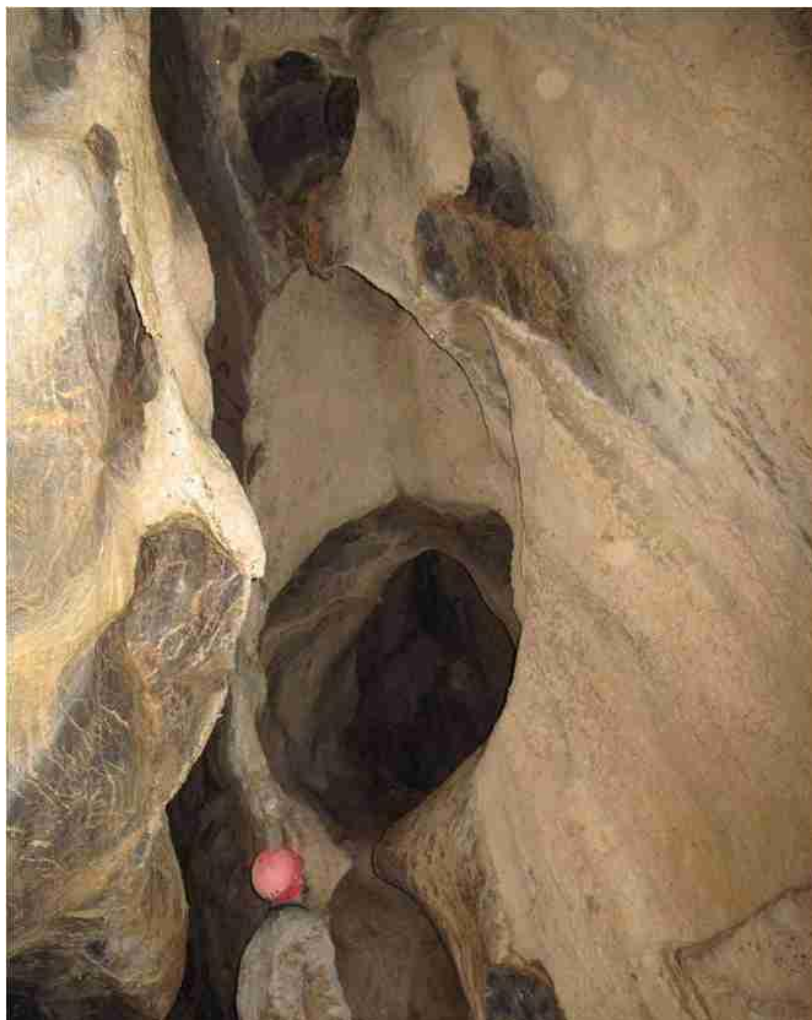




Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky
Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš



PROGRAM STAROSTLIVOSTI
Jaskyňa Zápoľná

Spracovali:

RNDr. Pavel Bella, PhD., RNDr. Ľudovít Gaál, PhD.,
Mgr. Dagmar Haviarová, PhD., Mgr. Juraj Littva,
RNDr. Vladimír Papáč, PhD., RNDr. Zuzana Višňovská, PhD., Igor Balciar

Liptovský Mikuláš 2017

Programu starostlivosti o Národnú prírodnú pamiatku jaskyňa Zápoľná

1. Základné údaje

1.1. Číslo podľa štátneho zoznamu: 1632

1.2. Príslušnosť k európskej sústave chránených území: jaskyňa leží mimo európskej sústavy chránených území

1.3. Kategória a názov územia: Národná prírodná pamiatka Zápoľná

1.4. Platný právny predpis o vyhlásení

Jaskyňa je Vyhláškou č. 292/2001 Z. z. Ministerstva životného prostredia SR z 9. júna 2001 vyhlásená za národnú prírodnú pamiatku v zmysle zákona NR SR č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

1.5. Celková výmera územia: dĺžka jaskyne je 1813 m, vertikálne rozpätie je 59 m

1.6. Súčasný stav

1.6.1. Prírodné pomery

Lokalizácia: Žilinský kraj, okres Liptovský Mikuláš, k.ú. Východná

Jaskyňa sa nachádza na pravej strane doliny Čierneho Váhu, asi 2,5 km na ZSZ od hrádze dolnej vodnej nádrže Čierny Váh, v dolnej časti východného svahu Zápoľnej (954 m), na začiatku zúženého úseku doliny Čierneho Váhu medzi ústím bočnej dolinky na východnom okraji Zápoľnej (954 m) a Svarínom. Vchod do jaskyne je v nadmorskej výške 755 m, asi 50 m nad terajším dnom doliny.

Súradnice vchodu jaskyne: WGSN: 49,01458037; WGSE: 19,87763238

Geologické pomery

Okolie jaskyne Zápoľná budujú gutensteinskými vápencami a dolomitmi, ktoré sa v úzkom pruhom ťahajú smerom na severovýchod až do západnej časti Kozích chrbtov. Z tektonicko-stratigrafického hľadiska patria k bazénu Bieleho Váhu hronika, respektíve chočského príkrovu, v rámci ktorého sa radia k svarínskemu príkrovu (Havrila, 2011). Gutensteinské vápence sa však usadili na plytkom šelfe v anise (spodná časť stredného triasu) ešte pred riftingom, teda pred rozdelením sedimentačných priestorov na panvy a platformy. Gutensteinské vápence sú nasunuté na najvrchnejšie časti malužinského príkrovu (reprezentujúceho nižší čiastkový príkrov chočského príkrovu) reprezentované stredno- až vrchnotriasovými sivými dolomitmi, vrchnotriasovými tmavosivými organogénnymi až organodetrickými, oolitickými a lumachelovými vápencami, prípadne tmavosivými slieňovcami, a jurskými sivými a organogénnymi a krinoidovými vápencami. Nadložie gutensteinských vápencov je tvorené ramsauskými dolomitmi, reiflinskými vápencami, bridlicami lunzských vrstiev a vyššie aj hlavnými dolomitmi a dachsteinskými vápencami (Biely et al., 1992).

Jaskyňa Zápoľná je v celej dodnes známej dĺžke vytvorená v gutensteinských vápencoch a dolomitoch. V prevažnej časti jaskyne sú karbonátové vrstvy uložené v smere JZ-SV (okolo 45°-225°) so sklonom 70°-80° k severozápadu, pri vchode je ich sklon však miernejší, okolo 20°. Smerom na východ sa vrstvy stáčajú do smeru V-Z (na konci Hornej chodby).

Gutensteinské vápence sú tmavosivé, doskovité, s charakteristickým bielym žilkovaním. Dosky sú hrubé spravidla od 2 cm do 10 cm, miestami sa však vyskytujú aj hrubšie lavice. Obsahujú spravidla väčšiu-menšiu prímes dolomitu, alebo prechádzajú do vápnitých

dolomitov s obsahom MgO okolo 15 – 18 %. Pod mikroskopom sa javia ako mikrity, pomiestne aj pelmikrity, s kalcitovými žilkami a bez bioklastov. Mierne odlišná mikrofácia sa vyskytuje na konci Hornej chodby: biointrasparit s mikritovými šmuhami a s bioklastmi ostrakód a drobných sférických organizmov podobajúcich sa globochétam. Dolomity sa v jaskyni vyskytujú najmä v strednej časti Hornej chodby. Sú sivé alebo tmavosivé, na stenách jaskyne sa prejavujú spravidla v hrubších laviciach.

V súbore gutensteinských vápencov a dolomitov sa na ojedinelom mieste – nad sifónom pod výstupom do Hornej chodby – nachádzajú tenké vložky kremitých pieskovcov, ktoré z dôvodu selektívnej korózie ostro vystupujú z jaskynnej steny. Majú tmavohnedú farbu, drobné kremenné okruhliaky sú dobre alebo mierne zaoblené a sú stmelené červenohnedými hydroxidmi železa. SiO₂ tvorí až 86 % horniny, Fe₂O₃ len 2,8 %. Ďalšia zaujímavá vložka sa v gutensteinských vápencoch nachádza neďaleko od vchodu: vrstva žltosivých vápnitých dolomitov so zvýšeným obsahom SiO₂ (5 – 7 %) v tektonicky pomerne silne prepracovanej zóne. Pod mikroskopom sa javia ako drobnozrný sparit až mikrosparit s drobnými zrnkami kremeňa. V oboch prípadoch došlo pravdepodobne k splachovaniu terigénneho materiálu do plytkého šelfového prostredia triasového mora.

Z tektonického hľadiska v jaskyni prevládajú najmä vertikálne zlomy smeru SZ-JV a S-J, menej často aj SV-JZ. Tieto zlomy mali podstatnú úlohu vo vytváraní podzemných chodieb v súbore vápencov a dolomitov. V oblasti vchodu prebieha aj dislokačné pásmo, ktoré sa prejavuje silnou brekciáciou horniny. Brekcie pravdepodobne pokračujú smerom k severovýchodu a jaskynnou chodbou prechádzajú v strednej časti Hornej chodby. Ďalšia výrazná dislokácia sa zistila na konci Hornej chodby. Porucha je tu vyplnená sivým rozpadavým mylonitom so zvýšeným obsahom SiO₂ a MgO. Nie je vylúčené, že tieto poruchy súvisia s násunovou líniou svarínskeho čiastkového príkrovu.

V blízkosti jaskyne sa vyskytujú zlomové rozhrania s orientáciou S-J až SZ-JV, ďalej zlomy orientované generálne V-Z až SV-JZ smerom, pričom tejto orientácii zodpovedá aj orientácia násunovej línie. Preto je možné predpokladať, že v jaskyni prevládajúce s.-j. a sz.-jv. zlomy predstavujú najmä výsledok aktivity prvej skupiny menovaných zlomov, obzvlášť pokračovania s.-j. zlomu vymapovaného na opačnej strane doliny Čierneho Váhu v mape Bieleho et al. (1992). Sv.-jz. zlomy sú výsledkom aktivity druhej menovanej skupiny zlomov, pričom k ich vzniku mohlo dochádzať aj prostredníctvom reaktívacie násunovej plochy.

Vcelku sa dá konštatovať, že súčasný charakter jaskyne s prevažne úzkymi chodbami silne ovplyvňovali litologicko-tektonické okolnosti, ako tektonická porušenosť horniny a značné zastúpenie dolomitov a dolomitovej prímеси vo vápencoch, ktoré znižovali efektivitu krasovej korózie.

Geomorfologické pomery

Jaskyňa dosahuje dĺžku 1813 m a hĺbku 59 m. Vstupná vetva jaskyne strmo klesá od vchodu sz. smerom a končí sa jazerom, resp. vodným sifónom v najnižšej časti jaskyne. Nad vstupnou vetvou sa tiahne horné poschodie. Najpriestrannejšia Horná chodba má lomený priebeh pozdĺž zlomov sz.-jv. a sv.-jz. smeru. Na jv. okraji sa približuje k povrchu (končí sa závalom), na jz. okraji klesá do spodnej časti vstupnej vetvy. Hornú chodbu, približne v jej strednej časti, križuje, resp. podchádza úzka chodba s.-j. smeru. Takýto smer chodieb prevláda v severnom sektore jaskyne, vytvorenom prevažne pozdĺž paralelných zlomov s.-j. smeru. Najnižšie časti jaskyne siahajú asi 20 m pod úroveň riečiska Čierneho Váhu. Jaskyňa má nevyrovnaný pozdĺžny priebeh. Pozostáva z viac-menej nepravidelných chodieb, priepastí, slepých komínov a prepojovacích chodbičiek rozličných sklonov. Predstavuje typický príklad koróznej jaskyne vytvorenej v hlbšej freatickej zóne.

V spodnej časti jaskyne, pod vyústením vstupnej kaskádovitej chodby, sa vytvorili kupolovité, resp. komínovité vyhlbeniny vysoké 15 – 20 m (v najvyššom mieste jaskyniari

vyliezli do výšky 30 m). Najvýraznejšie kupoly sa vytvorili pozdĺž porúch ssv.-jjz. smeru. Početnejšie sú menšie polsférické vyhlbeniny pripomínajúce stropné hrnce, takisto vytvorené vodou vystupujúcou nahor pozdĺž tektonických porúch. Vyskytujú sa aj v spodnej časti priepasti Tatrovka (pod Hornou chodbou) a priľahlých spodných častiach jaskyne. Miestami na intenzívnu koróziu modeláciu poukazujú skalné okná a paralelné chodby, ktoré sú od seba oddelené len niekoľko centimetrov hrubou skalnou stenou (v dolnej časti vstupnej vetvy zalomenej a klesajúcej na SSV).

Miestami v jaskyni vidieť ploché šikmé steny (facety) zv. *planes of repose* (Lange, 1963), ktoré klesajú dovnútra chodieb (na západnom okraji Hornej chodby, nad Tatrovkou). Tieto vznikajú v podmienkach pomalej cirkulácie vôd, keď akumulácia nerozpustných zvyškov prekáža koróznemu rozširovaniu dna a šikmých stien (približne so sklonom 45° a menším) v zaplavenej časti jaskynných priestorov. Usadzovanie jemných sedimentov usmerňuje pôsobenie korózie nad horný okraj ich pokryvu, kde sa strmé vyššie časti skalných stien postupne rozširujú do bočného zárezu, až kým novovytvorený skalný podlahový povrch zárezu nenadobudne sklon, na ktorom sa začnú usadzovať sedimenty zastavujúce koróziu (Lange, 1963). *Planes of repose* sa vytvorili aj v spodných častiach stenových výklenkov. Povalová časť stenových výklenkov má sférickú morfológiu podoby stropných hrncov.

V jaskyni prevládajúce morfologické tvary jaskyne nemajú znaky riečnej modelácie, vznikli vo freatických podmienkach pomalou cirkuláciou a konvekciou vody (Bella a Holúbek, 2002) prenikajúcou, resp. vystupujúcou pozdĺž jv.-sz. zlomu, ktorý predurčil vývoj predmetnej časti doliny Čierneho Váhu (pozri Maglay et al., 1999). Hydrogeologickým vrtom HK-4, pri sútoku Čierneho Váhu a Ždiarskeho potoka juhovýchodne od Liptovskej Tepličky, sa zistili krasové dutiny v hĺbke 70 m pod riečiskom Čierneho Váhu, čo indikuje výrazný vplyv silnej tektonickej porušnosti karbonátov pod dnom doliny na podzemné krasovatenie (Hanzel, 1977).

Epifreatické laterálne stenové zárezy a lokálne zarovnania stropu poukazujú na fázy stagnácie a poklesávania hladiny podzemnej vody počas mladších vývojových fáz jaskyne, v závislosti od zahlbovania doliny Čierneho Váhu. Na stenách Hornej chodby jv.-sz. smeru, z ktorej sa úzkou puklinovou priepasťou zostupuje do priestoru nad priepasťou Tatrovka, sa miestami vyskytujú hladinové zárezy zodpovedajúce úrovni bývalej vodnej hladiny. Táto chodba leží asi 35 m nad hladinou vodných sifónov v najnižšej časti jaskyne, resp. 23 m nad povrchovým riečiskom Čierneho Váhu (Bella a Holúbek, 2002). Keďže v tejto chodbe, ako aj v ostatných častiach jaskyne chýbajú podlahové (riečiskové) kanály, počas poklesávania hladiny podzemnej vody v nadväznosti na zahlbovanie doliny v jaskyni pravdepodobne netiekol výraznejší podzemný vodný tok.

Vzhľadom na relatívnu výšku Hornej chodby nad terajším riečiskom Čierneho Váhu a relatívnu výšku sústavy riečnych terás Váhu v Liptovskej kotline (pozri Droppa, 1964, 1970) možno predpokladať, že freatický vývoj Hornej chodby (v podmienkach úplného vyplnenia vodou) sa skončil vytvorením vodnej hladiny (s následnou čiastočnou epifreatickou remodeláciou skalných stien v podobe bočných zárezov) v čase formovania terasy T-III (R-1). Morfologicky výrazný stupeň stredných terás sa zachoval takmer po celom ľavom brehu od Kráľovej Lehoty až po Ružomberok (Droppa, 1970). Freatický vývoj horných častí jaskyne Zápoľná prebiehal už pred stredným pleistocénom, resp. pred glaciálom Riss-1; vývoj najnižších zaplavených častí (neznámych, iba sčasti preskúmaných speleopotápačsky) doteraz pokračuje. Riečne terasy v doline Čierneho Váhu sa však doteraz neskúmali, preto nové poznatky môžu spresniť tento prvotný predpoklad o počiatkoch freatického vývoji jaskyni.

Poklesávanie vodnej hladiny v jaskyni nebolo súvislé, avšak prerušované osciláciami (kolísanie hladiny podzemných jazier, resp. sifónov sa pozoruje aj v súčasnosti). Stropné polsférické vyhlbeniny v spodnej časti jaskyne (priepasť Tatrovka a priľahlé chodby), ako aj v dolnej časti vstupnej vetvy majú po obvode „obruče“ tvorené zvyškami ílovitých kalových

sedimentov, ktoré sa usadili v čase zaplavenia spodných častí jaskyne vodou. Čisté skalné povrchy horných častí polsférických vyhlbenín (v rôznych výškových pozíciách) ukazujú, že boli vyplnené vzduchovou „bublinou“, ktorá bránila ich úplnému vyplneniu vodou. Na občasné zaplavovanie spodných častí jaskyne pod Tatrovkou poukazujú aj kalové „pásky“ pod stropom na oboch stranách bočnej oválnej chodby, ktorá vedie z priestoru za vysokým skalným prahom zv. Prekážka južným smerom (Bella a Holúbek, 2002).

Na niektorých miestach jaskyne sú na podlahe podzemných priestorov zrútené horninové bloky alebo sa chodby končia závalmi (jv. časť Hornej chodby, bočné strmé chodby klesajúce do vstupnej vetvy a iné). Keďže odlučné plochy rútenia na skalných stenách a povale, ako aj na zrútených blokoch nemajú znaky koróznej modelácie, rútenie sa udialo vo vadóznej zóne po poklese vodnej hladiny. Odvetrávanie až rútenie vo vstupnej priepasti bolo podporované intenzívnym premrzaním. Jej steny a povala majú ostrohranné tvary po rútení (Droppa, 1962a,b). Oválne tvary koróznej modelácie sa zachovali iba sporadicky. Drobnejšia sutina je produktom mrazového zvetrávania. Pod závalom na dne priepasti, cez ktorý v druhej polovici 90. rokov minulého storočia prenikli jaskyniari a objavili ďalšie časti jaskyne, morfológické prejavy mrazového zvetrávania absentujú. Podobne ako nižšie časti jaskyne, aj vstupná priepasť predstavuje pôvodnú koróznú freatickú dutinu, ktorá je však remodelovaná rútením a mrazovým zvetrávaním (Bella a Holúbek, 2002).

Chemogénne a klastické výplne jaskyne

V jaskyni sa sintrové útvary vyskytujú len sporadicky. Sú to prevažne sintrové kôry, drobné stalaktity a brká, najmä na najvyššom poschodí v Hornej chodbe. V dolnej časti vstupnej vetvy sa ojedinele pozoroval aj výskyt aragonitu.

Mechanickú (klastickú) výplň tvorí najmä žltohnedá hlina a piesok, avšak bez štrkových vrstiev (Holúbek, 1998). Miestami, najmä v počiatkových úsekoch za vchodom, dno podzemných chodieb vyplňa autochtónna hrubozrnná sutina až menšie balvany, pochádzajúca zo závalov v tektonicky porušenej zóne.

Klimatické pomery

Z hľadiska mikroklímy môžeme jaskyňu Zápoľná zaradiť ku chladnejším podzemným lokalitám v rámci územia Slovenska. Namerané hodnoty teploty vzduchu na monitorovacích stanovištiach v jaskyni v termínoch november 2014, marec, jún a september 2015 boli nasledovné. Vstupná sieňka pod šachtou s uzáverom (pri meračských bodoch č. 1 – 4) bola dynamickejšiou zónou s kolísaním teploty vzduchu počas roka od 3 do 8 °C vzhľadom na blízkosť povrchového prostredia. Ďalšie monitorované priestory jaskyne boli z hľadiska teploty relatívne stabilné (so sezónnymi výkyvmi do 1 °C), pričom úsek zostupnej chodby (MB č. 5 – 17) až po sifón v najspodnejšej úrovni jaskyne (MB č. 18, MB č. 33 – 35) s teplotou vzduchu 6 – 7 °C je o čosi chladnejší ako vrchná úroveň jaskyne (Horná chodba, MB č. 38 – 48), kde teplota dosahovala 7 – 8 °C. Vlhkosť vzduchu v jaskyni bola nameraná v rozmedzí 93 – 100 % (Višňovská, nepubl., Kováč et al., 2015).

Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba et al., 1984) patrí jaskyňa spolu so svojím okolím k hydrogeologickému rajónu M 010 *Mezozoikum chočského príkrovu SV svahov Nízkych Tatier a Kozích chrbtov*, čiastkovému rajónu mezozoika chočského príkrovu a bazálneho paleogénu SV svahov Nízkych Tatier. Podľa zaradenia územia k útvarom podzemných vôd spadá územie do útvaru SK200340KF – *Útvar s dominantnými krasovo-puklinovými podzemnými vodami severovýchodnej časti Nízkych Tatier oblasti povodia Váh*.

Hydrogeologické pomery širšieho územia ovplyvňuje pomerne zložitá geologicko-tektonická stavba územia a stupeň skrasovatenia prítomných karbonátov. Podľa Hanzela (1977) patrí územie k hydrogeologickej štruktúre vážecko-svarínskeho komplexu karbonátov chočského príkrovu s puklinovo-krasovou priepustnosťou. Zásoby podzemných vôd sú dopĺňané prevažne zo zrážok a tiež z vodných tokov v povodí Čierneho Váhu. Odvodňovanie komplexu v širšom okolí jaskyne je prevažne formou prameňov na styku s lunzskými vrstvami a skrytými prestupmi do Čierneho Váhu.

Z hydrogeologického hľadiska je v blízkosti jaskyne zaujímavá súteska zarezaného koryta Čierneho Váhu východne od Svarína, ktorá v dĺžke 2,0 km prerezáva pruh stredotriasových vápencov a dolomitov. Niekoľko krát boli zistené straty vody z povrchového toku Čierneho Váhu do podzemných priestorov. V rokoch 1967 – 1969 predstavovali dokumentované straty 115 až 588 l/s (Hanzel, 1973). Hydrometrovacie práce z rokov 1979 – 1983 potvrdili v hornej časti sútesky straty od 75 do 170 l/s a v dolnej časti prírastky v objeme 80 až 154 l/s (Šalaga et al., 1985).

Zápoľná jaskyňa spadá do povodia Čierneho Váhu. Jeho koryto tvorí eróziu bazu územia, čo ovplyvňuje pohyb podzemných vôd. Priama vzdialenosť vchodu jaskyne od koryta Čierneho Váhu je cca 170 m.

Vodnú zložku v jaskyni tvoria niekoľko metrov hlboké vodné sifóny situované na niekoľkých miestach v najspodnejšej úrovni jaskyne, menšie sintrové jazierka a priesaky. Vodné sifóny sa nachádzajú pod hladinou Čierneho Váhu (Holúbek, 1998). Hladina vodných sifónov (podzemných jazier) kolíše. Od decembra 2014 sa sledovali režimové zmeny na dvoch sifónoch. Výsledky meraní preukázali, že režimové zmeny hladín oboch sifónov majú rovnaký priebeh, t.j. že hladina podzemných vôd je v tomto prípade vzájomne prepojená. Maximálny rozkyv hladín od decembra 2014 do júla 2015 predstavoval v jednom prípade 185 cm, v druhom 182 cm. Minimálne stavy boli zdokumentované v januári, maximá sa objavili na prelome mesiacov máj – jún. Súvislosť medzi kolísaním hladín podzemnej vody v jaskyni, hladiny podzemnej vody v okolí jaskyne, prietokmi Čierneho Váhu a zrážkami bude predmetom ďalších analýz po dlhodobejšom sledovaní režimových zmien podzemnej vody v jaskyni. Doterajšie názory predpokladajú, že zmeny hladiny podzemnej vody v jaskyni nesúvisia so zmenami hladiny povrchového toku Čierneho Váhu. Z hľadiska teploty je voda v sifónoch stabilná. V sifóne ležiacom bližšie ku vchodu kolísala teplota počas sledovaného obdobia od 6,6 do 6,7 °C (priemerná denná teplota 6,6°C prevládala v mesiacoch január, február, marec; priemerná denná teplota 6,7 °C prevládala v mesiacoch apríl, máj a jún). Vo vzdialenejšom sifóne situovanom pod Hornou chodbou bola teplota vody konštantá s hodnotou 6,8 °C.

Menšie plytké sintrové jazierka sa nachádzajú v strednej a zadnej časti jaskyne, najmä v Hornej chodbe. V niektorých častiach jaskyne sa vytvárajú aj občasné vodné mláčky, ktoré vznikajú hlavne na miestach menších depresii vyplnených hlinou, kde sa kumulujú priesakové vody. Priesakové vody ako vody vertikálnej cirkulácie v jaskyni sú naviazané predovšetkým na tektonicky porušené a predisponované časti karbonátového masívu. Priesaky sú rôznej intenzity, ktorá sa počas roka mení v závislosti od vonkajších klimatických pomerov.

Po chemickej stránke predstavujú vody v jaskyni podzemné vody s petrogénnou mineralizáciou. Ich hlavným mineralizačným procesom je proces rozpúšťania karbonátov, čím sa vody radia do podskupiny vôd s karbonátogénnou mineralizáciou. Priesakové vody v jaskyni aj vody zo sifónov sú podľa Gazdovej klasifikácie prevažne základného výrazného Ca-HCO₃ typu. Na základe prevládajúcich iónov (nad 20 c.z %) sa priesakové vody radia medzi vody Ca-HCO₃, prípadne Ca-Mg-HCO₃ typu, vody sifónov medzi vody Ca-Mg-HCO₃ typu. Podľa pomeru rMg/rCa ide o vody, ktoré sú viazané na obeh v prostredí dolomitických vápencov, prípadne zmiešaný obeh vo vápencoch aj dolomitoch. Vody sú stredne mineralizované s mineralizáciou pohybujúcou sa v rozpätí 280 až 403 mg/l. Teplota vody

v prípade stojatých vôd je blízka teplote vzduchu (6,9 – 7,8°C) v danej časti jaskyne. V prípade priesakových vôd, hlavne v priestoroch Hornej chodby, vzhľadom na nie veľkú hrúbku nadložia, závisí teplota vody od jej doby zdržania v nenasýtenej nadložnej zóne. Namerané teploty priesakových vôd v jaskyni sa pohybovali od 6,9 do 9,0 °C.

Fauna a biotopy

Zápoľná predstavuje oligotrofnú jaskyňu, ktorá bola vytvorená prevažne koróznou činnosťou vody v gutensteinských vápencoch hlboko vo freatickej zóne bez kontaktu s povrchovým prostredím. Z tohto dôvodu v jaskynných sedimentoch prevláda kamenitá až balvanovitá sutina, hlina a lokálne aj jemný piesok. Jaskyňa pravdepodobne nikdy neplnila funkciu ponorov povrchových vôd, absentujú v nej okružliaky a akumulácie organického materiálu. Oragický materiál (drevo, lístie, pôda) sa vo väčšom množstve nachádza iba vo vstupnej chodbe pod objavnou šachtou, no vo forme starých drevených rebríkov miestami aj hlbšie v jaskyni. V dôsledku izolovanosti jaskyne sa v nej nevyskytujú netopiere, čo spôsobuje absenciu guána v priestoroch jaskyne. Tieto skutočnosti majú za následok pomerne chudobné zastúpenie makrofauny v podzemí a nerovnomernú distribúciu terestrických bezstavovcov s ich značnou koncentráciou vo vstupnej časti oproti hlbším vnútorným priestorom jaskyne. Vo vstupnej chodbe sa vďaka vhodným mikroklimatickým podmienkam a dostatku organickej hmoty stretávajú povrchové druhy s niektorými jaskynnými, ako napr. hygrofilný povrchový chvostoskok *Tetrodontophora bielanensis* s endemickým jaskynným druhom *Pseudosinella paclti*. Jaskyňa je prístupná umelo prerazeným vchodom opatreným plným kovovým uzáverom, napriek tomu má vstupná sieň pomerne bohatú stenovú (tzv. parietálnu) faunu. Známa je prítomnosť 16 druhov lietavého hmyzu, pričom dominujú dvojkrídlovce (Diptera – 13 druhov z 5 čeľadí), jednotlivito tu boli potvrdené aj potočníky (Trichoptera) a motýle (Lepidoptera). Zistené druhy sú často prítomné v jaskynných vchodoch, zvyčajne tu prečkávajú leto alebo zimu a spravidla sa tu nerozmnožujú (s výnimkou *Trichocera* sp.). Niektoré druhy majú afinitu ku chladným, vlhkým priestorom. Dominovali tu dvojkrídlovce *Tarnania dziedzicki* a *Heleomyza captiosa*. Tri druhy sa trvalo vyskytujú aj hlbšie v jaskyni: *Bradysia forficula*, *Trichocera maculipennis* a *Trichocera regelationis*, pričom druhý zo zástupcov rodu *Trichocera* vysoko dominoval nad *T. maculipennis*. Päť druhov chrobákov (Coleoptera) bolo zaznamenaných výlučne vo vstupných priestoroch jaskyne. Chladnejšie prostredie indikuje prítomnosť druhu *Choleva glauca* (čeľ. Leoididae). Okrem nich sa v tejto časti zdržiavajú napr. zástupcovia pavúkov (Araneae), blanokrídlovcov (Hymenoptera), ulitníkov (Gastropoda), viacnôžok (Myriapoda) alebo rovnakonôžok (Isopoda). Pozornosť si zaslúži prítomnosť chladnomilnej mnohonôžky *Enantiulus tatranus* a najmä troglofilnej mnohonôžky *Allorhiscosoma sphinx*, ktorá je endemitom Západných Karpát (Kováč a kol., 2015).

Najvýznamnejšiu zložku fauny v jaskyni tvoria pravé jaskynné živočíchy – troglobionty a stygobionty. Do tejto skupiny zaraďujeme chvostoskoky (Collembola) *Pseudosinella paclti* a *Deuteraphorura kratochvili*, ktoré sa vyskytujú frekventovane pozdĺž celej jaskyne. Predstavujú charakteristické druhy pre jaskyňu Zápoľná s výskytom vo väčšine mikrohabitatov jaskyne, ako sú sintrové náteky, hladina jazierok, sedimenty alebo zvyšky drevnej hmoty. Sú to západokarpatské endemity známe iba z jaskýň centrálnej časti Západných Karpát. Celkovo bolo v jaskyni zistených 6 druhov chvostoskokov, pričom pred vchodom do jaskyne sa podarilo zachytiť až 11 druhov chvostoskokov, z ktorých však ani jeden nebol zistený hlbšie v jaskyni. Významným nálezom zo skupiny pavúkovcov je troglobiontná šŕůrovka *Eukoenuia spealea* (Palpigradi). Jej výskyt je zdokumentovaný na hladine jazierok v strednej hornej časti jaskyne na miestach väčšieho priesaku vôd (Horná chodba). Pozorovania aj z iných jaskýň poukazujú na afinitu druhu k tomuto typu mikrohabitatu (miesta s priesakom vôd, hladiny jazierok). Štruktúrou spoločenstva

bezstavovcov, najmä prítomnosťou kľúčových troglobiotných druhov chvostoskokov, je jaskyňa Zápoľná najviac podobná jaskyniam centrálnych Západných Karpát (Demänovské jaskyne, Harmanecká jaskyňa, Važecká jaskyňa).

Typickú vodnú faunu v jaskyni reprezentuje stygobiontný kôrovec *Bathynella natans* (Crustacea) zo skupiny hľbinoviek (Syncarida – Bathynellacea), jeden exemplár bol odchytený vo vodnom sífóne v chodbe medzi meračskými bodmi 33 – 35. Hľbinovka slepá je typickým reprezentantom freatických podzemných a intersticiálnych poriečnych vôd, a na Slovensku sa dosiaľ ako jediný zástupca tejto skupiny vyskytuje aj v jaskynných vodách.

1.6.2. Stručný opis predmetu ochrany

Jaskyňa Zápoľná je vyhlásená za národnú prírodnú pamiatku Vyhláškou č. 292/2001 Z. z. Ministerstva životného prostredia SR z 9. júna 2001. Účelom vyhlášky bolo zvýšiť stupeň ochrany významných geomorfologických a mineralogických hodnôt podzemnej lokality, čo sa pozitívne premietlo aj do sprísnenia ochrany veľmi zraniteľných biotických zložiek (jaskynná fauna). V zmysle § 24 ods. 4 a 5 zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sú stanovené činnosti, ktoré je zakázané vykonávať v jaskyni, prípadne je ich vykonanie podmienené súhlasom orgánu ochrany prírody. Jaskyňa Zápoľná sa nachádza na území ochranného pásma Národného parku Nízke Tatry, kde platí druhý stupeň územnej ochrany.

1.6.3. Hodnotenie stavu predmetu ochrany, stanovenie priorít ochrany

Jednotlivé typy jaskynných biotopov sú vzhľadom na značnú izolovanosť jaskyne a absenciu prirodzeného priameho kontaktu s povrchom stabilné a zachovalé. V tomto prostredí prevládajú troglobiontné a eutroglofilné druhy fauny, ktoré zároveň patria medzi najviac frekventované a dominantné v jaskynnom ekosystéme. Neporušenosť subteránneho prostredia dokumentujú nálezy troch druhov troglobiontov (*Deuteraphorura kratochvili*, *Pseudosinella pachti*, *Eukoenia spelaea*) a jedného druhu stygobionta (*Bathynella natans*), ktoré sú veľmi citlivé na zmeny podmienok v jaskynnom prostredí. Vstupná sieň pod umelo vytvoreným vchodom do jaskyne je oživená relatívne pestrým spoločenstvom terestrických bezstavovcov (najmä roztoče, chvostoskoky, chrobáky, viacnôžky), a značne bohatá je tu nástenná (parietálna) fauna tvorená prevažne dvojkrídloncami, prípadne potočníkmi alebo motýľmi.

1.6.4. Hodnotenie ďalších osobitných záujmov ochrany prírody

Osobitné záujmy ochrany jaskynného prostredia vyplývajú zo zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, konkrétne § 24.

Územie na povrchu nad jaskyňou je súčasťou ochranného pásma NP Nízke Tatry, kde podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov platí druhý stupeň ochrany. Jaskyňa zatiaľ nemá vyhlásené svoje ochranné pásmo, keďže súčasný stupeň využívania územia na povrchu z hľadiska ohrozenia hodnôt jaskyne si to nevyžadoval.

V blízkosti jaskyne (južným smerom) vedie hranica Národného parku Nízke Tatry vyhláseného v roku 1978 s tretím stupňom územnej ochrany, hranica chráneného vtáčieho územia CHVÚ018 Nízke Tatry vyhláseného v roku 2010 a hranica územia európskeho významu SKUEV0310 Kráľovohoľské Tatry vyhláseného v roku 2004. Východným smerom sa nachádza územie európskeho významu SKUEV0296 Turková.

2. Socioekonomické pomery

2.1. Historický kontext

História objavu Zápoľnej priepasti bola spojená s prípravnými prácami na stavbe vodnej nádrže na Čiernom Váhu v rokoch 1939 – 1941. Vchod do priepasti objavili pracovníci pri vrtných prácach, kedy vrtná súprava narazila v tesnej blízkosti povrchu na kavernu (Holúbek, 1998). Vstupnú časť jaskyne opísal Droppa (1962), ktorý predpokladal existenciu jej ďalších priestorov. Na základe týchto opisov a predpokladov sa začali tejto lokalite aktívnejšie speleologicky venovať od rokov 1994 jaskyniari na čele s P. Holúbkom. Nové priestory jaskyne Zápoľná boli následne objavené v rokoch 1997 a 1998 (Holúbek, 1998).

Vstupnú časť jaskyne opísal A. Droppa (1962). V roku 2002. Po objavení nových rozsiahlych častí jaskyne jej základný geomorfologický opis vrátane genézy podali Bella a Holúbek (2002). Fauna jaskyne nebola do roku 2014 sledovaná. Prvý zoologický výskum realizovali zoológovia z Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach a Univerzity Komenského v Bratislave v spolupráci so Správou slovenských jaskýň v roku 2015. Išlo o komplexný výskum spoločenstiev bezstavovcov a stavovcov s cieľom zhodnotenia celkového stavu výskytu fauny a ekologických pomerov na lokalite (Kováč a kol., 2015). Rovnako ako v prípade fauny sa aj vodná zložka Zápoľnej jaskyne začala sledovať až koncom roka 2014 v rámci realizácie projektu „Vypracovanie programov starostlivosti o vybrané jaskyne“. Výskum a monitoring v jaskyni zabezpečovala Správa slovenských jaskýň. Súčasťou výskumu bolo stanovenie základného chemického zloženia vôd v jaskyni a kontinuálny monitoring režimových zmien vodných hladín v dvoch jaskynných sífónoch. Monitoring režimových zmien v sífónoch prebieha kontinuálne aj v súčasnosti.

2.2. Stručný opis aktuálneho stavu

Jaskyňa Zápoľná je národnou prírodnou pamiatkou, ktorá sa radí medzi nesprístupnené jaskynné útvary. Vstúpiť do jaskyne môžu iba osoby, ktoré disponujú príslušným rozhodnutím orgánu ochrany prírody o povolení vstupu do podzemia. Preto k jaskyni, z dôvodu jej ochrany, nevedie značený prístupový chodník, a nenachádza sa tu ani náučný alebo informačný panel, ktorý by upozorňoval na prítomnosť jaskyne.

2.3. Návrh zásad a opatrení využívania územia a jeho okolia z hľadiska cieľov ochrany

V nesprístupnenej jaskyni Zápoľná bude pokračovať speleologický prieskum s cieľom objaviť ďalšie, doteraz neznáme časti. Z hľadiska bezpečnosti treba vstup do jaskyne stabilizovať (proti možnému zavaleniu). Minerologický výskum jaskyne treba zamerať na detailnú inventarizáciu aragonitových a iných vzácnych foriem. S cieľom doplniť a rozšíriť doterajšie poznatky o súčasných procesoch v jaskyni a jej faune bude pokračovať hydrologický, klimatologický a biospeleologický monitoring.

Bezprostredné okolie jaskyne je využívané len v rámci lesohospodárskej činnosti a pešej turistiky. V širšom okolí jaskyne je aktívne aj poľovníctvo a rybárstvo (na Čiernom Váhu). Zo športových aktivít sa tu vďaka značkovým cyklotrasám stále viac darí cykloturistike. V blízkosti jaskyne (východným smerom) leží dolná nádrž prečerpávacej vodnej elektrárne Čierny Váh. Terajšie aktivity v okolí jaskyňu neohrozujú.

3. Ciele starostlivosti a opatrenia na ich dosiahnutie

3.1. Stanovenie dlhodobých cieľov starostlivosti

Hlavným, dlhodobým cieľom ochrany Národnej prírodnej pamiatky Zápoľná je efektívne chrániť abiotické a biotické zložky jaskyne. Z tohto dôvodu je potrebné:

- priebežne monitorovať a kontrolovať prírodné javy a prípadné antropogénne aktivity v jaskyni a jej okolí, ktoré by mohli mať negatívny vplyv na stabilitu jaskynného prostredia,
- v rámci možností prispievať k udržiavaniu vegetačného pokryvu svahu nad jaskyňou v takom stave, aby nedochádzalo k neprirodzeným zmenám podmienok infiltrácie a fyzikálno-chemických vlastností zrážkových vôd presakujúcich do jaskyne.

3.2. Stanovenie operatívnych cieľov

Operatívne ciele na dosiahnutie priaznivého stavu konkretizujú úlohy do najbližších rokov. V prípade jaskyne Zápoľná ide o realizáciu odborných činností zameraných na monitorovanie a ochranu hlavných zložiek jaskynného prostredia (jaskynná výplň, vodná zložka, jaskynná klíma, biotická zložka, georeliéf) s praktickou aplikáciou výsledkov do ochranárskej praxe. V prípade ohrozenia sa pripravujú a vydávajú opatrenia na zabránenie ich ireverzibilného (nezvratného) poškodenia, znečistenia alebo zániku.

3.3. Navrhované opatrenia

Všeobecným opatrením je dôsledné dodržiavanie príslušných ustanovení § 24 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, týkajúceho sa ochrany jaskynného prostredia.

V záujme zachovania populácií vzácnych druhov jaskynnej fauny sú z hľadiska praktickej ochrany dôležité tieto preventívne opatrenia:

- monitorovať biotopy jaskynnej fauny a udržiavať ich v priaznivom stave, obzvlášť vodné biotopy chrániť pred antropogénnym znečisťovaním,
- pokiaľ to nie je nevyhnutné, nevynášať pôvodné jaskynné sedimenty von z jaskyne, najmä nezasahovať do prirodzeného stavu výskytu organickej hmoty v jaskyni (napr. napadaný alebo splavený rastlinný a pôdny materiál, exkrementy živočíchov a pod.), ktorá je kľúčovým zdrojom potravy pre väčšinu jaskynných živočíchov,
- citlivo manipulovať s organickým materiálom, ktorý pochádza z antropickej činnosti (predovšetkým použitá výdrevá exponovaná v podzemí po dobu dlhšiu ako jeden rok), t. j. neodstraňovať z jaskyne všetku drevnú hmotu, ale ponechať aspoň malú časť starej výdrevy na prirodzený rozklad ako živý substrát pre mikroorganizmy a živočíchy.

V mieste vstupného uzáveru vo vchode jaskyne je vhodné zabezpečiť aspoň jeden voľný prieduch alebo otvor s minimálnymi rozmermi 15 × 25 cm na uľahčenie prístupu troglófilným druhom bezstavovcov, prevažne lietavého hmyzu, ktoré využívajú tento podzemný úkryt počas celého roka v relatívne hojnom počte, a umožniť vstup aj netopierom, pre ktoré jaskyňa predstavuje potenciálne vhodné zimovisko.

Harmonogram opatrení

Úloha	Termín	Finančné náklady (v EUR s DPH)		Zodpovedný	Spolupráca
		rozpočet rezortu	iné zdroje		
1. Legislatíva					
2. Praktická starostlivosť					
Zabezpečenie stráže prírody (speleologickej strážnej služby)	2017 – 2021	250 ročne		ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	Slovenská speleologická spoločnosť
Údržba uzáveru vchodu do jaskyne	2018 - 2021	400	2200	ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	Slovenská speleologická spoločnosť
3. Výskum, monitoring a dokumentácia					
Mineralogický výskum jaskyne s cieľom detailnej inventarizácie aragonitových a iných vzácnych foriem v jaskyni	2018 – 2019	2 500		ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	Ústav geovied o Zemi SAV
Hydrologický monitoring jaskyne – pokračovanie	2017 – 2021	300 ročne		ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	
Klimatologický monitoring jaskyne – pokračovanie	2017 – 2021	300 ročne	3600	ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	
Biospeleologický monitoring jaskyne – pokračovanie	2017 – 2021	300 ročne		ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	
4. Environmentálna výchova					
5. Ostatné náklady					
Práca odborných pracovníkov	2017 – 2021	5 000	5 000	ŠOP SR Správa slovenských jaskýň	
Náklady celkom (v EUR s DPH):	Spolu:	13 650	10 800		

Stanovenie merateľných indikátorov plnenia opatrení

Úloha	Merateľné indikátory
Zabezpečenie stráže prírody	zabezpečený dohľad nad lokalitou (vlastní aj zmluvní pracovníci)
Údržba uzáveru vchodu do jaskyne	funkčný uzáver (1)
Mineralogický výskum jaskyne	odborná správa
Hydrologický monitoring jaskyne	aktuálna databáza, odborná správa
Klimatologický monitoring jaskyne	aktuálna databáza, odborná správa
Biospeleologický monitoring jaskyne	aktuálna databáza, odborná správa

4. Spôsob vyhodnocovania plnenia programu starostlivosti

Jednotlivé navrhované opatrenia budú zaradené do projektu financovaného zo štrukturálnych fondov EÚ a plánov hlavných úloh Štátnej ochrany prírody SR, Správy slovenských jaskýň. Plnenie projektov štrukturálnych fondov EÚ sa priebežne kontroluje (pravidelné spracovávanie monitorovacích správ), plnenie plánov hlavných úloh Štátnej ochrany prírody SR sa vyhodnocuje k I. polroku a ku koncu každého kalendárneho roka.

5. Použité podklady a zdroje informácií

- Bella, P. – Holúbek, P. (2002). Základné morfológické a genetické znaky jaskyne Zápoľná v doline Čierneho Váhu (Kozie chrbty). Slovenský kras, 40, 31–40.
- Biely, A. (1960). Chočský príkrov na severných svahoch Nízkych Tatier. Geologické práce, Správy 20, 127–134.
- Biely, A. – Beňuška, P. – Bezák, V. – Bujnovský, A. – Halouzka, R. – Ivanička, J. – Kohút, M. – Klinec, A. – Lukáčik, E. – Maglay, J. – Miko, O. – Pulec, M. – Putiš, M. – Vozár, J. (1992). Geologická mapa Nízkych Tatier, 1:50 000. GÚDŠ, Bratislava.
- Biely, A. – Bezák, V. Eds. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Nízkych Tatier. 1:50 000. GS SR, Vydavateľstvo Dionýza Štúra, Bratislava, 232 s.
- Droppa, A. (1962). Speleologický výskum Važeckého krasu. Geografický časopis, 14, 4, 264–293.
- Droppa, A. (1962). Važecká jaskyňa a krasové javy v okolí. Šport, Bratislava, 95 s.
- Droppa, A. (1964). Výskum terás Váhu v strednej časti Liptovskej kotliny. Geografický časopis, 16, 4, 313–325.
- Droppa, A. (1970). Výskum riečnych terás v zátopovej oblasti Liptovská Mara. Liptov, 1, Martin, 7–34.
- Hanzel, V. (1977). Puklinovo-krasové vody severovýchodných svahov Nízkych Tatier a vplyv skrasovatenia na ich režim. Slovenský kras, 15, 31–52.
- Hanzel, V. (1973). Hydrogeologický výskum chočského príkrovu a série Veľkého Boku Nízkych Tatier. Záverečná správa. Manuskript, Geofond, Bratislava.
- Havrila, M. (2011). Hronikum: paleogeografia (vrchný pelsón – tuval), štrukturalizácia príkrovu a stavba. Geologické práce, Správy, 117, Bratislava, 7–103.
- Hochmuth, Z. (1997). Zápoľná jaskyňa. Spravodaj SSS, 28, 4, 68.
- Holúbek, P. (1998). Objavy v zabudnutej lokalite Zápoľná. Spravodaj SSS, 29, 3, 10–15.
- Holúbek, P. – Kráľ, I. (2001). Čo nového v Zápoľnej? Spravodaj SSS, 32, 2, 24–27.
- Kováč, L. – Mock, A. – Ľuptáčik, P. – Parimuchová, A. – Hudec, I. – Košel, V. – Fend'a, P. – Jászay, T. (2015). Výskum spoločenstiev bezstavovcov v piatich jaskyniach Slovenska. Odborná správa z výskumu. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice, 1–50.
- Lange, A. (1963). Planes of repose in caves. Cave Notes, 5, 6, 41–48.
- Maglay, J. – Halouzka, R. – Baňacký, V. – Pristaš, J. – Janočko, J. – Hók, J. (1999). Neotektonická mapa Slovenska 1:500 000. GS SR, Bratislava.
- Šalaga, I. – Šalagová, V. – Kazmuková, M. – Šinková, M. – Tyleček, B. (1985). Mezozoikum Nízkych Tatier – SV časť, záverečná správa z vyhládavacieho HGP s ocenením zásob podzemných vôd ku dňu 31. 10. 1983. Manuskript, Geofond, Bratislava, 146 s. + 182 príloh.
- Šuba, J. – Bujalka, P. – Cibulka, L. – Frankovič, J. – Hanzel, V. – Kullman, E. – Porubský, A. – Pospíšil, P. – Škvarka, L. – Šubová, A. – Tkáčik, P. – Zakovič, M. (1984). Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. SHMÚ, Bratislava, 310 s.

6. Prílohy

6.1. Mapa predmetov ochrany

6.2. Mapa identifikácie vlastnícko-užívateľských vzťahov

Jaskyne sú v zmysle čl. 4 ods. 1 Ústavy Slovenskej republiky vo vlastníctve Slovenskej republiky a aktivity programu starostlivosti budú vykonávané v podzemí jaskýň.

Identifikácia vlastnícko-užívateľských vzťahov pre vchody do jaskýň využívané v rámci projektu:

Identifikácia vlastnícko-užívateľských vzťahov pre dotknutý vchod do jaskyne:

k.ú. Východná

Jaskyňa	Vchod	Parcela KNC	Parcela KNE	Druh pozemku	LV	Vlastník
Zápoľná jaskyňa	1	9719		lesný pozemok	2070	1253 vlastníkov - 'Spoločenstvo býv. urbarialistov a komposesorát, Pozemkové spoločenstvo Vrbica - Liptovský Mikuláš'

6.3. Mapy navrhovaných opatrení starostlivosti na jednotlivých parcelách alebo jednotkách priestorového rozdelenia lesa

Mapa predmetov ochrany národnej prírodnej pamiatky jaskyne Zápoľná

Legenda

Ω jaskyne - vstupy

predmet ochrany:

~ jaskynné biotopy

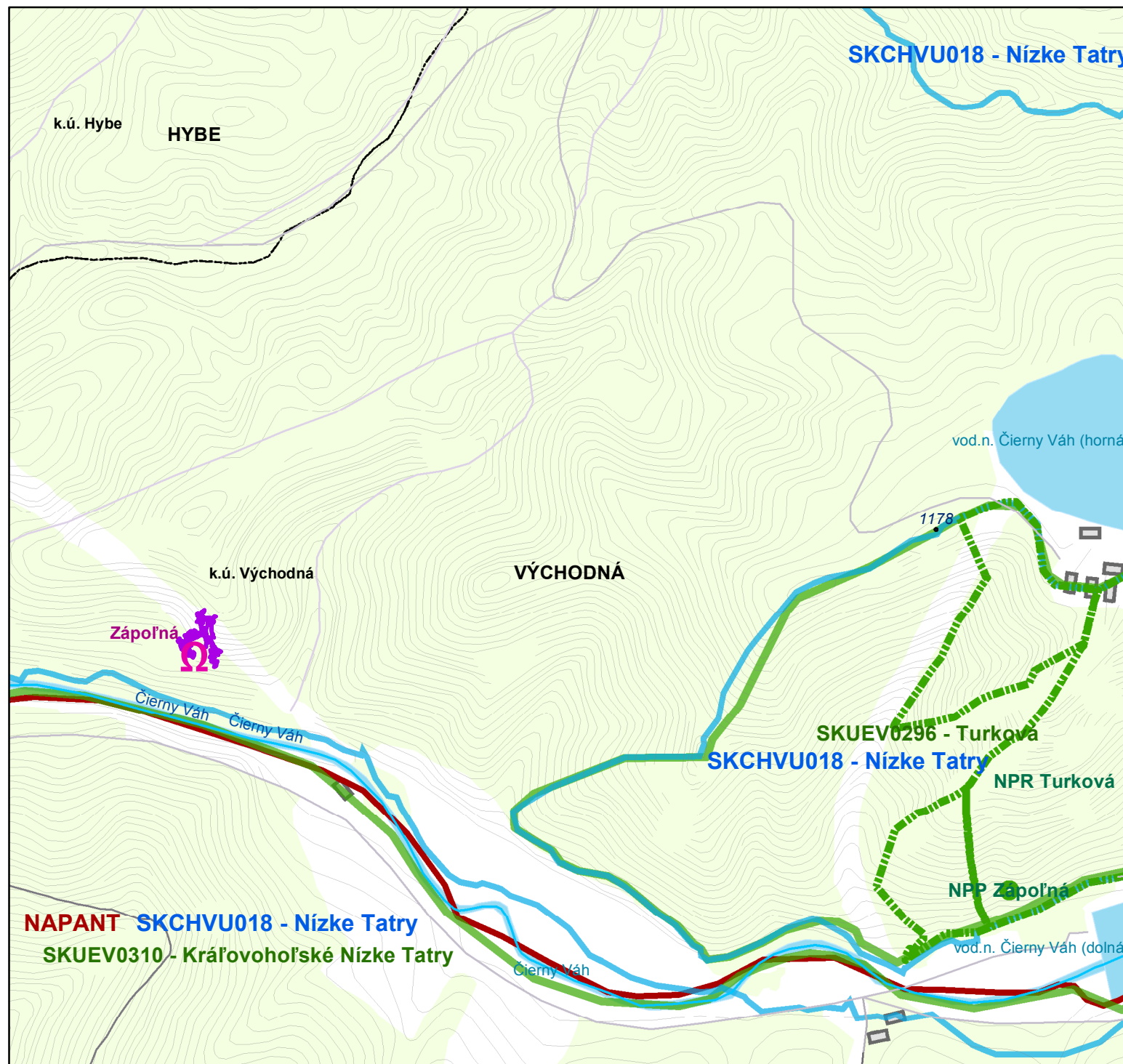
MCHU

Natura 2000 CHVU

Natura 2000 UEV

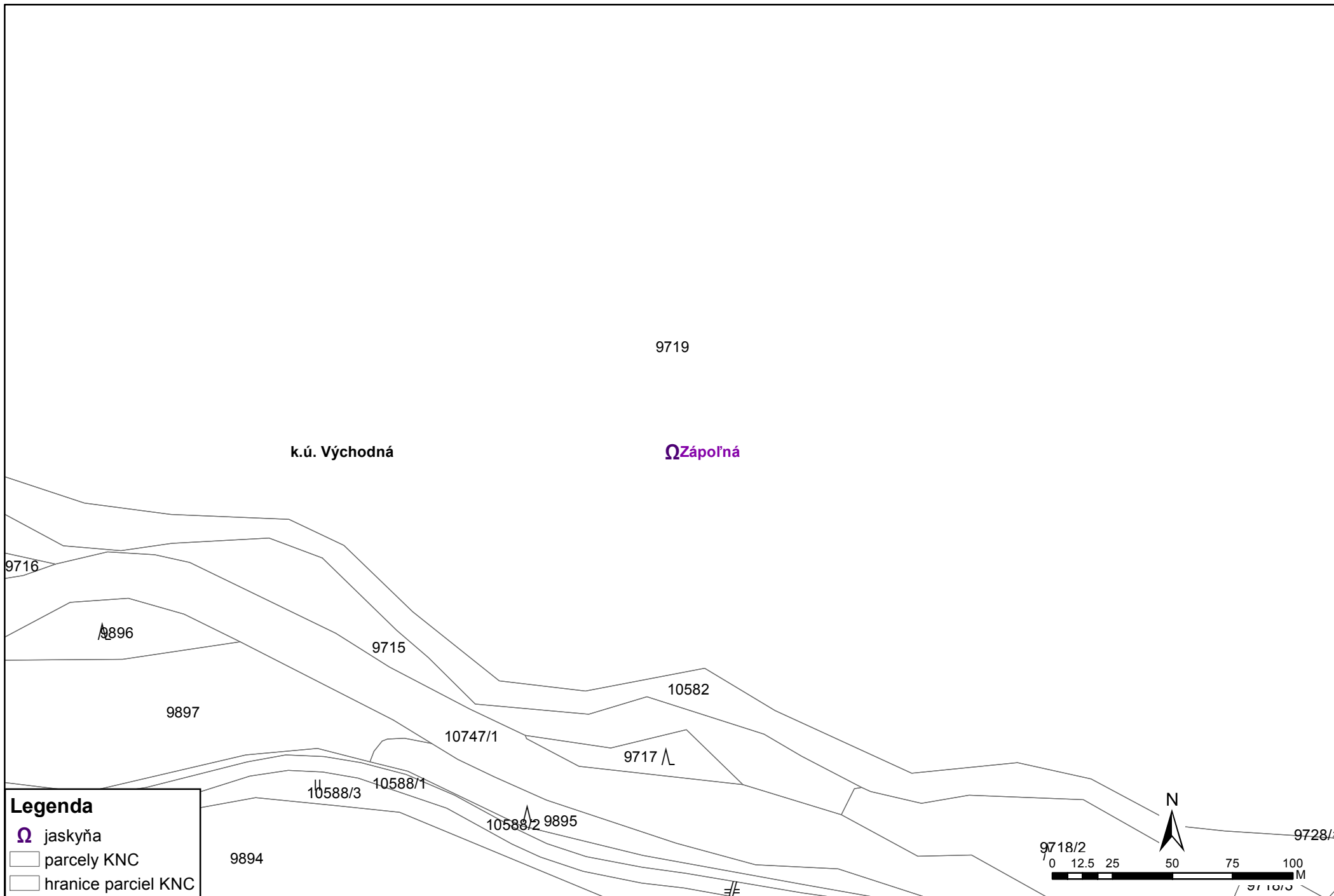
národný park

ku



1:15 000
300 150 0 300 Metrov

Mapový podklad: GKÚ Bratislava



k.ú. Východná

9719

Ω Zápoľná

9716

9896

9897

9894

10588/3

10588/1

10747/1

10588/2

9895

9715

10582

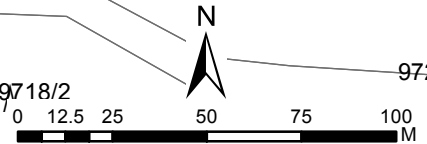
9717

9718/2

9728/1

Legenda





- Ω jaskyňa
- ▭ parcely KNC
- ▭ hranice parcel KNC



Mapa navrhovaných opatrení pre NPP Zápoľná

Legenda

Hlavné opatrenia:

-  údržba uzáveru a monitoring
-  Natura 2000 CHVU
-  Natura 2000 UEV
-  národný park

