



***Benedek Endre Barlangkutató és
Természetvédelmi Egyesület***
www.bebte.hu



***A Strázsa-barlangi csille rekonstrukciója
Képes beszámoló***

Dorog, 2023. október

Készítette: Czanek Balázs
Lieber Tamás
Szilvay Péter

Tartalom

1	Előszó	3
2	A Strázsa-hegyi-barlang.....	4
3	A projekt bemutatása	6
4	Képes történelem.....	7
5	A barlang jelenlegi állapota (2023).....	17
6	A Felújítás folyamata	21
6.1	Fellelt állapot	21
6.2	Keresztalj.....	23
6.3	Nyomtávtartók, hevederek, sínvégek	24
6.3.1	Mechanikai tisztítás.....	24
6.3.2	Javítás	30
6.3.3	Felületkezelés	34
6.4	Sínszálak.....	38
6.4.1	Mechanikai tisztítás.....	38
6.4.2	Javítás	43
6.4.3	Felületkezelés	48
6.5	Sínszegek.....	53
6.6	Csille.....	55
6.6.1	Kisebb alkatrészek.....	58
6.6.2	Bödön	79
6.6.3	Alváz.....	88
6.7	Összefoglalás.....	90
7	Telepítés	96
7.1	Terület előkészítése	96
7.2	Szállítás.....	97
7.3	Zúzottkő ágyazat készítése	98
7.4	Sínek fektetése.....	104
7.5	Csille telepítése	106
7.6	Ismeretterjesztő tábla	109
8	Köszönetnyilvánítás	115
9	Felhasznált irodalom.....	116

1. ELŐSZÓ

Az Esztergom határában található Nagy-Strázsa-hegyen kősátorként emelkedő sziklaboltozat Tündérkapu néven minden helybéli számára ismert. Azt azonban már kevesen tudják, hogy e sziklaboltozat alatt az 1960-as évek elején a dorogi barlangkutatók Benedek Endre bányafőmérnök vezetésével barlangot találtak.

„1960-tól bontották a mai „Tündérkapu” alját a csillepálya bevágásával, majd a lejtő kibontásával. 1962 nyarán a nyári szünetben hétköznaponként Benedek Attila kíséretében egy fiatal (nem barlangász) leány többször járt le a Sátorkőpusztai-barlang nagytermébe az asztmáját kúrálni. Órákat levegőzött odalenn. Attila egy idő után unta magát és inkább felment a kutatási helyre kotorászni. Mit ad Isten, pont sikerült belukadnia a barlang első termébe. Tovább nem igen juthatott akkor, mert utána újabb agyag dugót kellett átbontani, s még ősszel is igencsak laposkúszásban tudtunk beljebb jutni a Karácsonyfás terembe egy átbontáson. A csillepálya akkor a lejtő aljáig ért, ott nem is volt vízszintes szakasza. Az agyagkitöltést a késő ősszel felvitt zománccsúszdákon kotortuk ki a csilléhez.” [Szilvay Péter (BEBTE) visszaemlékezése 2023.09.30.]

A Strázsa-barlangnak elnevezett emeletes barlangrendszer kutatásába komoly energiát fektettek, méghozzá oly mértékben, hogy ehhez bányászati módszereket és eszközöket is bevetettek.

Az innen légvonalban mindössze 50 méterre található Sátorkőpusztai-barlang jelentette a barlangkutatók bázisát, és egymáshoz való közelségük a két rendszer egyidejű, összefüggésük bizonyítását célzó kutatását tette lehetővé.

A Dorogi Szénbányák támogatásával ma már szinte elképzelhetetlen horderejű tervek születtek és részben meg is valósulhattak ezekben a barlangokban.

Így többek között a Strázsa-barlang előcsarnokától szinte a barlang végpontjáig – körülbelül 40 méteres hosszúságban – csillepályát építettek ki a törmelék kitermelésének megkönnyítésére.

A sorozatos feltörések miatt a barlangot az 1980-as évek közepén hosszú időre lezárták (bejáratát eltömédékelték) a barlangászok, újbóli megnyitására 2006 nyarán került sor.

Időközben a sínpálya barlangon kívüli szakaszát elbontották, elhordták, erre sorsra jutott a csörlő (vitla) is.

A 2006. évi barlangnyitáskor előkerült a csille, ami átmenetileg egy barlangász családjának birtokára került, a (barlangon belüli) megmaradt pályaszakaszra 2022-ben új kocsit telepítettünk, amivel az anyagot a barlang belső traktusából a kijáratig szállíthatjuk.

Egyesületünk 2023-ban döntött úgy, hogy a kutatások során előkerült régi eszközöket kiállítási tárggyá teszi és azt a Sátorkőpusztai-barlanghoz érkező látogatóknak megmutatja. Így jött képbe a csille is, amelyet ideiglenes tulajdonosai örömmel bocsátottak rendelkezésünkre, és ami Czaneck Balázs kovácműhelyében kelt új „életre”.

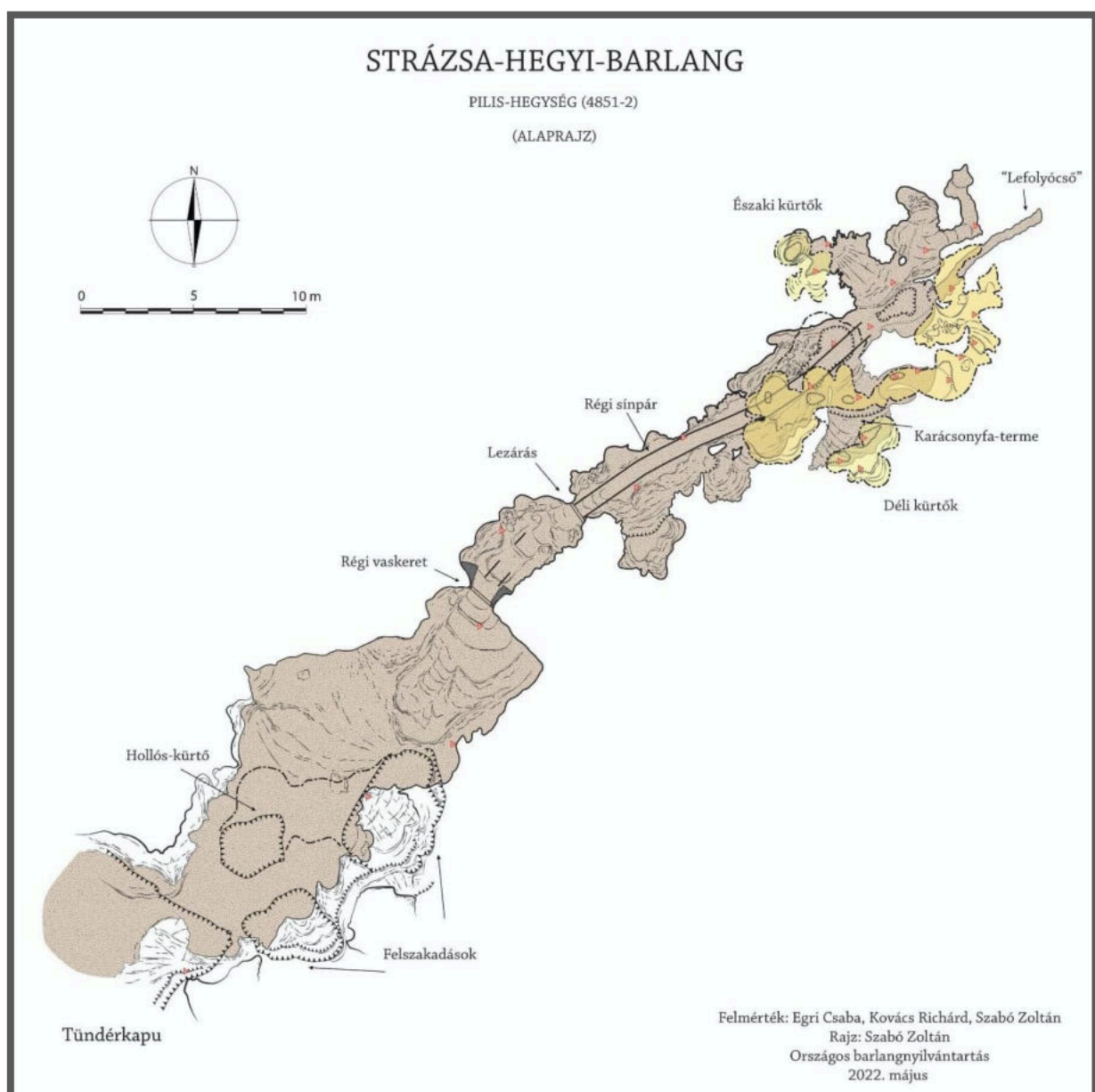
Jelen beszámoló ennek a felújításnak a folyamatát mutatja be.

[Lieber Tamás (BEBTE) 2023]

2. A STRÁZSA-HEGYI-BARLANG

A Strázsa-hegyi-barlang természetes bejárátú barlang, amely az Esztergom melletti Nagy-Strázsa-hegy DNy-i lejtőjének tetőzónája közelében helyezkedik el.

Ősidők óta nyitott, őskori emberi használatra utaló nyomként neolitikumból származó cserépedény-töredékek és tűzhelymaradványok kerültek elő. Ásatásos kutatása 1920-1922 között történt (Véghelyi, 1925), melynek üledékföldtani adatai érdekes következtetésekre adnak lehetőséget. A barlang a felső triász dachsteini mészkőben alakult ki. A mészkő trópusi tengeri körülmények között, ún. karbonátplatform-peremen keletkezett, töredezettnek tűnő szerkezetét az egykori hullámzás által felkevert és egymásra halmozódó kőzetdarabok hozták létre. A hegy tetőzónájában üledékroncsok formájában megtalálható eocén homokkő, amely a Tokodi Formáció rétegeit alkotta.



1. ábra: A Strázsa-hegyi-barlang alaprajza (forrás: Szabó Zoltán)

A barlangot három morfológiai részre bonthatjuk:

- Az üledékes aljú, főtéjében és oldalfalain jelentős méretű gömbüstökkel tagolt bejárati terem;
- Kalcitos folyosó a felette lévő gömbüstökkel;
- Leghátsó termék, erősen visszaoldott képződményekkel;

Oldásformáit elsősorban a gömbfülkék és üstök alkotják, a belső zónáiban kisebb páraáramlási csatornák is előfordulnak. Az oldás sok helyen a képződményeket is érintette. Ásványkiválásai elsősorban gipsz, aragonit és borsókő, amelyek leginkább a hátsó szakaszban, illetve a középső szakasz felső szintű járataiban fordulnak elő. A középső szakasz jellemző ásványa a kalcit, mely enyhén visszaoldott bevonatot képez az üreg falán, ugyanakkor a 2 cm körüli nagyságú kristályokra utólag kis kalcitok, borsókövek nőttek.

A kalcitok alapján feltételezzük, hogy ez az üregrész 13-14 millió éves. A fölötté lévő gömbfülkék egyértelműen utólag jöttek létre. A barlangban szintén előfordul törmelékes formában korai-eocén vörös kalcit, amelyet a középső szakasz felső részén láthatunk.

A barlang behordott törmelékes üledékét sárga, apró homokkő-törmelékes, löszös aleurit alkotja, ennek eltávolítására építették az 1960-as években a csillepályát.



2. ábra: A Strázsa-barlang csodálatos képződményei (forrás: Berentés Ágnes)

3. A PROJEKT BEMUTATÁSA

A Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület (BEBTE) a 2023. év elején úgy határozott, hogy az általa kutatott barlangokban nem csupán a természeti kincseket szabadítja meg a korábbi rongálások, kutatások során rájuk hordott törmeléktől, hanem a törmelékben talált használati tárgyakat, illetve azok maradványait is megpróbálja megőrizni az utókornak. Ennek része a Strázsa-Hegyi-Barlangban egykor működő csille és a hozzá tartozó pályaszakasz egy részének rekonstrukciója és kiállítása.

Bár a hagyomány úgy kívánná, hogy a csillét a Strázsa-hegyi-barlang bejáratának közelében állítsuk ki, de részben azért, hogy jobban szem előtt legyen és a Sátorkőpusztai-barlanghoz érkező látogatóknak is bemutatthassuk, ez utóbbi barlang bejáratának közelében helyeztük el.

A felújítás során megpróbáltuk az eredeti állapotot helyreállítani, a lehető legtöbb alkatrész és anyag megőrzésével. Ettől csak azokban az esetekben tértünk el, ahol az eredeti anyag vagy alkatrész megőrzése, beszerzése nem volt lehetséges.

Mivel a felújítás célja az esztétikus kinézet elérése és a (szabadtéri) kiállíthatóság volt, ezért olyan alkatrészek is felületkezelésen (pl. festés, passziválás stb.) estek át, amelyek eredetileg sohasem voltak kezelve (pl. sínszál, nyomtávtartó, heveder stb.). Egyes alkatrészek működését az üzemszerű használat során a felületkezelés gátolta volna, vagy nem lett volna hosszú életű (pl. sínszál).

A rekonstrukció során a melegalakításhoz felhevített acél alkatrészek csak a feltétlenül szükséges pontokon és mértékben lettek felmelegítve az ütőmunka után nyugvó levegőn lettek visszahűtve. Külön hőkezelés a lehetőségek szűkössége miatt és a jövőbeni használat ismeretében (kiállítási tárgy) nem történt. Azok az alkatrészek, amelyek üzemszerű használata során fontos bizonyos (homogén) fizikai tulajdonságok megléte (keménység, kopásállóság, szívósság, rugalmasság stb.) a felújítás után nem felelnek meg a velük szemben támasztott követelményeknek, „termelésben” nem használhatók, egyenetlen kopásra, repedések, törések fokozott megjelenésére lehet számítani.

4. KÉPES TÖRTÉNELEM



A kép nagy valószínűséggel 1960-ban készült. Jól látható, hogy a barlang előterében a csillepálya kezdetben egy körülbelül 2 méter mély keskeny bevágásban futott.

A bal oldali rövidnadrágos alak Benedek Endre, a Dorogi Szénbányák Bányarendészeti főmérnöke.

„Benedek Endre (Bandi bácsi) a háború előtt és alatt a gánti Bauxitbányák főmérnöke volt, az ötvenes évek elején a Tatabányai Szénbányák főmérnöke lett, onnan került a Dorogi Szénbányákhoz a Bányarendészet főmérnökének. Itt került kapcsolatba a barlangkutatással, mint amatőr barlangkutatók robbantómesteri vizsgájának vizsgabiztosa. Az MKBT (Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat) alapító vezetőségi tagja lett. Mint a dorogi Bányarendészet vezetője alapította meg a Kadić Ottokár Barlangkutató Csoportot 1958-ban. Nem csak ismert barlangász volt, hanem sok más közösségi tevékenységet is folytatott, pl. az esztergomi gombászkör, a bélyeggyűjtő szakkör és a horgász szakkör aktív tagja volt. A vasárnapjait többnyire a barlangnál töltötte, mindezt úgy, hogy akkoriban még hatnapos volt egy munkahét.

Benedek Endre közbenjárására a Dorogi Szénbányák vállalat, jelentősen segítette a barlangkutatást. A bányától származott a felszerelés nagy része pl. csákányok, vésők, kalapácsok, pajszerék, lapátok, karbidlámpák, hordós karbid, sínek, a vitla (csörlő), zománcsúszda, bányafa stb. A bánya műhelyében készítették a barlangajtókat, a csillét, és a drótkötél-létrát. Onnan jöttek a robbantómesterek és a robbanóanyag a Sátorkőpusztai-barlang

Fogadó-termének kialakításához, és más kisebb robbantásokhoz. A bánya adta a teherautót a fuvarokhoz, valamint többször lehetőséget biztosított a barlangászok számára a bányában levő barlangok megtekintésére. Mindezek leginkább Bandi bácsi magas beosztásának köszönhetőek. A Bányarendészet főmérnökeként olyan lehetőségei voltak a szénbányánál és gyakorlatilag minden környékbeli kőbányánál, amelyek ezt lehetővé tették, mindemellett roppant agilis, kedélyes, barátságos, segítőkész ember volt. Ezért tudott annyi mindent előteremteni a barlangokhoz.” [Szilvay Péter (BEBTE) visszaemlékezése 2023.08.07.]

Hálából azért, mert egész életét a Sátorkőpusztai-barlang és a környező barlangok feltárására, megóvására és népszerűsítésére áldozta, nevét az 1958-ban általa megalakított Kadić Ottokár Barlangkutató Csoport jogutódja, az 1992-ben létrejött Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület (BEBTE) őrzi.



A kép az 1960-as évek elején készült. A csille ürítés folyamatát mutatja, jól látszik, hogy a csille egyedi gyártású, ebbe a barlangba készült a bányagépgyárban. A nyomtávon és a felhasznált anyagokon, alkatrészekén kívül sem a méret, sem a működés tekintetében nem egyezik a környékbeli bányákban elterjedt csillékkal. Méretei kisebbek, és az anyagot előre a vágány irányába lehetett kiborítani belőle, más felhasználási területeken leginkább oldalra billenthető csillékkal találkozhatunk, mivel elsősorban a vágányok mellé kellett az anyagot leborítani nem pedig a vágányra. Itt ellenben a vágány irányú kiborítás volt a célszerűbb hiszen a pálya a hegyoldalban végződött.

„A csillét kézzel tolták ki az ürítő helyre. Ott a vágány egy kb. 1 méteres rakott kőfalra vezetett, és túlnyúlt a meddőhányó lejtője fölé. A végén keresztbe rakott szögvas ütköző állította meg a csillét. Ezután már csak ki kellett billenteni a bödönt, amiből a törmelék a két levegőbe nyúló sínszál, sőt a csille alvázkerete között ömlött a meddőre, és rögtön le is folyt. A kitermelt anyag homokos agyag volt. Elég száraz, lapátolható, nem tapadt össze. Könnyű volt a csillét üríteni. Néha akadt benne kőtörmelék is, de nem ez volt a jellemző.” [Szilvay Péter (BEBTE) visszaemlékezése 2023.10.05.]



A kép nagy valószínűséggel 1961-ben készült. Rosta Márta tolja kifelé a csillét. Beszámolók szerint kifelé a rakott csillét alig kellett tolni, mivel a pálya enyhén a hegyoldal irányába, (kifelé) lejtett. Két oldalon az egykori törmelékhalom magasodik, ezeket a kitermelés során teljesen lefejtették.



A kép az 1960-as években készült. Rosta Márta visszatolja az üres csillét a barlangba. Háttérben az egykori szovjet harckocsi gyakorlótér és a homokbánya (ma Palatinus) tó.



A kép a 60-as évek elején készült. Csillekerék zsírozása, az előre hajló alak Benedek Endre bányafőmérnök.



A kép a 60-as években készült. Bal oldalt Benedek Anikó jobb oldalon Rosta Judit és Rosta Márta látható. Jól látszik, a csillepálya sajátos „magassági vonalvezetése”, és az alkalmazott keresztaljak esetlegessége.



Az 1960-as évek eleje. A vitla (csörlő) a dombtetőn, éppen a csille felhúzására készülnek.

„A csörlő drótkötele kb. 10-12 mm-es volt. A végén egy jókora horog volt szerelve, ennek rugós biztosító nyelve volt. Ezt a kampót akasztották be a leeresztés előtt a csille vonószermébe. a kihúzásig végig be volt akasztva, mert eleinte csak a lejtőn volt kiépítve a pálya, vízszintes része nem is volt. (Mondjuk még nem is volt hova vezessen.) A lejtakna tetejénél levő utolsó talpfán tört meg a sín és a drótkötél is. Azon bizony mély bevágásokat csinált, pedig rendszeresen zsírozták a fát is. A kihúzott csilléről már a fenti vízszintes szakaszon leakasztották a drótkötelet és kézzel tolták ki az ürítő helyre.” [Szilvay Péter (BEBTE) visszaemlékezése 2023.10.05.]

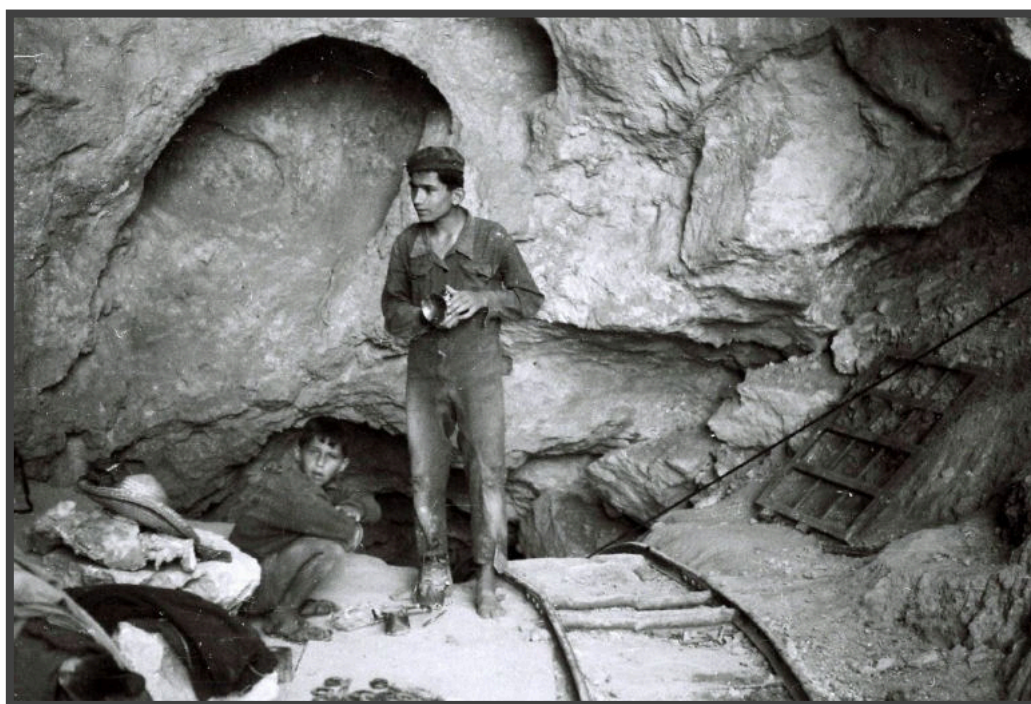


A kép nagy valószínűséggel 1961-ben készült és a csörlőt ábrázolja. A bal oldali alak minden bizonnyal egy orosz katona lehet. Visszaemlékezések alapján a közeli tanklőtérről sokszor odavetődtek kíváncsiskodni a barlanghoz.

„Előfordult, főleg még a lejtakna bontásakor, hogy nagyméretű kőtömbök is előkerültek. Ezeket – ha lehetett – nagykalapáccsal szétverték. Ha túl nagy volt, akkor használták azt a bizonyos láncot. Azzal, és persze kötéllel kötötték körül a követ, a lánc végéhez kapcsolták a drótkötél kampóját és a vitlával húzták fel a nagy követ. Persze közben igazgatni kellett pajszerrel, hogy ne akadjon el a vágány keresztartóiban, mert ezek alkották a lejárati lépcsőt is, emiatt mélyedések voltak közöttük. Nem volt teljesen veszélytelen! Aztán a gambit kigörgették a meddőre. Utána volt örömködés.” [Benedek Attila és Szilvay Péter (BEBTE) visszaemlékezése 2023.10.05.]



Az 1960-as évek eleje. A vitla itt még fönt a visszahagyott kitöltésdomb tetején volt. A csille mellett a jobb oldalon Benedek Endre bányafőmérnök látszik. Az egyenruhás alakok nem ismertek, nagy valószínűséggel, a barlang feltörésével kapcsolatos ügyben jártak el, mivel jelenlegi tudásunk szerint annak volt rendőrségi és bírósági folyománya. A képen úgy tűnik, hogy a csillének volt egy testvére, esetleg egy donorja (a kép bal oldala).



A kép 1963-ban készülhetett, rajta Benedek Attila (álló alak) a barlang lejárataánál. A jobb oldalon a barlang első rácsos ajtaja látható. Visszaemlékezés alapján az ajtót 1963. év elején építették be.

„A barlang első ajtaja egy négyzet alakú, szögvas keretű, ritka rácsos szerkezet volt. Mivel Bandi bácsi (Benedek Endre bányafőmérnök) már tervezte a csillepálya tovább vezetését, fölfelé nyílnak gyártatta. Be kellett vésni a kalcitkristályos falba két sarokvasat. Persze akkor még kézzel történtek a vésések. Bandi bácsi engem választott segédnek. Egy 25-ös lapos vésőt kellett tartanom és minden ütés után egy negyedét kellett fordítanom rajta. Csakhogy ez a tartás térdelő helyzetben épp a jobb fülem mellett volt. Bandi bácsi szintén térdelve egy kb. 2 kilós kalapáccsal úgy teljes erőből vágott rá a vésőre. A fülemtől 5 centire. Aztán fordítottam. Aztán megint rávágott. Erőből... Végül kifúrtuk a darabonként kb. 10-12 centis lyukakat. A vasak most is ott vannak még.” [Szilvay Péter (BEBTE) visszaemlékezése 2023.09.30.]



A kép valamikor 1970-es években készült. A csille kiborításának folyamatát mutatja.



A kép az 1970-es években készült. Éppen a visszamaradt kitöltésdomb elbontása zajlik.



A kép az 1970-es években készült. A csörlő már az új helyén áll, éppen felhúzzák a csillét. Ez abból látszik, hogy mindkét hajtókar fent van a vitlán. Leengedéshez a hajtókarokat levették, hogy ne „hadonászanak”. Fékezni úgy lehetett, hogy egy vaskarral egy féklapot hozzányomtak a bal oldalt látható kerékhez. Bal oldalon látszik a sínek rendhagyó vonalvezetése.

5. A BARLANG JELENLEGI ÁLLAPOTA (2023)



A Strázsa-hegyi-barlang bejáratának jelenlegi állapota a megmaradt törmelékdomb tetejéről (a vitla egykori helyéről) fotózva. A sínpálya barlangon kívüli szakasza mára már teljesen eltűnt.



A barlang jelenlegi ajtaja, jóval kisebb, mint a korábbi bejárat, ezen ki sem férne a csille. Az ajtó praktikus okok miatt lett ekkora, egyrészt költséghatékony, másrészt könnyebb betörésbiztosra készíteni egy kisebb méretű ajtót. A lyuk az ajtó nyitásán túl a természetes légáramlást és a denevérek szabad közlekedését biztosítja.



A csillepálya barlangon belüli szakasza máig megmaradt, a kép a jelenlegi állapotát mutatja. Jól látható, hogy vonalvezetése igen sajátos, illeszkedik a barlang természetes járatrendszeréhez. A fa keresztaljak a nyomtávtartók és a sántalp szinte teljes egészében a járat alját kitöltő híg agyagos iszap alatt található. Az agyag hosszú ideig az egész pályát ellepte, a képen látható állapot egy nagyobb szabású takarító akció eredménye, amelynek célja, hogy újra használatba vehessük. A távolban az új csille látható, ami az egyik tagtársunk munkáját dicséri, alumínium profilokból készült így jóval könnyebb az eredeti változatnál, de hasonlóan jó szolgálatot tesz.



A kép a sínek takarítását mutatja, jól látható, hogy az alkatrészek milyen körülmények között töltötték az elmúlt 60-70 évet.



Ahogy a barlang takarítása haladt úgy vált a pálya utolsó kb. két méteres szakasza a munka gátjává, így annak eltávolítása mellett döntöttünk. Később ez adta az ötletet és a kiállított csillepálya alapját. A képen látható továbbá az új csille, rajta a szállításra előkészített bezsákkolt agyaggal.



A sínszál vágott vége, jól látszik, hogy a korábbi fokozott igénybevétel és a fektetés körülményei miatt (nincs ágyazat, ritka keresztaljak stb.) teljesen elmozdult, elhajlott, valamelyest elcsavarodott. A bontás során azt találtuk, hogy a keresztaljak közötti távolság szokatlanul nagy lehetett, az elbontott kétméteres szakasz alól csupán egy darab került elő. Ellenben ugyanezen a szakaszon meglepően nagyszámú, 4 darab (igen rossz állapotú) nyomtávtartót találtunk.

6. A FELÚJÍTÁS FOLYAMATA

6.1 FELLELT ÁLLAPOT



A kiásott akác keresztalj, a körülményekhez képest meglepően jó állapotban volt, csak a felülete korhadt (felső 5-10 mm). Teljes keresztmetszetében egy (idáig) ismeretlen szúrós szagú konzerváló oldattal itatták át. A rajta látható bevágásokat valószínűleg drótkötél okozta, ez volt a pálya utolsó keresztalja így valószínűleg ezen húzták fel az anyagot a barlang végpontját jelentő víznyelőből.

Nyomtávtartóból, két típust találtunk, három darabot hegesztéssel egy darabot pedig csavarkötéssel készítettek (ez a lenti képeken egyértelműen látható). Felületük erősen korrodált főleg lemezes, helyeként lyukkorrózióval. Végeik eltérő mértékben, de elhajlottak, szétnyíltak, a hegesztésük elrepedt.

A hevederek korrodáltak, az egyik sínszál négylyukú lapos hevederrel, a másik négylyukú szöghevederrel volt toldva. A lapos heveder meglepően jó állapotban került elő bár kissé elhajlott. A szögheveder erősen korrodált, egyes részeken teljesen elvékonyodott (1-2 mm), ez ugyan nem hajlott el, de a sínvégek elbontása során véletlenül elvágtuk.



A kihozott sínvégek ugyan erősen korrodáltak, de korántsem voltak használhatatlanok, maradt bennük elég anyag a felújításhoz.



A csille mióta elhagyta a Strázsa-hegyet, egyik néhai barlangásztársunk családjához került, ott udvari virágtartóként funkcionált. Általánosságban jó állapotban megmaradt, sajnos a „bödön” alja kilyukadt, a lemez eldeformálódott, a csavarok berohadtak és a kerekek a tengelyre „gyógyultak”. A kocsi alkatrészeinek jelentős része kisebb nagyobb mértékben eldeformálódott, valamint a „bödön” (öntvény anyagú) bal oldali billentő tengelye eltört.

6.2 KERESZTALJ



A képen a keresztalj metszete látható, a levágott korhadt rész kb. 8 cm hosszú volt.

A talpfa (az előéletének ismeretében) meglepően jó állapotban maradt meg, csak a felülete korhadt el (felső 5-10 mm) valamelyest és mindkét végéből kb. 5-5 cm. Jól látható, hogy teljes keresztmetszetében valamilyen szúrós szagú konzerváló oldattal itatták át, ez védte meg az évtizedek során az enyészettől.

Érdekes felfedezés volt, hogy gyakorlatilag egy akácrönköt hasítottak ketté amit (feltételezhetően) a bányászatban megszokott módon impregnáltak. Hossza a megtaláláskor kb. 130 cm volt.

Állapota nem tette lehetővé, hogy a kiállítás része legyen, de szerencsére a tokodaltárói vízbánya (Aqua Európa Kft.) rendelkezésünkre bocsátott 4 db bontott jó állapotú keresztaljat melyek kora megegyezik a miénkkel.

6.3 NYOMTÁVTARTÓK, HEVEDEREK, SÍNVÉGEK



A nyomtávtartók, hevederek és a sínvégek fellelt állapota.

6.3.1 Mechanikai tisztítás



A mechanikai tisztítás első lépése, az alkatrészekre száradt agyagpáncél eltávolítása, véséssel, kalapálással történt.



Második lépés a drótkorongos tisztítás volt, így sikerült eltávolítani a maradék agyagot, illetve a rozsa nagy részét. A procedúra rendkívül nagy porral járt, szükséges volt a por-maszk (és védőszemüveg) használata.



A hegesztett nyomtávtartó a letisztítás után (felülnézet).



Ugyanazon nyomtávtartó oldalnézetből, jól látszik, hogy több ponton, különösen a végeken elhajlott, szétnyílt.



A nyomtávtartó végéről készült közeli képen jól látszik az elrepedt hegesztés.



A képen egy másik típusú (csavarozott) nyomtávtartó látható tisztítás után. A szembetűnő különbségeken túl ez jóval gyengébb, vékonyabb anyagból, készült. A csavarok az évtizedek alatt természetesen „berohadtak”, valamint több ponton elgörbült, de menthető, jó állapotnak örvendett.



A nyomtávtartó csavarjainak eltávolítása, a csavarvégeket le kellett vágni, a benmaradt szárat pedig csapszegkiütővel kiütni.



A csavarok eltávolítása után hozzá lehetett férni, az eltakart részekhez, amelyeket az előzőekhez hasonlóan meg kellett tisztítani.



A levágott sínvég a felszerelt négylyukú szöghevederrel, csavarjai természetesen „berohadva”.



A levágott sínvég a felszerelt négylyukú lapos hevederrel, csavarjai az előzőkhez hasonlóan „berohadva”.



Jól látszik, hogy a lapos heveder kissé elhajlott.



A lapos heveder csavarjainak eltávolítása, csavarfejek levágása, csavarszárak kiütése.



Hevederek belső oldala, a takart részeket meg kellett tisztítani.



A megtisztított alkatrészek. Jól látható, hogy bár csak 1-2 napot heverték a műhelyben, a hajnali pára hatására a felületi rozsva ismét megjelent rajtuk. Ezért célszerű a letisztított, zsírtalanított alkatrészeket minél hamarabb passziválni, felületkezelni.

6.3.2 Javítás



A hegesztett nyomtávtartók végein a felrepedt hegesztési varratokat vissza kellett köszörülni (gyökölni).



Köszörülés után a varrat hegesztéssel került javításra.



A kész varrat. Tekintve, hogy a nyomtávtartót ezután még kovácsolni kellett, így köszö-
rülésre nem volt szükség. A hegesztést hátráltatta, hogy a repedés alján maradt ho-
mok/agyag a hő hatására megolvadt, ami nehezítette a varrat kialakítását.



Nyomtávtartók rekonstrukciójához melegalakításra volt szükség. Ezen a képen jól lát-
ható, hogy a felületi rozsdá szépen újra „birtokba vette” a korábban letisztított felületet.



A nyomtávtartó végeinek kialakítása, méreteinek beállítása, úgy történt, hogy az egyik sínvéget a satuba befogva a felhevített „vas” végét rá kellett kalapálni, hajlítani.



A tartó középrészének hevítése egyengetés előtt, látszik, hogy a hosszú munkadarabokkal való munka elég körülményes.



A középrész, és úgy általában a lapos egyenes részek egyengetés kovácsüllőn történt.



A kiegyenesített alkatrészek, felülnézet.



Kiegyenesített alkatrészek, oldalnézet.

6.3.3 Felületkezelés



A melegalakítás után a felületeket újra meg kellett tisztítani, részint a felületi rozsdától, részint az égett acélrétegtől az ún. revétől. Ez drótkorongos tisztítással történt.



A felületek korróziójának megelőzése és a repedésekben, üregekben maradt rozsda átalakítása RO55 rozsdaoldó és átalakító oldattal történt.



A rozsdaátalakítás, felület-passziválás áztatással történt, az alkatrészek egyenként körülbelül két órát töltöttek egy speciálisan erre a célra készített „tartályban” RO55 oldatba merítve.



A vegyi kezelés eredménye, szépen beszürkült felület.



Rozsdaátalakítás után a felületek Korant-védőréteget kaptak (két ízben), hogy jobban ellenálljanak a környezet viszontagságainak.



A Korant-tal kezelt felületek a kémiai reakció során szépen befeketedtek.



Az alkatrészek végül Trinát mattfekete akrilfestékből, kaptak két takaróréteget.

6.4 SÍNSZÁLAK

6.4.1 Mechanikai tisztítás



A sínszálak fellelt állapota.



Az egyben kikerült szálak hossza kb. 1,5 méter volt, ezt később valamelyest meg kellett kurtítani.



Az agyag teljesen kiszáradt és „rákötött” az acélra, ezért eltávolítása sajátos módszereket igényelt. Kísérletképpen egy akkumulátoros vésőgéppel próbálkoztam, ami meglepően jól működött és sikerült is vele eltávolítani az agyag túlnyomó részét.



A vésést drótkorongos tisztítás követte. Ennek eredményeként halványan felsejlett a gerincen a sínek hengerlési jele, ezeket kézi csiszolással próbáltam láthatóvá tenni. A korrózió miatt a folyamat nem kecsegtetett sok reménnyel. Annyi mindenesetre kiderült, hogy a két sínszál eltérő, nem csak a gyártás helyét, hanem a tömegüket és a sínfejek méretét tekintve is. Ennek vélhetően az lehet a magyarázata, hogy a Dorogi Szénbányától szerzett sínek a bányában fel nem használt maradékok esetleg selejtek lehettek. Ezekből válogatták össze

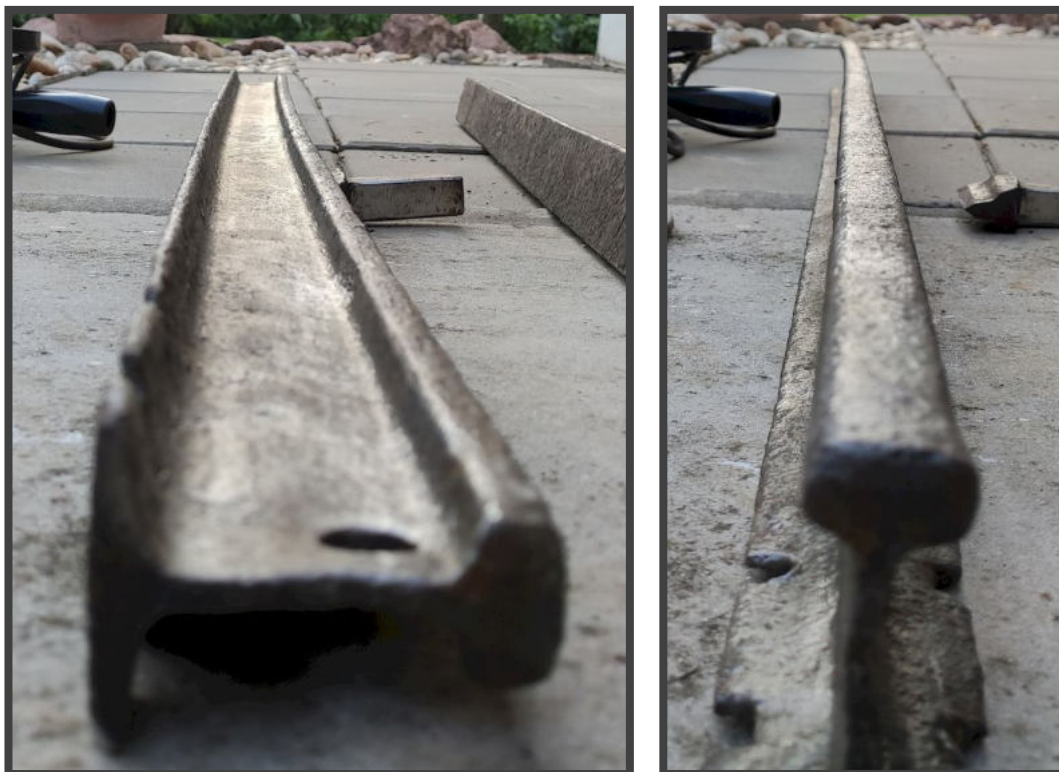
azokat, amelyek végül a barlangba kerültek. Itt különösebb jelentősége nem volt a minimálisan eltérő méreteknél.



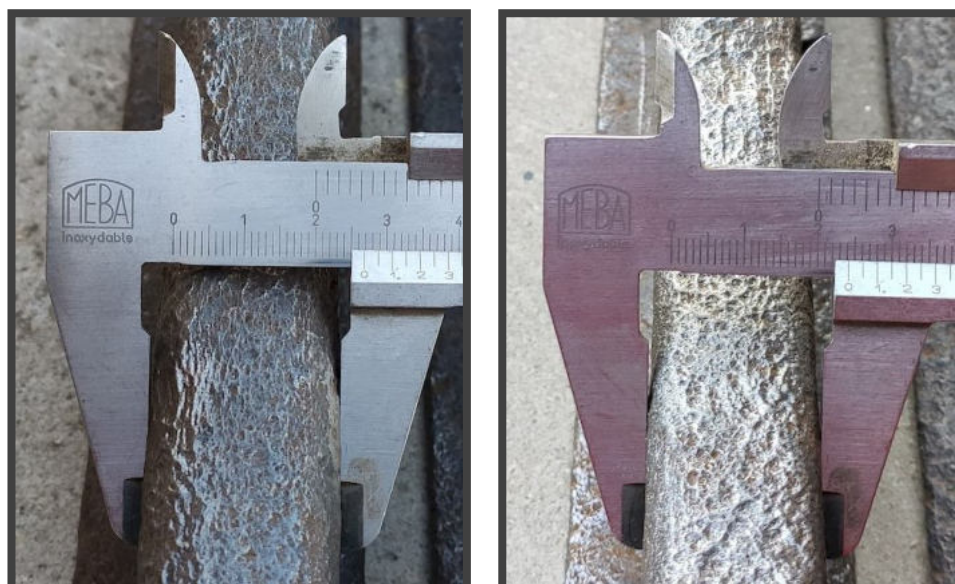
Hengerlési jel a „nehezebb” sínszálon, a továbbiakban erre a sínre „OZD” néven hivatkozunk. Nagy valószínűséggel az Ózdi Kohászati Műben készülhetett.



Hengerlési jel a „könnyebb” sínszálon, a továbbiakban erre a sínre a legjobban kivehető karakterek után „ST” néven hivatkozunk.



A tisztítást követően láthatóvá vált, hogy (sajnos) mindkét sínszál elgörbült, mind vízszintes mind függőleges irányban. Az összetett keresztmetszetük miatt kicsi volt a valószínűsége, hogy a görbület teljesen helyrehozható, de javítani azért sikerült rajta.



A sínfejek szélessége eltérő

Ezen a ponton került sor a sínek részletesebb összehasonlítására, amely során az alábbiakra derült fény:

- A sínek párban egy vágányba voltak beépítve.
- A sínek gyártója eltérő.

- Sínefejek szélessége eltérő („OZD” 27 mm, „ST” 24 mm).
- A sínek tömege eltérő. Az „OZD” feliratú sín érezhetően nehezebb robusztusabb. („OZD” 7,72 kg/fm, „ST” 6,66 kg/fm).
- A sítalpak szélessége azonos. (49 mm)
- A sínek magassága azonos. (66 mm)

Feltételezésünk alapján (mivel magasságuk azonos), a két sínszál közti különbség nem csak azok kopásából adódik.



A sítalpak szélessége azonos.



A sínek magassága azonos.

6.4.2 Javítás



A sínek végei erősen torzultak, mivel annak idején lánggal vágták el őket, ez több esetben görbén sikerült, valamint az „ST” jelzésű sín 10-15 cm-rel hosszabb volt, így a sínvégek levágása mellett döntöttem. A képen a darabológépbe befogott sín látható. Ügyelni kellett arra, hogy a vágás egyenes legyen.



A levágott sínvégek.



A méretre vágott szálak, végül 2 x 1385 mm hosszát sikerült megmenteni.



Mivel az „ST” jelű sín végén a hevederfuratot (a méretazonosság miatt) nem lehetett levágni, de sem a pozíciója sem a mérete nem volt megfelelő (túlságosan kinyúlt), így behegesztettük. Később a megfelelő helyen, a jó méretben újra kifűrtük.



A képen a sín hevítése látható, korábban már szó volt róla milyen körülményes egy ilyen hosszú és ekkora tömegű acél felmelegítése. A „hideg végét” alá kell támasztani, ellenkező esetben a súlyánál fogva kibillen a tűzből és súlyos sérüléseket okozhat. A képen szereplő kemence az ilyen típusú munkára csak korlátozottan alkalmas, mert koncentráltan egy ponton melegít, használatát a szükség indokolta.



A sínszál egyengetése satuba befogás után kézzel (saját testsúllyal) történt, ez az úgynevezett „rátéhénkedéses” módszer.



A sínek mozgatására tömegük miatt a kovácsfogók nem alkalmasak, és a műhely nem rendelkezik speciális emelővel (láncos, kocsis stb.) így a végét nedves rongyba kellett csavarni, hogy az alakítás során kézzel (kesztyűben) megfogható legyen.



A sínek az egyengetés után. Közel sem tökéletes, de a javulás szemmel látható. Így már megfelelnek a célnak, sokkal könnyebb lesz őket fektetni.



Ahhoz, hogy szükség esetén a síneket toldani lehessen a végeken el kellett készíteni a hevederfuratokat.



A heveder rápróbálása során kiderült, hogy a különböző sínekre nem egyformán illeszkedik. Valószínű, hogy ezért használtak eltérőket. Mivel a szöghevedert nem sikerült megmenteni, így a furatok a lapos heveder alapján készültek. (Később, ha szükséges a megfelelő heveder legyártható.)



Egy ekkora vasdarab esetében a furatok elkészítése és megfelelő pozicionálása sem egyszerű, stabilan kell rögzíteni, a végét fel kell támasztani, és vízszintes pozícióba kell állítani.

Az anyag átfúrása nem jelentett különösebb kihívást, bármilyen jobb minőségű fúrószár alkalmas a feladatra, persze fontos a szár megfelelő élezése a folyamatos fúró/vágó olaj adagolása és a helyes fordulatszám megválasztása.

Mivel az eredeti furatok közül mindegyik eltérő méretű volt így a legkisebbet vettük alapul, végül kettő-kettő 13 mm átmérőjű furat került a sínek mindkét végére.

6.4.3 Felületkezelés

A sínek felületének kezelése (többnyire) megegyezik a korábban bemutatott alkatrészekével (pl. nyomtávtartó), így a továbbiakban ezek részletezésétől eltekintünk, csak a képes beszámolót közöljük, illetve a különbségekre, sajátosságokra térünk ki.



A felületkezelés előtt a fúrás során használt fúró- vágóolajat célszerű eltávolítani. Erre több lehetőség is van, egyik ilyen az ipari acetonnal történő lemosás.



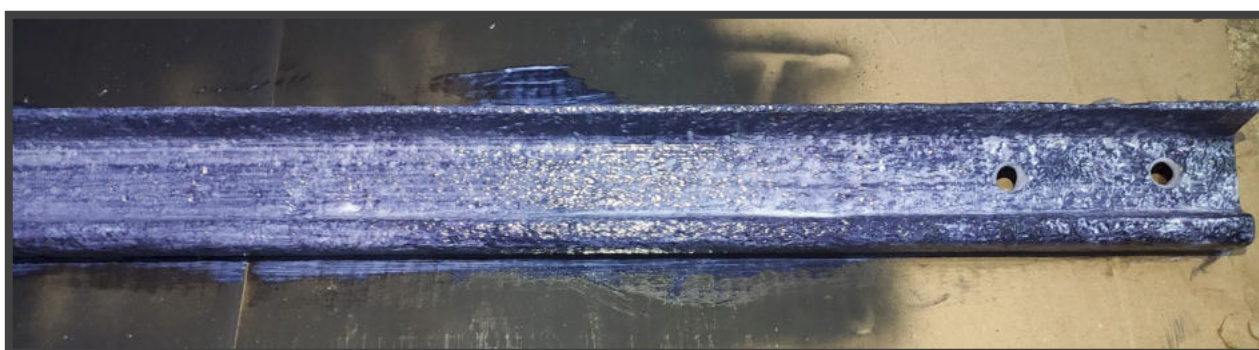
Drótkorongos tisztítás.



Rozsdaátalakítás, felület passziválás áztatással (RO55 oldat), a sínek egyenként kb. két órát töltöttek a fürdőben, méretük miatt több oldalra és egy jóval nagyobb „tartályra” volt szükség.



Passzívált, beszürkült felület.



Korant-os kezelés (2x).



A Korant-os kezelés eredményeként befeketedett a felület, reméljük tartós lesz.



Matffekete festett felület, fektetésre készen.

A Dorogi Szénbányákban alkalmazott nyomtáv általánosságban 580 mm volt, bár egy ideig párhuzamosan jelen voltak keskenyebb 500 mm-es nyomtávú vágányok is (érdekeség, hogy pl. Ajkán az Ármin-aknánál rendhagyó módon 560 mm nyomtáv szélességet alkalmaztak).

„1896-ban a stájer Trifaili Kőszénbánya Rt. kezdte meg a Tokodi-altáró kiépítését. Ennek során az 1650 méter hosszú altáróban két vágány épült 500 milliméteres nyomtávval. A Trifailit később a tatabányai Magyar Általános Kőszénbánya Rt. vette át, a szénmedence többi területén pedig az Esztergom-Szászvári Kőszénbánya szerezte meg a szénjogokat. Utóbbi később a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. (Salgó) kebelezte be. A kisvasutak szempontjából mindez azért lényeges, mert az első cég 500, a második viszont 580 milliméter nyomtávolsággal építette ki bányavasútjait. Ez az eltérés az államosítás időszakáig fennmaradt, vagyis folyamatosak voltak vágányépítések mindkét nyomtávban.

1946-ban az egész ország bányászatát államosították, Dorogi szempontból ez az irányítás egységesítését jelentette. 1947-ben a Dorogi-altáró 1600 méteréből 15 ezrelékkal emelkedő szárnyvágattal csatlakoztak a Tokodi-altáróhoz, és a vágányzatot átépítették 580 milliméter nyomtávúra. Az 500 milliméteres nyomtávú mozdonyokat átszállították a vállalathoz csatolt pilisi bányaüzemhez (Pilisszentiván), az új Jóreménység-altáró szállításának kiszolgálására.”

[forrás: <https://iho.hu/hirek/az-utolso-felsovezetokes-kisvasut-150531>, 2015.05.31.]

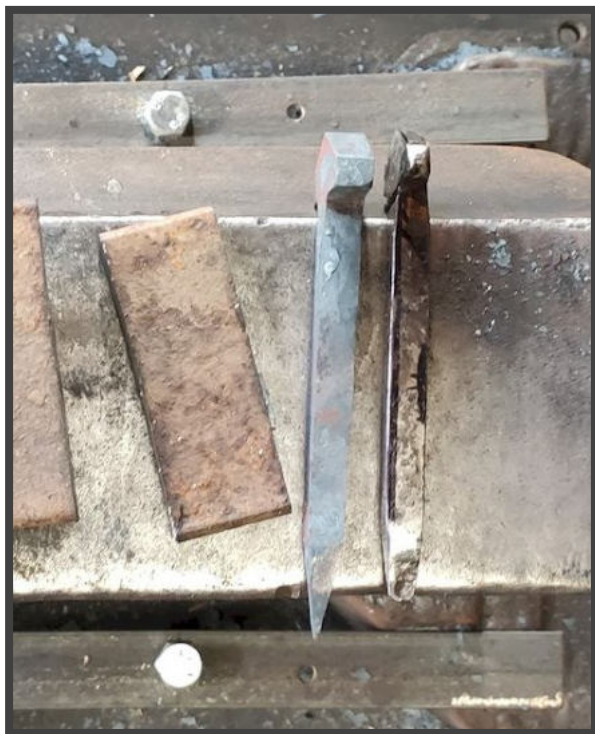
6.5 SÍNSZEGEK



Sínszemből egy darabot sikerült szerezni minta gyanánt, így a szükséges 14 darabot le kellett gyártani, ami természetesen kovácsolással történt.



Bal oldalon a kiindulási anyag (teherautó laprugó) látható, jobbról a második a kész sín-szeg, a jobb szélső pedig a minta.



Jól látható, hogy az eredeti sínszög némileg eltér az újtól. Ennek oka az eltérő gyártástechnika. Az eredetit úgy készíthették, hogy egy hosszú vékony (négyzetes, vagy kör) acélrúd egyik végét felhevítették, zömítették és végül lapítással alakították ki a fejet.

Mivel az újragyártáshoz nem állt rendelkezésre megfelelő rúdanyag (a kívánt acélminőségben) így egy az eredetivel közel azonos vastagságú, de jóval szélesebb (és rövidebb) acéldarabból kellett kiindulni, és a szeget a szár nyújtásával kialakítani (ez munkaigényesebb folyamat).



Mivel ezen a ponton még nem lehetett tudni, hogy 3 vagy 4 db keresztaljat (talpfát) sikerül beszerezni így 14 db sínszeg készült. Úgy számoltunk, hogy három keresztalj esetében mindegyik lerögzítésnél két szeget verünk le, négy esetén viszont két rögzítési helyen csupán külső szegeket alkalmazunk.

6.6 CSILLE



A csillekocsi fellelt állapota, az alváz „U” szelvényű acéldomokból készült, amelyeket hegesztéssel rögzítettek egymáshoz. A bödönt a két (10 mm vastag) laposvasból kialakított „háromszög” tartotta. A két csapágyazás nélküli, kéregöntésű 580 mm nyomtávolságú kerék párt a főkeret aljára hegesztett tömör acéltengelyre szerelték, rögzítésükről alátét és saszeg gondoskodott. A csille mozgatása az alváz mindkét végén megtalálható húzószem segítségével történt.

A csille szállítását egészben nem tudtuk megoldani, és tekintve hogy a felújításhoz mindenképpen szét kellett szedni, ezért a helyszíni szétbontás mellett döntöttünk. Az apróbb alkatrészeket személygépkocsival, a nagyobbakat (a váz és a bödön) kisteherautóval szállítottuk el.



A csillét a bányagépgyárban egyedileg a Strázsa-barlangba gyártották, de szabvány alkatrészekből készült, nyomtávja a helyszíni mérés alapján megegyezik a bányában használttal, vagyis 580 mm.



A csavarok többsége teljesen „berohadt” ezeket csak levágás és kiütés útján lehetett eltávolítani.



Volt olyan csavar, amit a helyszínen nem sikerült kiütni (az első vontatószem rögzítőcsavarja), ezt csak később a műhelyben lehetett eltávolítani. Ott is csupán nagy mennyiségű csavarlazító és kitaró kalapálás hatására adta meg magát.

6.6.1 Kisebb alkatrészek

Kisebb alkatrészeknek azokat tekintjük, amelyeket a csille szétszerelése után személygépkocsival el tudunk szállítani.



A szétszerelés közben a jobb hátsó csillekerék nyomkarimája sajnos letörött, s mivel az anyaga öntvény, javíthatósága ezen a ponton még kérdéses volt.



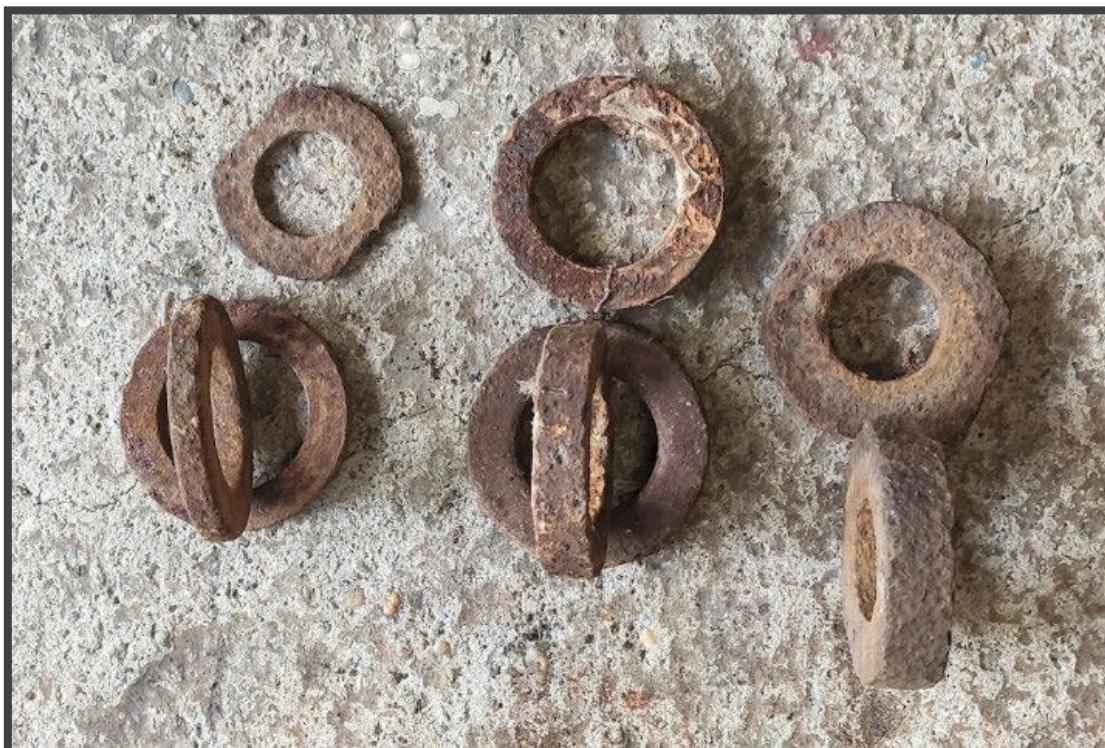
Jól látszik, hogy a kerék anyaga öntvény, javítása (hegesztése) kissé körülményes.



A bődön rögzítésére és kiborítására szolgáló alkatrészek. A jobb oldali (a képen a bal) már a megtaláláskor törött volt.



Jól látszik, hogy a repedés felülete erősen korrodált, ez nehezíti a hegesztést, mert az öntvény porózus, a szennyeződések (pl. olaj) bejuthatnak és telíthetik az anyagot. Hegesztéskor a hő hatására a szennyezők elégnak (gázok szabadulnak fel), ami rossz minőségű varratot eredményez.



A képen a csillén használt különböző vastagságú hézagoló és beállító gyűrűk láthatók. Bár látszólag jelentéktelen alkatrészekről van szó, meglétük nagy szerencse, mert pótlásuk meglepően munka- és időigényes.



A bontás során szétvágott csavarok. Sajnos az összeszerelés óta eltelt évtizedek és a kedvezőtlen környezeti körülmények megtették a hatásukat, egyiket sem lehetett „oldani”. Szerencsére könnyen pótolhatók, az esztétikum miatt 10.9 minőségű fekete vagy natúr színű csavarokat szereztünk be.



A bödöntartó keret általánosságban jó állapotban volt, kissé eldeformálódott és valamelyest korrodált. Az anyag vastagsága miatt kiegyenesítése csak melegalakítással történhetett.



A húzószemek a használatból erősen megkoptak és kissé eltorzultak. Tekintve, hogy a csille nem lesz használatban, cseréjük szükségtelen, egyengetésük felületkezelésük elegendő.



A meggömbült húzószemek.

6.6.1.1 Javítás



A törött alkatrészek és a javításukhoz használt öntvénypálcák (Castweld NiFeB 53% 2,5/300mm).



A bődöntartó drótkoronggal letisztítva, begyökölve (kettős „V” varrat) és mágneses pozícionálókkal a helyére illesztve. Először csak a két végén kell rögzíteni pontszerű hegesztéssel, hogy az előkészítés és a tényleges javító hegesztés során a darab ne tudjon elmozdulni.



A munkadarab és a hegesztőpálcák előkészítése. A klasszikus öntvényhegesztéshez az öntvény minőségétől függően (itt nem ismert) viszonylag magas hőmérsékletre (pl. 500 °C) kell felmelegíteni a munkadarabot és ezután történhet a hegesztés lehetőleg a munkadarab saját anyagából készült pálcával (leginkább lánghegesztést alkalmaznak). Mivel lánghegesztő-aparát nem állt rendelkezésre, ezért speciálisan erre a célra készített bázikus öntvény elektródát (Castweld NiFeB 53% 2,5/300mm) kellett használni. Ez a normál elektródáktól eltérően csak egyenárammal hegeszthető és a test csak „-” lehet. A használati utasítás szerint a munkadarab előmelegítése nem szükséges, de a gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy egy alacsonyabb hőmérsékletű előmelegítés segíti a beolvadást és megelőzi a repedések keletkezését.

A bázikus pálcákat felhasználás előtt célszerű elektródaszárítóban egy órán keresztül 180 Celsius-fokon szárítani, hogy az ívgyújtást stabil legyen, elektródaszárító hiányában be kellett érni egy légkeveréses sütővel.



A hegesztési varrat (mivel először próbáltam az eljárást) meglehetősen csúnyóra sikerült, de a célnak talán megfelel. A repedések megelőzése érdekében szakaszosan célszerű hegeszteni, és a varratot a szünetekben (hűlés közben) feszültségmentesítés céljából kalapáccsal finoman ütögetni kell. Az öntvényben szerencsére szemmel látható repedések nem keletkeztek. Azért, hogy ez a teljes lehűlés után is így maradjon el kell érnem, hogy a folyamat a lehető leghamarabb menjen végbe, amire jó megoldás a munkadarab duzzasztott perlitbe történő ágyazása. A duzzasztott perlitnek igen kicsi a testsűrűsége (és nem éghető), így igen jó hőszigetelő, megakadályozza munkadarab gyors lehűlését.



Az alkatrész duzzasztott perlitbe ágyazva (később teljesen be lett fedve).



Mivel a munkadarab formája nem tette lehetővé a varrat sarokcsiszolóval történő megmunkálását, ezért egyenescsiszolót és keményfém turbómarót kellett alkalmazni. A művelet során kiderült, hogy a varrat jóval nehezebben forgácsolható, mint maga az öntöttvas, ennek oka feltehetőleg az elektróda magas nikkel tartalma.



A letört darab pozícionálása.



Gyökölés és ideiglenes rögzítő hegesztés.



A munkadarab előmelegítése, a hegesztő elektródák szárítása. A tálcat alulról samott-églával alá kellett támasztani, mert a kerék tömege (10,25 kg) miatt leszakadt volna.



A kerék lassú hűtése duzzasztott perlitben (teljesen be lett fedve).



A kerék javítása sajnos közel sem tökéletes, de a célnak megfelel.



A keretek egyengetés előtti felmelegítése.



A vonószemek egyengetés előtti felmelegítése.



A kiegyenesített alkatrészek.



A frissen beszerzett csavarok.

6.6.1.2 Mechanikai tisztítás



A kerékfuratok tisztítása és a hozzá használt eszközök, csapos furatköszörű, lamellás csiszoló, illetve furattisztító kefe. A furatok tisztítása minden további esetben hasonló módon történt.



Balra egy már letisztított, jobbra egy fellelt állapotú kerék. A kerekek tisztítása nem várt nehézséget okozott. Pneumatikus tús rozsdaeltávolító beszerzésére volt szükség, mert az

apró részletekből (küllők, peremek stb.) csak ezzel lehetett eltávolítani a rozsdát és az egyéb szennyeződések.



Az egyik kerék belseje. A "küllők" nagyon megnehezítették a tisztítást. A csillét korábban betonozáshoz is használhatták és sajnos a beton belekötött, aminek eltávolítása igen nehéz volt.



A letisztított kerék.

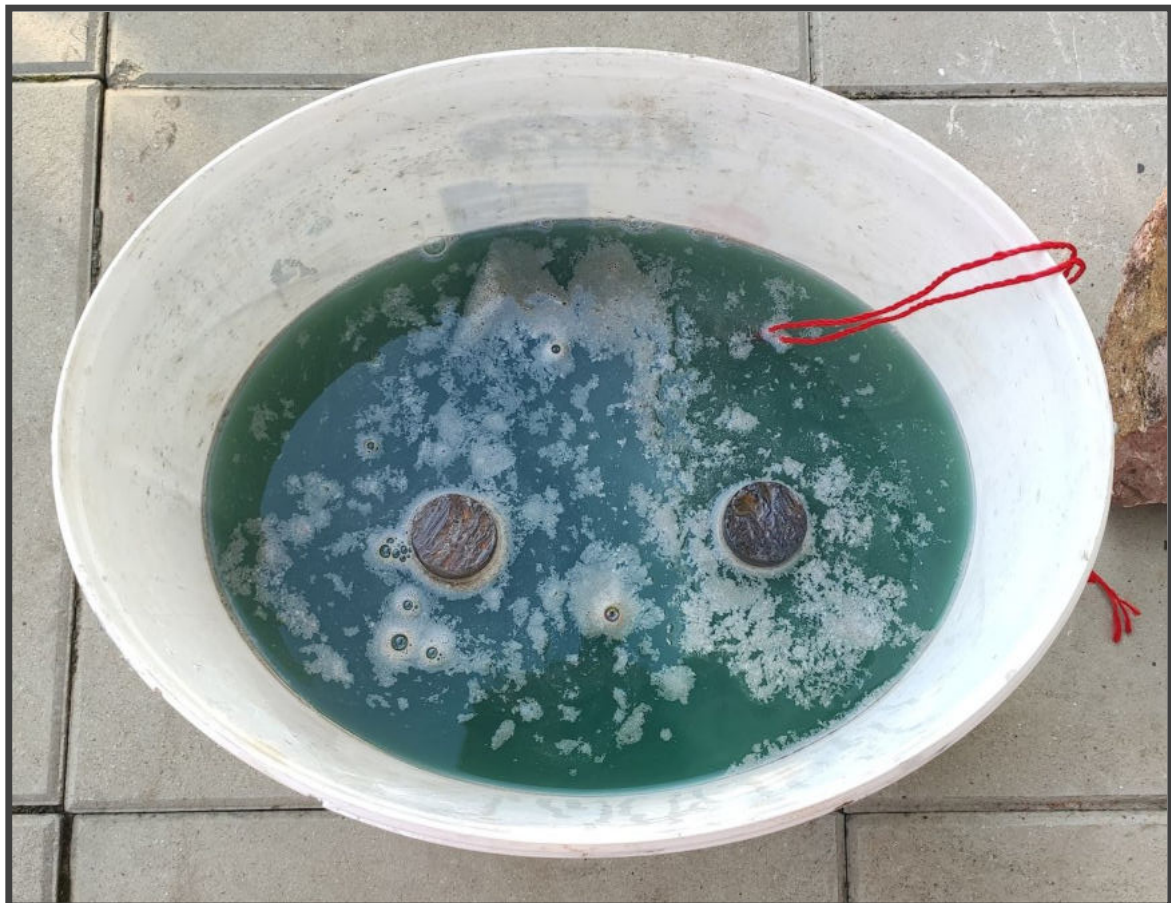


Az egyik első keréken két helyen öntési jel volt látható, a többin ilyen nem találtam.

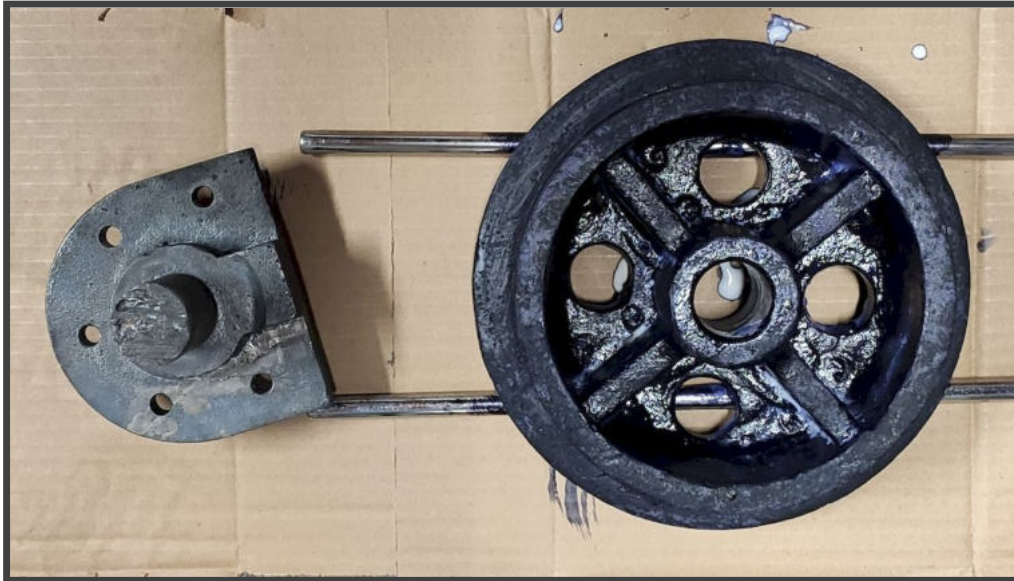


Az öntési jelek.

6.6.1.3 Felületkezelés



Rozsdaátalakítás, felület passzíválás áztatással (RO55 oldat), az öntvények kb. két órát töltöttek a fürdőben.



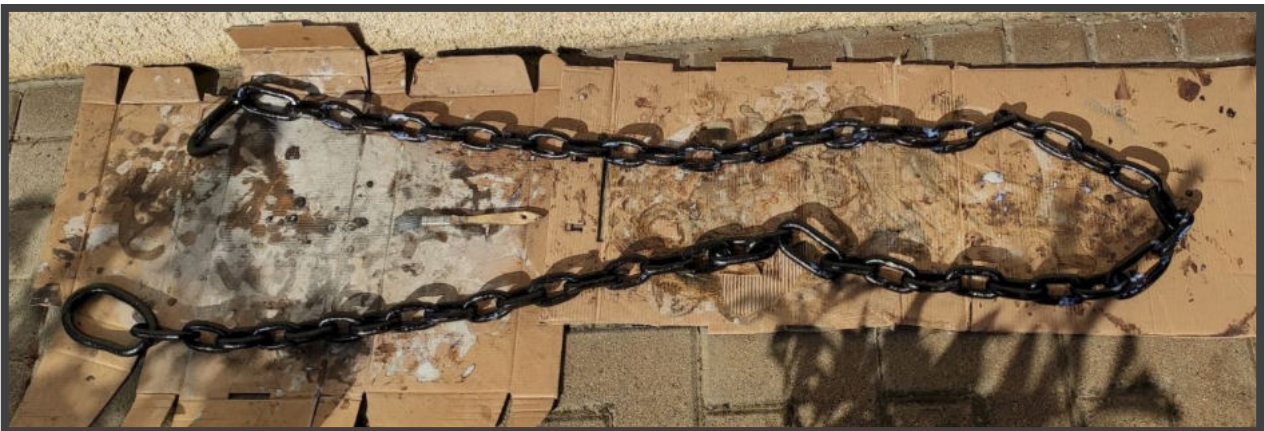
Az öntvényalkatrészek is megkapták a korábban már ismertetett kezelést, passzíválás (RO55 oldat) áztatással, és kétszeri Korant-os kezelés.



A csillén talált lánc két órát töltött a RO55 rozsdáátalakító oldatban, (bonyolultsága miatt) a Korant-os kezelése kompresszoros fújással történt.



Egyes láncszemek a használat során erősen elkoptak.



A vonólánc esetében fújással történt a Korant-os kezelés, ami sajnos nem jelentett tökéletes megoldást, utólag a láncok érintkezési pontjainál ecsettel javítani kellett a védőréteget.



A vonószemek és a csavarok Korant-os kezelése. A csavarok lekenésére azért volt szükség, mert a 10.9 minőségű csavarok nem kapnak horgany korrózióvédelmet csupán egy vékony festékréteget.



A kisebb csavarok és anyák Korant-os kezelése.



A „túlméretes” alkatrészek RO55 oldattal való kezelése (drótkorongos tisztítás után) külön kihívást jelentett. Tekintettel arra, hogy nem fértek bele a vödörbe, ezért a kritikus részek (sarkokat, hegesztési varratokat) áztatással a többi részt ecseteléssel kellett kezelni.



Az apróbb alkatrészek végül Trinát mattfekete akrilfestékből, kaptak két takaró réteget.

6.6.2 Bödön

6.6.2.1 Mechanikai tisztítás



A bödön külső és belső felülete erősen korrodált, több helyen kilyukadt. A belső felületén lévő nagy kiterjedésű leveles korrózió arra engedett következtetni, hogy a probléma kiterjedtebb mint ahogy az elsőre látszik, és jelentős területen kell a lemezt cserélni.

A rozsdá eltávolítása drótkoronggal és pneumatikus tús rozsdeltávolítóval történt a felületeket mindkét szerszámmal több ízben át kellett tisztítani.

A bödön több helyen torzult, deformálódott, ez csak az esztétikumot rontja a használatot (összeszerelhetőséget) nem befolyásolja. A hibák javításához a szegecsek eltávolítására és a puttony teljes szétszedésére lett volna szükség. Figyelembe véve, hogy a szegecselt elemeket megerősítés céljából valamikor a múltban összehegesztették, ettől eltekintettem. Megpróbáltam a reális mennyiségű munkával elérhető legjobb állapotot elérni.



Tisztítás után feltárult az alkatrész valódi állapota. Ahhoz, hogy a cserélendő rész és a behegesztendő lyukak pontosan körül határolhatók legyenek a bődönt alulról kellett megvilágítani és az érintett területeket filctollal körbe rajzolni.



A behegesztendő lyukak.

6.6.2.2 Javítás



A kivágandó/cserélendő terület körbe jelölése. Jól láthatók a billentéskor használt alsó fogantyú csonkjai, hasonlók voltak a bődön „végein” is, az archív felvételek alapján, ezek a fogantyúk a csille használatához fontosak, így pótlásra kerültek.



A kivágott lemezdarab. Az eredeti lemezvastagság ~2 mm lehetett, ami a „hasi” részen annyira elvékonyodott és korrodált, hogy egy meglehetősen nagy darabot kellett eltávolítani, az új lemez behegesztéséhez.



A kivágandó folt méreteinek meghatározása könnyen ment, mert a kivágott lemezdarab kiváló sablonnak bizonyult.



A folt behegesztése. A hegesztést csak apránként lehetett végezni, mert a forma kialakítása (domborítás) a hegesztés során történt, továbbá az anyag állapota és vékonysága okán hajlamos volt az átégésre, kilyukadásra. A másik ok, hogy egy hosszabb egybefüggő hegesztési varrat a vékony lemezt a felmelegedés vagy kihűlés során káros mértékben elhúzhatja, aminek javítása időigényes, kerülendő feladat. A hegesztés CO₂ védőgázos MIG hegesztési eljárással történt.



A folt teljesen behegesztve. A folyamatot a belső oldalon is el kellett végezni, majd a hegesztési varratokat a lehetőségekhez mérten visszaköszörülni.



A fogantyúk méretének meghatározásában a bődönön talált csonkok voltak segítségemre, anyaguk 14 mm átmérőjű köracél. Kialakításuk melegalakítással/kovácsolással történt.



A kész fogantyúk, hűlés közben.

Jól látszik, hogy a bődönön nem csak lyukas részt kellett kicserélni, hanem gyakorlatilag az összes korábbi hegesztési varratot fel kellett újítani és visszaköszörülni. Erre azért volt szükség, mert a rozsda a varratokat „szétnyomta” és az így keletkező repedésekbe az agyag és egyéb szennyezők bejutottak, gyorsítva ezzel az állagromlást. A repedések behegesztése igen kellemetlen munka volt, mert a bennük lévő szennyezőanyagok a hegesztési hő hatására robbanásszerűen gázosodnak szétfroccsantva az izzó acélt. Ezért sok helyen a köszörülés után meg kellett ismételni a hegesztést, illetve egyes esetekben CO₂ védőgázos MIG hegesztési eljárás helyett a szennyeződésekre kevésbé érzékeny bevontelektrodás ívhegesztést (MMA) kellett alkalmazni.



A varratok leköszörülése után a folt idegenül hatott az évtizedekig tartó kőhordás során behullámosodott felületekhez képest, ezért egy domborító kalapáccsal „öregbíteni kellett”. Az eredmény sajnos elmarad a várttól, de a kiindulási állapothoz képest jelentősen javult az összkép.



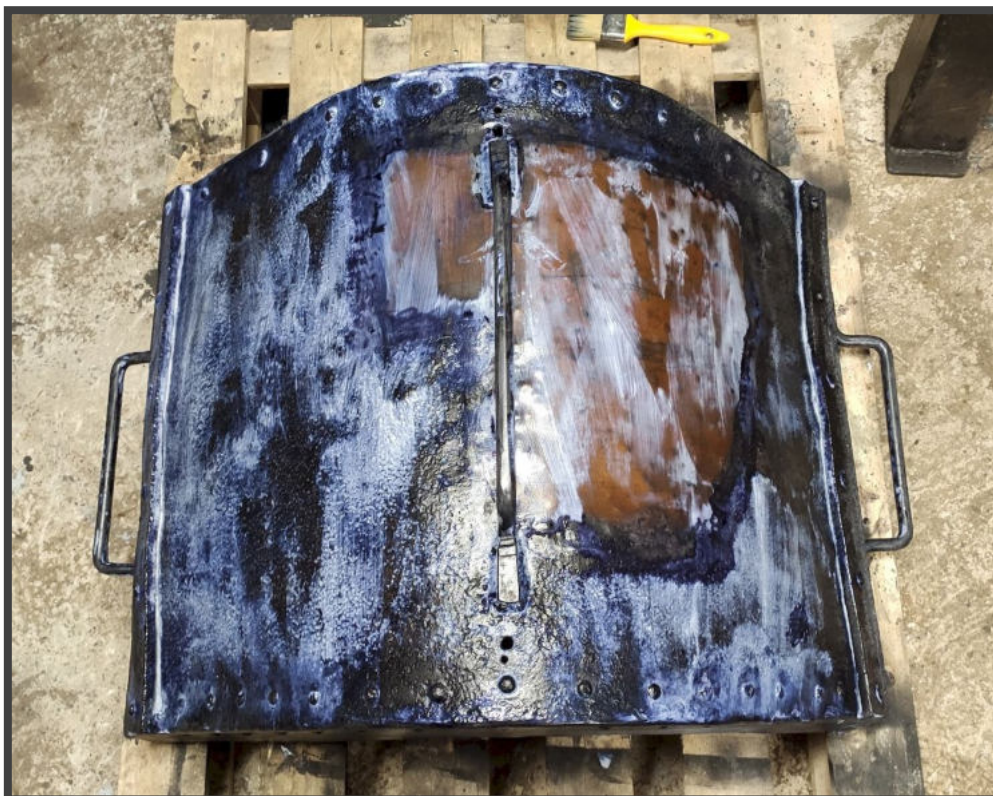
Mivel szabadtéren lesz kiállítva, ezért a bődön aljára 10 mm átmérőjű vízlevezető furatok kerültek, amelyek feladata a csapadékvíz kivezetése és ezzel együtt a korrózió kialakulásának késleltetése.

A furatok elkészítése után a fogantyúk bepozícionálása és felhegesztése is megtörtént.

6.6.2.3 Felületkezelés



A bödön RO55 oldattal való kezelése ecseteléssel.



A bödön Korant-os kezelése ecseteléssel.

A kétszeri Korant-os kezelés után bödön az előzőkhöz hasonlóan Trinát mattfekete akrilfestékből, kapott két takaró réteget.

6.6.3 Alváz

6.6.3.1 Mechanikai tisztítás



Az alvázon sem repedés, sem jelentős deformáció nem volt látható, javítást nem igényelt. Csupán a három korábbi funkció nélküli lyukat hegesztettem be a korrózió megelőzése érdekében.

A furatok, valamint az első és hátsó rögzítőfül tisztítása csapos furatköszörűvel, lamellás csiszolóval és furattisztító kefével történt.

A vastag rozsdá és a rászáradt agyagréteg eltávolítása a hozzáférhető helyeken drótkoronggal a sarkokban pneumatikus tűs rozsdaeltávolítóval történt.

6.6.3.2 Felületkezelés



Az alváz RO55 oldattal való kezelése ecseteléssel.



Az alváz Korant-os kezelése ecseteléssel.



Az illesztések hézagait autóiipari (karosszéria) akril tömítővel zártam le. Ezzel lassítható a pára, szennyeződések bejutása az acéllemezek közé, ami remélhetőleg késlelteti a korrózió újbóli megindulását.

Figyelnem kell, hogy acél felületekre csak olyan tömítőanyagot használjunk, amely nem tartalmaz olyan komponenst (pl. ecetsav) ami fokozza a korróziót, ugyanakkor festhető.

Az alváz a korábbiakhoz hasonlóan Trinát mattfekete akrilfestékből, kapott két takaró réteget.

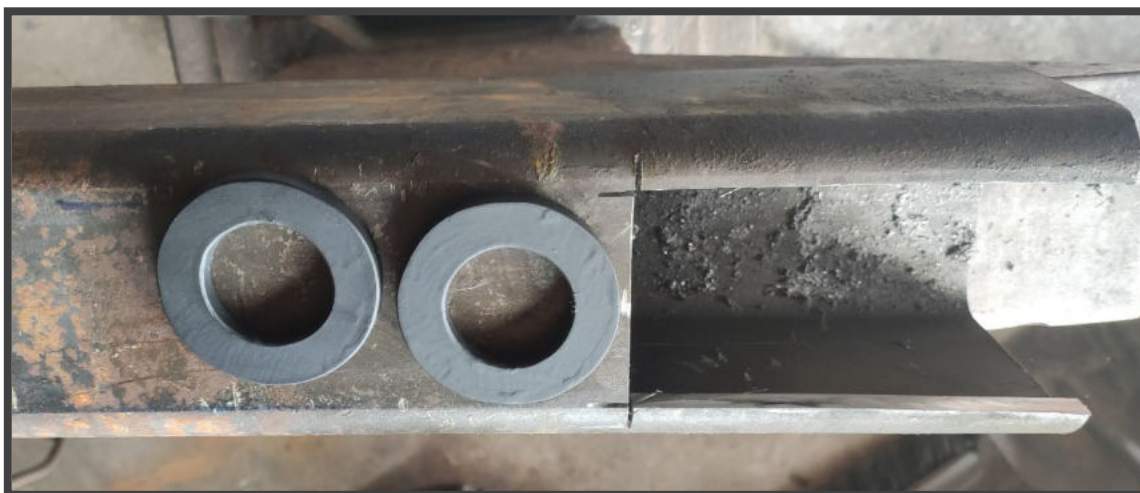
6.7 ÖSSZEFOGLALÁS

Miután az alkatrészek elkészültek, ideiglenesen össze kellett szerelni a csillét, hogy a kiállítás helyszínén (a Sátorkőpusztai-barlang bejárata előtt) a telepítés fennakadások nélkül történjen. A barlangnál a felmerülő problémák megoldására a lehetőségek limitáltak, valamint a segédanyagok eszközök felszállítása is nehézkes, így célszerű ezt minimalizálni.

Az előzetes összeállításra azért is volt szükséges, mert át kellett gondolni és ki kellett alakítani azokat a rögzítési pontokat, amelyek eredetileg ugyan nem voltak megtalálhatóak a csillén, de a balesetvédelem és a rongálás megelőzése megkövetel. Ilyenek pl. azok a rögzítőelemek, amelyek a bődön billentését, a kerekek leszerelését és a csille sínekről való leborítását megakadályozzák. Ezeket kivétel nélkül úgy alakítottam ki, hogy a csille (számmottevő) károsítása nélkül eltávolíthatók legyenek, így az eredeti állapot a későbbiekben visszaállítható. A rögzítések kialakítása során tehát kerültük a tengelyek és a rajtuk forgó alkatrészek összehegesztését, illetve a csille sínekhez történő lehegesztését. Az előbb felsorolt eljárások sokkal jobban szavatolják a rongálás és lopás elleni védelmet, de ezzel együtt nehezen helyrehozható változásokat/károkat okoznának a kiállítási tárgyon.



Az összeszerelés során kiderült, hogy két nagyméretű alátét hiányzik így ezeket pótolni kellett. Az alátét közepének kifúrása, BI-metál körkivágóval, magának az alátétnek a kivágása sarokcsiszolóval, formára alakítása pedig szalagcsiszolóval történt.



A kivágott és felületkezelt alátétek.



A csille összeszerelése könnyebb volt láncos emelő használatával.



Az illesztési hézagok tömítése autóiipari (karosszéria) akril tömítővel.



Az olyan apró részletekre is figyelni kellett, mint pl. a sasszegek furatainak elkészítése.



A bődön rögzítése. Később szükség esetén eltávolítható.



Az ideiglenesen összeállított csille, az akril tömítőanyag kötése két napot vesz igénybe, ennek letelte után a „szürke” részek festése megtörtént. Az alkatrészek fehér festékfilccel lettek megjelölve, hogy a helyszíni összeszerelés zökkenőmentesen történjen.



A végleges állapot, festés után.

Lapraszerelve, szállításra készen. Bábolnáról az esztergomi Strázsa-hegyre való felszállításhoz és a végleges helyre történő beemeléshoz a csillét praktikusabb volt újra szétszerelni.

A csille önsúlya:

Ssz.	Megnevezés	Mennyiség	Tömeg	Σ tömeg
1.	bödöntartó keret	2 db	5.60 kg/db	11.20 kg
2.	kerék	4 db	10.25 kg/db	41.00 kg
3.	bödöntartó öntvény	2 db	2.90 kg/db	5.80 kg
4.	félszem (húzószem)	2 db	1.30 kg/db	2.60 kg
5.	húzókampó	1 db	1.95 kg/db	1.95 kg
6.	húzólánc (2.75 fm)	1 db	5.60 kg/db	5.60 kg
7.	csavarok	1 klt	4.75 kg/kl	4.75 kg
8.	alváz	1 db	43.70 kg/db	43.70 kg
9.	bödön	1 db	26.45 kg/db	26.45 kg
Összesen:				143.05 kg

Szállítható hasznos tömeg/térfogat:

A bödön hasznos térfogata (színültig töltve) ~0,1 m³ így a szállítható tömeg a „rakottság” mértékétől és az anyag minőségétől (agyag, kő stb.) 80-170 kg között mozoghatott.

7. TELEPÍTÉS

7.1 TERÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE



A csille helyének kialakítására a 2023.10.04-i kutatónap alkalmával került sor. Szilvay Péter (BEBTE) javaslatára a Sátorkőpusztai-barlang bejáratánál a bal oldali pad mögötti területre esett a választásunk.



Egyenes placcot alakítottunk ki az ágyzatnak. A kitermelt kövek a helyszín közelében maradtak, mert a későbbiekben abból(is) épült a vágány ágyzata.

7.2 SZÁLLÍTÁS



A csille Bábolnáról Esztergomba történő szállításhoz az egyesület dobozos kisteherautót bérelt. A rakomány a fotó alapján ugyan kevésnek tűnik, de az így is jól látszik, hogy személyautóval nem szállítható, annál is inkább, hogy Tokodaltárón a Vízbányától kapott 4 db keresztalj is a raktérbe került.

A bérelt teherautóval nem kockáztattuk meg a hegyre való felvitelt ezért, az összes alkatrész ideiglenesen a Duna-Ipoly Nemzeti Park (DINPI) Esztergomi raktárába került.

A szétszerelt csillét később a DINPI egy pick-up segítségével juttatta fel a hegyre egészen a Sátorkőpusztai-barlang bejáratáig.



Kirakodás a DINPI autójából.

7.3 ZÚZOTTKŐ ÁGYAZAT KÉSZÍTÉSE



A csille lerögztéséhez acélszárakat betonoztunk le, amelyek helyét ki kellett ásni.



Az acél horgonyok vége „T” kialakítású, hogy minél nehezebben lehessen kihúzni őket.



A horgonyok behelyezése és pozicionálása távtartó fakeret és karóállító libella segítségével történt.



A gödör feltöltése folyós konzisztenciájú C20/25 előkevert zsákos betonnal.



Mivel a fa aljak eltérő hosszúságúak voltak ezért méretre kellett őket vágni, a méretet a legrövidebb alj (1,2 m) határozta meg.



Azért, hogy a talpfák, a természetes zsugorodás-dagadás során ne tudjanak szétrepedni, a végeiket 3 cm széles 2 mm vastag acélszalaggal „pántoltuk”.



A faaljak élettartamát lenolajos kezeléssel próbáltuk növelni, különös figyelmet fordítottunk a bütü részre.



A beton megszilárdulását követően, az alap helyéről kitermelt anyaggal a gödröt rétegenként visszatöltöttük és kézi erővel tömörítettük.



A zúzottkő ágyazat kialakítása előtt a területre geotextíliát (terfil) és acélhálót terítettünk. Erre azért volt szükség, hogy a kövek a döngölés hatására és az idő múlásával ne tudjanak belesüppedni az altalajba. A háló műanyag bevonatos acélháló, mert ilyen kis mennyiségben nem tudtunk georácsot beszerezni, feladata a süppedés megakadályozásán túl az, hogy gátolja a kövek kipergését az ágyazatból.



A zúzottkő-ágyazat elkészítéséhez szükséges anyagot helyben az egykori bányafal alatti meddő rostálásával állítottuk elő.



Az ágyzat tömörítése és a tükör kialakítása kézi döngölő segítségével történt. A szélét nagyobb méretű terméskövekkel támasztottuk meg.

7.4 SÍNEK FEKTETÉSE



A talpfák fektetése és ellenőrzése vízmérték segítségével.



Nyomtávtartó rudak felhelyezése és a nyomtáv beállítása. Ezt követően a talpfák közeit teljesen feltöltöttük zúzottkővel.



Azért, hogy a sínszegeket le tudjuk ütni, előfúrtuk őket. (Az egyik még nem használt keresztaljon találtunk előre elkészített furatot, ami arra enged következtetni, hogy ezt a technikát a bányában is alkalmazták.) Ahhoz, hogy minden furat megfelelő szögben álljon fúrósablont használtunk.



A képen a sínszegek leütésének folyamata látható. A szegeket leütés előtt ragasztóval kentük le, megnehezítve ezzel a kihúzásukat.

7.5 CSILLE TELEPÍTÉSE



A csillealváz ráhelyezése a sínekre, a horgonyok közé, valamint a környezet rendezése.



A csille összeszerelése, csavarkötések létrehozása.



Összeszerelés után a csillét hozzáhegesztettük a horgonyokhoz és a csavarokra ráhegesztettük az csavaranyákat, hogy megnehezítsük a szétszerelést.

A hegesztés nem ment könnyen, mert az áramot aggregátor szolgáltatta, és ez erősen limitálta a használható elektróda méretet. Maximum 2,0 mm átmérőjű elektródát tudtunk használni. A hegesztést követően a varratokat újra le kellett festeni.



A csillét a jobb összhatás érdekében közepes méretű kövekkel töltöttük fel. A képen még jól látszik a szürke karosszéria-tömítőanyag (alváz) ami a víz fémalkatrészek közé történő beszivárgását hivatott megakadályozni, ezt a száradás után átfestettük.



A kiállított csille és az összeszerelést végző brigád, **fent balról jobbra:** Czaneck Balázs, Szilvay Attila, Benedek Máté; **alul balról jobbra:** Szilvay Péter, Temleitner László, Mézes Nándor.

7.6 ISMERETTERJESZTŐ TÁBLA

A kezdetektől úgy gondoltuk, hogy a csillét ismeretterjesztő táblával látjuk el, hogy a kíváncsiak tájékozódhassanak. Ehhez helyben az egykori bányaudvarban kerestünk megfelelő méretű követ, amelyre a tervezett A3 méretű tábla ráfér és viszonylag kis átalakítással, faragással kialakítható a szükséges síkfelület.

A STRÁZSA-BARLANGI CSILLE

Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület



A Sátorkőpusztai-barlangtól légvonalban mindössze 50 méterre található a Nagy-Strázsa-hegy tetején kőszortként emelkedő sziklaboltozat, amit a legtöbben Tündérkapu néven ismernek. Azt azonban kevesen tudják, hogy ez alatt az 1960-as évek elején a dorogi Kadió Ottokár Barlangkutató Csoport tagjai Benedek Endre bányafőmérnök vezetésével barlangot találtak.

A Strázsa-barlangnak elnevezett emeletes barlangrendszer kutatásába komoly energiát fektettek, méghozzá oly mértékben, hogy ehhez bányászati módszereket és eszközöket is bevetettek. Ennek részeként a barlang előcsarnokától szinte a barlang végpontjáig csillepályát építettek a törmelék kitermelésének megkönnyítésére.

A sorozatos feltörések és rongálások miatt a barlangot az 1980-as évek közepén hosszú időre lezárták, bejáratát eltömédékelték. 2006-os újbóli megnyitása a barlang kutatását napjainkban is folytató Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület (BEBTE) érdeme. A lezárt barlangból előkerült többek között az egykoron ott használt csille is, amire 17 évig gondos kezek vigyáztak. 2023-ban a BEBTE barlangészei úgy döntöttek, hogy a kutatások során előkerült régi eszközöket restaurálják és a Sátorkőpusztai-barlanghoz érkező látogatóknak megmutatják. Így került képbe az itt kiállított csille is, amelyet ideiglenes tulajdonosai örömmel bocsátottak a kutatók rendelkezésére, és ami Czaneek Balázs kovácsműhelyében kelt új „életre”.



FELLELT ÁLLAPOT



SÍNSZÁLAK EGYENGETÉSE

A csille egyedi gyártású, kimondottan a Strázsa-barlangba készült a Dorogi Bányagépgyárban. A lefektetett sínek nyomtávja (580 mm), valamint a gyártás során felhasznált anyagok, alkatrészecskék azonosak, de a csille mérete, és működése merőben eltért a környékbeli bányákban használt eszközöktől. Méretei kisebbek, és a szállítmányt előre a vágány irányába (a kerekei között) lehetett kiborítani belőle. A csille önsúlya kb. 143 kg, szállítható hasznos térfogata 0,1 m³, ami anyagminőség függvényében 80-170 kg tömeget jelentett.

A felújításról készült teljes anyag megtekinthető a BEBTE honlapján.
www.bebte.hu



A CSILLÉRE FELMÁSZNI TILOS ÉS BALESETVESZÉLYES!

Az elkészült ismeretterjesztő tábla.



A sziklát a kiválasztás után ki kellett ásni és a hegyoldalon lecsúsztatni.



A sziklát a tömege miatt megemelni nem lehetett, ezért sátorponyva segítségével húztuk a felhasználás helyére.



A szikla helyreigazítása kézi erővel, acélcsővek segítségével történt.



Sajnos a táblát nem lehetett a nyers kőfelületre rögzíteni mivel annak közepén volt egy kb. 5 cm-es púp, amit le kellett munkálni. Első lépésként ezt sarokcsiszoló és gyémánt vágótárcsa segítségével a megfelelő mélységig be kellett vagdalni.



A bevágott rész eltávolítása vésőgéppel. A bevágás és levésés folyamatát addig kellett ismételtetni amíg a tábla nem illeszkedett a helyére.



A felület simítása betoncsiszoló koronggal.



A tábla rögzítése Ø8 fischer dübelek segítségével.



A szikláról a tábla felhelyezése után el kellett tüntetni a gépi megmunkálás nyomait, vagyis a vágásokat.



A gépi megmunkálás nyomainak eltávolítása fogas véső segítségével történt.



A csille a 2023.11.19-i látogatónapra elkészült és várja a látogatókat.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ez a projekt nem valósulhatott volna meg anélkül a számtalan segítő nélkül, akik munkájukkal, legyen az fizikai vagy szellemi, hozzájárultak a csille felújításához, szállításához, telepítéséhez, a kapcsolódó ismeretanyag összegyűjtéséhez vagy a folyamat dokumentálásához.

Olyan sok ember vett részt munkában, hogy azt lehetetlen lenne hiánytalanul felsorolni, így ezúton köszönöm mindenkinek a segítséget.

Remélem, hogy a csille felkelti a Sátorkőpusztai-barlanghoz látogatók érdeklődését, színtöltja lesz a vezetett túráinknak és még sokáig ékesíti a barlangbejáratot.

[Czaneck Balázs (BEBTE) 2023]

9. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] **Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület (BEBTE) – Archív fotógyűjtemény**

- [2] Magyar Szabványügyi Hivatal (MSZH), **Szabványgyűjtemények, Acélok I. - Általános Előírások Acélminőségek** (ISBN 963 402 468 8 I. rész), Budapest, 1991

- [3] Magyar Szabványügyi Hivatal (MSZH), **Szabványgyűjtemények, Acélok III. – Húzott acélok, Acélgártmányok Vasúti Célra, Csövek** (ISBN 963 402 470 X III. kötet), Budapest, 1991

- [4] **A Sátorkőpusztai-barlang monográfiája** (szerk.: Lieber Tamás, Szilvay Péter), BEBTE, 2010