**SZONIKUS INTEGRITÁSVIZSGÁLAT**

**BMW Autógyártó Üzem**

**„TMO” – Assembly, Supply Shop, Total Vehicle**

**szerkezeti cölöpök**

**Fugro projektszám: FCH-20091\_04**

Vizsgálat időpontja: 2022.11.15.

HBM Kft.

HBM Kft.

**Sárközi Csilla**

*Projektmérnök*

Váci út 80.

H-1133 Budapest

**SZONIKUS INTEGRITÁSVIZSGÁLAT**

**BMW Autógyártó Üzem**

**„TMO” – Assembly, Supply Shop, Total Vehicle**

**szerkezeti cölöpök**

Vizsgálat időpontja: 2022.11.15.

A FUGRO Consult Kft. (Fugro) tisztelettel átadja a Debrecenben létesülő BMW autógyártó üzem cölöpjein készített integritásvizsgálati jelentését. Minden helyszíni vizsgálatot és a jelentést Cégünk készített, a hatályos szabványoknak és előírásoknak megfelelően. A jelentés összefoglalja a helyszíni vizsgálatok által nyert adatokat, és értékelést tartalmaz a vizsgálatok eredményeiről.

Nagyra értékeljük a lehetőséget, hogy a HBM Kft. szolgálatában állhattunk. Kérjük, hívjanak bennünket amennyiben a jelentéssel kapcsolatosan bármi kérdésük merül fel, illetve amikor ismét segíthetjük munkájukat.

Üdvözlettel,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Faragó Tamás  *Okl. építőmérnök* | Karner Balázs  *Geomonitoring üzletágvezető Geotechnikai tervező MMK: 13-12983* | Dr. Pusztai József  *Ügyvezető Geotechnikai tervező, tervellenőr MMK: 01-5189* |

TARTALOMJEGYZÉK

[1. MEGBÍZÁS TÁRGYA 3](#_Toc484032790)

[2. VIZSGÁLAT MÓDJA 3](#_Toc484032791)

[3. CÖLÖP ADATAI 3](#_Toc484032792)

[4. MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE 3](#_Toc484032793)

**MELLÉKLETEK:**

1. Melléklet: Helyszíni mérési jegyzőkönyvek

**OLDALAK:**

* Szakvélemény: 6 oldal
* Mellékletek: 24 oldal

# MEGBÍZÁS TÁRGYA

A HBM Kft. (1133 Budapest, Váci út 80. továbbiakban, mint Megbízó) megbízta a FUGRO Consult Kft.-t (1115 Budapest, Kelenföldi út 2, továbbiakban, mint Vállalkozó), hogy végezze el a címben említett cölöpök szonikus integritásvizsgálatát.

Megbízóval kötött megállapodás alapján Vállalkozó a következőket vállalta:

* Elvégzi a vizsgálandó cölöpök helyszíni szonikus integritásvizsgálatát;
* Összefoglaló értékelést készít vizsgálatainak eredményeiről.

Tárgyi munkával kapcsolatosan feladatunk a tervezett cölöpök ellenőrzése, melynek kapcsán meg kell vizsgálnunk, hogy az elkészített cölöpök folytonosak-e, illetve azok hossza megfelelő-e.

# VIZSGÁLAT MÓDJA

A vizsgálat a Holland székhelyű, TNO – Profound cég által kifejlesztett szonikus integritásvizsgálati (SIT) módszerrel végezzük el.

Az integritás vizsgálat során a cölöpfejet kézi kalapáccsal megütjük, mely egy hullámot bocsát lefelé a cölöp hossza mentén. A cölöp folytonossági hiányai, és a cölöpcsúcs visszaveri ezt a hullámot. A kalapácsütés által létrehozott cölöpfej elmozdulást és a hullám visszaverődést egy igen érzékeny gyorsulásérzékelővel érzékeljük, melyet a cölöpfejhez rögzítünk. A gyorsulási jel sebességé van alakítva, mely rögtön a képernyőn látható az idő függvényében. A mérési eredményeket egy speciális ipari számítógépen rögzítjük.

Nagy előnye a korábban alkalmazott izotópos integritásvizsgálattal szemben, hogy nincs szükség vizsgálócső előzetes beépítésére (mely jelen esetben utólagosan már nem is oldható meg), így egyrészt gazdaságosabbá teszi a vizsgálatokat, másrészt ily módon tetszés szerinti alap esetén is lehetséges az el-lenőrzés.

A helyszíni mérési eredményeket egy speciálisan erre készített szoftverrel (TNOSIT) értékeljük ki.

# CÖLÖP ADATAI

Cölöp jelölése: A kivitelező jelölése alapján

Cölöp típusa: ScrewSol

Cölöp névleges átmérője: 430/600 mm, 530/700 mm

Mérések ideje: 2022.11.15.

A mérések elvégzésének idején, a helyszínen az alábbiakat tapasztaltuk:

* A megvizsgált cölöpök mindegyike megközelíthető volt;
* A cölöpök felső síkja minden esetben szabad volt (azaz növényzettel nem volt benőtt, illetve talajjal, vízzel nem volt fedett).

# MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A helyszínen elvégzett szonikus integritásvizsgálatok mérési eredményeit az *1. mellékletben* közöltük. Itt a következőket adtuk meg:

* A vizsgált cölöpalap integritásvizsgálati mérési eredményének táblázatos összefoglalása. Amelyben szerepel:
* a cölöp jele (*File name*),
* a behatolási sebességet (*Impact Velocity*),
* a hullámterjedés sebességet (*Wave Velocity*),
* a mért cölöp hosszat (*Measured Lenght*),
* a nagyítási tényezőt (*Expand Factor*),
* a vizsgálat elvégzésének időpontját (*Testing Date*).
* A cölöp integritásvizsgálati eredménye: egy oldalon, négy cölöp mérési eredményei (grafikon, mérési adatokkal) láthatók. Az egyes grafikonok bal alsó sarkában látható a cölöp jele, illetve a grafikonok alján találhatók az előbbi pontban közölt adatok mindegyike.

A cölöpök folytonossága, illetve azok hossza a kapott mérési eredmények grafikonjainak elemzése, kiértékelése alapján állapítható meg, mely alapján a kivitelezett cölöpök hosszát és azok talpsíkjának szintjét, valamint a cölöpök egyéb adatait a következő táblázat(ok)ban közöltük.

| Cölöp jele | Cölöpcsúcs szintje | Visszavésés szintje a méréskor | **Mért „cölöp” hossz** | **Mért cölöpcsúcs szint** |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [mBf] | [mBf] | **[m]** | **[mBf]** |  |
| Sign of pile | Pile toe level | Cutting level | **Measured Pile Lenght** | **Measured Pile toe level** | Dátum / Date |
| [m.a.s.l] | [m.a.s.l] | **[m]** | **[m.a.s.l]** |
| 1653 | 118.50 | 129.75 | **11.30** | **118.45** | 2022.11.15. |
| 1654 | 118.50 | 129.75 | **11.32** | **118.43** | 2022.11.15. |
| 1655 | 118.50 | 129.75 | **11.29** | **118.46** | 2022.11.15. |
| 1656 | 118.50 | 129.75 | **11.35** | **118.40** | 2022.11.15. |
| 1657 | 118.50 | 129.75 | **11.41** | **118.34** | 2022.11.15. |
| 1658 | 118.50 | 129.75 | **11.27** | **118.48** | 2022.11.15. |
| 1659 | 118.50 | 129.55 | **11.16** | **118.39** | 2022.11.15. |
| 1660 | 118.50 | 129.55 | **11.11** | **118.44** | 2022.11.15. |
| 1663 | 118.50 | 129.55 | **11.23** | **118.32** | 2022.11.15. |
| 1664 | 118.50 | 129.55 | **11.10** | **118.45** | 2022.11.15. |
| 1751 | 121.00 | 129.75 | **8.86** | **120.89** | 2022.11.15. |
| 1752 | 121.00 | 129.75 | **8.86** | **120.89** | 2022.11.15. |
| 1753 | 121.00 | 129.75 | **8.86** | **120.89** | 2022.11.15. |
| 1754 | 121.00 | 129.75 | **8.89** | **120.86** | 2022.11.15. |
| 1755 | 121.00 | 129.75 | **8.87** | **120.88** | 2022.11.15. |
| 1756 | 121.00 | 129.75 | **8.91** | **120.84** | 2022.11.15. |
| 1757 | 121.00 | 129.75 | **8.82** | **120.93** | 2022.11.15. |
| 1758 | 121.00 | 129.75 | **8.78** | **120.97** | 2022.11.15. |
| 1835 | 121.00 | 129.75 | **8.93** | **120.82** | 2022.11.15. |
| 1836 | 121.00 | 129.75 | **8.82** | **120.93** | 2022.11.15. |
| 1837 | 121.00 | 129.75 | **8.84** | **120.91** | 2022.11.15. |
| 1838 | 121.00 | 129.75 | **8.84** | **120.91** | 2022.11.15. |
| 3017 | 122.00 | 129.75 | **7.92** | **121.83** | 2022.11.15. |
| 3018 | 122.00 | 129.75 | **7.84** | **121.91** | 2022.11.15. |
| 3019 | 122.00 | 129.75 | **7.90** | **121.85** | 2022.11.15. |
| 3020 | 122.00 | 129.75 | **7.86** | **121.89** | 2022.11.15. |
| 3021 | 122.00 | 129.75 | **7.85** | **121.90** | 2022.11.15. |
| 3022 | 122.00 | 129.75 | **7.86** | **121.89** | 2022.11.15. |
| 3023 | 122.00 | 129.75 | **7.88** | **121.87** | 2022.11.15. |
| 3024 | 122.00 | 129.75 | **7.78** | **121.97** | 2022.11.15. |
| 3025 | 121.00 | 129.75 | **8.85** | **120.90** | 2022.11.15. |
| 3026 | 121.00 | 129.75 | **8.89** | **120.86** | 2022.11.15. |
| 3027 | 121.00 | 129.75 | **8.76** | **120.99** | 2022.11.15. |
| 3028 | 121.00 | 129.75 | **8.89** | **120.86** | 2022.11.15. |
| 3029 | 122.00 | 129.75 | **7.78** | **121.97** | 2022.11.15. |
| 3030 | 122.00 | 129.75 | **7.81** | **121.94** | 2022.11.15. |
| 3031 | 122.00 | 129.75 | **7.81** | **121.94** | 2022.11.15. |
| 3032 | 122.00 | 129.75 | **7.78** | **121.97** | 2022.11.15. |
| 3033 | 122.00 | 129.75 | **7.82** | **121.93** | 2022.11.15. |
| 3034 | 122.00 | 129.75 | **7.76** | **121.99** | 2022.11.15. |
| 3035 | 122.00 | 129.75 | **7.86** | **121.89** | 2022.11.15. |
| 3036 | 122.00 | 129.75 | **7.83** | **121.92** | 2022.11.15. |
| 3037 | 121.00 | 129.75 | **8.82** | **120.93** | 2022.11.15. |
| 3038 | 121.00 | 129.75 | **8.91** | **120.84** | 2022.11.15. |
| 3039 | 121.00 | 129.75 | **8.81** | **120.94** | 2022.11.15. |
| 3040 | 121.00 | 129.75 | **8.88** | **120.87** | 2022.11.15. |
| 3073 | 122.00 | 129.75 | **7.82** | **121.93** | 2022.11.15. |
| 3074 | 122.00 | 129.75 | **7.75** | **122.00** | 2022.11.15. |
| 3075 | 122.00 | 129.75 | **7.75** | **122.00** | 2022.11.15. |
| 3076 | 122.00 | 129.75 | **7.82** | **121.93** | 2022.11.15. |
| 3089 | 122.00 | 129.75 | **7.89** | **121.86** | 2022.11.15. |
| 3090 | 122.00 | 129.75 | **7.83** | **121.92** | 2022.11.15. |
| 3091 | 122.00 | 129.75 | **7.77** | **121.98** | 2022.11.15. |
| 3092 | 122.00 | 129.75 | **7.83** | **121.92** | 2022.11.15. |
| 3093 | 122.00 | 129.75 | **7.86** | **121.89** | 2022.11.15. |
| 3094 | 122.00 | 129.75 | **7.91** | **121.84** | 2022.11.15. |
| 3095 | 122.00 | 129.75 | **7.83** | **121.92** | 2022.11.15. |
| 3096 | 122.00 | 129.75 | **7.82** | **121.93** | 2022.11.15. |
| 3137 | 121.50 | 129.75 | **8.34** | **121.41** | 2022.11.15. |
| 3138 | 121.50 | 129.75 | **8.43** | **121.32** | 2022.11.15. |
| 3139 | 121.50 | 129.75 | **8.34** | **121.41** | 2022.11.15. |
| 3140 | 121.50 | 129.75 | **8.31** | **121.44** | 2022.11.15. |
| 3141 | 121.00 | 129.75 | **8.87** | **120.88** | 2022.11.15. |
| 3142 | 121.00 | 129.75 | **8.88** | **120.87** | 2022.11.15. |
| 3143 | 121.00 | 129.75 | **8.88** | **120.87** | 2022.11.15. |
| 3144 | 121.00 | 129.75 | **8.82** | **120.93** | 2022.11.15. |
| 3145 | 122.00 | 129.75 | **7.83** | **121.92** | 2022.11.15. |
| 3146 | 122.00 | 129.75 | **7.86** | **121.89** | 2022.11.15. |
| 3147 | 122.00 | 129.75 | **7.84** | **121.91** | 2022.11.15. |
| 3148 | 122.00 | 129.75 | **7.92** | **121.83** | 2022.11.15. |
| 3201 | 120.00 | 129.75 | **9.78** | **119.97** | 2022.11.15. |
| 3202 | 120.00 | 129.75 | **9.92** | **119.83** | 2022.11.15. |
| 3203 | 120.00 | 129.75 | **9.92** | **119.83** | 2022.11.15. |
| 3204 | 120.00 | 129.75 | **9.89** | **119.86** | 2022.11.15. |
| 3211 | 120.50 | 129.75 | **9.35** | **120.40** | 2022.11.15. |
| 3212 | 120.50 | 129.75 | **9.31** | **120.44** | 2022.11.15. |
| 3213 | 120.50 | 129.75 | **9.27** | **120.48** | 2022.11.15. |
| 3214 | 120.50 | 129.75 | **9.27** | **120.48** | 2022.11.15. |
| 3353 | 122.00 | 130.80 | **8.83** | **121.97** | 2022.11.15. |
| 3354 | 122.00 | 130.80 | **8.90** | **121.90** | 2022.11.15. |
| 3355 | 122.00 | 130.80 | **8.87** | **121.93** | 2022.11.15. |
| 3356 | 122.00 | 130.80 | **8.85** | **121.95** | 2022.11.15. |
| 3357 | 122.00 | 130.80 | **8.97** | **121.83** | 2022.11.15. |
| 3358 | 122.00 | 130.80 | **8.84** | **121.96** | 2022.11.15. |
| 3771 | 122.00 | 129.70 | **7.71** | **121.99** | 2022.11.15. |
| 3772 | 122.00 | 129.70 | **7.82** | **121.88** | 2022.11.15. |
| 3773 | 122.00 | 129.70 | **7.78** | **121.92** | 2022.11.15. |
| 3774 | 122.00 | 129.70 | **7.75** | **121.95** | 2022.11.15. |

1. táblázat: BMW Autógyártó Üzem, „TMO” – Assembly, Supply Shop, Total Vehicle cölöp adatok (mérve:2022.11.15.)

**A helyszíni mérések eredményeinek kiértékelése alapján a következők állapíthatók meg:**

* **A cölöp csúcs visszaverődési jele jól észlelhető.**
* **A megvizsgált cölöpök anyagminősége homogénnek tekinthető.**
* **A cölöpök hossza: 7.71 - 11.41 m.**
* **A cölöpökön folytonossági hiány nem észlelhető.**

**1. MELLÉKLET**

HELYSZÍNI MÉRÉSI JEGYZŐKÖNYVEK