

**Budapest VI kerületében, a Kazinczy u. 43-45 telekre
tervezett mélygarázs talajvízre gyakorolt hatásainak
előzetes vizsgálata
(hidrogeológiai hatástanulmány)**

Generáltervező, Megrendelő:

Sziget-Ma 2004 Kft
Cím: 9231 Máriakálnok, Rozmaring u. 67.

A szakvéleményt készítette:



Lorberer Árpád Ferenc e.v.
vízügyi, geotechnikai és geotermikus tervező
A Magyar Mérnöki Kamara Tagja
Cím: 1068 Bp. Szondi u. 79 fsz 12.
Tel/fax: 399-8717



Tartalomjegyzék:

I. Szakvélemény tárgya	2
II. Kiindulási adatok	2
III. A terület geológiája	6
IV. Helyszín hidrogeológiai jellemzése	7
V. Alkalmazott hidrogeológiai modellek bemutatása	9
VI. Eredmények összefoglalása	15

2020. február 17.

I. Szakvélemény tárgya

A vizsgált terület a belvárosban, A vizsgált terület a Kazinczy u. - Király u. - Kis Diófa u. - Dob u. által határolt épülettömbben helyezkedik el. a Gozsdu-udvartól kissé északra. (1. ábra)

A jelenleg üres telken egy új szálloda létesül, a terepszint alatt háromszintes mélygarázzsal. A terepszint feletti részen ugyan csak a telek területének kb. a fele (utcafronti rész) kerül beépítésre, de a teljes telek alatt részfallal védett mélygarázs fog kiépülni.

Szakvéleményünkben a pinceszintes épület alaptestjének a felszín alatti vízáramlásokra gyakorolt hatásának számszerűsítését végeztük el. A fővárosban, különösen a belterületi részen igen sok mélygarázs létesült, de nagyobb mérvű környezeti vagy épületkár sehol sem volt bizonyítható. (Ezzel szemben szakszerűtlen mélyépítési kivitelezés pl. munkagödör-támasztás vagy hibás részfalazás okozta károokra sok példa akad.)

Vízadó rétegbe lenyúló mélygarázsok elsődleges hidrogeológiai hatása a talajvíz szivárgási rendszerének lokális megváltoztatása mivel az áramlási pályáknak meg kell kerülniük az épület területét. Egy nagyméretű, intenzív talajvíz-áramlásra merőlegesen létesített vízzáró mélyépítési műtárgy két oldalán elvileg eltérő talajvízszint alakulhat ki, az épület mellett (sokszor alatta is) a lokális gradiens megnő, azaz a vízáramlás felgyorsul, míg a középvezetékben kisebb holttér alakulhat ki.

Ha a talajvíz-szint megemelkedik és korábban nem teljesen szaturált rétegeket önt el, azok fizikai jellemzői is megváltozhatnak, kötött talajok esetén pl. lecsökken a nyomószilárdságuk. Sekély földalapkónál, vályogházaknál ez a fagy mélységre és az alapozásra is közvetlenül kihathat, de ez ma már nem jellemző.

A mesterséges létesítmény kielégíti a vízadó rétegeket, és megszünteti a csapadék talajrétegen át történő természetes beszivárgását, illetve párolgását.

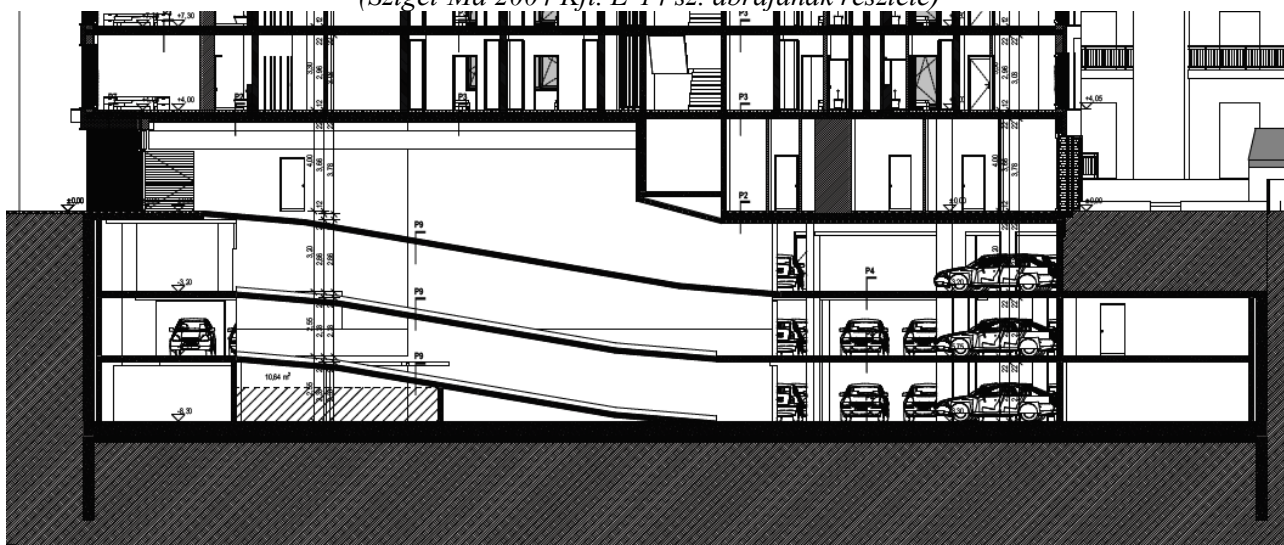
A mélygarázs létesítésének lehetséges hidrogeológiai hatásai legpontosabban, nagy felbontással hidrogeológiai modellszámítással vizsgálható. Több változatban is számítható, hogy a mesterséges műtárgyak hatása mekkora területre terjed ki, milyen mértékű vízszint-és vízáramlás-változást eredményezhet. Előzetesen becsülhető, hogy a duzzasztott vízszint kiterjed-e vertikálisan a szomszéd pincék alapszintjéig. Modellezéssel a munkagödör víztelenítése, ill. a műtárgy alsó és oldalsó drénezésnek a kialakítása is optimalizálható.

II. Kiindulási adatok

A tervezett mélyépítési műtárgy feladat szempontjából lényeges alapadatai:

- Az építési nulla szint =104,6 mBf, a környék terepszintje 104,4 és 105,3 mBf közötti.
- A telek alatti legalsó, harmadik mélygarázs-szint belső padlószintje -8,3 m = 95,1 mBf. A beton alapsík alsó felületének becsült magassága eszerint 94,5 mBf, a fekdűrn fenéksíkja pedig 94,3 mBf.
- Az épület fő beton alapja alá két helyen három liftakna nyúlik le. Ezek padlója -9,5, aljzabetonszintjének alapja pedig -10,5 méter. A liftaknák belmérete 1,8x2,1 méter.
- A mélygarázst minden oldalról részfal veszi körül. A részfal Kazinczy-utcai szélessége 26,4 m, hosszabbik, az északi irányhoz képest 45 fokos szögben haladó oldala pedig 46,2 méter. A részfal mélységére a talajmechanikai terv adott előírást, az építés metszetrajzokon 12 m mélység szerepel, a rétegsorok alapján a modellben ezt 13,2 m értékre növeltük. (lásd 4. ábra).
- A két szomszédos ház alapozási síkja 101 mBf alatt van, előzetes feltárásuk még nem történt meg.

A ábra: A tervezett mélygarázs utcára merőleges A-A hosszmetsete
(Sziget-Ma 2004 Kft. É-14 sz. ábrájának részlete)



A beruházáshoz Dr. Vásárhelyi Balázs készített talajmechanikai szakvéleményt 2017 ápr. 14-i keltezésű tervében. A szakvéleményhez a telken két darab feltáró fúrás és két szondázás készült, az alábbi táblázatban között alapadataik szerint a fúrásokkal a mélyépítési munkákkal érintett mélységnél.

Feltárás jele	Terepszint (mBf)	feltárási mélység	
		(-m)	(mBf)
1.F.	105,35	15,1	90,3
2.F.	104,99	17,1	87,9
1.D.	105,40	13,4	92,0
1.CPT	104,73	10,06	94,7

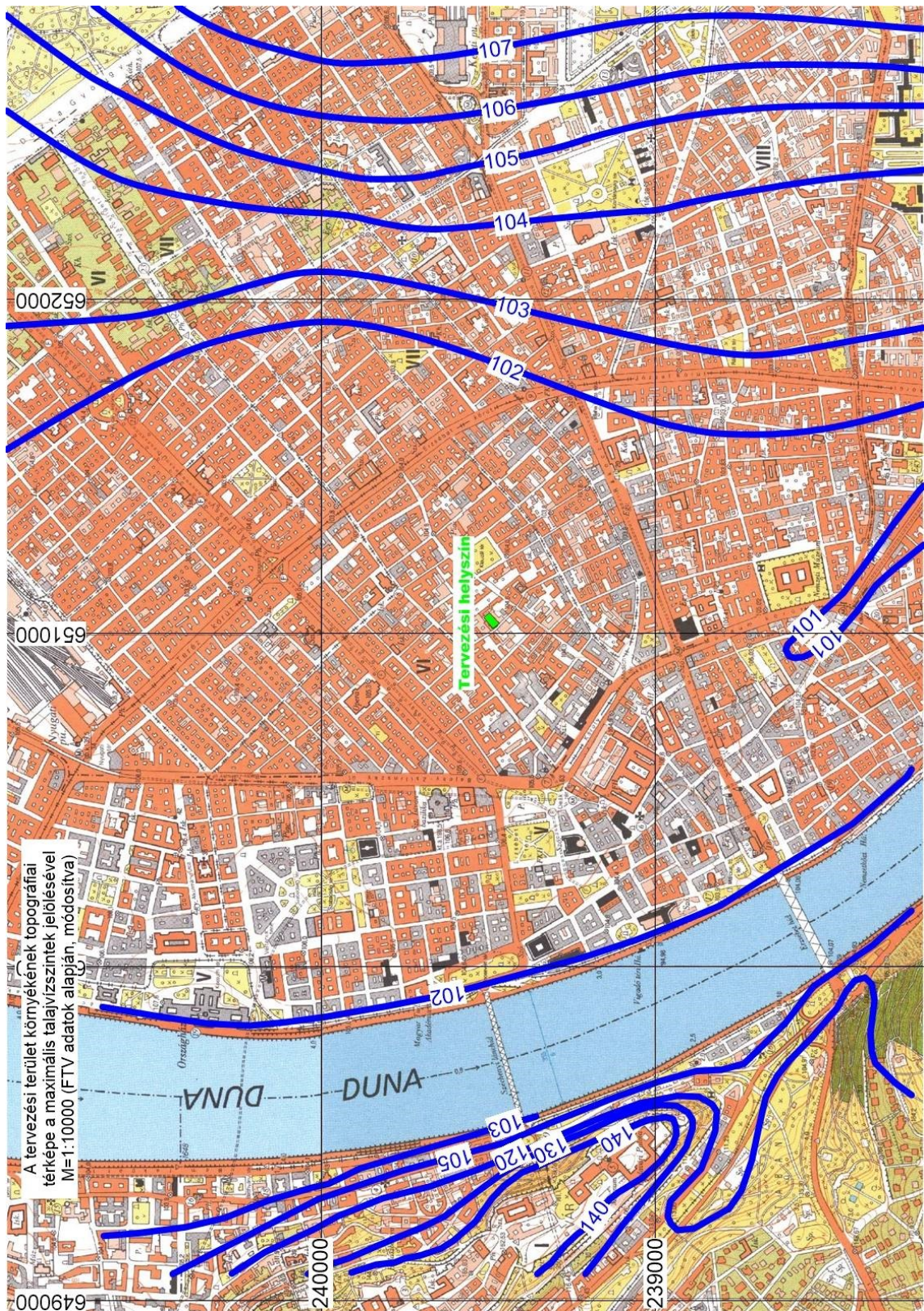
Hasonló hidrogeológiai hatástanulmányokat készítettünk a helyszín közelében az alábbi helyszínekről:

1. V. ker. József Nádor téri süllyesztett parkolóház
2. VI. ker. Csengery u. 14. NAV irodaház, (mélygarázs nem épült meg)
3. VI. ker. Eötvös utca 12. (építési terület, még nem valósult meg)
4. VI. Dessewffy u. 32. (építés alatt)
5. VI. ker. Benczúr u. 11. társasház mélygarázsa
6. VII. ker. Kéthly Anna tér Green Point 7 irodaház mélygarázsa
7. VII. ker. Dohány u. 42 (Continental hotel)

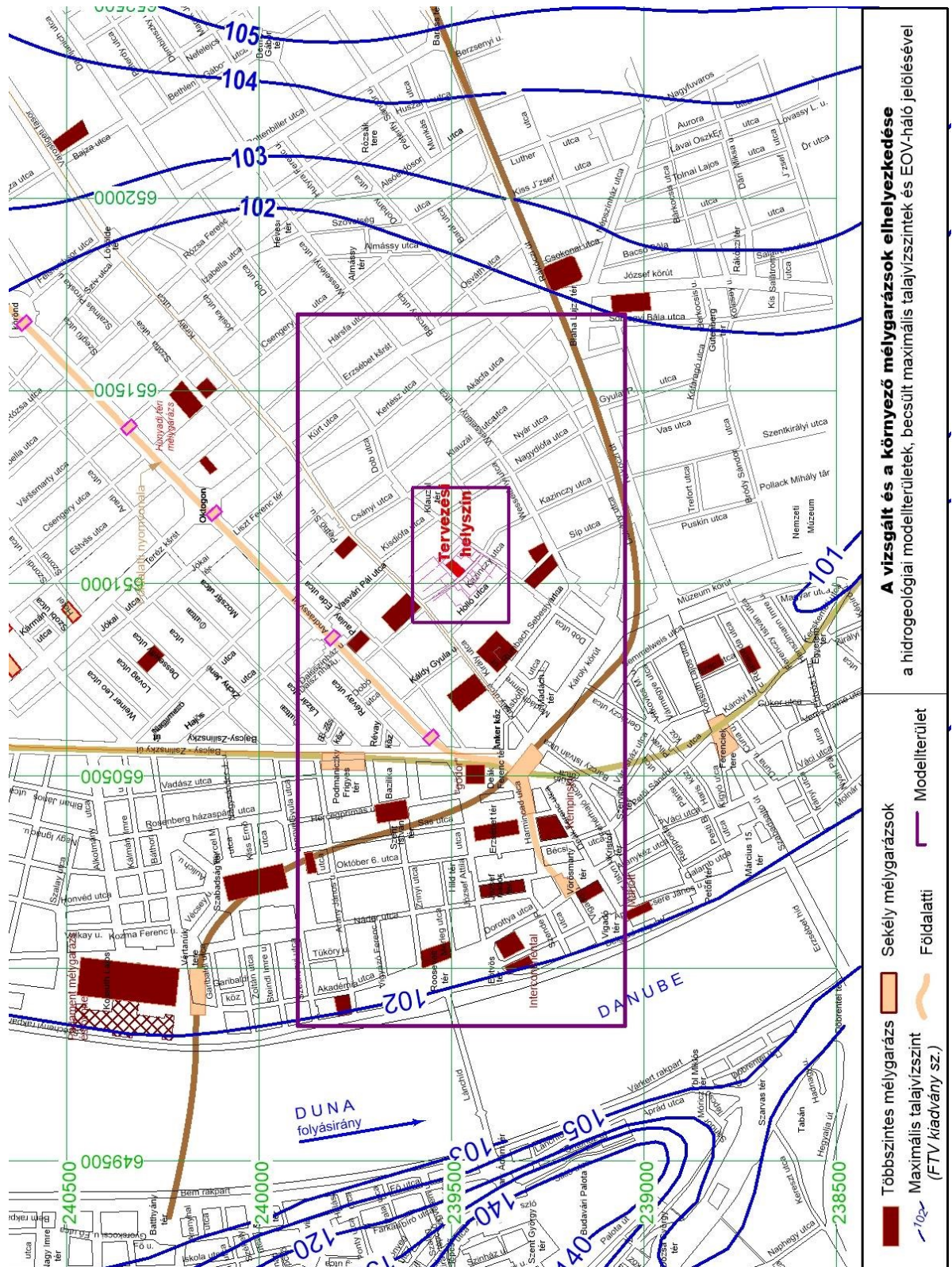
A feladathoz felhasznált általános tanulmányok:

- Hajnal Géza: *Városi hidrogeológia* kézikönyv, Akadémiai Kiadó 2008
- MFGI: *Budapest mérnökgeológiai térképsorozata* – digitális állomány lásd: www.mfgi.hu
- FTV: *Budapest Építéshidrologiai Atlasza M=1:20.000* (1988)
- Keszezné Say Emma (2011): *Műtárggyal befolyásolt talajvízármlás hidrodinamikai modellezése* doktori értekezés, Szent István Egyetem
- Kisdiné, Raincsákné, Szabóné (1983): *Budapest területének építésföldtani térképe* MÁFI térképsorozat M=1:40.000
- Lorberer Á.F. (2016): *Fővárosi településgeológiai I – Belvárosi mélygarázsok hidrogeológiai hatásvizsgálata*
- Pécsi M. Marosi E. Szilárd J. (szerk) (1958): *Budapest természeti képe*
- Rétháti László (1974): *Talajvíz a mélyépítésben* kézikönyv, Akadémiai Kiadó

1. ábra: A vizsgálati helyszín környezetének topográfiai térképe, a fővárosban feltételezhető maximális talajvíz-szintek jelölésével (EOV-háló jelölve, az eredeti lépték $M=1:10.000$)

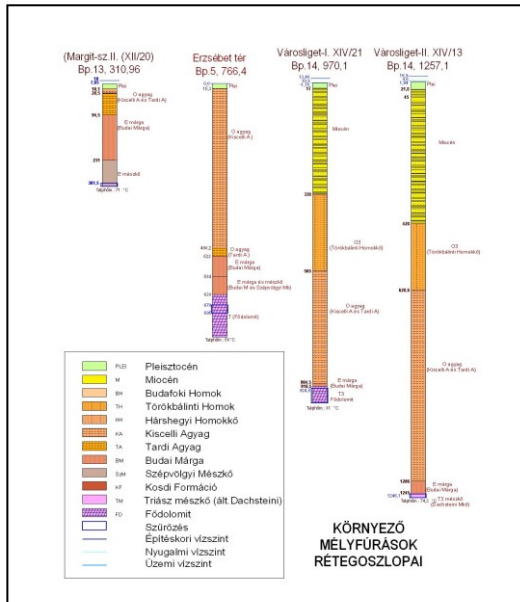


2. ábra: A vizsgálat és a környező mélygarázsok elhelyezkedése a fővárosban feltételezhető maximális talajvíz-szintek, a modelterület és EOJ-koordináták jelölésével



III. A terület geológiája

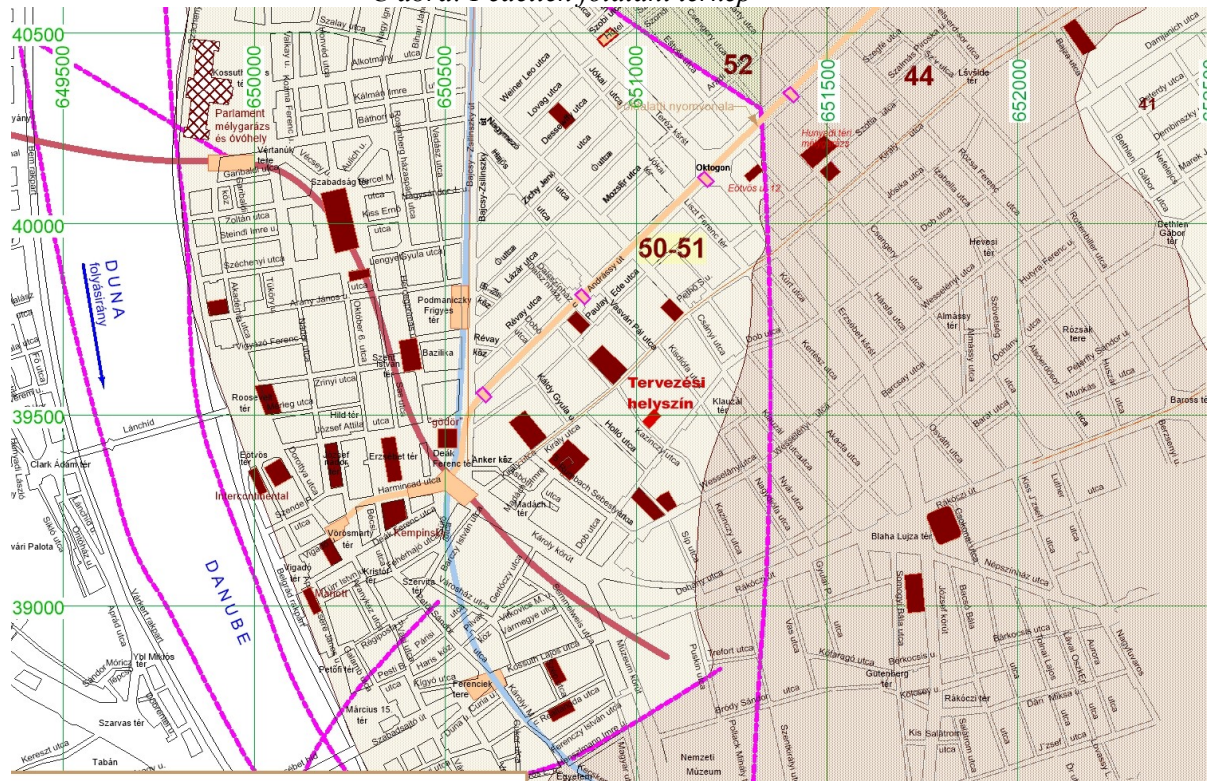
A konkrét hidrogeológiai tanulmány elkészítéséhez részletes földtani leírásra nincs szükség, elegendő rövid általános jellemzés.



A mélyföldtani felépítés jellemzésére a legközelebbi termálkutak rétegsorát mutatjuk be az **oldalsó B ábrán**. A Budai-hegységben a felszínen is látható triász, eocén és oligocén korú idős, tömör mészkő, márga és agyag anyagú rétegek a pesti oldalon jóval nagyobb mélybe süllyedve találhatóak. E triász és eocén korú mélységi kőzetrétegeket és a bennük tárolódó hévizeket, rétegvizeket a felszíni építmények és mélygarázsok nem befolyásolhatják.

A szilárd alapkőzet a környéken kétféle lehet – az oligocén korú Törökbálinti homokkő (amely alatt a jóval vastagabb Kiselli agyag következik) vagy az e felett lerakódott miocén korú anyagú ún. Bádeni agyag formáció (kőzetlisztes agyag és tömör formainifera-ösmaradványos agyagmárga). A kétféle alapkőzet érintkezése közel párhuzamos egy nagyobb íves vetődéssel (alsó ábra). A Földtani Intézet fedetlen geológiai térképe szerint a telek alapkőzete a Törökbálinti formáció agyagos tagozata, ez magyarázatot ad a fúrási rétegsorokban is leírt homokkő-csíkok meglétére is (alsó C ábra).

C ábra: Fedetlen földtani térkép



is 41= Felső-Miocén, Szarmata korú vegyes anyagú rétegek (meszes otkő és iszap)
 Középső-Miocén korú ún. Bádeni agyag és Egri Formációk, anyaguk ára kőzetlisztes agyag
 i1= Felső-Oligocén Törökbálinti homok, homokkő, iszapos homok
 Középső-Oligocén Kiscelli agyag

Környék fedetlen földtani térképe
 MÁFI térképek alapján, módosítva, vetővonalak lilával jelölve

A pleisztocén kavicssterasz anyaga alatt 12,7-12,8 m mélységtől a talpig kékesszürke homoksávós sovány agyag rétegben haladtak a telken lemélyült fúrások. Ez a (talajmechanikai anyagban miocén korúként megadott) alapkőzet igen tömör és kiváló teherviselő képességű - helyenként kőzet-szerű – rétegnek bizonyult. Előfordulnak homoksávok, melyek vizet is szállíthatnak, és esetleg plasztikusabb részek is megjelennek. A talajmechanikai laborvizsgálat az alakőzet mintáit talajmechanikai szempontból mind agyagnak minősítette.

A legjellemzőbb fiatal felszínközeli üledék a Duna jégkorszak során lerakott alsó kavicssterasza, amelyet az összes környező feltáró fúrás leír. A belvárosi terület a legfiatalabb, és legmélyebb helyzetű holocén ártéri területre esik. Ebben a terasz-szintben inkább a finomabb homokos üledékek dominálnak, a valódi kavicsos rétegek vastagsága legfeljebb 5 m. A pleisztocén kavics a helyszín alatt 8,5 -12,7 m között, azaz 4,2 méter vastagságban jelent meg. A kavicssterasz a feltáró fúrások szerint is felső réteghatára közelében finomabb (kavicsos homok), mélyebben durvább (homokos kavics) anyagú. Az 1.F. jelű fúrás 11,3-12,8 m között szürke iszapos homok réteg közbetelepülést is feltárt.

Az ezt fedő fiatalabb holocén ártéri üledéksor kissé vastagabb, 5,5 méter. A kb. 8,5 m mélységig települő holocén üledék vegyesebb összetételű, elsősorban iszapos homok, de kavicsból az agyagig minden frakciót tartalmazhat. Képződésének megfelelően részben öntés talajok alkotják, de helyenként eolikus részek is előfordulnak benne. Ezek a talajrészek általában nem határolhatók le, átmenetük folyamatos.

A telken lemélyült fúrások eredménye szerint a termett talaj a terepszint alatt 2,6-2,8 m mélységben jelenik meg. A termett talaj nagyvastagságú épülettörmelékes homok feltöltés fedí.

IV. Helyszín hidrogeológiai jellemzése

A holocén Duna völgyben a talajvíz a fiatakori hordalékban mozog, ahová részint az északi területről szivárog be és a Dunával megegyező irányba mozog, részint a Duna teraszban folyik le a Duna felé.

A fő áramlási irány tehát a Duna, mint erózióbázis felé történő szivárgás. Nagy Duna vízálláskor a folyó vize jut be a talajvízbe, míg kisvízkor a talajvíz táplálja a folyót.

A nagy permeabilitású egységes kifejlődésű kavicssterasz vízáadó rétegben a talajvíz felülete aránylag kiegyenlített. Az árvízi mérések és a valós tapasztalatok is azt mutatják, hogy a Duna vízszint-emelkedése a teljes kavicssteraszban egyszerre jelentkezik, északról délre terjedve. Ez azt is jelenti, hogy még egy 100 m széles épület Duna felé eső oldala és másik oldala között sem alakulhat ki méteres különbség.

A Fővárosi Csatornázási Művek talajvíz-figyelőkút hálózatából, melyet a FŐMTERV Rt. üzemeltetett, a vizsgált terület környékére eső mért adatok kivonatát az alábbi táblázat tartalmazza.

Környező talajvízszintek táblázata

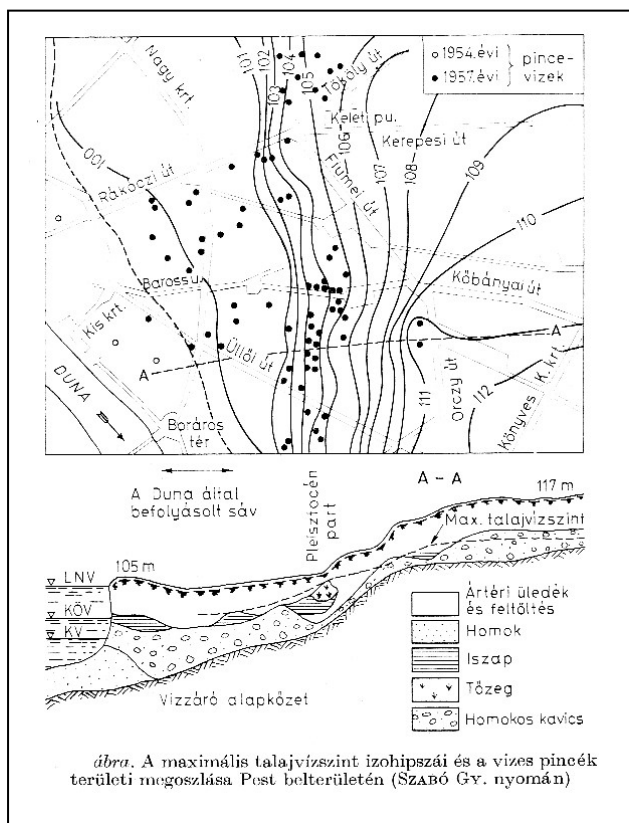
Kút helye:	Kút jele	Csőperem (mBf)	Talajvíz mélysége (m) Min./max	Talajvíz szintje (mBf) Min / Max	Észlelés dátuma Min / Max
V. Erzsébet tér	V/2/A	106,70	9,02 7,19	97,68 99,51	2001.12.06 1999.05.28
VI. Lovag u. 11 (+ saját méréssel)	P.III.	105,15	8,82 8,40 5,89	96,33 97,79 99,26	1970.07.31 2006.01.25. 1999.07.22
VI. Körönd / Szív u. 21.	P.VII.	104,73	5,60 3,71	99,13 101,02	1968.06.30 1987.04.23
VI. Nyár u. 16.	P. VIII.	103,17	5,27 3,28	97,90 99,89	1973.04.27 1989.10.20
VII. Rottenbiller u. 50	VII./1.	104,92	6,08 4,01	98,84 100,91	1969.01.10 1992.07.02
vizsgált telek F2 geotechnikai fúrás	-	-	6,7	98,29	2017.03.09

A vonatkozó talajmechanikai szakvélemény a maximális talajvízszintet 101,5 méter, a mértékadó vízszintet pedig 102,5 mBf értékben adta meg.

A Duna menti Pesti síkság É és D felé teljesen nyitott, és K felé is csak a vizsgált területtől 8-10 km –re megy át fokozatosan a Kelet –pesti dombságba.

A meghatározó szerepű élővízfolyást ezen a területen is a Duna folyam jelenti.

- Vízmérce magassága „0” 94,98 mBf.
- A Duna LKV értéke 1954. 01. 12-én : 94,90 mBf.;
- A 2013 évi legmagasabb mért vízszint : 103.81 mBf.
- A folyó maximális jégmentes vízszint-ingadozása 8,9 m.



A Duna partvonalától 50 m-re a talajvíz ingadozása mintegy 5,7 m; 150 m-re 3,5 m, a partvonalától 450 m-re helyenként már csak 1,5 m. A Dunától 950 m-re a Kiskörút vonalán túl talajvíz ingadozása már nem éri el a fél métert. Az Szőcs Géza által szerkesztett, 1954 és 1957 évi árvizek idején mért adatokból készült **oldalsó D ábráról** is az látszik, a területre a Duna árvízi mozgása már csak igen kis mértékben, legfeljebb deciméteres szintben hat.

Az **1. és 2. ábrákon** az FTV maximális talajvízszinteket mutató térképét ábrázoltuk - ez a környéken mért legmagasabb 100 mBf vízszintnél is még 1 méterrel magasabb értéket tételez fel. Az 1957 évi árvíz idején is csak 100 mBf értéket mértek a belváros szélén – bár tény, hogy azóta a 2013-as árvíz ismét megdöntötte a korábbi rekordokat.

A talajvíz-felszín esése az év nagy részében kisebb, mint 1 ‰. Ennek megfelelően a talajvíz áramlási sebessége is kicsi, azaz abban az esetben is, ha a talajvíz áramlását rézfalaz lezárással megakadályozzák, viszonylag csekély duzzasztást eredményez.

A helyszín közelében a legnagyobb vízszintesítés tehát árvízkor alakul ki, ÉK-re a háttérirányban csak a Kőröndön túl emelkedik magasabbra a talajvíz szintje

Az egyes talajrétegek vízáteresztő-képessége és tömörsége a talajmechanikai szakvélemény szerint:

Holocén összlet

Szürkésbarna iszapos homok - laza, ill. közepesen tömör, talajvízszint alatt újra lazább

Vízáteresztő képesség [k] 6,3E-03 - 8,2E-05 cm/s

Pleisztocén rétegösszlet

Szürkésbarna kavicsos homok / homokos kavics - közepesen tömör (kavicsos homok, iszapos homok), ill. tömör és nagyon tömör állapotú (homokos kavics).

Vízáteresztő képesség [k] 1,6E-01 - 5,9E-03 cm/s

Miocén rétegösszlet

Kékesszürke homoksávós sovány agyag - Az ütőszámok alapján a miocén összlet felszíne kemény, ill. nagyon tömör állapotú.

Vízáteresztő képesség [k] 2,0E-03 cm/s

V. Alkalmazott hidrogeológiai modellek bemutatása

A hidrogeológiai vizsgálatot elsőként egy nagy, a Dunáig nyúló területre végeztük el, majd az ebből a modellből kapott két talajvízszint-eloszlást alkalmaztuk egy részletesebb, már csak a vizsgált garázst tartalmazó kisebb modellre. A két modellterület kiterjedését a 2. ábrán ábrázoltuk.

A kiindulási modellezést téglalap alakú, 1750x900 m-es területre végeztük el, a modell bal felső sarkpontjának a koordinátái: EOY Y=649850 és EOY X= 239900. Az alaprácsnál 25x25 m. volt, a vízáradó porozitása 22%, szivárgási tényezője pedig 0,015 m/s. Ezt az egyréteges modellt használtuk a szűkebb vizsgálati terület kiindulási vízszintjeinek a megadására oly módon, hogy a nyugati peremen felvett Duna esetében két szélsőséges esetre vonatkozó vízszintet vettünk fel, míg a keleti peremet fix 101 mBf szinten tartottuk meg.

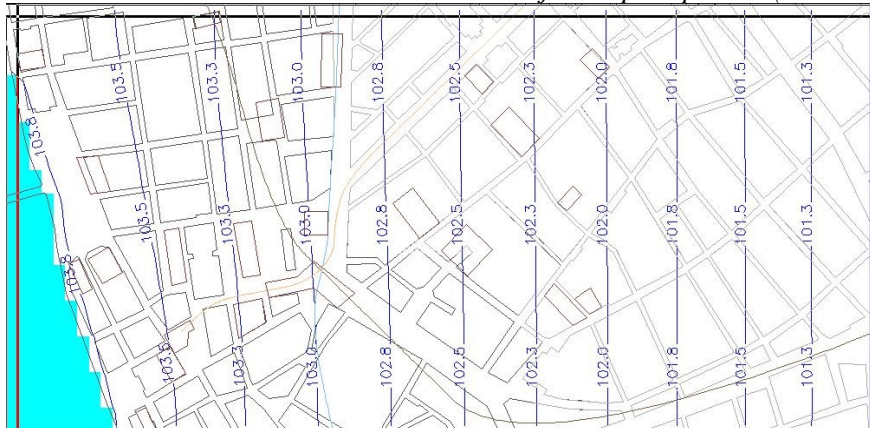
A vertikális k-tényezőt jellemzően a horizontális érték harmadának vettük fel. A nagyfokú beépítettség miatt a talajvízforgalom függőleges elemei igencsak korlátozottak. Mind a felszín alóli párolgás + növényi párologtatás (evapotranspiráció), mind a beszivárgás első közelítésben nyugodtan elhanyagolható.

A nagyobb modellben felvett folyó-szintek: árvízi esetben 103,8 mBf, intenzív aszály idején 95 mBf, A vízáramlás értelemszerűen a két esetben ellentétes irányú.

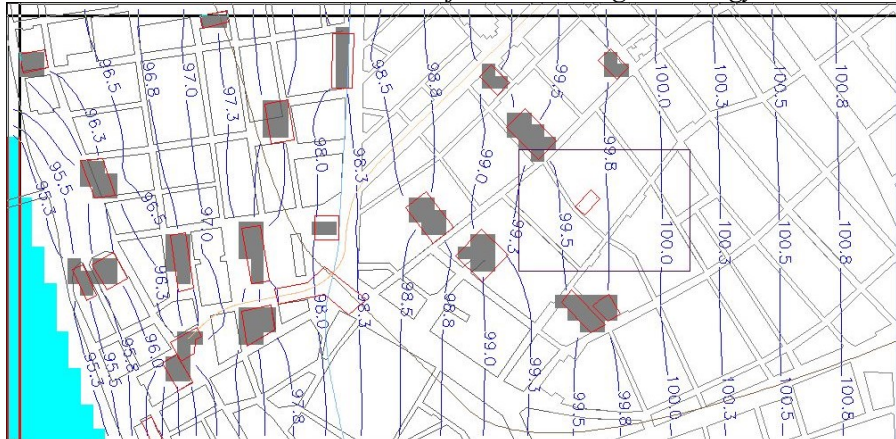
Az Duna szabályozása utáni alapállapotot mára már igen sok elkészült mélygarázs zavarja meg, elállva a talajvíz útját (a Metró-vonalak vonalában a réteg porozitását csökkentettük 9-12% értékre, ezek ugyanis nem ékelik ki a teljes vízáradó réteget).

A Dunáig hatoló regionális modellterületen kialakuló vízmozgást az alábbi két ábrán szemléltetjük.

E/1 ábra: Modellezett vízszinteloszlások árvíz idején alapállapotban (~1980 előtt)



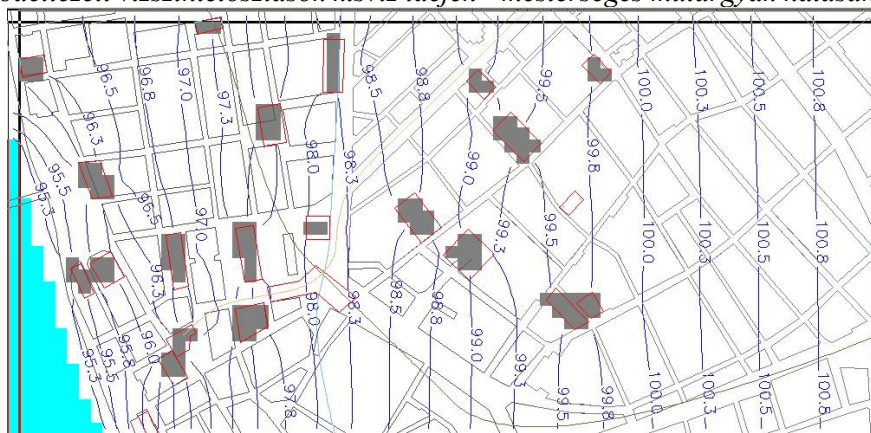
E/2 ábra: Modellezett vízszinteloszlások árvíz idején - mesterséges műtárgyak hatásának felvételével



F/1 ábra: Modellezett vízszinteloszlások kisvízi esetben alapállapotban (~1980 előtt)



F/2 ábra: Modellezett vízszinteloszlások kisvíz idején - mesterséges műtárgyak hatásának felvételére



A nagyobb modell adatai szerint a vízáramlás a vizsgált garázs környékén NY-K irányú, a szintvonalak lefutása erre merőleges. A Király utca környékén, a vizsgált telek nyugati sarkánál láthatólag érezhető a már megépült mélyépítési műtárgyak torlasztó hatása is. A modellezett vízszint a telek alatt 99-100 mBf közötti.

A fenti két kapott vízszinteloszlást alkalmaztunk a nagyobb felbontású, jóval kisebb területű helyi modell kiindulási vízszintjeinek a megadásához.

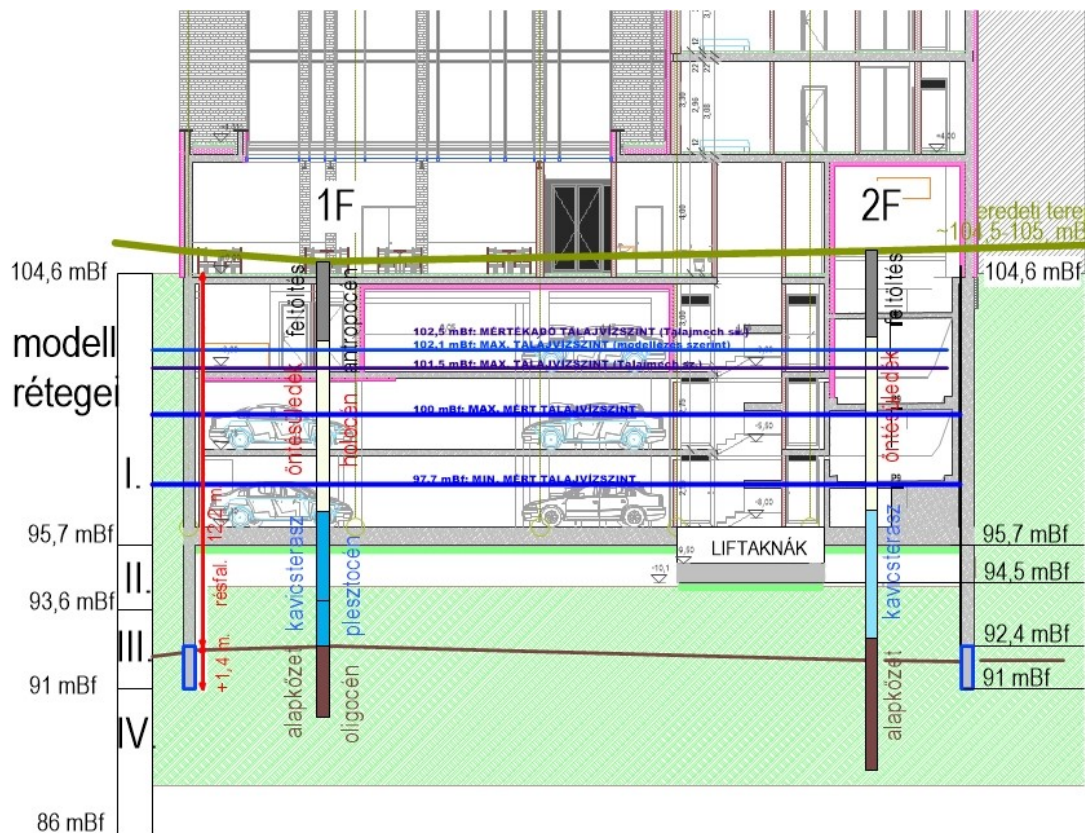
A telekre jellemző vízföldtani modellt a műszaki tervek és a telken feltárt talajmechanikai rétegsorok alapján az építész tervdokumentáció B-B szelvényének kiegészítésével állítottuk fel (**4. ábra**)

A modell területe ez esetben csak 350x250 m-es, a bal felső sarokpont koordinátái: EOY Y=650900 és EOY X= 239600. A részletes modell az alábbi táblázatban és a **4. ábra** metszeten megadott paraméterek szerinti négyréteges felbontással készült.

A nagyobb felbontású vízföldtani modell rétegeinek alapadatai

Szám	Földtan	Vízföldtani jellemzés	Horizontális k-tényező (m/sec)	eff. porozitás	Műtárgy
I.	mélygarázzsal kiékelte zóna	részben szaturált	4×10^{-4}	16%	új mélygarázs
II.	Dunai kavicssterasz	talajvízadó	9×10^{-4}	25%	liftaknák + résfal
III..	oligocén fekvő kőzetréteg	vízáró + rétegvízadó	1×10^{-4}	10%	résfal alja
IV.	oligocén fekvő kőzetréteg	vízáró + rétegvízadó	1×10^{-5}	6%	-

4. ábra: Telek vízföldtani modellje
(B-B építészeti szelvény, fúrásokkal és vízszintekkel kiegészítve, külön jelölve a megnövelt résfal mélységét és a modellezéssel számított maximális talajvízszint értékét).



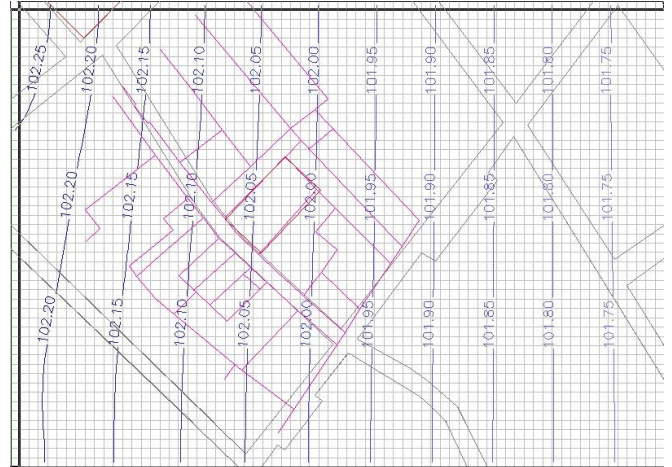
A hidrogeológiai modelleredményeket az építész helyszínrajz EOY-alapú elforgatott telektérképének, valamint a Kazinczy utca, Holló utca, Király utca és Dob utca körvonalainak a jelölésével mutatjuk be a következő két oldal négy-négy ábráján. Léptéknek a modellkeret mellett használható a részletes modell cellaosztása is, a ami alapesetben 5x5 méter, a garázs környékén 2,5x22,5 méter. A cellák irányítottsága az égtájaknak megfelelő, a tervezett résfal és mélygarázs ezzel kb. 45 fokos szöget zár be.

A talajvízszinteket reprezentáló, 5 cm-ként felvett szintvonalakkal mutatjuk be. A vízszint csökkenése (gradiense) még a modellezett szélsőséges esetekben is kifejezetten alacsony lett, 15 illetve 25 ezrelék, ennek a kis értéknek a bemutatása érdekében volt szükség 5 cm-kénti ábrázolásra.

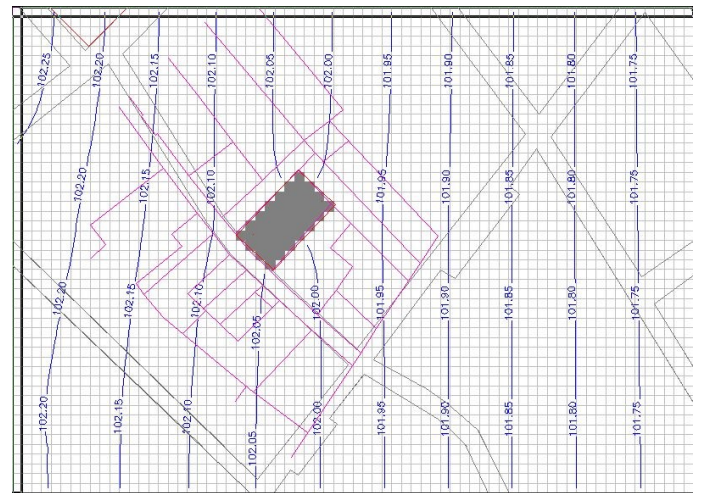
A G/1 és H/1 ábrák ezekben az esetekben is a kivitelezés előtti alapállapotot mutatják, az ezekhez képesti maximális eltérések mértéke a G/2 ill. H/2 ábráról olvasható le.

A szimuláció szerint a mélygarázs alatti, második és harmadik kőzet-réteget érintő résfal is befolyásolja a vízszint-eloszlást, de ez kisebb mértékű, mint a felső, a vízádot teljes mértékben megszüntető vízáadó körül kialakuló nyomásváltozás.

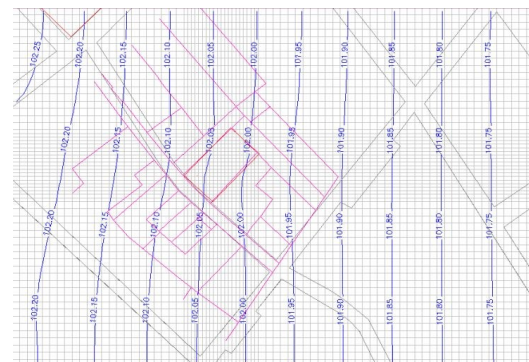
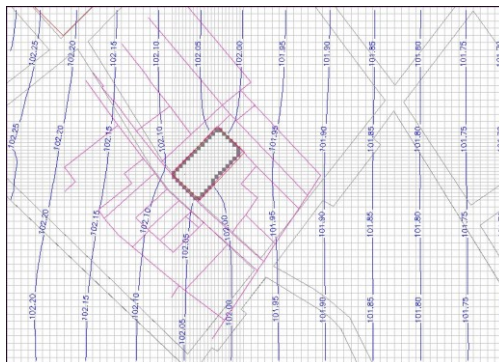
G/1 ábra: Részletes modellterület vízszintjei a résfal elkészítése előtt árvízi esetben



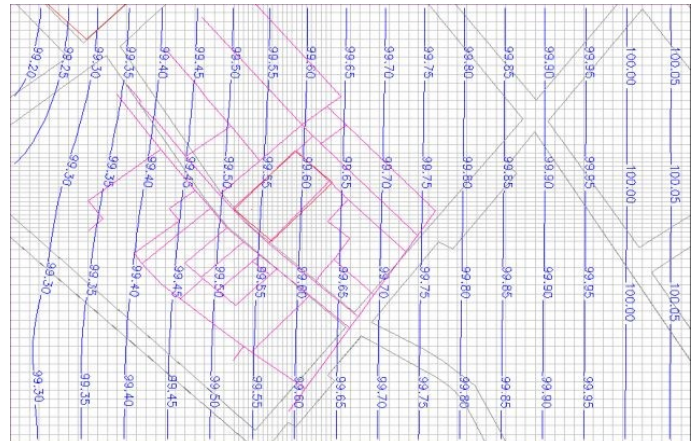
G/2 ábra: Részletes modellterület vízszintjei a mélygarázs kiépítése után a legfelső rétegben árvízi esetben



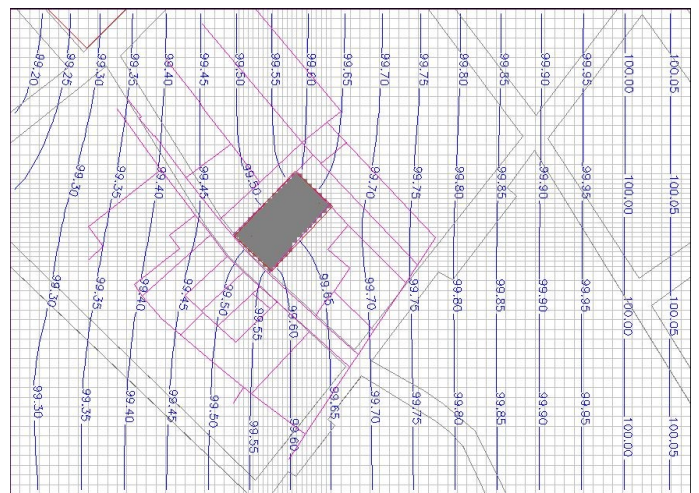
G/3 és G/4 ábrák: Részletes modellterület vízszint-eloszlása a mélygarázs kiépítése után a garázs alatt a résfallal érintett rétegeknél és a zavartalan fekéregekben árvízi esetben



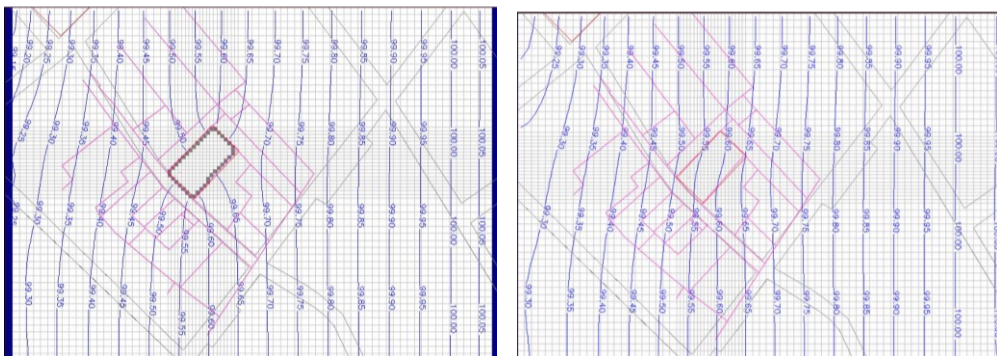
H/1 ábra: Részletes modellterület vízszintjei a részfal elkészítése előtt kisvíz esetben



H/2 ábra: Részletes modellterület vízszintjei a mélygarázs kiépítése után a legfelső rétegben kisvíz esetben

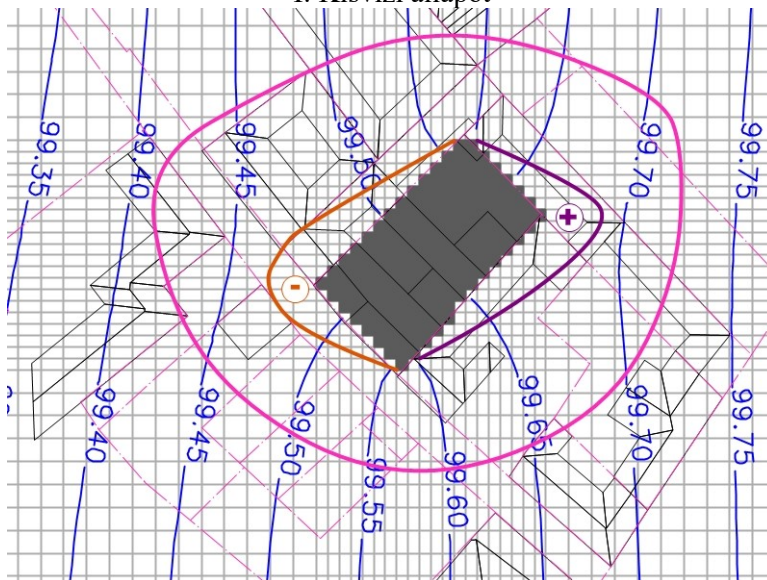


H/3 és H/4 ábrák: Részletes modellterület vízszintjei a mélygarázs kiépítése után a részfallal érintett (2. és 3.) rétegekben, valamint a zavartalan fekérvetékben – Duna kisvízi állapota esetén

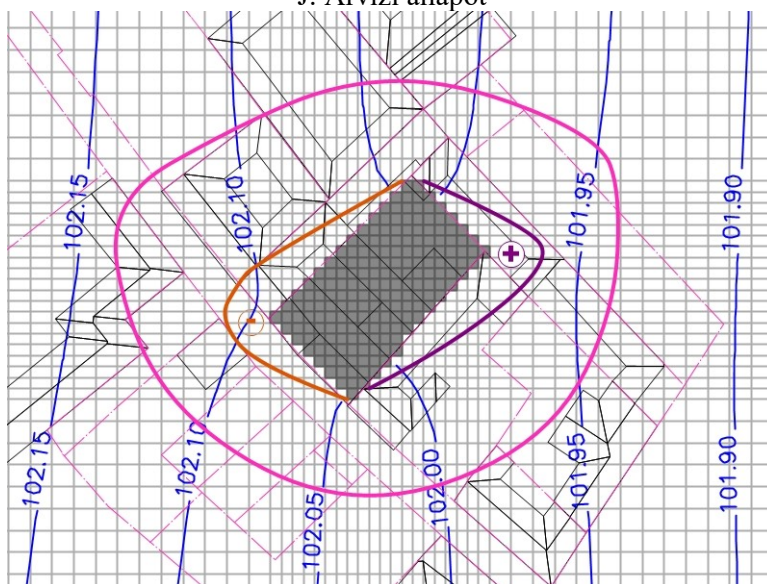


I és J ábrák: A modellszámítás alapján a mélygarázs hatására megváltozó talajvíz-áramlás teljes kiterjedése, elméleti maximális hatásterülete (lila) és a talajvízszint mérhető értékű pozitív ill. negatív változásának a hatásterületei (piros és bordó) alacsony és magas Duna-vízállás esetén

I: Kisvízi állapot



J: Árvízi állapot



VI. Eredmények összefoglalása

A tervezett műtárgy előzetes hidrogeológiai hatásvizsgálata a begyűjtött földtani adatok alapján megfelelően elvégezhető volt. A környező területen felszíni víz, forrás, víztermelés, értékes nyersanyag, vagy kiemelt szennyeződés-veszélyes objektum nincsen.

A közölt talajmechanikai fúrási rétegsorok alapján az alapkőzetben fixált, megfelelően vízzáró résfal javasolt minimális mélysége 13,2 méter (lásd 4. ábra).

A számításokat két szélsőséges változatra, a lehető legrosszabb eseteket feltételezve végeztük el. Az év nagy részében nem árvízi vagy kisvízi állapot, hanem ezek közötti átlagérték a jellemző, azaz ilyenkor a vízáramlás még a modellezettnél is lassabb (a gradiens a kapott 0,0015-0,0025 m/m értéknél is kisebb)

A modellvizsgálat szerint a garázs környékén kialakulhat 102,1 mBf értékű helyi talajvízszint, ezen értéket érdemes a továbbiakban maximális talajvízszintként felvenni. 102 mBf talajvízszint a 2013-as rekord árvízszint feltételezésekor alakult ki a modellben, azaz reális, a jövőben is nagy eséllyel előforduló érték. Ez a vízszint bizonyosan a környező pincék vizesedését eredményezi – környező belvárosi pincék árvíz idején történő beázása, vizesedése eddig is előfordult.

Megfontolandó a talajmechanikai szakvéleményben megadott 102,5 mBf értékű mértékadó vízszint értékének megemlése is.

A vizsgált vízállások esetén a legnagyobb, közvetlenül a mélygarázs mellett jelentkező vízszint-változás számított értéke a Duna magas és közepes vízállásai idején mindössze 3 cm. A műtárgy körül kialakuló vízszint-változás tartós aszály nagyobb, ilyenkor eléri a 13 centimétert is – ebben az esetben azonban a talajvízszint valós szintje 3 méterrel alacsonyabb, azaz nem okozhat problémát.

A számított csekély mértékű lokális vízszintemelkedés a környező pincék vízzel való elöntését, nagy felületen történő nedvesedést, elöntést nem okozhatja - a tervezett műtárgy mérete alapján is aránylag kisméretűnek számít. **A cm ill. legfeljebb dm nagyságrendű hatás eltörpül a Duna vízszintre gyakorolt méteres hatása mellett.**

A talajvízszint 2 cm értéknél nagyobb változása a résfaltól csak kevesebb mint 5 méter távolságig hat. A garáztól távolodva a torlasztó hatás fokozatosan csökken, 10 méteres távolságon túl már csak nehezen kimutatható, (cm alatti érték), az elméleti maximális hatásterület kb. 35-44 méter. (I és J ábrák)

A modell eredménye szerint a résfalazás után a helyszínen az résfalat alulról is megkerülő áramlási pályák alakulnak ki, azaz **rétegvízre lehet számítani a kivitelezés során**, és az épületalapot is érdemes víznyomásra méretezni, megfelelően szigetelt kivitelben elkészíteni. Nagyobb vízbetörés ebben a földtani környezetben egy fedett alaphegységi vetődést is jelezhet! földtani, vagy hidrogeológiai anomália, problémás munkagödör víztelenítés esetén szaktervező hidrogeológus és talajmechanikus kollégát kell a helyszínrre hívni!

Talajvíz-kitermelést, alapdrén állandó víztelenítő szivattyúzásának kiépítését ebben a közegben nem javasoljuk. Helyi vízbeszerzés szükség esetén mélyebb rétegvízből megoldható.

Az eredmények alapján javasoljuk a mélygarázs létesítésének az engedélyezését a vonatkozó környezetvédelmi előírások betartása mellett.