



PETIK Mérnöki Szolgáltató Kft.

web: www.petikkft.hu

e-mail: petikkft@petikkft.hu

1077 Bp. Wesselényi u. 18.

tel./fax: 322-14-18 ; 3-513-513

HIDROGEOLÓGIAI SZAKVÉLEMÉNY

(TALAJVÍZ VISSZADUZZASZTÁS SZÁMÍTÁS)

A BP. XV. KER. SZILAS LIGET LAKÓPARKHOZ

BUDAPEST, 2025. JÚLIUS

TSZ: 208/2025

TARTALOMJEGYZÉK

HIDROGEOLÓGIAI SZAKVÉLEMÉNY	1
1./Megbízás, előzmények.....	3
2./Diszpozíciós adatok, figyelembe vett szabványok, előírások.....	3
3./Helyszíni viszonyok, tervezett épület rövid leírása	3
4./Geológiai, valamint talaj és talajvíz viszonyok.....	5
5./Víz áramlásának akadályozása, visszaduzzasztás vizsgálata	6
6./Talajvíz visszaduzzasztásának vizsgálata	6
6.1./Számítás kiindulási adatai és peremfeltételei	6
6.2./Számítás.....	8
6.3./Számítás eredménye.....	9
7./A visszaduzzasztás számítás eredményének összefoglalása	9

1./Megbízás, előzmények

Címbeli munkára vonatkozó megbízást a **Bayer Construct Zrt.**-től (2038 Sóskút, Homokbánya út 3.) kaptuk.

Feladatunkat képezte a tervezett beépítés talajvíz áramlásra, esetleges talajvíz visszaduzzasztásra gyakorolt hatásának vizsgálata.

2./Diszpozíciós adatok, figyelembe vett szabványok, előírások

A munka elvégzéséhez T. Megbízó rendelkezésünkre bocsátotta a tervezett beruházás jelenlegi tervezési állapotát bemutató terveket, melyek főbb adatai:

- S1-S5 épületek szintje: $\pm 0,00$ mRel = 119,00 mBf
- S6-S8 épületek szintje: $\pm 0,00$ mRel = 118,50 mBf
- pincepadlószint: -3,05 mRel = 115,95 mBf és 115,45 mBf
- alaplemez alsó síkja: -4,25 mRel = 114,75 mBf és 114,25 mBf

A munka elvégzéséhez felhasznált szabványok és műszaki előírások:

- MSZ EN 1997-1:2006 Geotechnikai tervezés
- MSZ EN 1997-2:2008 Geotechnikai tervezés
- MSZ EN 1998-1:2008 Tartószerkezetek tervezése földrengésre
- MSZ 4798-1:2016 Beton
- ÚT 2-1.222 Útügyi műszaki előírás

A munka elvégzéséhez az alábbi szakirodalmak kerültek felhasználásra:

- MÁFI - Magyarország Földtani térképsorozata
- Budapest Építéshidrológiai Atlasz

A munka elvégzéséhez felhasználtuk a beruházáshoz készített következő talajvizsgálati jelentést:

- *Talajvizsgálati jelentés és geotechnikai tervezési javaslatok*

A Bp. XV. Szilas Lakópark engedélyezési tervezéséhez [1]

Készítette: Petik Kft.

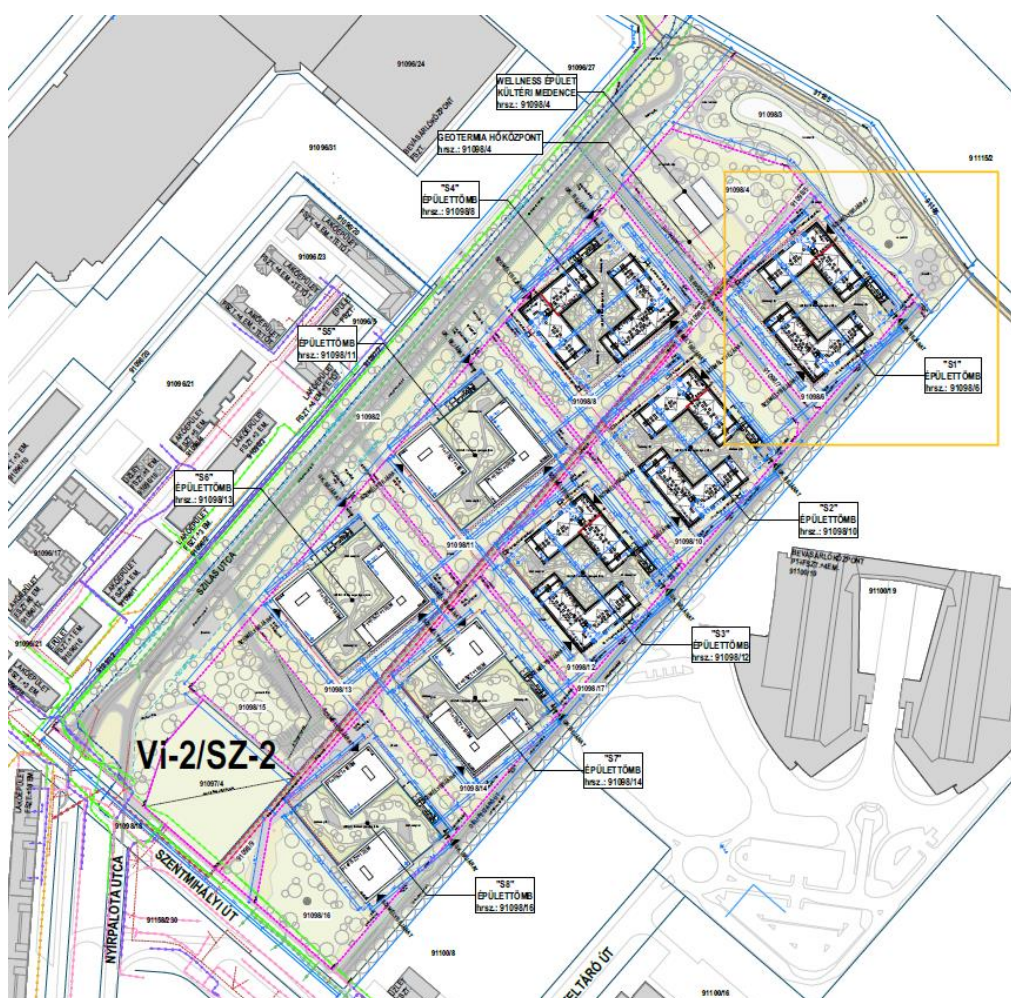
Dátum: 2025. március

3./Helyszíni viszonyok, tervezett épület rövid leírása

A tervezési terület Budapest XV. kerületében, Újpalotán található, a Szentmihályi út – Szilas park – Szilas-patak által határolt területen. A terület jellemzően sík, jelenleg beépítetlen füves-gazos borítású.

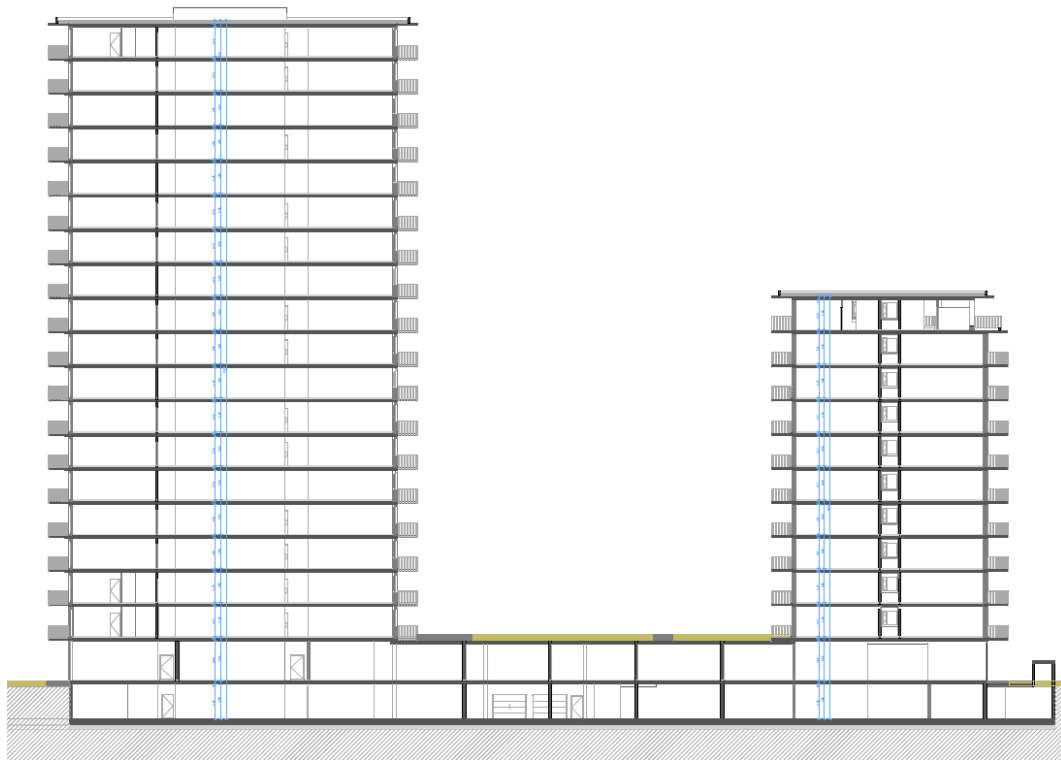


1. ábra: A tervezési terület műholdképes felvételen (Google Earth Pro)



2. ábra: A Szilas Liget Lakópark helyszínrajza

A tervezett lakópark területén 8 darab épülettömb kerül elhelyezésre (S1-S8), melyek alatt egy szint mélygarázst alakítanak ki. A vasbeton épülettömbök felmenő szerkezete minden esetben egy alacsonyabb (9/10/12 emeletes) és egy magasabb (12/18 emeletes) toronyból áll.



3. ábra: Az S5 épülettömb metszete

4./Geológiai, valamint talaj és talajvíz viszonyok

A beépítendő terület geológiai, talaj- és talajvízviszonyaival az [1] számmal hivatkozott talajvizsgálati jelentés részleteiben foglalkozik.

A hivatkozott talajvizsgálati jelentés alapján az alábbi geológiai viszonyok jellemzik a beépítendő terület tágabb környezetét:

„Magyarország földtani térképe és a geológiai szakirodalom alapján a terület alapkőzetét felsőoligocén kori kavicsos homok, kőzetlisztes homok, homokkő és kárpáti agyag, agyagos homok, tufit („Kárpáti slír”) alkotja, melyre az újholocén-óholocénben lepelhomok és az újholocénben homokos kavics, homok, kőzetlisztes homok, kőzetliszt, agyag települt. A terület középső részét regionális törés, vető szeli át.”

„A terület geomorfológiai, geológiai és hidrogeológiai viszonyai alapján üregek, barlangok, valamint felszínmozgás előfordulása nem valószínű.”

A hivatkozott talajvizsgálati jelentés alapján az alábbi talajviszonyok jellemzik a beépítendő terület környezetét:

„Jelen és korábbi munka keretében végzett vizsgálatok alapján a felszínt helyenként ~0,5-2,3 méteres mélységig vegyes törmelékes vagy humuszos homok/iszapos homok/kavicsos homok Feltöltés borítja.”

Ez alatt ~13,2-15,9 méterig sárgásbarna színű, közepesen tömör-tömör kavicsos homok – homokos Kavics, közepesen tömör Homok és laza/közepesen tömör/tömör iszapos Homok váltakozik.

Az 1NF jelű fúrásban ~3,1 és 3,7 méter között, a 7NF jelű fúrásban ~15,3 és 16,5 méter között szürkésbarna Iszap jelentkezett.

A nagytérű fúrások talpmélységéig (15,0-17,5-20,0 méter) a szemcsés összetétel alatt szürkésbarna, sovány-közepes és kövér Agyagot azonosítottunk. Az agyagok a konzisztencia indexek alapján kemény és nagyon kemény állapotúak.”

A hivatkozott talajvizsgálati jelentés alapján az alábbi talajvízviszonyok jellemzik a beépítendő terület tágabb környezetét:

„A területen a becsült maximális talajvízszintet a jelen és korábbi vizsgálati eredmények, valamint a terület geomorfológiai és hidrogeológiai viszonyai, illetve Budapest Építéshidrologiai Atlasza alapján a 117,00 mBf, míg a mértékadó talajvízszintet a 117,50 mBf szinten adjuk meg, illetve maximum a mindenkori terepszinten.”

„A területen vett talajvíz mintákon végzett vegyvizsgálati eredmények alapján a talajvíz beton műtárgyakra enyhén agresszív, XA1 agresszivitási osztályba sorolható az MSZ 4798-1:2016 szerint.”

5./Víz áramlásának akadályozása, visszaduzzasztás vizsgálata

A területen a talajvíz a kavicsos homok/iszapos homok/homok talajokban tud áramlani. A tervezett épületek pinceszintje, valamint azok felmenő szerkezete ezekben a rétegekben kerül elhelyezésre.

A pinceszintek felmenő szerkezetei a talajvíz természetes áramlási útját keresztezi, ezért vizsgálni szükséges, hogy ez a körülmény bármi hatást gyakorol-e a beépítés szűk környezetére.

6./Talajvíz visszaduzzasztásának vizsgálata

6.1./Számítás kiindulási adatai és peremfeltételei

A talajvizsgálati jelentésben megállapított becsült maximális talajvízszint a területen a 117,0 mBf szinten található.

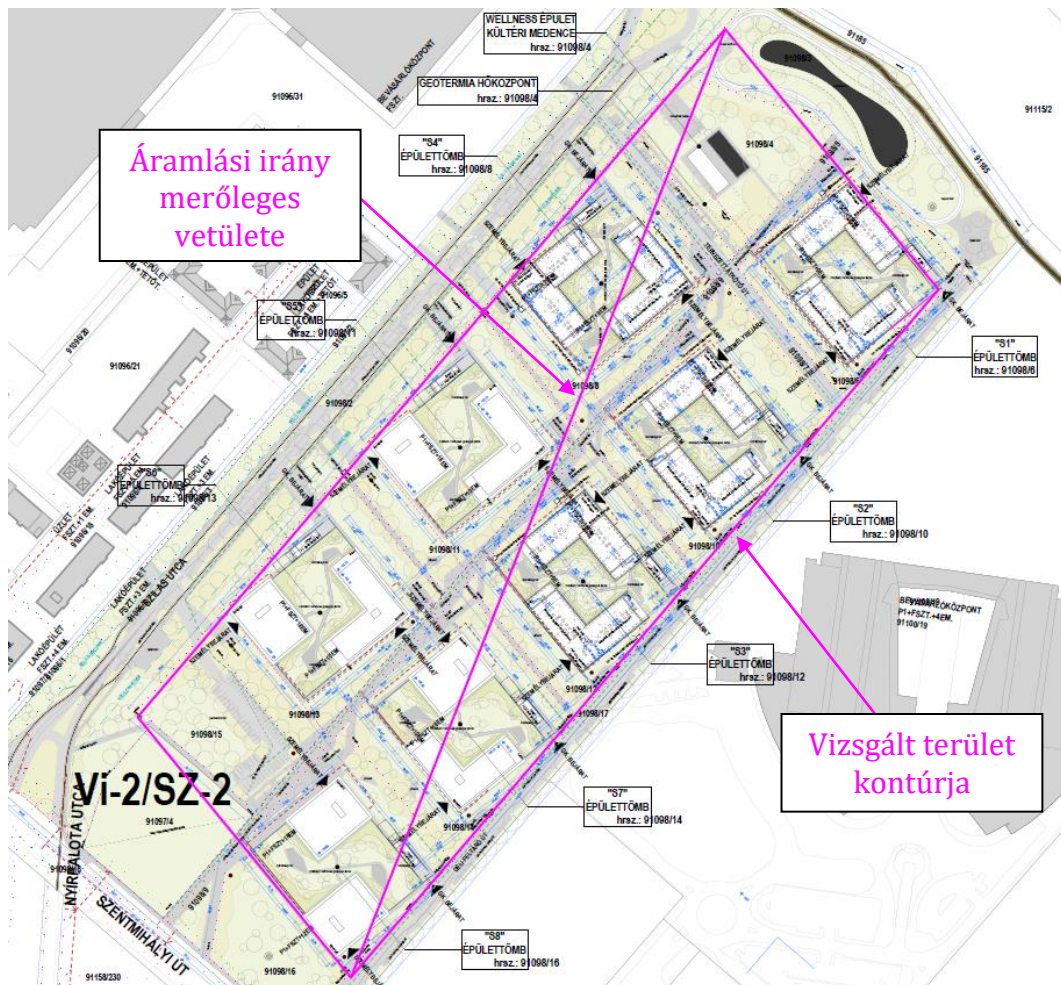
A teljes területet egyben kezeljük a viszonylag sűrű beépítés miatt. A biztonság javára a $\pm 0,00$ mRel = 118,50 mBf szintet vesszük fel a számításhoz.

A tervezett szerkezet legmélyebb pontja az 1,2 m vastagságú alaplemez alsó síkja, amely a -4,25 mRel = 114,25 mBf szint. Mivel a tervezett épületek körül vízzáró munkatérhatárolás nem készül, az áramló talajvíznek az alaplemez alsó síkjától felmenő szerkezet képezhet gátat a becsült maximális talajvíz szintjéig. A 100 évente 1%-os valószínűséggel előforduló becsült maximális talajvízszint ~2,75 méterrel helyezkedik el az alaplemez alsó síkja felett.

A pinceszint felmenő szerkezete a talajvíz áramlásának gátat képez. Vizsgálatunk célja annak meghatározása, hogy ez a mesterséges „gát” milyen visszaduzzasztást idéz elő és milyen hatással lesz a környezetre.

A számításhoz az alábbi kiindulási adatok figyelembevételre szükséges:

- A számítás szempontjából azt az esetet vizsgáljuk, amikor a vizsgált területen a talajvíz a becsült maximális (117,00 mBf) szinten helyezkedik el. Budapest Építéshidrologiai Atlasza alapján mérhető talajvízszint esés a környékben kb. 1040 méteren 1,0 méter. Ebben az esetben a számított hidraulikus gradiens: 0,0009615. A területen a talajvíz a Duna irányába, északkelet felől délnyugat felé áramlik.
- A vízmozgást akadályozó szerkezeteknek a talajvíz áramlási irányára merőleges vetülete ~635 méter. Ebben az esetben úgy vizsgáljuk a területet, mintha a pinceszintek egy nagy összefüggő egységet alkotnának. A valóságban a pincék között lesz ugyan beépítetlen terület, ahol a talajvíz fog tudni áramlani, viszont az áramlási irányban az egyes épületeket „kerülgetnie” kell a víznek. A biztonság javára ezért inkább egy nagy összefüggő pinceszerkezetet vizsgáltunk a számításban.



4. ábra: A számításhoz felvett terület és az áramlási irány merőleges vetülete

- Az úgynevezett kritikus hidraulikus gradiens az az esés, amelynél a talajvíz sebessége olyan nagy, hogy áramlási nyomása eléri a talaj víz alatti térfogatsúlyát és a talaj egyensúly megbomlik. Ha az áramló víz esése ezt az értéket meghaladja, az áramló víz nyomása a talajszemcséket megemeli és kiüregelődés jöhet létre. A kritikus esés értéke 1,0-1,3 függetlenül az áteresztőképességtől és a szemcseátmérőtől.
- A talajvíz a becsült maximális vízszint megjelenése esetén a homok rétegben mozog. Számításainkban az átlagos vízáteresztő képességi együtthatót $k = 0,1728$ m/nap értéknek vettük fel.

A számításhoz az alábbi kiindulási adatok figyelembevétele szükséges:

- A talajvíz áramlása lamináris és permanens.
- A talaj áteresztőképesség szempontjából izotróp, vagyis tulajdonságai minden irányban azonosak.
- A talajvíz áramlására a Darcy törvény a jellemző.
- A mélygarázs szintje mellett az áramló talajvíz eredeti mennyiségét a pinceszint által felduzzasztott vízmennyiség megnöveli, ami vízszintemelkedést és ennek következtében a hidraulikus gradiens növekedését okozza. A hidraulikus gradiens értéke legfeljebb a kritikus értékig nőhet talajtörés veszélye nélkül. Számításainkban a meglévő gradiens értékének ötszörösét vettük, vagyis 0,004808-at, ami nagyságrendekkel kisebb, mint a kritikus érték, így talajtörés veszélye nem áll fenn.

6.2./Számítás

A mélygarázs szintjének beépítése előtt az épületek vízszintes hosszának megfelelő szakaszon az átáramló vízmennyiség:

$$Q = k \times i \times L \times H = 0,2901 \text{ m}^3/\text{nap}$$

A mélygarázs szintjének beépítése miatt az új szerkezetek mellett áramló vízmennyiség:

$$Q_1 = k \times i \times L_1 \times H = 0,0004569 \times L_1 \text{ m}^3/\text{nap}$$

A beépített szerkezetek mellett áramló víz mennyisége (az eredeti mennyiség megnövekedve a duzzasztott vízmennyiséggel):

$$Q_1 + Q/2 = 0,0004569 \times L_1 + 0,1451 \text{ m}^3/\text{nap}$$

Ennek a vízmennyiségnek kell elfolyjni az átfolyási keresztmetszet és a hidraulikus gradiens 5-szöröse, 0,02381-re való növekedése mellett az L_1 szakaszon, vagyis

$$Q_1 + Q/2 = k \times i_{kr} \times L_1 \times (H + h/2)$$

$$0,0004569 \times L_1 + 0,1451 = 0,1728 \times 0,004808 \times L_1 \times (2,75 + h/2)$$

Ha a gradiens csökkenése lineáris, akkor

$$h = i_{kr} \times L_1 = 0,004808 \times L_1$$

$$0,000001997 \times L_1^2 + 0,001828 \times L_1 - 0,1451 = 0$$

Az egyenlet megoldásánál csak a pozitív gyököket lehet figyelembe venni. Ez alapján a visszaduzzasztás kihatása:

$$L_1 = 73,48 \text{ m}$$

A visszaduzzasztás mértéke:

$$h = i_{kr} \times L_1 = 0,35 \text{ m}$$

6.3./Számítás eredménye

A mélygarázs szintjének beépítése miatti talajvíz visszaduzzasztás értéke a leírt kiindulási adatok és feltételek mellett elvégzett számítás szerint 0,35 méter.

A visszaduzzasztás a legkedvezőtlenebb esetben is 0,35 méterrel emeli meg a talajvízszintet – a becsült maximális talajvízszintet is – a beépítés $L=73,48$ méteres környezetében. Ez az érték alatta van a becsült maximális talajvíz és a mértékadó talajvíz közötti felvett 50 cm-nek.

7./A visszaduzzasztás számítás eredményének összefoglalása

A talajvizsgálati jelentésben megállapított becsült maximális talajvízszint a területen a 117,0 mBf szinten található.

A teljes területet egyben kezeljük a viszonylag sűrű beépítés miatt. A biztonság javára a $\pm 0,00$ mRel = 118,50 mBf szintet vesszük fel a számításhoz.

A tervezett szerkezet legmélyebb pontja az 1,2 m vastagságú alaplemez alsó síkja, amely a -4,25 mRel = 114,25 mBf szint.

Mivel a tervezett épületek körül vízzáró munkatérhatárolás nem készül, az áramló talajvíznek az alaplemez alsó síkjától felmenő szerkezet képezhet gátat a becsült maximális talajvíz szintjéig. A 100 évente 1%-os valószínűséggel előforduló becsült maximális talajvízszint $\sim 2,75$ méterrel helyezkedik el az alaplemez alsó síkja felett.

A visszaduzzasztás a legkedvezőtlenebb esetben is csak 0,35 méterrel emeli meg a talajvízszintet – a becsült maximális talajvízszintet is – a beépítés $L=73,48$ méteres környezetében. Ez az érték alatta van a becsült maximális talajvíz és a mértékadó talajvíz közötti felvett 50 cm-nek. Tehát megállapítható, hogy a beépítés miatti talajvízszint visszaduzzasztás miatt sem a szigetelési, sem pedig a felúszási számításokat nem kell másképpen kezelni.

A visszaduzzasztott oldalon a legközelebbi épület (World Mall épülete) legközelebbi sarokpontja kb. 45 méterre található. A visszaduzzasztott talajvíz lineáris csökkenését feltételezve a legközelebbi pontban ~ 20 cm vízszintemelkedés várható, ami ~ 30 cm-el alatta van a mértékadó talajvízszint és a becsült maximális talajvízszint közötti 50 cm-es biztonságnak.

A számítási eredmények ismeretében kijelenthető, hogy a tervezett szerkezeteknek semmiféle káros hatása nincs a környező épületek szigetelésére, felúszás elleni stabilitására, amennyiben azok a területre jellemző mértékadó talajvízszint figyelembevételével készültek.

Budapest, 2025. július

Szabó Brigitta
építőmérnök

Petik Csaba
okl. építőmérnök
GT, T, SZÉS8
01-8513