CENTRUL DE MEDIU ȘI SĂNĂTATE

right solutions.
right partner.

Centrul de Mediu și Sănătate
part of ALS
Str. Busuiocului, nr 58
Cluj Napoca 400240, Romania
tel: 0264-432979 ; 0264-532972
fax: 0264-534404
e-mail: info.cluj@alsglobal.com
web: www.ehc.ro

Nr. 365/06.03.2024

STUDIU DE EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA STARII DE SANATATE A POPULATIEI IN RELATIE CU PROIECTUL "TREN METROPOLITAN GILAU - FLORESTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU – BONTIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ" (MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA SI COMUNA FLORESTI, JUDETUL CLUJ)

Beneficiar/Contractor: GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş. / ARCADA COMPANY S.A.

Centrul de Mediu si Sanatate (CMS)

Director,

DR. ING. OLIVIA ANCA POGACEAN

SC CENTRUL de MEDIU și SĂNĂTATE S.R.L. • Cluj-Napoca România

Martie 2024

right solutions.
right partner.

CENTRUL DE MEDIU ȘI SĂNĂTATE

Centrul de Mediu și Sănătate
part of ALS
Str. Busuiocului, nr 58
Cluj Napoca 400240, Romania
tel: 0264-432979 ; 0264-532972
fax: 0264-534404
e-mail: info.cluj@alsglobal.com
web: www.ehc.ro

AUTORI:

Dr. Eugen S. Gurzau
Medic primar Igiena
Doctor in stiinte medicale
Membru titular al Academiei de Stiinte Medicale
Profesor Universitatea de Medicina si Farmacie „Iuliu Hatieganu"

Dr. Iulia Adina Neamtiu
Medic primar Igiena
Master Managementul relatiilor de munca si industriale
Doctor in stiinte medicale
Conferentiar Asociat Universitatea Babes Bolyai

Gabriel Gati
Specialist mediu
Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului
Master Management Integrat al Resurselor Naturale si Deseurilor
Doctor in Medicina Veterinara si Boli Infectioase

Emese Fazakas
Inginer de mediu
Master Toxicologia Mediului si a Medicamentului
Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului
Doctorand Stiinta si Ingineria Mediului

Olivia Anca Pogacean
Inginer de mediu
Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului
Doctor in Stiinta si Ingineria Mediului

Tiberiu Cimpan
Inginer de mediu
Master Procedee Avansate in Protectia Mediului

Andreea Laura Lapadat
Inginer
Masterand Bioinformatica Aplicata in Stiintele Vietii

Risco Florin
Specialist mediu
Master Evaluarea Riscului si Securitatea Mediului
Doctorand Stiinta si Ingineria Mediului

Darius Tirla
Inginer de mediu

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII
INSTITUTUL NAȚIONAL DE SĂNĂTATE PUBLICĂ
NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

cnmrmc@insp.gov.ro

Str. Dr.A. Leonte, Nr. 1 - 3, 050463 Bucuresti, ROMANIA
Tel: *(+4 021) 318 36 20, Director: (+4 021) 318 36 00, (+4 021) 318 36 02, Fax: (+4 021) 312 3426

CENTRUL NAȚIONAL DE MONITORIZARE A RISCURILOR DIN MEDIUL COMUNITAR

Comisia de înregistrare a elaboratorilor de studii de evaluare a impactului asupra sanatatii

AVIZ DE ABILITARE
pentru elaborarea studiilor de impact
Nr. aviz 3 /18.11.2019

Denumirea persoanei juridice: **SC CENTRUL DE MEDIU SI SANATATE SRL**
Sediul: Cluj-Napoca
Adresa:
Localitatea: Cluj-Napoca
Strada: Busuiocului, nr.58
Județul: Cluj
Nr. de telefon:0264432979
Nr. de fax:0264534404
Adresa de e-mail:cms@ehc.ro
Adresa paginii de internet a persoanei juridice: www.ehc.ro
Data emiterii avizului:**18.11.2022**
Durata de valabilitate a avizului: **trei (3) ani**
Avizul este eliberat în scopul elaborării studiilor de evaluare a impactului asupra sănătății pentru:
a) obiective funcționale care se supun procedurii de evaluare a impactului asupra mediului conform prevederilor art. 9 alin. (1) și (2) din Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului;
b) obiective funcționale care nu se supun procedurii de evaluare a impactului asupra mediului.

Președinte,
Dr. Andra Neamțu

NOTĂ: Emiterea prezentului aviz de abilitare pentru elaborarea studiilor de impact nu reprezintă certificarea legalității, corectitudinii și a calității modului în care au fost efectuate studiile de evaluare a impactului asupra sănătății.Întreaga răspundere legală revine elaboratorului de studiu, care este răspunzător în fața legii pentru eventualele ilegalități și neconformități ce ar putea fi constatate ulterior.

CUPRINS

SCOP SI OBIECTIVE 2

OPIS DOCUMENTE CARE AU STAT LA BAZA ELABORARII STUDIULUI (vezi capitolul de Anexe) (conform Ordinului MS 1524/2019) 3

DATE GENERALE SI DE AMPLASAMENT 4

IDENTIFICAREA SI EVALUAREA POTENTIALILOR FACTORI DE RISC SI DE DISCONFORT PENTRU SANATATEA POPULATIEI 49

SITUATIA EXISTENTA/PROPUSA, POSIBIL RISC ASUPRA SANATATII POPULATIEI 52

EVALUAREA DE RISC ASUPRA STARII DE SANATATE A POPULATIEI DIN ARIA DE INFLUENTA A OBIECTIVULUI 54

IDENTIFICAREA PERICOLELOR 54

EVALUAREA EXPUNERII LA SUBSTANTE PERICULOASE SPECIFICE 69

RELATIA DOZA-EFECT/DOZA-RASPUNS (pentru concentratii determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului)) 104

RELATIA DOZA-EFECT/DOZA-RASPUNS (pentru concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus) 109

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA SUBSTANTE CARCINOGENE (pentru concentratii determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului)) 111

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE CHIMICE (pentru concentratii determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2017-2023 – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului)) 118

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE CHIMICE (pentru concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus) 124

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA PARTICULE RESPIRABILE – FRACTIA PM_{10} (concentratii determinate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului, la patru statii de monitorizare din judetul Cluj) 126

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA PARTICULE RESPIRABILE – FRACTIA PM_{10} (concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic, in aria de influenta a proiectului propus) 128

RECOMANDARI SI MASURI OBLIGATORII PENTRU MINIMIZAREA IMPACTULUI NEGATIV SI MAXIMIZAREA CELUI POZITIV 130

ALTERNATIVE (descrierea detaliata a tuturor optiunilor se regaseste in studiul de mediu) 132

CONCLUZII SI CONDITII OBLIGATORII 135

REZUMAT.....138
ANEXE.....145

SCOP SI OBIECTIVE

Evaluarea impactului asupra sanatatii poate fi definita ca o combinatie de proceduri, metode si instrumente care analizeaza sistematic potentialele (uneori neintentionate) efecte ale unor politici, planuri, programe sau proiecte asupra unei populatii, la fel ca si distributia acelor efecte in populatie. De asemenea, evaluarea impactului asupra sanatatii defineste masuri adecvate pentru prevenirea/ minimizarea/ controlul efectelor (OMS, 1999[1]).

STUDIUL DE FATA ESTE INTOCMIT CONFORM ORDINULUI MS 119/2014 completat si modificat in 2018 si 2023 si a ORDINULUI MS 1524/2019.

Evaluarea impactului asupra sanatatii consta in aplicarea evaluarii de risc la un grup populational tinta. Prin urmare, evaluarea impactului asupra sanatatii implica efectuarea evaluarii de risc ca etapa obligatorie in procesul de evaluare.

Evaluarea de risc este un proces interdisciplinar (mediu-sanatate) care consta in patru etape:

- Identificarea pericolului
- Evaluarea expunerii
- Evaluarea relatiei doza-efect/doza-raspuns
- Caracterizarea riscului.

Studiul de fata a parcurs toate etapele obligatorii in evaluarea de impact asupra sanatatii.

SCOPUL studiului: evaluarea impactului asupra starii de sanatate a populatiei in relatie cu proiectul "TREN METROPOLITAN GILAU - FLORESTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU – BONTIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ" (Municipiul Cluj-Napoca si Comuna Floresti, Judetul Cluj); beneficiar investitie: Ministerul Transporturilor si Infrastructurii; investitor: Asocierea U.A.T. Municipiul Cluj-Napoca si U.A.T Comuna Floresti; contractor studiu de evaluare: QDC ENGINEERING SERVICES SRL.

[1] Quigley R, L.den Broeder, P.Furu, A. Bond, B. Cave, and R. Bos *2006 Health Impact Assessment International Best Practice Principle*. Special Publication Series no. 5 Fargo, USA; International Association for Impact Assessment (https://activelivingresearch.org/sites/activelivingresearch.org/files/IAIA_HIABestPractice_0.pdf)

OBIECTIVE

- Efectuarea evaluarii de risc asupra starii de sanatate a populatiei pe baza valorilor masurate in aerul atmosferic ale concentratiilor contaminantilor specifici la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (care include toate sursele de poluare).
- Efectuarea evaluarii de risc asupra starii de sanatate a populatiei pe baza valorilor estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic ale concentratiilor contaminantilor specifici in zone rezidentiale din aria de influenta a proiectului (legata strict de nivelele estimate de contaminanti specifici ca urmare a functionarii proiectului).
- Evaluarea impactului proiectului asupra starii de sanatate a populatiei din aria de influenta a proiectului.
- Masuri de reducere a impactului asupra starii de sanatate a grupurilor populationale din aria de influenta a proiectului.

OPIS DOCUMENTE CARE AU STAT LA BAZA ELABORARII STUDIULUI (vezi capitolul de Anexe) (conform Ordinului MS 1524/2019)

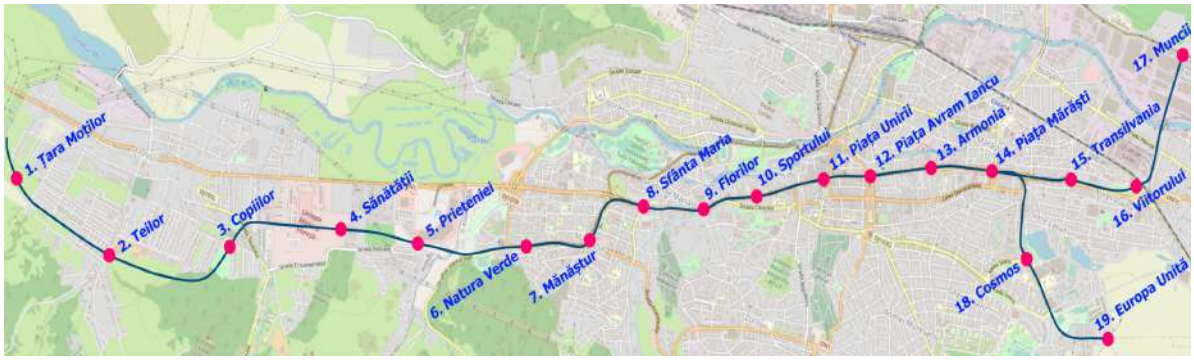
	DOCUMENTE
1.	Cerere de elaborare a studiului - conform Contract Nr. 225/13.02.2024
2.	Notificare DSP Cluj Nr. 104/11.01.2024 privind efectuarea studiului de impact asupra sanatatii populatiei
	AVIZE si AUTORIZATII
3.	Certificat de urbanism nr. 1298/16.07.2021
4.	Acord de mediu APM Cluj, Nr. 07/21.09.2022
	PLANURI DE SITUATIE VIZATE
5.	Plan de incadrare in teritoriu
6.	Planuri de organizare executie lucrari cu distante fata de vecinatati
	DATE SI RAPOARTE DE MEDIU SI SSM
7.	Memoriu tehnic (integrat in studiu)
8.	Studiu geotehnic
9.	Studiu de mediu SEA
10.	Studiu de transport

DATE GENERALE SI DE AMPLASAMENT

<u>MEMORIU TEHNIC</u> pentru proiectul "TREN METROPOLITAN GILAU - FLORESTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU – BONTIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ" (Municipiul Cluj-Napoca si Comuna Floresti, Judetul Cluj)

Amplasament

Proiectul se desfasoara pe teritoriul administrativ al Municipiului Cluj-Napoca si Comunei Floresti. Traseul liniei de metrou usor incepe din zona noua rezidentiala din Floresti. Primele trei statii vor deservi zone de locuinte de densitate medie din Floresti, iar apoi statiile 4 si 5 vor deservi zone multifunctionale intr-o dinamica dezvoltare, desfasurate in jurul ancorelor viitorul spital regional de urgenta si respectiv centrul comercial Vivo. Incepand cu statiile 6, 7 si 8, se intra pe teritoriul Municipiului Cluj-Napoca, acestea vor deservi cartierul Manastur (cea mai densa zona de locuinte din oras), iar apoi linia va urma magistrala rutiera vest-est, traversand centrul orasului, pana la Piata Marasti. De aici, o ramura a liniei va continua inspre zona industriala Muncii, asigurand si legatura cu calea ferata si viitorul serviciu de tren metropolitan, iar o alta ramura va deservi cartierele Gheorgheni si Sopor, unde va fi amplasat si Depoul suprateran. Intreaga linie va fi in subteran, cu exceptia racordului de tranzitie de langa depou.



Ordonatorul principal de credite/ beneficiarul investitiei

Ministerul Transporturilor si Infrastructurii - In conformitate cu prevederile HG 1288 din 29 decembrie 2021

Adresa: Bulevardul Dinicu Golescu nr. 38, Sector 1, Bucuresti, Tara: Romania

Tel.: +40374808610, Fax: +40213196100

E-mail: office@mt.ro

Investitorul

Asocierea U.A.T. Municipiul Cluj-Napoca si U.A.T Comuna Floresti - In conformitate cu prevederile HG 1288 din 29 decembrie 2021.

Adresa: Strada: Motilor, nr. 1-3, Cluj – Napoca, Tara: Romania

Tel.: +40264596030, Fax: +40264431575

E-mail: achizitiipublice@primariaclujnapoca.ro

Proiectant general

YÜKSEL PROJE A.S. ANKARA – SUCURSALA BUCURESTI

PROTA ENGINEERING DESIGN AND CONSULTANCY SERVICES INC.

Persoana de contact: Arh. Madalina TRICA

E-mail: madalina.trica@qdc-eng.ro

Tel.: +40 766 211 255

Regimul juridic: In conformitate cu prevederile P.U.G. Municipiul Cluj-Napoca, cu Aviz Primaria Cluj-Napoca nr. 414690/ 14.07.2021 inregistrat la Consiliul Judetean Cluj in data de 15.07.2021 si cu Avizul Primariei Floresti nr. 26253/ 16.07.2021, inregistrat la Consiliul Judetean Cluj in data de 16,07,2021, imobilul este situat in intravilan. Imobilul constituie partial domeniul public al Municipiului Cluj-Napoca si a comunei Floresti in administrarea Consiliilor Locale.

Regimul economic: Folosinta actuala a terenului este teren agricol in intravilan, cai de comunicatie rutiera drumuri nationale, drumuri judetene, drumuri comunale, strazi, cursuri de apa, curti-constructii, teren neproductiv.

Regimul tehnic: Magistrala I de metrou Floresti - Cluj-Napoca are un traseu in lungime de aproximativ 21,1 km si un numar de 19 statii subterane si un depou suprateran.

Tehnologia de transport este de tip metrou usor pe sine, cu trenuri de lungimi maxime de 60m ce permit o capacitate de transport la interval de 3min/90sec dupa cum urmeaza 7.600/15.200 pasageri / ora si sens. Se vor executa tipurile de lucrari: -Lucrari subterane si supraterane de structura de rezistenta (inclusiv lucrari geotehnice si hidrogeologice speciale, injectii, consolidari, drenuri gravitationale, lucrari de monitorizare) pentru depou, statiile de metrou,

accese, interstatii (galerii si tuneluri), constructii speciale interstatii: statii electrice de alimentare, centrale de ventilatie, statii de pompare, prize si camine statii si interstatii; -Lucrari de relocari, devieri si refaceri retele edilitare: apa/canal, termice, electrice (inclusiv linii electrice aeriene si linii electrice in cablu de inalta/medie si joasa tensiune), gaze, telecomunicatii; -Lucrari de devieri de circulatie auto si pietonala, inclusiv transport public de suprafata; Lucrari de demolari constructii, dezafectari si refaceri suprafete: drumuri, trotuare, spatii verzi; -Lucrari de dezafectari si refaceri trasee transport public de suprafata; -Lucrari de amenajari constructii si instalatii provizorii aferente organizarilor de santier necesare executiei lucrarilor (pentru statii, interstatii, constructii speciale inclusiv organizarile de santier generale pentru lansarea masinilor de forat tuneluri); -Lucrari de racorduri si bransamente la sistemele de retele edilitare si utilitati: apa/canal, termice, electrice, gaze, telecomunicatii; Lucrari aferente statiilor de alimentare cu energie electrica; -Lucrari de arhitectura: finisaje, semnalistica, hidroizolatii, amenajarl si compartimentari interioare si exterioare pentru toate tipurile de constructii si cladiri enumerate anterior; -Lucrari de cale de rulare inclusiv fundatii cale de rulare, sina a treia, fir de contact; -Lucrari de realizare a sistemelor de instalatii tehnologice si sistemelor de instalatii aferente constructiilor de metrou, inclusiv dotari.

DESCRIEREA LUCRARILOR PROPUSE SI NECESAR A FI EXECUTATE

Scopul lucrarilor

Magistrala I de metrou Cluj are ca scop urmatoarele lucrari principale:

→ Linie de metrou usor cu lungimea de 21,03km, cu 19 statii subterane si 1un depou suprateran, in tehnologie „rail" sina de cale ferata, cu o capacitate transport nominala/maxima la interval de 90 sec: 15.200/21.600 pasageri / ora si sens (40 trenuri / ora si sens)).

→ Interstatiile de metrou sunt reprezentate de galerii rectangulare (executate in sapatura deschisa) sau tuneluri circulare gemene cu Dint=5,5m (executate cu masini de forat tuneluri, cu mentinerea presiuni in front, tip TBM).

→ Flota de material rulant este constituita din trenuri cu 3 trei vagoane, in lungime de 51 m, cu latimea de 2,65 m, capacitate nominala/maxima 380/540 locuri. Sistemul de siguranta si automatizare a traficului si trenurile de metrou sunt prevazute cu tehnologie „fara mecanic" (driverless) ce corespunde gradului de automatizare GoA4 conform standard IEC 62290-1, GoA4 presupunand operarea nesupravegheata a trenului (UTO), ceea ce inseamna ca personalul nu este necesar la bord.

→ Traseul liniei de metrou usor este urmatorul:

a. Sectiunea VEST: Strada Sesul de Sus - Strada Teilor - Liziera padurii (intre Str. Eroilor si Str. Subcetate) – Str. Abatorului – Cazarma Floresti – viitorul Spital Regional de

Urgenta – Str. Razoare, cu statiile: Tara Motilor, Teilor, Copiilor, Sanatatii, Prieteniei;Sectiunea

b. CENTRU: Drumul Sfantul Ioan – Str. Primaverii – Calea Manastur – Calea Motilor – Str. Memorandumului – Piata Unirii – B-dul 21 Decembrie 1989 – Piata Avram Iancu – B-dul 21 Decembrie 1989 – Piata Marasti cu urmatoarele statii: Natura Verde, Manastur, Sfanta Maria, Florilor, Sportului, Piata Unirii, Piata Avram Iancu, Armonia, Piata Marasti;

c. Sectiunea EST: 1) Ramura Muncii: Piata Marasti – Aurel Vlaicu – IRA – Strada Beiusului - Bulevardul Muncii, cu statiile Transilvania, Viitorului, Muncii; 2) Ramura Sopor: Piata Marasti – Strada Teodor Mihali – Strada Alexandru Vaida Voevod –Sopor, cu statiile Cosmos, Europa Unita si cu Depoul Sopor.

Lucrarile de baza sunt Terasamente, Structura de rezistenta Statii si Galerii inclusiv Depou, Structura de rezistenta – Tuneluri, Fundatie cale de rulare, Arhitectura, Instalatii electrice de medie tensiune si tractiune, Instalatii electrice servicii proprii, Detectare, semnalizare si avertizare incendiu, Supraveghere video - televiziune cu circuit inchis, Comunicatii radio si wireless, Control Acces spatii tehnice, Retea fibra optica, Telefonie, Intercom, Sonorizare, Taxare, Sistem SCADA, Instalatii sanitare, Instalatii HVAC, Puturi de mare adancime, Cale de rulare si sina a 3-a, Protectie civila, Transport local, Echipare depou, Sistem de informare a calatorilor, Sistem de usi la peron, Automatizare trafic. In vederea unei operari optime cu asigurarea unui interval minim de 90 sec., s-a adoptat urmatorului dispozitiv de linii si aparate de cale: -diagonala, bretea si 4 linii de garare la Statia 1. Tara Motilor; -diagonala la Statia 3. Copiilor; -bretea si 2 linii de garare la Statia 5. Prieteniei; -bretea la Statia 8. Sfanta Maria; -bretea la Statia 14. Piata Marasti; -bretea la Statia 17. Muncii; -bretea la Statia 19. Europa Unita.

Obiect	Tip infrastructura	Lungime / Adancime excavatie	Localizare
Statia 1. Tara Motilor	Statie (cut & cover)	329m / -10m	Sudul Cartierului Tera Floresti – Strada Urusagului
Interstatia Tara Motilor – Teilor	Galerie (cut & cover) Iesiri de urgenta	1369m / -8 ÷ -16m	Intre Statia 1. Tara Motilor si Statia 2. Teilor Intersectia Porii - Teilor
Statia 2. Teilor	Statie (cut & cover)	94m / -9 ÷ -15m	Estul Cartierului Eroilor Floresti – Strada Eroilor
Interstatia Teilor – Copiilor	Galerie (cut & cover) Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	96m / -16 ÷ -20m 1311m / -13 ÷ -63m	Intre Statia 2. Teilor si Statia 3. Copiilor – Dealul Cetatea Fetei Intersectia Strada Cetatii – Dealul Cetatea Fetei
Statia 3. Copiilor	Statie (cut & cover)	224m / -17 ÷ -25m	Centrul Cartierului Sub Cetate Floresti – Strada Sub Cetate

Interstatia Copiilor – Sanatatii	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta Iesiri de urgenta	1317m / -14 ÷ -24m	Intre Statia 3. Copiilor si Statia 4. Sanatatii Strada Abatorului – limita Vest a Cazarmii Floresti Limita Est a Cazarmii Floresti - Sudul viitorului Spital regional de urgenta Cluj
Statia 4. Sanatatii	Statie (cut & cover)	97m / -15÷ -18m	Centrul Cartierului Panorama Floresti (Sudul viitorului Spital regional de urgenta Cluj) – Strada Avram Iancu
Interstatia Sanatatii – Prieteniei	Tunel circular (TBM)	889m / -17 ÷ -28m	Intre Statia 4. Sanatatii si Statia 5. Prieteniei
Statia 5. Prieteniei	Statie (cut & cover)	299m / -15÷ -22m	Sudul Centrului Comercial Vivo – Strada Razoare
Interstatia Prieteniei – Natura Verde	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	1136 / -15 ÷ -39m	Intre Statia 5. Prieteniei si Statia 6. Natura Verde Sud-Vestul Depou si Dispecerat CTP Bucium -Drumul Sfantul Ioan
Statia 6. Natura Verde	Statie (cut & cover)	77m / -25m	Estul Cartierului Manastur – Zona Bucium – Strada Primaverii
Interstatia Natura Verde – Manastur	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	831m / -23 ÷ -31m	Intre Statia 6. Natura Verde si Statia 7. Manastur Intersectia Strada Primaverii – Strada Parang Intersectia Strada Primaverii – Strada Parang
Statia 7. Manastur	Statie (cut & cover)	77m / -24÷ -26m	Centrul Cartierului Manastur – Intersectia Strada Primaverii – Strada Izlazului
Interstatia Manastur – Sfanta Maria	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	654m / -15 ÷ -23m	Intre Statia 7. Manastur – Statia 8. Sfanta Maria Zona Plopilor – Intersectia Strada Primaverii - Strada Plopilor – Calea Floresti – Calea Manastur
Statia 8. Sfanta Maria	Statie (cut & cover)	248m / -21÷ -27m	Intersectia Calea Manastur – Strada Campului
Interstatia Sfanta Maria – Florilor	Tunel circular (TBM)	592m / -17 ÷ -23m	Intre Statia 8. Sfanta Maria si Statia 9. Florilor
Statia 9. Florilor	Statie (cut & cover)	99m / --17÷ -19m	Sudul Centrului Comercial Platinia – Strada Marginasa
Interstatia Florilor – Sportului	Tunel circular (TBM)	608m / -12 ÷ -26m	Intre Statia 9. Florilor si Statia 10. Sportului
Statia 10. Sportului	Statie (cut & cover)	119m / -29m	Estul Spitalului Clinic De Pediatrie – Calea Motilor
Interstatia Sportului – Piata Unirii-Universitate	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta Iesiri de urgenta	789m / -16 ÷ -26m	Intre Statia 10. Sportului si Statia 11. Piata Unirii Intersectia Strada Mihai Eminescu – Calea Motilor Centru de Informare si Regestratura Primariei Cluj-Napoca

Statia 11. Piata Unirii-Universitate	Statie (cut & cover)	86m / -25m	Nordul Pietei Unirii – intre Strada Matei Corvin si Strada Regele Ferdinand
Interstatia Piata Unirii-Universitate – Piata Avram Iancu	Tunel circular (TBM)	501m / -21÷ -23m	Intre Statia 11. Piata Unirii si Statia 12. Piata Avram Iancu
Statia 12. Piata Avram Iancu	Statie (cut & cover)	77m / -25m	Nordul Pietei Avram Iancu – intre Strada Cuza Voda si Strada Constanta
Interstatia Piata Avram Iancu – Armonia	Tunel circular (TBM)	684m / -16 ÷ -22m	Intre Statia 12. Piata Avram Iancu si Statia 13. Armonia
Statia 13. Armonia	Statie (cut & cover)	97m / -17m	Zona Complex Office Business Center – Compania de Termoficare Cluj-Napoca – Compania Apa Somes – Bulevardul 21 Decembrie 1989
Interstatia Armonia – Piata Marasti	Tunel circular (TBM)	461m / -16m	Intre Statia 13. Armonia si Statia 14. Piata Marasti
Statia 14. Piata Marasti	Statie (cut & cover)	274m / -18m	Vestul Pietei Marasti – Intersectia Bulevardul 21 Decembrie 1989 – Strada Fabricii – Strada Aurel Vlaicu
Interstatia Piata Marasti – Transilvania	Galerie (cut & cover) Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	685m / -17 ÷ -23m 284m / -21 ÷ -26m	Intre Statia 14. Piata Marasti si Statia 15. Transilvania Strada Aurel Vlaicu
Statia 15. Transilvania	Statie (cut & cover)	77m / -22m	Vestul Expo Transilvania – Intersectia Strada Siretului – Strada Aurel Vlaicu
Interstatia Transilvania – Viitorului	Tunel circular (TBM)	700m / -16 ÷ -20m	Intre Statia 15. Transilvania si Statia 16. Viitorului
Statia 16. Viitorului	Statie (cut & cover)	97m / -17m	Sudul Zonei Piata Agroalimentara IRA – Dispecerat CTP IRA– Strada Dambovitei
Interstatia Viitorului – Muncii	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	1286m / -14 ÷ -21m	Intre Statia 16. Viitorului si Statia 17. Muncii Strada Beiusului – mal stang Somesul Mic
Statia 17. Muncii	Statie (cut & cover)	220m / -18 ÷ -20m	Zona industriala Muncii – In vecinatatea Statiei electrice de transformare Cluj-Est – Bulevardul Muncii
Interstatia Piata Marasti – Cosmos	Galerie (cut & cover) Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta Iesiri de urgenta	180m / -18 ÷ -21m 693m / -14÷ -17m	Intre Statia 14. Piata Marasti si Statia 18. Cosmos Intersectia Strada Aurel Vlaicu – Strada Teodor Mihali Intersectia Strada Dorobantilor – Strada Teodor Mihali
Statia 18. Cosmos	Statie (cut & cover)	97m / -17 ÷ -20m	Nord-Vestul Zonei Complexului Comercial Iulius Mall – Intersectia Alexandru Vaida Voevod – Aleea Slanic

Interstatia Cosmos – Europa Unita	Tunel circular (TBM) Iesiri de urgenta	1319m / -14 ÷ -27m	Intre Statia 18. Cosmos si Statia 19. Europa Unita In dreptul Autogarii Gheorgheni
Statia 19. Europa Unita	Statie (cut & cover)	221m / -17÷ -21m	Sud-Estul Zonei Baza Sportiva Gheorgheni – Becas - Sopor
Legatura depou	Galerie (cut & cover)	1318m /-5 ÷ -24m	Intre Depou si Statia 19. Europa Unita – Sud-Estul Cartierului Sopor
Depou	La nivelul terenului	418m / + 0,0m	In vecinatatea Cazarmii Cluj- Est Sopor

In cadrul aceluiasi proiect sunt incluse lucrarile auxiliare: a) Demolari ale imobilelor afectate de coridorul de expropriere; b) Parcari biciclete, constructii subterane si supraterane; c) Consolidari ale imobilelor afectate de executia lucrarilor din cadrul proiectului; d) Amenajari pentru protectia mediului; e) Devieri transport public; f) Relocarea si protectia utilitatilor; g) Bransament si Racord la utilitati; h) Racordare alimentare cu energie electrica; i) Asigurarea functionarii Centrului de Informare pentru Cetateni si a Registraturii Primariei Municipiului Cluj-Napoca; Durata de viata pentru lucrarile de executie este de 100 de ani de utilizare a structurilor de rezistenta aferente statiilor, galeriilor, depoului si constructiilor adiacente (centrale de ventilatie, statii de pompare si evacuari de urgenta). Municipiul Cluj-Napoca, primul oras ca marime din Romania (dupa capitala Bucuresti) si cu cea mai dinamica crestere a populatiei (conform ultimului recensamant al INS), a realizat Planul de Mobilitate Urbana Durabila (PMUD) pentru perioada 2016-2030. Acest studiu a fost elaborat in perioada 2015 – 2016, cu sprijinul consultantilor Bancii Europene de Reconstructie si Dezvoltare (BERD), sub asistenta tehnica a JASPERS, in cadrul proiectului finantat de Ministerul Dezvoltarii Regionale si Administratiei Publice (MDRAP). Localitatile limitrofe municipiului Cluj-Napoca, Floresti, Apahida, Baciu, au cunoscut, de asemenea, o dezvoltare accentuata, situatie care a condus la cresterea valorilor de trafic intre acestea si polul de interes Cluj-Napoca. In ultimii 15 de ani, s-a inregistrat o crestere totala a populatiei stabile de circa 3% in Cluj-Napoca iar populatia Florestiului a crescut in acelasi interval de 5,5 ori, principalul motiv al cresterii populatiei fiind migrarea populatiei din alte zone catre Cluj-Napoca dar mai ales catre Floresti, zona aflata in continua dezvoltare si unde preturile locuintelor sunt sensibil mai mici decat in municipiul Cluj-Napoca, ca urmare a noilor oportunitati oferite in zona. PMUD Cluj-Napoca 2016 – 2030 a subliniat oportunitatea, necesitatea si urgenta realizarii pe axa est-vest a unui sistem de transport public cu o capacitate crescuta. Punctele principale de interes ce vor fi deservite de catre viitorul traseu de metrou, pe axa vest-centru-est, sunt: Centrul zonei de sud a Comunei Floresti – Spitalul regional de urgenta – Centrul Comercial Vivo - Cartierul Manastur – Centrul Municipiului Cluj-Napoca – Aurel Vlaicu/Pod IRA. Traseul de metrou tranziteaza urmatoarele categorii de zone: Zone mixte, Zone de institutii si servicii publice si de interes public, Zone de

locuire, Zone de activitati economice, Zone de gospodarire comunala, Zone de constructii aferente lucrarilor edilitare, Zone cu destinatie speciala, Zone de cai de comunicatie, Zone de agrement, Zone verzi, Zone construite protejate, etc. Avand in vedere cele mentionate anterior, amplasarea statiilor de metrou a fost facuta astfel incat sa deserveasca cat mai bine zonele tranzitate de acesta, iar amplasarea accesurilor sa satisfaca nevoile fiecarei zone. O deosebita atentie a fost acordata elementelor infrastructurii supraterane de metrou aflate in Zonele Construite Protejate si imediata lor vecinatate: scopul a fost satisfacerea nevoilor de mobilitate fara a deteriora imaginea urbana. Acest lucru a fost realizat prin propunerea de finisaje care sa fie cat mai transparente, mai putin vizibile, fie prin integrarea elementelor in tesutul urban existent.

OBIECTE CONSTRUITE IN CADRUL PROIECTULUI, CONFORM TERITORIILOR ADMINISTRATIVE SI A ZONELOR PROTEJATE

SECTIUNEA 1		Statia Sfanta-Maria- Europa Unita-Depou Sopor
	08S	STATIA SFANTA-MARIA
	09S	STATIA FLORILOR
	10S	STATIA SPORTULU
	11S	STATIA PIATA UNIRII
	12S	STATIA PIATA AVRAM IANCU
	13S	STATIA ARMONIA
	14S	STATIA PIATA MARASTI
	18S	STATIA COSMOS
	19S	STATIA EUROPA UNITA INCLUSIV GALERIA DE LEGATURA LA DEPOU
		DEPOU SOPOR
SECTIUNEA 2		Statia Tara Motilor- Statia Sfanta-Maria
	01S	STATIA TARA MOTILOR
	02S	STATIA TEILOR
	03S	STATIA COPIILOR
	04S	STATIA SANATATII
	05S	STATIA PRIETENIEI
	06S	STATIA NATURA-VERDE
	07S	STATIA MANASTUR
SECTIUNEA 3		Statia Piata Marasti-Statia Muncii
	15S	STATIA TRANSILVANIA
	16S	STATIA VIITORULUI
	17S	STATIA MUNCII

Obiecte construite pe traseul linie de metrou in cadrul teritoriului administrativ Floresti

(1) Ob.01 Statia Tara Motilor

a) Statie supraterana, conformata cu nivel vestibul, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peroane laterale (latime peron 5.5m); c) Nu are functiune de Aparare Civila; d) Accesul in statie se face direct in vestibul, acesta fiind suprateran; e) Acoperisul tip terasa este prevazut cu

luminatoare, amplasate deasupra nodurilor de circulatie; f) Legatura cu peronul se face prin circulatii verticale, dupa cum urmeaza: baterie de escalatoare, scara fixa si lift. g) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: 1) Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri/pentru fiecare peron, capacitate de evacuare 1flux/escalator; 2) Nod 2 prevazut cu scara fixa/ pentru fiecare peron, capacitate de evacuare 3 fluxuri; 3) Lift interior pentru fiecare peron; h) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	6770mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	-
3	Suprafata desfasurata totala	9730mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	64288,50mc
5	Latime peron	5.50m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	460/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	-

(2) Interstatia Tara Motilor- Teilor

a) Interstatia cuprinde: evacuare de urgenta si statie de pompare pe linia 1, evacuare de urgenta si centrala de ventilatie pe linia 2; b) La cota terenului se prevad trape de evacuare- acces de urgenta si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, priza de ventilatie si capac de vizitare pentru Statia de Pompare Ape Infiltratii. c) Nu are functiune de Aparare Civila; d) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	425mp
2	Suprafata desfasurata totala	425mp
3	Volum total interstatie	2310mc

(3) Ob.02 Statia Teilor

a) Statie supraterana, conformata cu nivel vestibul, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peroane laterale (latime peron 5.5m); c) Nu are functiune de Aparare Civila; d) Accesul in statie se face direct in vestibul, acesta fiind suprateran; e) Acoperisul tip terasa este prevazut cu luminatoare, amplasate deasupra nodurilor de circulatie; f) Legatura cu peronul se face prin circulatii verticale, dupa cum urmeaza: baterie de escalatoare, scara fixa si lift. g) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	3720mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	-
3	Suprafata desfasurata totala	6535mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	39534,00mc
5	Latime peron	5.50m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	460/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	-

(4) Interstatia Teilor- Copiilor

a) Interstatia cuprinde: evacuare de urgenta si centrala de ventilatie pe linia 1, evacuare de urgenta pe linia 2; b) La cota terenului se prevad trape de evacuare- acces de urgenta si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, priza de ventilatie si capac de vizitare pentru Statia de Pompare Ape Infiltratii; c) Nu are functiune de Aparare Civila; d) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	715mp
2	Suprafata desfasurata totala	1015mp
3	Volum total interstatie	10195mc

(5) Ob.03 Statia Copiilor

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; - Capacitate adapostire adapost 907persoane, din care femei si copii (2/3) 605. - Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
4	Tunel	2buc	5.00

- Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V060 Agent statie	Cabinet medical	27.45	
2	Vestibul/ V059 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	20.96	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V044 GS F PC (femei+copii)+ V064 GS1	4+1		3+1
	V045 GS B PC (barbati)+ V065 GS2	3+1	2	3+1
	V067 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V068 Parintele si copilul			

- Accesul principal la nivelul vestibulului este prevazut cu sas PC V062- Sas PC= 17.22mp, inchis cu UME2 (80x180), doua bucati. - Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul A.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: - acces A prevazut cu scara fixa si escalator; - acces B prevazut cu scara fixa si escalator; - lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului B; - acces evacuare de urgenta amplasat in extremitatea statiei opusa vestibului; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu

scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, din zona galeriei, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	4760mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	445mp
3	Suprafata desfasurata totala	11250mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	80410mc
5	Latime peron	8.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	396/ 7fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	907

(6) Interstatia Copiilor- Sanatatii

Interstatia cuprinde: a) Centrala de ventilatie interstatie; b) Interstatie cu functiune de Aparare Civila- priza de ventilatie este prevazuta cu poarta ALA; c) Evacuare de urgenta si statie de pompare- linia 1; d) Evacuare de urgenta- linia 2; e) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, priza de ventilatie, capac de vizitare pentru Statie de Pompare Ape Infiltratii. f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	480mp
2	Suprafata desfasurata totala	550mp
3	Volum total interstatie	3165mc

(7) Ob.04 Statia Sanatatii

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 830 persoane, din care femei si copii (2/3) 554.

-Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V023Agent statie	Cabinet medical	33.00	
2	Vestibul/ V017 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	50.99	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar

	V051GS F PC (femei+copii)+V015 GS1	3+1		2+1
	V052 GS B PC +V016 GS2 (barbati)	3+1	2	3+1
	V013 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V012 Parintele si copilul			

1) Accesul A, respectiv pasajul pietonal A este separat de zona adapostita cu sas PC V010/ S= 8,48mp, protejat cu usi UME2 2bucati; 2) Accesul B, respectiv pasajul pietonal B este separat de zona adapostita cu sas PC V010/ S= 8,54mp, protejat cu usi UME2 2bucati 3) Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul B.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului A; -acces evacuare de urgenta amplasat in extremitatea statiei opusa vestibului; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	22785mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	835mp
3	Suprafata desfasurata totala	6710mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	41980mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	506/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	830

(8) Interstatia Sanatatii- Prieteniei

Interstatia cuprinde: a) Evacuare de urgenta linia 1; b) Evacuare de urgenta linia 2; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usi UME2; e) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces spatiu tehnic. f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	255mp
2	Suprafata desfasurata totala	255mp
3	Volum total interstatie	5950mc

(9) Ob.05 Statia Prieteniei

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 1072 persoane, din care femei si copii (2/3) 715.

-Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
4	Tunel	2buc	5.00

- Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V037Agent statie	Cabinet medical	40.53	
2	Vestibul/ V039 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	66.49	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V064GS F PC (femei+copii)+V030 GS1	3+1		3+1

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V020/ S=10.44mp; -Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul A.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului C; -pasarela de legatura care contine scara fixa pentru legatura cu pasajul subteran aferent accesului C; -acces evacuare de urgenta amplasat in extremitatea statiei opusa vestibului; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; -In zona galeriei se propun doua scari fixe, atat pentru linia 1, cat si pentru linia 2, de la calea de rulare, la cota vestibului.

f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	7255mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	945mp
3	Suprafata desfasurata totala	16255mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	123990mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	503/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	1072

Obiecte construite pe traseul liniei de metrou in cadrul teritoriului administrativ Municipiul Cluj- Napoca

(10) Interstatia Prieteniei- Natura Verde

Interstatia cuprinde: a) Evacuare de urgenta linia 1; b) Evacuare de urgenta linia 2; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usu UME2; d) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta trapa acces spatiu tehnic. e) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	255mp
2	Suprafata desfasurata totala	255mp
3	Volum total interstatie	7180mc

(11) Ob.06 Statia Natura- Verde

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel intermediar, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 789 persoane, din care femei si copii (2/3) 526. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V026Agent statie	Cabinet medical	25.95	
2	Vestibul/ V025 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	38.22	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	I038 GS F PC (femei+copii)	3		2
	I040 GS B PC	2	2	2

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V028/ S=14.08mp; -Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul C.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului B; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod de circulatie prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri si scari fixe; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul C; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	1800mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	1085mp
3	Suprafata desfasurata totala	7575mp

4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	46455mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	500/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	789

(12) Interstatia Natura Verde- Manastur

Interstatia cuprinde: a) Evacuare de urgenta linia 1; b) Evacuare de urgenta linia 2; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usu UME2; d) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces spatiu tehnic. e) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	370mp
2	Suprafata desfasurata totala	370mp
3	Volum total interstatie	7170mc

(13) Ob.07 Statia Manastur

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel intermediar, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 796 persoane, din care femei si copii (2/3) 530. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V029 Agent statie	Cabinet medical	30.15	
2	Vestibul/ V028 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	38.85	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	I032 GS F PC (femei+copii)	3		2
	I034 GS B PC	2	2	2

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V028/ S=14.08mp;

-Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul B.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului B; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod de circulatie prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri si scari fixe; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa,

utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul C; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	1800mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	935mp
3	Suprafata desfasurata totala	7500mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	45600mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	500/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	796

(14) Interstatia Manastur- Sfanta Maria

Interstatia cuprinde: a) Evacuare de urgenta linia 1; b) Evacuare de urgenta linia 2; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usu UME2; d) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces spatiu tehnic. e) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	335mp
2	Suprafata desfasurata totala	335mp
3	Volum total interstatie	42520mc

(15) Ob.08 Statia Sfanta- Maria

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel intermediar, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 3057 persoane, din care femei si copii (2/3) 2038. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	3buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	4buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V019 Agent statie	Cabinet medical	28.68	
2	Vestibul/V017Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	17.82	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V040GS F PC (femei+copii)+V022 GS1+I041	4+1+4		3+1+3
	V043 GS B PC +V023GS2 (barbati)+I043	4+1+4	3+3	2+1+3
	V025 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V026 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V020/ S=27.64mp si V031/ S=22.26mp; -Iesirea de salvare va fi asigurata de evacuarea de urgenta.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator;- acces B prevazut cu rampe pentru preluarea diferentelor de nivel pana la cota vestibului; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -acces D prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului pietonal, in zona neprotejata ALA; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; -Acces tehnic in zona dispeceratului central, amplasat la nivelul vestibului statiei. e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta,, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul de urgenta; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in zona dispeceratului, care directioneaza evacuarea calatorilor, de la calea de rulare, catre accesul tehnic; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	5285mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	1600mp
3	Suprafata desfasurata totala	17260mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	128295mc
5	Latime peron	8.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	410/ 7fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	3057

(16) Ob.09 Statia Florilor

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 836 persoane, din care femei si copii (2/3) 557. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
4	Tunel	2buc	5.00

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V050Agent statie	Cabinet medical	28.00	
2	Vestibul/	Preparare hrana	12.50	

	V048Dezvoltare viitoare			
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V037GS F PC (femei+copii)+V039 GS1	4+1		3+1
	V036 GS B PC +V040 GS2 (barbati)	3+1	2	3+1
	V042 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V043 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal „A si B“ este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V056/ S=8.48mp , pasajul pietonal „C” este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V053/ S=8.54mp. -Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul de urgenta.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului C; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul de urgenta; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	2325mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	1240mp
3	Suprafata desfasurata totala	7220mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	45065mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	507/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	836

(17) Ob.10 Statia Sportului

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peroane laterale suprapuse (latime peron 6.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 707 persoane, din care femei si copii (2/3) 471. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V019 Agent statie	Cabinet medical	18.61	
2	Vestibul/ P010 Prepararea hranei P031 Prepararea hranei	Preparare hrana	 5.79 5.79	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V009GS F PC (femei+copii)+V025 GS1	3+1		2+1
	V008 GS B PC +V024 GS2 (barbati)	2+1	2	2+1
	V027 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V028 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal „A“ este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V029/ S=12.87mp , pasajul pietonal „B” este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V031/ S=11,60mp;

-Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul de urgenta.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului A; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu escalator de la cota peronului 2 la cota vestibului; -Nod 2 prevazut cu scara fixa, care face legatura pietonala de la cota peronului 2 la cota peronului 1; -Nod 3 prevazut cu scara fixa si escalator, care face legatura pietonala de la cota peronului 1 la cota vestibului. -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in afara conturului de statie, cu acces de la fiecare peron (1 si 2), f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	1645mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	195mp
3	Suprafata desfasurata totala	7225mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	44585,75mc
5	Latime peron	6.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	275/ 5fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	707

(18) Interstatia Sportului- Piata Unirii

Interstatia cuprinde: a) Evacuare de urgenta linia 1; b) Evacuare de urgenta linia 2; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usu UME2; d) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces spatiu tehnic. e) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	300mp
2	Suprafata desfasurata totala	300mp
3	Volum total interstatie	6105mc

(19) Ob.11 Statia Piata Unirii

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel intermediar, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 608 persoane, din care femei si copii (2/3) 405. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
4	Tunel	2buc	5.00

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V024 Agent statie	Cabinet medical	24.08	
2	Vestibul/ V023 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	13.14	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V006 GS F PC (femei+copii)	5		3
	V005 GS B PC	4	3	3

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V025/ S=17.82mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul B.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului B; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul C; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	1825mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	825mp
3	Suprafata desfasurata totala	7275mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	45440mc
5	Latime peron	8.00m

6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	386/ 6fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	608

(20) Ob.12 Statia Piata Avram Iancu

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel intermediar, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 794 persoane, din care femei si copii (2/3) 529. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V010 Agent statie	Cabinet medical	29.22	
2	Vestibul/ V011 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	33.78	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	I011 GS F PC (femei+copii)	3		2
	I013 GS B PC	2	2	2

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V007/ S=14.08mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata de accesul D.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -acces D prevazut cu scara fixa si escalator; -acces E prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat la cota pasajului aferent accesului C, D, E; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul C; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	1800mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	1465mp
3	Suprafata desfasurata totala	7840mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	53095mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	502/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	794

(21) Ob.13 Statia Armonia

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 676 persoane, din care femei si copii (2/3) 450. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	2buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
4	Tunel	2buc	5.00

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V013 Agent statie	Cabinet medical	27.90	
2	Vestibul/ V028 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	44.28	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V054GS F PC (femei+copii)+V026 GS1	2+1		2+1
	V056 GS B PC +V025 GS2 (barbati)	2+1	2	2+1
	V023 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V022 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V025/ S=17.82mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin priza de ventilatie.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului aferent accesului B; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuarea de urgenta; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	2080mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	640mp
3	Suprafata desfasurata totala	5855mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	37645mc
5	Latime peron	8.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	397/ 7fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	676

(22) Ob.14 Statia Piata Marasti

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 1326 persoane, din care femei si copii (2/3) 884.

- Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	4buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V077 Agent statie	Cabinet medical	36.59	
2	Vestibul/ V093 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	15.29	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V042GS F PC (femei+copii)+V069 GS1	4+1		3+1
	V041 GS B PC +V070 GS2 (barbati)	4+1	3	3+1
	V072 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V073 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V078/ S=14.89mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin accesul D. d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -acces D prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului aferent accesului B; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri si scara fixa 2,10m; -Nod 2 prevazut cu lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuarea de urgenta; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	7980mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	1680mp
3	Suprafata desfasurata totala	19165mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	140130mc
5	Latime peron	8.00m

6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	478/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	1326

(23) Interstatia Piata Marasti-Cosmos

Interstatia cuprinde: f) Evacuare de urgenta linia 1; g) Evacuare de urgenta linia 2; h) Centrala de ventilatie interstatie, priza de ventilatie prevazuta cu poarta ALA i) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usi UME2; j) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces spatiu tehnic. k) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	1965mp
2	Suprafata desfasurata totala	1965mp
3	Volum total interstatie	5895mc

(24) Interstatia Piata Marasti-Transilvania

Interstatia cuprinde: a) Evacuare de urgenta linia 1; b) Evacuare de urgenta linia 2; c) Centrala de ventilatie interstatie, priza de ventilatie prevazuta cu poarta ALA; d) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usi UME2; e) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces spatiu tehnic. f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	1893mp
2	Suprafata desfasurata totala	1893mp
3	Volum total interstatie	7761mc

(25) Ob.15 Statia Transilvania

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel intermediar, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 802 persoane, din care femei si copii (2/3) 535. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	4buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V006 Agent statie	Cabinet medical	27.80	
2	Vestibul/ V008 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	26.86	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	I013 GS F PC (femei+copii)+V017 GS1	3+1		2+1
	I011 GS B PC +V016 GS2 (barbati)	2+1	2	2+1
	V014 GS persoane cu dizabilitati	1		1

	V013 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V005/ S=14.08mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin accesul B.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului aferent accesului A; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri si scari fixe; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuarea de urgenta; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	1800mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	885mp
3	Suprafata desfasurata totala	7255mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	44580mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	502/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	802

(26) Ob.16 Statia Viitorului

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 954 persoane, din care femei si copii (2/3) 636. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	3buc	3.50x2.6
2	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
3	Tunel	2buc	5.00

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V046 Agent statie	Cabinet medical	29.27	
2	Vestibul/ V029 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	28.99	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V044GS F PC (femei+copii)+V031 GS1	2+1		2+1
	V042 GS B PC +V032 GS2 (barbati)	2+1	2	2+1
	V034 GS persoane cu dizabilitati	1		1

	V035 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal „A” este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V040/ S=8.71mp si protejat cu usi metalice etanse; -Pasajul pietonal „B” este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V037/ S=10.30mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin accesul B.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -in cadrul pasajului aferent accesului A, se lasa posibilitatea unei dezvoltarii viitoare pentru legatura cu trenul metropolitan; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului aferent accesului A; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuarea de urgenta; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	2275mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	660mp
3	Suprafata desfasurata totala	6445mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	40965mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	499/ 8fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	954

(27) Interstatia Viitorului- Muncii

Interstatia cuprinde: a) Centrala de ventilatie interstatie; b) Evacuare de urgenta si statie de pompare- linia 1; c) Evacuare de urgenta- linia 2; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind prevazute cu usu UME2; d) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, priza de ventilatie, capac de vizitare pentru Statie de Pompare Ape Infiltratii. d) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	256mp
2	Suprafata desfasurata totala	256mp
3	Volum total interstatie	5925mc

(28) Ob.17 Statia Muncii

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 1092 persoane, din care femei si copii (2/3) 728. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	1buc	3.50x2.6

2	Evacuare de urgenta	4buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V060 Agent statie	Cabinet medical	29.60	
2	Vestibul/ V061 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	21.73	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V040 GS F PC (femei+copii)+V065 GS1	4+1		3+1
	V039 GS B PC +V066 GS2 (barbati)	3+1	2	3+1
	V068 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V069 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V072/ S=11.33mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin evacuarea de urgenta.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului aferent accesului B; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuarea de urgenta; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	4690mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	630mp
3	Suprafata desfasurata totala	10635mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	80290mc
5	Latime peron	8.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	397/ 7fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	1092

(29) Ob.18 Statia Cosmos

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 10.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 992 persoane, din care femei si copii (2/3) 661. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V038 Agent statie	Cabinet medical	40.38	
2	Vestibul/ V041 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	89.81	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V033 GS F PC (femei+copii)+V026 GS1	2+1		1+1
	V035 GS B PC +V027 GS2 (barbati)	2+1	2	2+1
	V030 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V029 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal „A-B" este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V032/ S=11.73mp si protejat cu usi metalice etanse; -Pasajul pietonal „C-D" este cu sas PC la intrarea in vestibul, V042/ S=40.95mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin accesul A

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -acces C prevazut cu scara fixa si escalator; -acces D prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului A-B; e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 cu scara fixa; -Lift; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	2275mp
2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	1370mp
3	Suprafata desfasurata totala	6860mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	35393,75mc
5	Latime peron	10.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	402/ 7fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	992

(30) Interstatia Cosmos- Europa Unita

Interstatia cuprinde: a) Linia 1 Evacuare de urgenta si put scoatere TBM; b) Linia 2 Evacuare de urgenta, centrala de ventilatie si put scoatere TBM; c) Evacuarile de urgenta sunt protejate cu functiune ALA- fiind cu usi UME2; d) Statie de pompare; e) Centrala de ventilatie/ Priza de ventilatie e protejata cu poarta ALA; f) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, trapa acces Statie de Pompare Ape Infiltratii, priza de ventilatie. g) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	730mp
2	Suprafata desfasurata totala	1074mp
3	Volum total interstatie	6350mc

(31) Ob.19 Statia Europa Unita

a) Statie subterana, conformata cu nivel vestibul, nivel tehnic substatie electrica de tractiune, nivel peron si nivel subperon; b) Statie cu peron central (latime peron 8.00m); c) Statie cu functiune de Aparare Civila; -Capacitate adapostire adapost 1283 persoane, din care femei si copii (2/3) 855. -Porti ALA:

	localizare	numar	Deschidere (m)
1	Vestibul	2buc	3.50x2.6
2	Evacuare de urgenta	4buc	1.90gol/1.40usa
3	Priza de ventilatie	2buc	3.50x2.6
4	Tunel	2buc	5.00

-Spatii solicitate conform normativ

	localizare	Spatiu ALA	Suprafata (mp)	
1	Vestibul/ V014 Agent statie	Cabinet medical	28.00	
2	Vestibul/ V015 Dezvoltare viitoare	Preparare hrana	10.00	
3	Grupuri sanitare	wc	pisoar	lavoar
	V037 GS F PC (femei+copii)+V013 GS1	4+1		3+1
	V036 GS B PC +V012 GS2 (barbati)	3+1	2	3+1
	V010 GS persoane cu dizabilitati	1		1
	V009 Parintele si copilul			

-Pasajul pietonal „A” este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V002/ S=11.33mp si protejat cu usi metalice etanse; -Pasajul pietonal „B” este prevazut cu sas PC la intrarea in vestibul, V019/ S=11.33mp si protejat cu usi metalice etanse; -Iesirea de salvare va fi asigurata prin accesul A.

d) Statia este prevazuta, pentru evacuarea calatorilor la exterior, cu: -acces A prevazut cu scara fixa si escalator; -acces B prevazut cu scara fixa si escalator; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului A; -lift care face legatura de la cota terenului amenajat, la cota pasajului B; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre evacuare de urgenta la suprateran; -Acces tehnic in zona spatiilor tehnice, amplasat la nivelul vestibului statiei. e) Circulatiile verticale, in interiorul statiei, sunt realizate astfel: -Nod 1 prevazut cu baterie de escalatoare pe ambele sensuri; -Nod 2 prevazut cu scara fixa; -Lift; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in extremitatea statiei opusa vestibului, cu directionarea calatorilor catre accesul de urgenta; -Scara fixa cu casa scarii inchisa, utilizata in cazul situatiilor de urgenta, amplasata in zona spatiilor tehnice, care directioneaza evacuarea calatorilor, de la calea de rulare, catre accesul tehnic; f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita statie, inclusiv galerie	4710mp

2	Suprafata construita accesuri si priza de ventilatie	580mp
3	Suprafata desfasurata totala	10670mp
4	Volum total statie/ accesuri si priza de ventilatie	80350mc
5	Latime peron	8.00m
6	Numar de persoane necesar a fi evacuate	397/ 7fluxuri
7	Capacitate adapostire protectie civila	1283

(32) Interstatia Europa Unita- Depou Sopor

Interstatia cuprinde: a) Linia 1 Statie de pompare; b) Linia 2 centrala de ventilatie si acces tehnic.c)Centrala de ventilatie/ Priza de ventilatie este protejata cu poarta ALA; d) Accesul tehnic este protejat cu usi UME2; e) La cota terenului se prevad trape de evacuare si grile de aerisire pentru evacuarile de urgenta, priza de ventilatie si capac de vizitare pentru Statie de Pompare Ape Infiltratii. f) Conformare de ansamblu

1	Suprafata construita interstatie	315mp
2	Suprafata desfasurata totala	315mp
3	Volum total interstatie	2025mc

(33) Depou Sopor

01. Hala de linii garare trenuri- 15 linii de garare duble/ 30 trenuri

1	Regim de inaltime	P+1Epartial
2	Suprafata construita parter	7940mp
3	Suprafata construita etaj	180,05mp
4	Suprafata desfasurata totala	8120,05mp
5	Volum total (Hmediu=10m)	79400mc
6	Suprafata utila linii garare/ 15 linii/ 30trenuri	7615mp
7	Persoane maxim in cladire	30

-Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; -Finisaje interioare si exterioare; →Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc;-Accesul catre etajul partial se realizeaza cu scara fixa, latime 115cm.

02. Sediu administrativ (cladire birouri);

1	Regim de inaltime	P+2E
2	Suprafata construita parter	1120mp
3	Suprafata desfasurata totala	3360mp
4	Volum total	38136mc
5	Persoane maxim in cladire	129

-Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; -Finisaje interioare si exterioare;

→ Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Finisaj exterior- placare cu tabla emailata vitrificata; Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc; - Accesul catre etajele superioare se realizeaza cu doua noduri de scara, 40m distanta intre ele, scara fixa, latime 110cm.

03. Atelier mentenanta usoara. Strung de bandaje;

1	Regim de inaltime	P+1Epartial
2	Suprafata construita parter	4600mp
	Suprafata construita etaj	253mp
3	Suprafata desfasurata totala	4853mp
4	Volum total (Hmediu=9m)	41400mc
5	Persoane maxim in cladire	24

- Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; - Finisaje interioare si exterioare; →Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) -1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc

04. Atelier mentenanta grea;

1	Regim de inaltime	P+1Epartial
2	Suprafata construita parter	8126,50mp
3	Suprafata construita etaj	196,50mp
4	Suprafata desfasurata totala	8323mp
5	Volum total (Hmediu=10m)	81265mc
6	Persoane maxim in cladire	28

- Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; - Finisaje interioare si exterioare; →Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc; -Accesul catre etajul partial se face cu scara fixa, latime 115cm.

05. Magazie principala;

1	Regim de inaltime	Parter
2	Suprafata construita parter	1155mp
3	Suprafata desfasurata totala	1155mp
4	Volum total (H=6.2m)	7161mc
5	Persoane maxim in cladire	16

- Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; - Finisaje interioare si exterioare; → Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc

06. Atelier mentenanta infrastructura;

1	Regim de inaltime	P+1Epartial
2	Suprafata construita parter	2030mp
3	Suprafata construita etaj	405mp
4	Suprafata desfasurata totala	2435mp
5	Volum total (Hmediu=9.5m)	19285mc
6	Persoane maxim in cladire	27

- Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; - Finisaje interioare si exterioare; → Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc; -Accesul catre etajul partial se face cu scara fixa, latime 115cm.

07. Statia de spalare;

1	Regim de inaltime	Parter
2	Suprafata construita parter	416,5mp
3	Suprafata desfasurata totala	416,5mp
4	Volum total (H=8m)	3332mc
5	Persoane maxim in cladire	1

- Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; - Finisaje interioare si exterioare; → Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti

interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc

08. Bazin pompe;

1	Regim de inaltime	S+P
2	Suprafata construita subsol	503,50
3	Suprafata construita parter	190mp
4	Suprafata desfasurata totala	693,5mp
5	Volum total (H=8m)	3546,82mc
6	Persoane maxim in cladire	1

-Structura principala: pereti beton armat; -Finisaje interioare si exterioare;

→Tencuieli decorative industriale; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc

09. Cladire gestionare deseuri;

1	Regim de inaltime	Parter
2	Suprafata construita parter	465mp
3	Suprafata desfasurata totala	465mp
4	Volum total (H=8m)	1906,5mc
5	Persoane maxim in cladire	1

-Structura principala stalpi si grinzi metalice, protejate la foc; -Finisaje interioare si exterioare;

→Panouri pentru invelitoare: panouri sandwich pentru acoperis, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Pereti exteriori de inchidere: panouri sandwich, cu miez din vata bazaltica A2s1d0(C0); Tamplarie din aluminiu cu rupere de punte termica, culoare gri argintiu, si geam termopan de 6mm lowE/12mm, argon/tip STADIP 33.1, izolare termica U (fost K) - 1.1; Pereti interiori din zidarie de BCA/caramida; Pereti de compartimentare din placari gips-carton; Tamplarie interioara- usi rezistente la foc

Obiecte construite pe traseul liniei de metrou incluse in Zona Protejata a Municipiului Cluj- Napoca

Obiectivele liniei de metrou care au impact asupra Zonei Protejate Cluj-Napoca sunt urmatoarele: -Ob.08S Statia Sfanta- Maria; -Ob.09S Statia Florilor; -Ob.10S Statia Sportului; -Ob.10I Interstatia Sportului- Piata Unirii; -Ob.11S Statia Piata Unirii; -Ob.12S Statia Piata Avram Iancu; -Ob.13S Statia Armonia;

Ob.08S Statia Sfanta-Maria → se afla in ampriza strazii Calea Manastur, zona intersectiei cu Str. Campului. Pentru executia lucrarilor aferente realizarii infrastructurii de metrou nu sunt afectate proprietati private. Principalul monument istoric aflat in vecinatatea acesteia este biserica Manastur Calvaria. Prin propunerea de amenajare a statiei nr. 8 de metrou – ”Sf. Maria”, nu se pericliteaza in niciun fel siguranta structurala a bisericii Calvaria. Traseul subteran, precum si tunelul oblic de acces spre si dinspre calea de rulare subterana sunt la distanta considerabila fata de monumentul de arhitectura. In acest fel, contextul arhitectural si urbanistic al

monumentului nu va avea de suferit ca urmare a amenajarii statiei de metrou. In arealul stabilit pentru amenajarea statiei nu exista alte cladiri monument istoric inscrise in Lista Monumentelor Istorice sau alte cladiri cu valoare arhitecturala a caror integritate sau cadrul ambiental sa fie afectate de propunerea sus amintita. Constructiile supraterane sunt: -Acces public de calatori: Acces A, B, C si D; -Lift public calator (L); -Acces evacuare de urgenta (Ac.U); -Acces tehnic (Ac.Th); -Priza de ventilatie (Pv); -Camine tehnice; -Parcare de biciclete- constructie subterana cu acces control de la suprafata. Lucrari de integrare in tesutul urban existent: → Amenajarea suprafetei se va face de-a lungul Caii Manastur, constructiile supraterane integrandu-se in spatiul public: alei pietonale, spatii verzi. → Refacerea de suprafata va pastra pavajele existente, prezente in momentul dezafectarii suprafetei in vederea executiei lucrarilor de constructie. Ob.09S Statia Florilor → se afla in ampriza strazii Calea Manastur, in zona fostei fabrici de bere Ursus, langa Universitatea de Agronomie, la intersectia magistralei vest – est cu str. Marginasa si Otetului (prelungirea str.Uzinei Electrice, in curs de implementare) principalele monumente istorice aflate in vecinatatea acesteia sunt Manastirea Iezuita (cod CJ-II-m-B-07395, Calea Manastur nr. 9) si Vama Veche (cod CJ-II-m-B-07394, Calea Manastur nr. 1). Constructiile supraterane sunt: -Acces public de calatori: Acces A, B si C; -Lift public calator (L); -Acces evacuare de urgenta (Ac.U); -Priza de ventilatie (Pv); -Camine de ventilatie; -Parcare de biciclete- constructie subterana cu acces control de la suprafata; Lucrari de integrare in tesutul urban existent: → Accesul A este amplasat in cadrul Fabricii de bere Ursus (CF 334299), suprafata fiind expropriata. In imediata vecinatate a accesului este amenajata o zona pietonala, mobilata cu: banici, rastel biciclete, vegetatie, spatiu verde. Pentru buna functionare a accesului publicului calator in statia de metrou este necesara dezafectarea din punct de vedere functional a zonei de terasa din cadrul Fabricii de bere. → Accesul B si parcarea subterana de biciclete sunt realizate pe zona expropriata identificat cu numar cadastral CF34303. In prezent suprafata este amenajata ca scuar public. Ulterior realizarii lucrarilor de executie specifice liniei de metrou, se va reamenaja scuarul, tinand cont de integrarea noilor constructii in raport cu existentul. → Pe suprafata care este expropriata din cadrul incintei Facultatii de Agronomie (CF269017) cu zona aferenta Post-Trafo (CF265542) si rau (CF265539) se vor amplasa: *Accesul C, liftul, Acces de urgenta, prize de ventilatie si camine tehnice.* Pentru realizarea lucrarilor este necesara dezafectarea imprejmuirii existente- deschidere Calea Manastur. Lucrarile de integrare a constructiilor aferente statiei de metrou, tin cont de refacerea acestei imprejmuiri, cu acces in zona publica deservita de accesul la statia de metrou. → Refacerea de suprafata va pastra pavajele existente, prezente in momentul dezafectarii suprafetei in vederea executiei lucrarilor de constructie. Ob.10S Statia Sportului → pozitionata in ampriza strazii Calea Motilor, la vest

de intersectia sa cu strazile M.Eminescu si I. Hatieganu. E cea mai vestica dintre cele trei statii din zona ultracentrala a orasului, iar principalele monumente istorice din vecinatatea acesteia sunt casa de pe Calea Motilor nr. 54 (cod CJ-II-m-B-07423,) si casa de pe Calea Motilor 69 (cod CJ-II-m-B-07424). Constructiile supraterane sunt: -Acces public de calatori: Acces A si B; -Lift public calator (L); -Acces evacuare de urgenta (Ac.U); -Priza de ventilatie (Pv); -Camine de ventilatie; -Parcare de biciclete- constructie subterana cu acces control de la suprafata; Lucrari de integrare in tesutul urban existent: Interventiile pentru executia lucrarilor de metrou cu acces de la suprafata se fac de o parte si de cealalta a strazii Calea Motilor, astfel: → Desfasurata frontului stradal reprezentat de numere Calea Motilor 64 (CF 256215)- Calea Motilor 62 (FC)- Calea Motilor 60 CEC- Calea Motilor 58 Gradinita- Calea Motilor 56 (CF323287) presupune demolarea imobilelor de la numerele 64 si 56. Imobilul de la numarul 62 (FC) este in coridorul de expropriere, dar lucrarile se pot realiza fara demolarea acestuia. → Pe aceasta latura a strazii Calea Motilor demolarile vor strapunge frontul stradal. Refacerea tesutului stradal se va reface prin integrarea constructiilor de metrou (Acces A, priza de ventilatie, lift, acces de urgenta, camine tehnice) in cadrul unor constructii care se supun imaginii arhitecturale specifice zonei, pastrand raportul plin-gol. Nu sunt afectate monumentele istorice adiacente, respectiv imobilul Calea Motilor nr.54, cladire construita in sec. XIX pe un singur nivel de inaltime redusa si cu sarpanta suprainaltata, invelitoarea din tigla ceramica. → Desfasurata frontului stradal reprezentat de numarul Calea Motilor 63 (CF 259983), presupune demolarea imobilului fara valoare arhitecturala, in vederea executarii accesului B al statiei de metrou si al amplasarii parcarii de biciclete subterane. → Pe zona care se deschide catre aceste functiuni, se va amenaja un scuar public, care va fi mobilat cu: banci, vegetatie, spatiu verde, pavaje similare celor existente in zona aleilor adiacente strazii Calea Motilor. → Ansamblul isi propune sa gaseasca solutii de integrare a calcanelor rezultate in urma decopertarilor si a demolarilor, prin amplasarea unor cadre metalice cu plasa expandata, prevazute cu vegetatie cataratoare si spatii de stat publice, ale caror design va fi atractiv si pe parcursul anotimpului rece. <u>Ob.10I Interstatia Sportului- Piata Unirii</u> → De-a lungul strazii Calea Motilor, dat fiind faptul ca lungimea traseului de metrou depaseste lungimea de evacuare stabilita conform normelor pentru evacuarea calatorilor in caz de urgenta de pe tunel, sunt propuse doua constructii subterane, de mici dimensiuni, prevazute cu scari fixe de evacuare in caz de urgenta. Amplasamentul acestor interstatii afecteaza amplasamentul Calea Motilor 40 (CF 345476/ 345477) si Calea Motilor 7 (CF 273254). Imobilul de la Calea Motilor 40 este un imobil parasit. In urma demolarii acestuia, amenajarea din jurul evacuarii de urgenta este integrata intr-un spatiu acoperit, cu inchideri perimetrale care respecta raportul plin-gol caracteristic zonei, care adaposteste un spatiu public,

de loisir, prevazut cu mobilier urban. Imobilul de la Calea Motilor 7 reprezinta un centru de informare pentru cetateni. Lucrarile de organizare de santier si deviere a retelelor publice pot afecta stabilitatea acesteia. Solutia prezentata tine cont de pastrarea ei din punct de vedere functional si completarea constructiei acesteia, cu un perete pe limita de proprietate care sa simuleze inchiderea frontului stradal. Spatiul nou creat va marca un panou de informare publica a cetateanului si va masca adapostirea de urgenta aferent interstatiei de metrou. Adiacent imobilului Calea Motilor 7 se afla cladire monument istoric, ce nu va fi afectata de lucrarile de metrou, conform expertizei tehnice.

Ob.11S Statia Piata Unirii; → Statia este pozitionata domeniu public (CF330237) in nordul Pietei Unirii, si va deservi zona ultracentrala a orasului: universitatea si alte institutii de educatie la sud (strazile Avram Iancu, M. Kogalniceanu, I. C. Bratianu), axele Vest – Est, respectiv strada Napoca, bulevardul Eroilor, Episcop Ioan Bob, I. Maniu si magistrala Nord – Sud, Primaria, Piata Muzeului si intreg perimetrul strazilor E. Isac – G. Baritiu – Regele Ferdinand, zona aflata la vestul Pietei Mihai Viteazu. Fiind in plin centru istoric statia Piata Unirii va fi construita in vecinatatea mai multor cladiri monumente istorice, situate pe strazile adiacente, P-ta Unirii, str. Memorandumului, str. Iuliu Maniu: Banca Alpha (Transilvania), cod CJ-II-m-B-07397, Str. Memorandumului 1, Biserica romano-catolica ”Sf. Mihail”, cod CJ-II-m-A-07469, Piata Unirii f.n., Muzeul farmaciei, cod CJ-II-m-B-07495, Piata Unirii 28 si str. Regele Ferdinand (fosta Ghe. Doja), Casa, cod CJ-II-m-B-07494, Piata Unirii, nr. 27, Casa, cod CJ-II-m-B-07493, Piata Unirii, nr. 26, Imobil administrativ, cod CJ-II-m-B-07492, Piata Unirii 24, Consulatul Ungariei, cod CJ-II-m-B-07491, Piata Unirii, nr. 23, Casa, cod CJ-II-m-B-07490, Piata Unirii, nr. 22, Casa, cod CJ-II-m-B-07489, Piata Unirii, nr. 21, Casa, cod CJ-II-m-B-07488, Piata Unirii, nr. 20, Casa, cod CJ-II-m-B-07487, Piata Unirii, nr. 19, Casa, cod CJ-II-m-B-07486, Piata Unirii, nr. 18, Casa, cod CJ-II-m-B-07485 si CJ-II-m-B-07484, Piata Unirii nr. 15-16, Palatele ”Status-ului Romano-catolic”, cod CJ-II-a-A-07383.01, CJ-II-a-A-07383.02, Str. Maniu Iuliu, nr. 1-6, Hotelul Melody, cod CJ-II-m-B-07246, Piata Unirii, nr. 29. Constructiile supraterane sunt: → Acces public de calatori: Acces A, B si C; → Lift public calator (L); → Acces evacuare de urgenta (Ac.U); → Priza de ventilatie (Pv); → Camine de ventilatie; → Parcare de biciclete- constructie subterana cu acces control de la suprafata; Interventiile in tesutul urban sunt minimaliste, astfel ca structura constructiilor de metrou si arhitectura acestora nu intra in conflict cu atmosfera zonei. Rezolvarile arhitecturale se vor rezuma la amenajari de spatiu urban rezultat ulterior realizarii constructiilor metroului. → Accesurile vor fi prevazute cu parapeti de protectie din sticla, prizele de ventilatie sunt inchise la sol, liftul public este inchis cu sticla. → Accesul in parcarea subterana de biciclete se realizeaza de la cota demisol, asfel incat sa nu rezulte o

constructie supraterana. → Aleile pietonale care vor fi refacute vor respecta pavajul existent al zonei. Ob.12S Statia Piata Avram Iancu; → in ampriza Bd. 21 decembrie 1989, nordul ansamblului de piete Avram Iancu – Stefan cel Mare –Timotei Cipariu si se va afla in vecinatatea urmatoarelor cladiri monument istoric: Prefectura Cluj Napoca, cod CJ-II-m-B-07267, Bd. 21 Decembrie 1989, nr. 59 si Piata Avram Iancu, nr. 12; Catedrala Arhiepiscopiei Ortodoxe, cod CJ-II-m-B-07354, P-ta Avram Iancu f.n.; Casa (Colegiul Reformat Apafi Mihály), cod CJ-II-m-B-07357, Piata Avram Iancu, nr.14 si nr. 15, aceeasi institutie, neclasat; Institutul Teologic Protestant, Piata Avram Iancu, nr. 13; Sediul Directiei regionale CFR, cod CJ-II-m-B-07358, Piata Avram Iancu, nr. 16;Datorita configuratiei topografice largi a Pietei Avram Iancu, amplasarea statiei de metrou propuse in subteranul acestui areal, nu va afecta niciuna dintre cladirile aflate la suprafata, fie acestea monument istoric, fie imobile cu valoare arhitecturala sau simple imobile aflate in acest perimetru. Cu toate acestea, datorita faptului ca amplasamentul ales este situat in inima centrului istoric, prin solutia propusa se considera o adancime considerabila (-26 m) a cotei maxime de fundare, tocmai pentru evitarea periclitarii cladirilor reprezentative din zona, dar si pentru a nu afecta probabilele vestigii arheologice. Constructiile supraterane sunt: → Acces public de calatori: Acces A, B, C, D si E; → Lift public calator (L); → Acces evacuare de urgenta (Ac.U); → Priza de ventilatie (Pv); → Camine de ventilatie; → Parcare de biciclete (2 bucati)- constructie subterana cu acces control de la suprafata; Interventiile in tesutul urban sunt minimaliste, astfel ca structura constructiilor de metrou si arhitectura acestora nu intra in conflict cu atmosfera zonei. Rezolvarile arhitecturale se vor rezuma la amenajari de spatiu urban rezultat ulterior realizarii constructiilor metroului. → Accesurile vor fi cu parapeti de protectie din sticla, prizele de ventilatie sunt inchise la sol, liftul public este inchis cu sticla. → Accesul in parcarea subterana de biciclete se realizeaza de la cota demisol, asfel incat sa nu rezulte o constructie supraterana. → Aleile pietonale care vor fi refacute vor respecta pavajul existent al zonei. Numerele cadastrale afectate de interventiile structurilor de metrou de la suprafata sunt: → Acces A CF331094; → Acces B CF330878; → Acces C CF332103; → Acces D+ Prize de ventilatie+ Lift+ Parcare biciclete CF297619; → Acces E CF332112. Ob.13S Statia Armonia → in ampriza Bd. 21 decembrie 1989, dupa intersectia cu strada Petofi Sandor. In vecintate nu sunt identificate, monumente istorice. Constructiile supraterane sunt: → Acces public de calatori: Acces A si B; → Lift public calator (L); → Acces evacuare de urgenta (Ac.U); → Priza de ventilatie (Pv); → Camine de ventilatie; → Parcare de biciclete - constructie subterana cu acces control de la suprafata; Numerele cadastrale afectate de interventiile structurilor de metrou de la suprafata sunt: → Acces A+AcU CF330878; → Acces B+Pv+L fara CF- Bd.21 decembrie 1989 nr.116/114; → Parcare biciclete

CF350487; → Pv CF330878. Lucrari de integrare in tesutul urban existent: → Elementele de suprafata care nu se amplaseaza direct in aleile pietonale adiacente Bd. 21 Decembrie 1989, vor da nastere unor spatii de tip scuar, mobilate si amenajate, astfel incat sa intregeasca spatiul pietonal. → Ansamblul propune sa gaseasca solutii de integrare a calcanelor din decopertari si demolari, prin amplasarea unor cadre metalice cu plasa expandata, cu vegetatie cataratoare si spatii de stat publice, cu design atractiv si pe parcursul anotimpului rece.

Cadrul natural cadrul construit

Statiile si interstatiile de metrou (tunele si galerii) sunt de-a lungul carosabilului si trotuarelor aferente, conform descrierii traseului, reducand astfel la minim impactul atat asupra cadrului natural (zone verzi), cat si asupra celui construit. Pentru realizarea proiectului sunt necesare defrisari locale foarte reduse (arbori si arbusti de aliniament) si demolari. Pentru executia structurii subterane de metrou e necesara ocuparea terenului (si implicit eliberarea amplasamentului de constructiile existente) pe perioada lucrarilor de executie numai in zona aferenta statiilor (inclusiv accese de metrou) si a structurii realizata in sapatura deschisa (constructii tehnologice, galerii rectangulare executate prin metoda cut&cover). Pentru executia structurii de metrou tip tunel circular, nu este necesara ocuparea de teren pe timpul executiei lucrarilor, decat la capete, pentru lansarea si scoaterea scuturilor TBM. Planul de executie a lucrarilor de demolare pentru eliberarea amplasamentului in vederea executiei structurii de metrou in sapatura deschisa, inclusiv de refacere si folosire ulterioara a terenului, cuprinde etapele: 1) exproprierea terenului pentru cauza de utilitate publica, inclusiv cel aferent constructiilor existente demolate; 2) demolarea constructiilor existente; 3) executia structurii de metrou, inclusiv lucrari conexe (devieri retele utilitare, epuismente, consolidari teren, devieri circulatie provizorie, etc.); 4) refacerea amenajarii terenului la starea initiala sau in conformitate cu prevederile urbanistice rezultate din Planul Urbanistic Zonal; 5) transferul terenului liber de constructii astfel rezultat (exceptand cele aferente sistemului de transport public nou implementat – accese, prize ventilatie, etc.) unitatii administrative-teritoriale pentru folosinta in interes public. In principiu, s-a cautat amplasarea structurii de metrou executata in sapatura deschisa (statii, accese, galerii rectangulare, constructii tehnologice) in ampriza arterelor de circulatie rutiera, pentru evitarea necesitatii demolarii constructiilor existente. Totusi, din cauza particularitatilor traseului prin prisma asigurarii celui mai optim bazin de acoperire a populatiei deservite, apare necesitatea demolarii constructiilor:

Nr. crt.	Adresa postala	UAT	Obiect investitie
1	Str. Eroilor nr 67	Floresti	Statia Teilor
2	Str. Eroilor si Str. Cetatii nr. 101-103	Floresti	Statia Teilor (OS lansare TBM)
3	Str. Cetatii Ferma 16	Floresti	Statia Teilor (OS lansare TBM)
4	Calea Motilor nr. 64	Cluj-Napoca	Statia Sportului
5	Calea Motilor nr. 63	Cluj-Napoca	Statia Sportului
6	Calea Motilor nr. 62	Cluj-Napoca	Statia Sportului
7	Calea Motilor nr. 56-58	Cluj-Napoca	Statia Sportului
8	Calea Motilor nr. 40	Cluj-Napoca	Interstatia Sportului – Piata Unirii-Universitate
9	Calea Motilor nr. 7	Cluj-Napoca	Interstatia Sportului – Piata Unirii-Universitate
10	B-dul 21 Decembrie 1989 nr. 116	Cluj-Napoca	Statia Armonia
11	B-dul Muncii nr. 18	Cluj-Napoca	Statia Muncii
12	Str. Teodor Mihali nr. 11	Cluj-Napoca	Interstatia Piata Marasti – Cosmos
13	Str. Teodor Mihali nr. 13	Cluj-Napoca	Interstatia Piata Marasti – Cosmos

Descrierea Organizarilor de santier pentru statii, galerii si iesiri de urgenta: contin minim urmatoarele facilitati: -Punct de control acces in santier; - Parcare; - Birouri inclusiv toalete ecologice;- Depozite materiale de constructie; - Generator electric inclusiv rezervor Diesel; - Rezervor de apa; - Statie de amestec; - Statie de bentonita; - Statie de separare namoluri.

Organizarile de santier pentru lansarea / scoaterea masinilor de forat tuneluri tip TBM: sunt amplasate dea lungul aliniamentului. Lucrarile vor fi realizate folosind patru TBM EPB cu un cap de taiere cu diametru D = 5,90 m. TBM-urile nr.1 si nr.2 vor fi asamblate in putul de lansare de langa statia Teilor si vor incheia sapaturile in putul statiei Sfanta Maria dupa aproximativ 8,5 km. De la putul statiei Sfanta Maria, TBM-urile nr.1 si n.2 vor fi dezasamblate si transferate la putul de lansare al statia Muncii de unde va executa excavarea tronsonului scurt de aproximativ 2,5 km din ramura de nord-est a liniei subterane pana la Plata Statia Marasti. La incheierea lucrarilor, acestea vor fi transportate la putul de extractie al statiei Sfanta Maria. TBM-urile nr.3 si nr.4 vor fi asamblate in putul statiei Europa Unita, in ramura de sud-est a liniei de metrou si vor finaliza excavarea la putul de extractie din statia Sfanta Maria dupa parcurgerea a aproximativ 10 km. Birourile, dormitoarele, cantina, camerele de odihna si toate serviciile legate de munca si activitatile de petrecere a timpului liber ale personalului angajat in lucrari vor fi amplasate in locatiile de baza. Organizarile de santier vor trebui sa fie echipate cu linii independente pentru a alimenta site-urile mobile ale TBM. In special, aceste organizari trebuie sa fie capabile sa stocheze cantitatile necesare de segmente prefabricate (boltari) pentru captuseala finala a tunelurilor liniei in functie de avansarea TBM-urilor si fara a intarzia in niciun fel functionarea regulata. Vor exista ateliere fixe si mobile pentru intretinerea constanta a TBM-urilor, cu prezenta constanta a personalului calificat pregatit sa intervina 24 de ore din

24 in caz de nevoie. In amplasamente vor fi disponibile spatii adecvate pentru depozitarea si maturarea segmentelor prefabricate (boltarilor).

Masuri de eficienta energetica a siturilor TBM: Zonele de santier echipate pentru excavarea tunelurilor principale vor fi gestionate prin cele mai moderne si eficiente sisteme de eficienta energetica, mai ales in ceea ce priveste consumul de energie electrica, apa si gestionarea deseurilor. Santierul de constructie va trebui dezvoltat in urma unui proces de analiza impartit in 5 pasi fundamentali: 1. Analiza metodelor de lucru si de constructie pentru evaluarea necesitatilor de apa si energie; 2. Identificarea solutiilor de proiectare care necesita cel mai mic consum de energie si apa; 3. Identificarea masurilor de eficienta energetica si de consum redus de apa 4. Identificarea solutiilor pentru reutilizarea apei si pentru productia de energie electrica din surse regenerabile; 5. Achizitii de la furnizorii de energie electrica si de apa care prefera utilizarea surselor regenerabile. Rezultate importante de eficienta energetica pot fi obtinute prin 3 masuri principale ce trebuie adoptate in timpul excavarii tunelului: A.Utilizarea unui TBM „verde"; B.Eficientizarea sistemelor de ventilatie si racire; C. Se prefera transportul sistemelor de banda transportoare cu reducerea in consecinta a transportului rutier; D. Recuperarea apei; E. Utilizarea surselor regenerabile.

A. Utilizarea unui TBM „verde" → Masurile de optimizare pentru TBM sunt: **1. Exploatare continua:** TBM instaleaza segmentele prefabricate (boltarii) pe masura realizarii excavatiei, crescand productia si reducand timpii de excavare si consumul de utilitati la TBM; **2. Sistem automat de gestionare a utilitatilor**: TBM e echipat cu un sistem de control automat dedicat economisirii de energie pentru: • Optimizarea tractiunii si a rotatiei capului; • Optimizarea vitezei benzii transportoare; • Pornirea si oprirea motoarelor care deservesc sistemul hidraulic in functie de necesitatile reale de excavare; • Pornirea si oprirea utilitatilor in raport cu nevoile reale. **3. Proiectarea optima a sistemului hidraulic:** optimizarea puterii hidraulice in functie de utilizarea efectiva **4. Proiectarea capului de taiere:** capul de taiere si sistemul de colectare a noroiului sunt optimizate pentru a reduce frecarea de rotatie **5. Optimizarea eficientei energetica a sistemelor imbarcate pe TBM:** TBM este capabil sa optimizeze puterea absorbita pentru a reduce caderile de presiune si a reduce puterea absorbita si incalzirea produsa de sistem. Aceasta permite economisirea apei utilizate in circuitele de racire. **B. Sisteme de ventilatie** → O economie de energie importanta (pana la 8%) poate fi realizata prin utilizarea unor sisteme de ventilatie inteligente, capabile sa monitorizeze aerul din tunel determinand procentul de poluanti si adaptand puterea in functie de nevoile reale. **C. Sistemul de benzi transportoare** → Utilizarea de preferinta a sistemelor de transport cu banda pentru materialul excavat in zona de depozitare permite o reducere semnificativa a CO_2 eliberat in aer pentru

reducerea efectiva a utilizarii vehiculelor rutiere cu motorina. In plus, vor exista si alte efecte pozitive: 1) Nu mai e necesara udarea drumului pentru atenuarea prafului; sistemele transportoare cu banda pot fi de tip acoperit si nu necesita masuri speciale antipraf; 2) Reducerea prafului dispersat; 3) Reducerea zgomotului 4) Reducerea probabilitatii de accidente rutiere si, prin urmare, deversarea uleiurilor / fluidelor de motor. O lista de aspecte pozitive in utilizarea sistemelor transportoare cu banda de material excavat poate fi rezumata dupa cum urmeaza: **1) Mediu si siguranta:** a) limitarea impactului asupra mediului al intregului proces de productie, b) limitarea zgomotului, c) eliminarea productiei de praf; d) mai mare siguranta pe TBM pentru gestionarea deseurilor printr-un sistem intrinsec foarte sigur; e) ridicarea generala a parametrilor de siguranta pentru a elimina posibilitatea accidentelor drumuri de-a lungul traseului depozitului de deseuri; f) utilizarea exclusiva a motoarelor electrice si excluderea utilizarii motoarelor cu ardere interna **2) Energie**: a) economii considerabile de energie in comparatie cu consumul de motorina b) economii de dimensionare si consum ale sistemului de ventilatie. **3) Ciclul de munca si forta de munca:** a) sistemul de noroi este continuu, deci este disponibil in orice moment; b) economii absolute de forta de munca (inclusiv cheltuieli diverse cum ar fi cantina, cazare etc.) si c) mai mare flexibilitate pentru schimburile de munca (nr. mai mic de lucratori angajati si utilizarea unui numar redus de tehnicieni in comparatie cu un nr. mare de soferi) **4) Avantajele asociate cu utilizarea TBM:** a) materialul excavat de TBM e eliminat continuu din tunel si/sau din groapa de excavare, b) nu e nevoie de un back-up lung pentru a incarca intreaga cantitate excavata la o inaintare completa, c) absenta unui sistem de basculare pentru vagoane instalat pe portalul tunelului, nu exista nicio interferenta intre ruta de transport a materialului excavat spre exterior si transport spre interiorul segmentelor, materialelor de injectie si personalului, d) absenta unui atelier mecanic pentru asistenta si intretinerea locomotivelor, e) absenta rezervoarelor si a sistemelor de realimentare ale acestora, f) optimizarea parcului de piese de schimb si minimizarea acestuia si mai putin personal pentru gestionarea intregului sistem de eliminare a deseurilor (soferi, mecanici, lucratori de intretinere, controlori dedicati pentru sistemele de siguranta etc.). **5) Infrastructura: a)** limitarea interventiilor de drumuri (refacere, semnalizare, semaforizare, ...) **b)** mai putine perturbari ale infrastructurilor colaterale (drumuri urbane, regionale si autostrazi). Prin urmare, chiar cu dezavantajul costului mai mare pentru un sistem de benzi transportoare este necesar sa se ia in considerare elementele enumerate mai sus pentru a evalua avantajele adoptarii unei alegeri de acest tip. Exista diverse exemple standard, complexe sau particular in care aceasta tehnologie a fost aplicata cu succes. **D. Recuperarea apei** → Santierele vor fi echipate cu un sistem adecvat pentru colectarea, transportul si tratarea apei de drenaj, asigurand

reutilizarea acestora pentru utilizari industriale si de procesare. In special, trebuie prevazut un sistem dublu de colectare si eliminare pentru a separa si procesa urmatoarele tipuri de ape: - Apa murdara de drenaj: apa interceptata in sectiunea dintre fata excavarii si captuseala finala. Acestea vor fi tratate corespunzator in rezervoare de sedimentare si separate de namol pentru a fi reutilizate in timpul fazelor de excavare. - Apa curata de drenaj: apa interceptata in sectiunea in care a fost instalata captuseala finala. De obicei, apa curata este transportata catre exteriorul tunelurilor si contribuie la nevoile de apa ale santierelor fixe. Nevoile de apa ale santierelor subterane sunt: - Apa rece pentru racirea dispozitivelor TBM (motoare, panouri, compresoare) si pentru unitatile de climatizare de mediu ale masinii de frezat si ale santierelor din spatele TBM; - Apa industriala pentru efectuarea sapaturilor mecanizate si traditionale; - Apa pentru protectia impotriva incendiilor a tunelurilor. **E. Eficienta energetica si utilizarea surselor regenerabile** → Logistica santierelor fixe, optiunile tehnologice si operationale trebuie sa se bazeze pe eficienta energetica maxima. Solutiile care trebuie adoptate includ: a. Monitorizarea consumului de energie global si a sistemului de calitate a energiei; b. Sisteme de imbunatatire a calitatii energiei pentru reducerea consumului de energie electrica; c. Sistem de alimentare cu energie prin generator hibrid pentru autosustenabilitatea unor zone de santier; d. Sisteme de monitorizare si control pentru prevenirea defectiunilor in sistemele de epuisment.

Organizarea lucrarilor de excavare cu TBM: Organizarea santierului e puternic influentata de tehnologia de excavare aleasa. Utilizarea unui TBM segmentar implica in mod normal o organizatie mai industrializata. Un ciclu general de excavare cu TBM e din 4 operatiuni principale: 1) Excavare 2) Umplerea inelului cu mortar/pietris; 3) Evacuarea materialului excavat; 4) Asamblarea captuselii tunelului – pozitionarea segmentelor prefabricate din beton. Pentru a furniza materiale si a indeparta terenul excavat in ciclul industrializat cu timp minim de oprire, toate operatiunile si logistica trebuie sa fie organizate eficient. In special, pentru fiecare ciclu: -Segmentele trebuie furnizate pe fata excavarii; -Materialul de umplere trebuie sa fie furnizat sistemului de pompare TBM; -Materialul excavat trebuie transferat in exterior; - Alte materiale precum sine, garnituri, ulei si surfactant trebuie furnizate TBM. Mai mult, schimbarea are loc la fata tunelului la ore fixe stabilite. Echipajelor li se va asigura transportul catre/de la fata. Astfel, e necesar un sistem de transport fiabil catre/de la fata. Trenurile sunt in mod normal cea mai recomandabila solutie in tunelurile lungi fara adrese intermediare. O compozitie normala a trenului este raportata mai jos ca exemplu: - 1-2 vagoane pentru transportul pe segmente; -1 vagon pentru transport material de umplutura; -1 vagon pentru transportul diverselor materiale; -1 locomotiva. Numarul de vagoane este calculat in functie de volumul de material excavat produs la fiecare cursa. Numarul de trenuri este calculat pe baza

restrictiilor de ciclu, asteptarii si a timpului de calatorie. In caz contrar, sistemul automat ar putea fi utilizat pentru transportul in timpul tunelarii. In acest scop, ar putea fi utilizate transportoare cu banda. Transportoarele cu banda pentru indepartarea solului sau rocii excavate trebuie sa tina pasul cu excavarea. Un sistem fiabil de transport cu banda, ca o interfata fara sudura intre tunelul de tunel si santierul de la suprafata, este astfel un factor esential. Transportul materialului excavat pe sistemele de transport cu banda este cel mai direct si are adesea cel mai eficient cost. Cu rate ridicate de avans si diametre de excavare peste 5m, cantitatea zilnica de roca sau sol excavat poate depasi 10,000 metri cubi. O alta provocare este distanta de transport care devine mai mare, cu cat tunelul progreseaza si sunt posibile distante individuale de pana la 15 kilometri. Pentru extinderea benzii in timpul functionarii, se utilizeaza sisteme orizontale/verticale de depozitare a benzii transportoare, in functie de spatiul disponibil pe santier. **Avantajele utilizarii benzii transportoare:** Se folosesc in loc de transport pe cale ferata industriala, la care trebuie asteptate locomotivele, trebuie sa configurate macazele si pot aparea probleme cu deraierea locomotivelor. In plus, trebuie ajustat sistemul de ventilatie daca se folosesc locomotive diesel. Cu sistemul transportor cu banda, singurul moment in care procesul de excavare - tunelare se opreste este atunci cand e necesara adaugarea benzii. Odata ce sistemele de transport cu banda au fost introduse, TBM ar putea atinge recorduri de viteza. **Dezavantajele utilizarii benzii transportoare:** ca multe alte echipamente, intretinerea va fi cheia. Folosirea unui sistem de transport cu banda e provocatoare, deoarece se poate intinde pe kilometri si nu se poate vedea intregul sistem deodata. Daca exista un punct slab in sistem, intreaga centura il va traversa. Imbunatatirile cu monitorizarea electronica ar putea fi implementate pentru a ajuta operatorul sa vada ce se intampla cu sistemul. Planificarea e esentiala, in primele etape ale proiectului, exista multa forta a curelei si multa putere in sistem, dar pe masura ce centura se extinde din ce in ce mai mult, sarcina sistemului creste. Panta si prezenta curbelor tunelului sunt, de asemenea, parametri cheie pentru a evalua forta si puterea sistemului pentru a evalua nevoile amplificatoarelor de actionare; elementele permit adaugarea puterii in locatii specifice din sistemul transportor pe masura ce tunelul avanseaza, permitand tensiunea centurii sa fie redusa la minimum. Intr-un tunel cu multe curbe, locatia actionarilor de rapel este critica, deoarece locatia are un impact direct asupra tensiunii maxime dezvoltate in curea. Utilizarea transportoarelor cu masini de echilibrare a presiunii pamantului (EPB TBM) necesita un efort mai mare in etapele de planificare si proiectare. Trebuie sa se ia in considerare ce tip de material se va transporta, deoarece exista o diferenta semnificativa intre materialul excavat provenind de la un TBM solid – acest material e format de aschii uscate care curg doar prin punctele centurii de transfer - si materialul excavat al unui EPB. Cu TBM-urile EPB putem

obtine material care variaza de la argila lipicioasa la materialul umed, abraziv. Pentru a face fata diferitelor conditii de sol, trebuie sa se trateze materialul cu aditivi in camera de taiere a TBM pentru a-l transforma intr-o consistenta care poate fi transportata. Daca se asteapta pana cand materialul iese din capul taietorului, e prea tarziu. Deci, e important sa ne asiguram ca avem configurarea corecta din timp. Utilizarea de masini, vehicule sau benzi transportoare este intotdeauna decizia contractorului, dar, in general, in cazul in care tunelul este de un km sau mai mult in lungime, sunt folosite benzi transportoare. In cazul in care e mai scurt, atunci masinile de transport vor fi, probabil, utilizate. De-a lungul ultimului deceniu, sistemele de transport cu banda au fost construite pentru o configurare mai eficienta si pot permite contractorului sa inceapa excavarea mai rapid, fata de un aranjament de tip masina de transport. Acest lucru se datoreaza faptului ca componentele in sine sunt modulare, ceea ce le face mai usoare pentru transport si instalare. **Zone exterioare:** Indiferent de sistemul de transport ales in interiorul tunelului, zonele vor fi identificate in zonele externe pentru a sustine ciclul de productie:- Zona de eliminare temporara a materialului excavat;- Spatiu de depozitare si incarcare a materialelor; - Ateliere de lucru si depozit. **Alte zone externe trebuie sa gazduiasca:** - Ventilator / ventilatoare; - Turn de racire; - Transformator MT; - Statie de tratare a apei; - Cantina si servicii pentru personal. De regula, pentru o metoda de excavare TBM, suprafetele externe ale portalului trebuie sa aiba o dimensiune de 30.000-35.000 m^2 si o lungime pentru rezerva masinii de aproximativ 200-300m (pe baza dimensiunilor masinii: masinile mici necesita o lungime mai mare pentru rezerva), datorita faptului ca acelasi echipament, dar intr-un spatiu mai mic, ar trebui prevazut in comparatie cu TBM mai mari.

Descrierea impactului asupra mediului a lucrarilor organizarii de santier

Impactul potential asupra mediului este caracterizat ca fiind unul nesemnificativ, cu efect local si limitat in perioada de executie a lucrarilor. Impactul potential al unei organizari de santier e generat de: - emisii de poluanti atmosferici si generare deseuri; - modificari in structura solului, datorate traficului si stationarii utilajelor; - impact peisagistic pe perioada existentei organizarii de santier. Organizarile de santier se vor amenaja astfel incat sa aiba impact minim asupra mediului natural (factorilor de mediu) si uman. Se va avea in vedere evitarea amplasarii lor in apropierea unor zone sensibile (gradinite, scoli, spitale etc.), langa cursurile de apa care constituie surse de alimentare cu apa sau langa captarile de apa subterana. De asemenea, se recomanda ca ele sa ocupe suprafete cat mai reduse, pentru a se evita perturbarea excesiva si contaminarea suprafetelor prea mari de teren. In timpul realizarii lucrarilor, constructorul va asigura protectia mediului si conditiile de securitatea muncii pentru muncitorii din santier,

astfel: - amenajarea spatiilor pentru depozitarea temporara a materialelor; - amenajarea spatiilor pentru stationarea utilajelor si mijloacelor de transport; - acoperirea materialelor pulverulente sau udarea acestora; - stocarea temporara si colectarea deseurilor in containere etanse, depozitate in locuri special amenajate. Eliminarea acestora de pe amplasament se va realiza numai cu mijloace de transport adecvate, prin intermediul firmelor specializate. Pentru realizarea organizarilor de santier nu vor fi necesare defrisari. Terenurile ocupate temporar vor fi reabilitate la finalizarea lucrarilor si vor fi aduse la o stare similara cu cea initiala, prin refacerea vegetatiei si mentinerea caracteristicilor naturale ale terenului pe care vor fi amplasate. Impactul activitatii utilajelor asupra aerului este redus in situatia respectarii stricte a normelor de protectie a mediului.

IDENTIFICAREA SI EVALUAREA POTENTIALILOR FACTORI DE RISC SI DE DISCONFORT PENTRU SANATATEA POPULATIEI

Pentru evaluarea riscului de mediu in diferite domenii de activitate au fost concepute o serie de metodologii, calitative si/sau cantitative, cu diferite grade de complexitate.
Alegerea celei mai bune metodologii depinde de diversi factori, cum ar fi:

- Natura problemei;
- Scopul evaluarii;
- Rezultatele cercetarilor anterioare in domeniu;
- Informatiile accesibile;
- Resursele disponibile;

Diferenta dintre cele doua posibilitati de evaluare este aceea ca evaluarea cantitativa a riscului utilizeaza metode de calcul matematic, in timp ce evaluarea calitativa a riscului considera probabilitatile si consecintele in termeni calitativi : „mica", „mare", etc.

Estimarea cantitativa a riscului de mediu prin diagrame logice:

- **Analiza arborelui erorilor** – reprezentarea grafica a tuturor surselor initiale de risc potential, implicate intr-o emisie accidentala (explozie sau emisii toxice), deci pleaca de la un eveniment final si ajunge la sursele initiale de risc. Obiectul analizei este de a determina modul in care echipamentul sau factorul uman contribuie la producerea evenimentului final nedorit. Totodata analiza constituie un instrument util in decizie, facilitand identificarea punctelor in care trebuie sa se actioneze pentru a stopa propagarea evenimentelor intermediare catre evenimentul final.

- **Analiza arborelui de evenimente** porneste de la un eveniment initial (sursa de risc) si determina consecintele acestuia, consecinte care la randul lor pot genera alte efecte nedorite. Analiza arborelui de evenimente se preteaza a fi utilizata in cazul defectarii unor componente vitale ale instalatiilor, care pot avea consecinte grave asupra mediului, sanatatii umane si bunurilor materiale. Analiza arborelui de evenimente ofera posibilitatea identificarii cailor de actiune in vederea reducerii valorii probabilitatii de producere a unui eveniment, deci a modalitatilor de prevenire a producerii acelui eveniment.

- **Analiza cauze – consecinte** este o metoda ce combina analiza arborelui de evenimente si a celui de erori si permite corelarea consecintelor unui eveniment nedorit (emisie accidentala) cu cauzele lui posibile.

▪ **Analiza erorii umane** - metoda care ia in considerare doar sursele de risc datorate erorii umane excluzandu-le pe cele legate de instalatie.

Evaluarea calitativa a riscului de mediu implica realizarea etapei de identificare a pericolelor si cea de apreciere a riscului pe care acestea il prezinta, prin estimarea probabilitatii si consecintelor efectelor care pot sa apara din aceste pericole.

Pentru identificarea pericolelor, evaluarea calitativa a riscului ia in considerare urmatorii factori:

▪ **Pericol/Sursa** – se refera la poluantii specifici care sunt identificati sau presupusi a exista pe un amplasament, nivelul lor de toxicitate si efectele particulare ale acestora.

▪ **Calea de actionare** – reprezinta calea pe care substantele toxice ajung la receptor, unde au efecte daunatoare; aceasta cale poate fi ingerare directa sau contact direct sau migrare prin sol, aer, apa.

▪ **Tinta/Receptor** – reprezinta obiectivele asupra carora se produc efectele daunatoare ale anumitor substante toxice de pe amplasament, care pot include fiinte umane, animale, plante, resurse de apa sau cladiri (numite in termeni legali obiective protejate).

Intensitatea riscului depinde atat de natura impactului asupra receptorului, cat si de probabilitatea manifestarii acestui impact.

Identificarea factorilor care influenteaza relatia sursa-cale-receptor presupune caracterizarea detaliata a amplasamentului din punct de vedere fizic si chimic.

Metode de estimare calitativa a riscurilor:

- **analiza „What if ?”** (ce ar fi daca ?) se recomanda a fi realizata in special in faza de conceptie a unei instalatii, dar poate fi folosita si la punerea in functiune sau in timpul functionarii. Metoda consta in adresarea unor intrebari referitoare la sursele de risc, siguranta functionarii si intretinerea instalatiilor de catre o echipa de experti in procese si instalatii tehnologice si in protectia mediului si a muncii. Metoda are drept scop depistarea evenimentelor initiale, ale unor posibile emisii accidentale;
- **analiza „HAZOP”** (Hazard and operability/ hazard si operabilitate) este o metoda bazata pe cuvinte cheie similara analizei „What if” – si identifica sursele de risc datorate abaterii de la functionarea normala, monitorizand in permanenta parametrii de proces;
- **matricea de risc** – matrice de evaluare: pe abscisa se trec clasele consecintelor unui accident posibil, iar pe ordonata se trec clasele de probabilitate.

La stabilirea claselor de consecinte se iau in considerare: natura pericolului si tintele (receptorii) care pot fi afectati. astfel, se au in vedere:

- potentialul pericolului (cantitatea si toxicitatea substantelor chimice periculoase si tipul pericolului);
- localizarea pericolului, vulnerabilitatea zonei din imediata vecinatate a sursei de pericol, posibilitatile de interventie rapida si de decontaminare;
- efectele economice locale.

La stabilirea claselor de probabilitate sunt utilizate date statistice si informatii referitoare la accidentele si incidentele similare.

Evaluarea riscului de mediu si rezultatele evaluarii conduc la obtinerea unei priviri de ansamblu asupra unei activitati, furnizand informatiile ce stau la baza planificarii ulterioare a masurilor de reducere a riscului, in cadrul managementului riscului de mediu.

Factorii de risc posibili in zona investigata sunt reprezentati de contaminarea aerului atmosferic in aria de studiu cu substante periculoase precum oxizi de azot (NO_x), dioxid de sulf (SO_2), particule respirabile (PM_{10}, $PM_{2.5}$), compusi organici volatili (COV), zgomot, asociate proiectului.

SITUATIA EXISTENTA/PROPUSA, POSIBIL RISC ASUPRA SANATATII POPULATIEI

SITUATIA EXISTENTA SI PROPUSA

Pe zona care face obiectul studiului, se propune realizarea MAGISTRALEI I DE METROU Cluj-Napoca - Floresti, pe teritoriul administrativ al Municipiului Cluj-Napoca si Comunei Floresti. Traseul liniei de metrou usor (in lungime de 21,1km cu 19 statii + depou) incepe din zona rezidentiala noua din Floresti. Primele trei statii vor deservi zone de locuinte de densitate medie din Floresti, iar apoi statiile 4 si 5 vor deservi zone multifunctionale intr-o dezvoltare dinamica, desfasurate in jurul ancorelor viitorul spital regional de urgenta si respectiv centrul comercial Vivo. Incepand cu statiile 6, 7 si 8, se va intra pe teritoriul Municipiului Cluj-Napoca, iar acestea vor deservi cartierul Manastur (cea mai densa zona de locuinte din oras), apoi linia va urma magistrala rutiera vest-est, traversand centrul orasului, pana la Piata Marasti. De aici, o ramura a liniei va continua inspre zona industriala Muncii, asigurand si legatura cu calea ferata si viitorul serviciu de tren metropolitan, iar o alta ramura va deservi cartierele Gheorgheni si Sopor, unde va fi amplasat si Depoul suprateran. Intreaga linie va fi in subteran, cu exceptia racordului de tranzitie de langa depou.

Se vor executa urmatoarele tipuri de lucrari:

-Lucrari subterane si supraterane de structura de rezistenta (inclusiv lucrari geotehnice si hidrogeologice speciale, injectii, consolidari, drenuri gravitationale, lucrari de monitorizare) pentru depou, statiile de metrou, accese, interstatii (galerii si tuneluri), constructii speciale interstatii: statii electrice de alimentare, centrale de ventilatie, statii de pompare, prize si camine statii si interstatii;

-Lucrari de relocari, devieri si refaceri retele edilitare: apa/canal, termice, electrice (inclusiv linii electrice aeriene si linii electrice in cablu de inalta/medie si joasa tensiune), gaze, telecomunicatii;

-Lucrari de devieri de circulatie auto si pietonala, inclusiv transport public de suprafata;

-Lucrari de demolari constructii, dezafectari si refaceri suprafete: drumuri, trotuare, spatii verzi;

-Lucrari de dezafectari si refaceri trasee transport public de suprafata;

-Lucrari de amenajari constructii si instalatii provizorii aferente organizarilor de santier necesare executiei lucrarilor (pentru statii, interstatii, constructii speciale inclusiv organizarile de santier generale pentru lansarea masinilor de forat tuneluri);

-Lucrari de racorduri si bransamente la sistemele de retele edilitare si utilitati: apa/canal, termice, electrice, gaze, telecomunicatii;

-Lucrari aferente statiilor de alimentare cu energie electrica;

-Lucrari de arhitectura: finisaje, semnalistica, hidroizolatii, amenajarl si compartimentari interioare si exterioare pentru toate tipurile de constructii si cladiri enumerate anterior;
-Lucrari de cale de rulare inclusiv fundatii cale de rulare, sina a treia, fir de contact;
-Lucrari de realizare a sistemelor de instalatii tehnologice si sistemelor de instalatii aferente constructiilor de metrou, inclusiv dotari.
In conformitate cu prevederile P.U.G. Municipiul Cluj-Napoca, cu Aviz Primaria Cluj-Napoca nr. 414690/ 14.07.2021 inregistrat la Consiliul Judetean Cluj in data de 15.07.2021 si cu Avizul Primariei Floresti nr. 26253/ 16.07.2021, inregistrat la Consiliul Judetean Cluj in data de 16,07,2021, imobilul este situat in intravilan. Imobilul constituie partial domeniul public al Municipiului Cluj-Napoca si a comunei Floresti in administrarea Consiliilor Locale.
Folosinta actuala a terenului este teren agricol in intravilan, cai de comunicatie rutiera drumuri nationale, drumuri judetene, drumuri comunale, strazi, cursuri de apa, curti-constructii, teren neproductiv.

EVALUAREA DE RISC ASUPRA STARII DE SANATATE A POPULATIEI DIN ARIA DE INFLUENTA A OBIECTIVULUI

IDENTIFICAREA PERICOLELOR

Substante periculoase

Contaminanti specifici in aerul atmosferic si efecte asupra sanatatii

Poluarea produsa de autovehicule

Printre multiplele surse de poluare se numara si mijloacele de transport echipate cu motoare cu ardere interna. Actiunea poluanta a motoarelor, prin emisiile nocive de gaze se manifesta in mod pregnant in marile centre urbane, caracterizate printr-o densitate deosebita a mijloacelor de transport.

Transporturile rutiere realizate cu autovehicule echipate cu motoare cu ardere interna au o contributie insemnata asupra poluarii mediului inconjurator afectand practic toate ecosistemele.

Principalele efecte ale poluarii produse de transporturile rutiere asupra mediului inconjurator

Factor de mediu	Efecte
Aer	-emisii de NO_X, CO, CO_2, compusi volatili (VOC), care produc poluarea aerului, -emisiile de NO_X si VOC produc O_3, troposferic si peroxiacetil nitrat (pan), -folosirea si evaporarea combustibililor cu aditivi duce la cresterea emisiei de plumb, -poluare sonora.
Apa	-contaminarea cu saruri, aditivi si solventi a apelor de suprafata si de adancime, -acidifierea prin SO_2 si NO_X, -modificarea sistemelor hidrologice prin reteaua de drumuri.
Sol	-construirea drumurilor produce fragmentarea si erodarea solului, -riscul de contaminare accidentala cu substante periculoase -probleme de depozitare a vehiculelor vechi si a componentelor acestora.
Cadru natural	-extragerea materialelor de constructii si a minereurilor Duce la degradarea peisajului.

Contributia procentuala a transporturilor rutiere la degradarea mediului este (conform ultimelor aprecieri):

-schimbari de clima (prin producerea efectului de sera in proportie de 17% si prin reducerea stratului de ozon in proportie de 2%),

-acidificare 25%,

-eutroficare cu azot (5%) cu fosfor (2%),

-zgomot 90%,

-miros 38%.

In continuare, se prezinta doua repartitii considerate ca fiind reprezentative pentru studiul poluarii produse de transporturile rutiere.

Astfel, in tabelul de mai jos sunt expuse sursele principale de emisii in care transportul rutier apare ca sursa distincta, chiar distribuita functie de tipul motorului (m.a.s.-motoare cu aprindere prin scanteie care functioneaza cu benzina; m.a.c.-motoare cu aprindere prin comprimare, care functioneaza cu motorina) (conform unor studii efectuate in Germania, prin analiza masuratorilor asupra poluarii aerului efectuate si raportate atat la surse cat si la parcul de autovehicule).

Se constata ca mijloacele de transport produc 74% CO, 61% NOX si 21% CO_2; contributia lor la emisia de SOx si particule este relativ mica. Daca se consideraa numai poluarea produsa de transporturi se observa ca emisia de CO si HC se datoreaza in special motoarelor cu benzina (m.a.s.). Emisia de SOx si particule este produsa aproape in intregime de motoarele diesel (m.a.c.), in timp ce emisia de ansamblu pentru NOx se imparte relativ egal intre m.a.s. si m.a.c.

Principalele surse de emisii ale poluantilor

Sursa		**SO_2**	**NO_2**	**CO**	**PM**	**VOC**	**Pb**	**Metale grele**
Centralele termice			*	*				/*
Combustie casnica	-carbune -petrol -lemn		* *			/* /*		 /*
Transport rutier	-m.a.s. -m.a.c.	 *		#			#	
Industrie		*	*	*	*	*	*	/*

* intre 5-25% din emisiile totale in orasele neindustrializate; /* Intre 25-50% analog; # peste 50% analog

Gradul de poluare produs de principalele surse antropogene

Gradul de poluare				
Poluant	***Industrie***	***Centrale termice***	***Utilizari civile***	***Transporturi***
CO	15,2	0,5	10,6	73,7
NOX	9,8	24,6	4,8	60,8
SOX	23,7	60,8	10,7	4,8
*HC**	44,3	0,6	3,5	51,6
CO2	21,0	33	24	21
*PT***	63,6	15,3	8,1	13

* incluzand solventi
** incluzand praful

Gradul de poluare produs de diferiet tipuri de vehicule

	Grad de poluare in %				
Poluant	*Autoturisme (m.a.s.)*	*Autoturisme (m.a.c.)*	*Vehicule comerciale (m.a.s.)*	*Vehicule comerciale (m.a.c.)*	*Vehicule Industriale Autobuze*
CO	81,9	2,4	4	1,2	10,5
NOX	44,6	12,2	1,3	4,9	37
SOX	0	30	0	10	60
*HC**	74	4,6	2,7	4,3	14,3
PT	0	30	0	10	60

Emisii poluante ale motoarelor cu aprindere prin scanteie (M.A.S.) si ale motoarelor cu aprindere prin compresie (M.A.C.)

In ultimii ani motoarele diesel au devenit din ce in ce mai folosite, reducandu-se astfel decalajul fata de autovehiculele echipate cu motoare cu benzina (in ceea ce priveste performantele, zgomotul, pretul de cost).

Analizandu-se interdependenta dintre concentratiile de monoxid de carbon, oxizi de azot si hidrocarburi esapate de catre m.a.s. si de catre m.a.c. raportate la coeficientul excesului de aer, se constata ca m.a.c. este mai putin poluant decat m.a.s.; substantele nocive reprezinta (in cazul m.a.s.) circa 1% din totalul de gaze esapate; in cazul m.a.c. substantele nocive reprezinta circa 0,3% din totalul de gaze esapate; din punct de vedere al emisiilor poluante, exista pareri divergente in ceea ce priveste aprecierea gradului de toxicitate al m.a.c. si m.a.s.; pana nu demult, motoarele diesel erau considerate numai dupa caracteristicile exterioare (fumul negru si mirosul neplacut al gazelor) ca fiind principalul pericol asupra mediului, motorul cu aprindere prin scanteie, datorita emisiilor sale invizibile, parand a fi motorul “curat” al viitorului.

Masuratorile efectuate asupra acestor doua tipuri de motoare au aratat ca, in ciuda fumului si a mirosului, gazele emise de m.a.c. sunt mai putin toxice decat HC si CO emise de m.a.s.; testele efectuate asupra autoturismelor dotate cu m.a.c. si m.a.s. au scos in evidenta faptul ca m.a.s. emite de 10 ori mai mult CO, de 12 - 14 ori mai mult HC, aproximativ de 2 ori mai mult NOx; m.a.c. are emisii mult mai mari de particule (de circa 3 ori) si de SOx (de circa 4 ori) fata de nivelurile m.a.s.

In cele ce urmeaza se detaliaza nivelul de emisii absolut pentru cele doua tipuri de motoare; sunt prezentate comparativ ca valoare nivelul emisiilor pentru m.a.s. conventional (fara catalizator trivalent), m.a.s. cu catalizator si m.a.c. Referitor la emisiile legiferate tabelul urmator ilustreaza comparativ valorile medii ale emisiilor produse de un motor incalzit in functionare urbana; in cazul utilizarii acestuia la autoturisme; m.a.c. inregistreaza emisii mai

reduse de CO, HC, NOx decat m.a.s. standard (fara catalizator trivalent); totusi pentru pulberi totale, emisiile m.a.c. sunt mult mai mari decat cele ale m.a.s.; comparatia intre m.a.c. si m.a.s. cu catalizator arata ca emisiile gazoase legiferate sunt apropiate.

Emisiile medii in trafic in functie de tipul de vehicul

TIPUL de VEHICUL	**EMISII MEDII in TRAFIC (g/km)**			
	CO	**HC**	**NOx**	**PT**
m.a.s. standard (fara catalizator)	27,0	2,8	1,7	--
m.a.s. cu catalizator	2,0	0,2	0,4	--
m.a.c. (diesel)	0,9	0,3	0,8	0,4

Referitor la emisiile nelegiferate, s-a constatat ca in general m.a.c. emit mai putine hidrocarburi usoare decat m.a.s. cu catalizator (cu exceptia etilenei, propilenei, l-butenei care au un rol foarte important in formarea ozonului). Compusii aromatici pe langa efectul fotochimic important mai au si un efect potential cancerigen:

- benzen m.a.s. cu catalizator > m.a.c.
- toluen m.a.s. cu catalizator > m.a.c.

Oxizii de azot (NO_x)

Oxizii de azot sunt un amestec de gaze compuse din azot si oxigen. Doi dintre cei mai importanti, din punct de vedere toxicologic dintre oxizi de azot sunt oxidul de azot si dioxidul de azot; ambii sunt neinflamabili si se prezinta de la incolori pana la culoarea bruna, la temperatura camerei. Oxidul de azot este un gaz cu miros dulceag ascutit, la temperatura camerei, in timp ce dioxidul de azot are un miros puternic, dur si este lichid la temperatura camerei, devenind un gaz brun-roscat, la peste $21,1^0$ C.

Oxizii de azot sunt eliberati in aer din emisiile autovehiculelor, arderea carbunelui, petrolului sau gazelor naturale, si in timpul unor procese, cum ar fi sudura cu arc, galvanizarea, gravare si detonarea de dinamita. Acestia sunt, deasemenea, produsi comercial prin reactia acidului azotic cu metale sau celuloza. Oxizii de azot sunt utilizati in productia de acid azotic, lacuri, coloranti si alte substante chimice. Ei sunt, de asemenea, utilizati in combustibilii pentru rachete, nitrare de produse chimice organice, precum si la fabricarea de explozibili.

Surse de expunere

Populatia generala este expusa in primul rand la oxizi de azot, prin respiratie. Oamenii care locuiesc in apropierea surselor de ardere, cum ar fi centralele electrice care ard carbune sau zone unde se utilizeaza autovehicule grele, pot fi expusi la nivele mai ridicate de oxizi de azot. Gospodariile care ard o cantitate mare de lemn sau utilizeaza incalzire cu kerosen si sobe cu

gaz tind sa aiba nivele mai ridicate de oxizi de azot in cadrul lor, in comparatie cu locuintele fara aceste surse. Oxidul de azot si dioxidul de azot se gasesc in fumul de tutun, astfel incat persoanele care fumeaza activ sau pasiv, ar putea fi expusi la oxizi de azot.

Mecanisme de mediu

Oxizii de azot sunt descompusi rapid in atmosfera prin reactia cu alte substante frecvent intalnite in aer. Reactia dioxidului de azot cu alte substante chimice sub actiunea luminii solare duce la formarea de acid azotic, care este un constituent major al ploilor acide. Dioxidul de azot, de asemenea, reactioneaza cu lumina soarelui, ceea ce duce la formarea de ozon si favorizand aparitia smog-ului. Cantitati mici de oxizi de azot se pot evapora din apa, dar cea mai mare parte va reactiona cu apa si va forma acid azotic. Cand este eliberat in sol, cantitati mici de oxizi de azot se pot evapora in aer, insa cea mai mare parte va fi convertit in acid azotic sau alti compusi. Oxizii de azot nu se acumuleaza in lantul alimentar. Muncitorii angajati in intreprinderi care produc acid azotic sau anumiti explozibili cum sunt dinamita si trinitrotoluenul (TNT), precum si muncitorii implicati in sudura metalelor pot fi expusi la oxizi de azot la locul de munca.

Efecte asupra sanatatii

Expunerea la nivele scazute de oxizi de azot poate determina iritatii la nivelul mucoasei oculare, nazale, laringiene si la nivelul plamanilor, si este posibil sa produca tuse, dispnee, oboseala si greturi. Expunerea la nivele scazute poate duce la acumularea de lichid in plamani la 1 sau 2 zile dupa expunere. Respirarea unor nivele ridicate de oxizi de azot poate cauza senzatia de arsura, spasme si inflamatie a tesuturilor la nivelul faringelui si a tractului respirator superior, oxigenarea redusa a tesuturilor, acumularea de lichid in plamani si chiar deces. Contactul cu ochii sau pielea poate provoca arsuri serioase la nivelul acestora.

Copiii sunt afectati probabil de expunerea la oxizi de azot in acelasi fel ca si adultii. Nu se cunoaste inca daca copii prezinta susceptibilitati diferite la oxizii de azot comparativ cu adultii. Expunerea animalelor gestante la oxizi de azot a provocat efecte toxice asupra fetusilor in dezvoltare. Acesti oxizi au au determinat modificari asupra materialului genetic din celulele animale. Nu se cunoaste insa, daca expunerea la oxizi de azot cauzeaza efecte asupra dezvoltarii in cazul subiectilor umani.

Dioxidul de sulf (SO_2)

Dioxidul de sulf este un gaz incolor cu un miros intepator. Acesta este sub forma lichida atunci cand se afla sub presiune. Dioxidul de sulf se dizolva foarte usor in apa. Dioxidul de sulf din

aer rezulta in principal din activitatile asociate cu arderea combustibililor fosili (carbune, petrol), cum ar fi in cazul centralelor termice sau la topirea cuprului. In natura, dioxidul de sulf poate fi eliberat in aer, de exemplu, in urma eruptiilor vulcanice.
Odata eliberat in mediu, dioxidul de sulf trece in aer. Aici, dioxidul de sulf poate fi convertit in acid sulfuric, trioxid de sulf si sulfati. Dioxidul de sulf se dizolva in apa si poate forma acidul sulfuros.
Solului poate absorbi dioxidul de sulf, dar nu exista informatii privind miscarea acestuia in sol.

Surse de expunere

Expunerea la dioxid de sulf se realizeaza in primul rand prin aerul respirat. Un alt tip de expunere este prin contact cu pielea. Persoanele mai frecvent expuse la dioxid de sulf sunt lucratorii la instalatiile in care dioxidul de sulf este un produs secundar, cum ar fi in sectorul industrial de topire a cuprului si in prelucrarea sau arderea carbunelui sau petrolului. Alte persoane frecvent expuse sunt cei care lucreaza la fabricarea acidului sulfuric, hartiei, conservantilor alimentari, ingrasamintelor. Principala cale de expunere pentru muncitori, este cea respiratorie. Muncitorii pot fi expusi la concentratii de dioxid de sulf mai mari decat nivelele obisnuite din aer. Cei care locuiesc in apropierea unor industrii, care implica topirea cuprului, prelucrarea sau arderea de carbune sau petrol sunt, deasemenea, pot fi expusi la nivele mai crescute de dioxid de sulf.

Efecte asupra sanatatii

O modalitate de a investiga daca un produs chimic afecteaza sanatatea umana este prin determinarea mecanismului in care acest produs este absorbit, folosit, si eliberat de catre organism. Pentru unele produse chimice, testele pe animale pot fi necesare. Testele pe animale pot fi deasemenea utilizate pentru a identifica efectele asupra sanatatii, cum ar fi cancerul sau malformatii congenitale.
Expuneri pe termen scurt la nivele ridicate de dioxid de sulf pot pune viata in pericol. Expunerea la 100 de parti de dioxid de sulf per milion de parti de aer (ppm), este considerat un pericol imediat pentru viata si sanatate. Minerii nefumatori anterior sanatosi care au respirat dioxid de sulf eliberat ca urmare a unei explozii intr-o mina de cupru, au suferit arsuri la nivelul mucoase nazale si laringiene, au prezentat dificultati de respiratie, si obstructia severa a cailor respiratorii. Expunerea pe termen lung la nivele ridicate de dioxid de sulf poate afecta sanatatea umana. Modificari ale functiei pulmonare au fost observate la unii muncitori expusi la concentratii de la 0,4 la 3,0 ppm dioxid de sulf, timp de 20 de ani sau mai mult. Cu toate acestea,

acesti muncitori au fost deasemenea expusi si la alte substante chimice, ceea ce face dificil de atribuit efectele asupra sanatatii doar expunerii la dioxid de sulf. In plus, persoanele care sufera de astm bronsic sunt sensibile la efectele respiratorii ale concentratiilor scazute (0,25 ppm) de dioxid de sulf.

Pentru comparatie, concentratiile obisnuite in aer ale dioxidului de sulf pot varia de la 0 la 1 ppm. Expunerile profesionale la dioxidul de sulf pot varia in mod legal de la 0 la 5 ppm, limita fiind impusa de catre OSHA (Occupational Safety and Health Administration) locala, in SUA. In timpul unei zile de munca de 8 ore dintr-o saptamana de lucru de 40 de ore, concentratia medie de dioxid de sulf la locul de munca nu poate depasi 5 ppm. Cu toate acestea, in timpul unor defectiuni de sistem sau evenimente neprevazute, au fost raportate nivele apropiate de 50 ppm sau mai mult.

Deoarece dioxidul de sulf este in primul rand prezent sub forma de gaz, populatia este expusa la acesta prin respirarea de aer contaminat. Nivelele de dioxid de sulf in atmosfera variaza de la regiune la regiune si sunt influentate in special de amploarea dezvoltarii industriale, de obicei, asociata oraselor. Prin urmare, copiii cu cea mai mare expunere la dioxid de sulf sunt cei care locuiesc in apropierea unor surse industriale (de exemplu, industriile care proceseaza sau ard carbune sau petrol, uzine de topire a cuprului, fabrici producatoare de acid sulfuric, fabrici de ingrasaminte, sau fabrici de pasta de hartie). Cele mai multe dintre efectele expunerii la dioxid de sulf care apar la adulti (de exemplu, dificultati de respiratie, modificari ale capacitatii respiratorii si arsuri ale mucoasei nazale si laringiene) sunt posibile motive de preocupare in ceea ce priveste copii, dar nu se stie daca copiii sunt mai vulnerabili in expunerea la acesti oxizi. Copiii pot fi expusi la mai mult dioxid de sulf decat adultii, deoarece acestia respira mai mult aer per greutate corporala. De asemenea, copiii fac mai mult exercitiu fizic si mai frecvent decat adultii. Efortul fizic creste rata de respiratie. Aceasta crestere rezulta in introducerea unei cantitati mai mari de dioxid de sulf in plamani si efecte sporite asupra plamanilor.

Un studiu a aratat ca statusul respirator al unei persoane, si nu varsta biologica, determina vulnerabilitatea la efectele respiratorii datorate inhalarii de dioxid de sulf. Acest studiu sugereaza ca adolescentii sanatosi (cu varste 12-17) nu sunt mai vulnerabili la efectele respiratorii datorate expunerii la dioxid de sulf decat persoanele sanatoase mai in varsta.

Studiile pe termen lung asupra unui numar mare de copii, au indicat posibile asocieri intre poluarea cu dioxid de sulf si simptome respiratorii sau capacitate respiratorie redusa. Copiii care au respirat aer contaminat cu dioxid de sulf pot dezvolta mai multe probleme respiratorii pe masura ce inainteaza in varsta, pot ajunge mai frecvent in serviciul de urgenta pentru tratamentul wheezing-ului si pot dezvolta mai multe boli respiratorii decat este obisnuit la copii.

Cu toate acestea, studiile de acest tip sunt in imposibilitatea de a furniza dovezi concludente cu privire la efectele dioxidului de sulf asupra starii de sanatate in cazul copiilor, deoarece multe alti poluanti sunt deasemenea, prezenti in aer.

Este cunoscut faptul ca persoanele cu astm bronsic sunt sensibile la concentratii scazute de dioxid de sulf. Prin urmare, o sensibilitate crescuta este de asteptat a fi prezenta si in cazul copiilor cu astm bronsic, dar nu se cunoaste daca copiii astmatici sunt mai sensibili decat adultii astmatici. In plus, astmul apare cel mai frecvent la afro-americani, copiii cu varste cuprinse intre 8 si 11 ani si persoanele care traiesc in orase. Din motive necunoscute, ratele de deces asociate cu astmul bronsic sunt mai mari la persoanele de rasa non-caucaziana. Prin urmare, este de asteptat ca sensibilitatea la dioxid de sulf sa fie mai mare in cazul copiilor astmatici afro-americani care traiesc in zonele urbane.

Exista putine studii care furnizeaza dovezi ale efectelor asupra reproducerii sau dezvoltarii datorita expunerii la dioxid de sulf, in cazul subiectilor umani. Unul dintre studiile efectuate nu a pus in evidenta o relatie intre avortul spontan si expunerea la dioxid de sulf in randul femeilor care locuiau intr-o comunitate industriala din Finlanda. Cu toate acestea, un alt studiu realizat in China a evidentiat o relatie intre greutatea scazuta la nastere si expunerea la dioxid de sulf in timpul sarcinii. Un alt studiu efectuat in Republica Ceha, a pus in evidenta faptul ca tinerii barbati in varsta de 18 de ani, care au fost expusi la nivele ridicate de dioxid de sulf, prezinta o calitate mai scazuta a spermei (anomalii, abilitati reduse de miscare).

Studii ca acestea, insa, sunt adesea greu de interpretat. Este dificil sa se faca distinctia intre efectele poluantilor individuali in cadrul mixturilor de poluanti din aer.

Particulele in suspensie

In atmosfera sunt prezente particule sub forma solida sau semi-solida sau lichida, variind in diametru de la 0.1 la 100 microni. Particulele cu dimensiuni sub 10 microni raman in suspensie in aer timp de minute sau chiar ore, fiind capabile sa ajunga la zeci de mile departare de locul producerii. Particulele cu dimensiuni sub 2.5 microni raman in suspensie in aer cateva zile sau saptamani, si pot fi vehiculate la sute de mile departare de locul producerii.

Tipurile de particule sunt:

- Particule in suspensie: particulele cu diamentrul intre 0.1 si 50 microni.
- Particule sedimentabile: particulele cu diametrul intre 50 si 100 microni.
- Particule inhalabile (PM_{10}): particulele cu diametrul intre 0.1 si 10 microni.
- Particule respirabile ($PM_{2.5}$): particule cu diametrul intre 0.1 si 2.5 microni.

Surse de expunere:

In functie de mecanismul de producere

Antropogene: - arderea combustibililor fosili (lemn, carbune, petrol si derivati) in termocentrale, motoarele automobilelor, sobe
- procese industriale
- incinerarea deseurilor
- folosirea pesticidelor in agricultura

Naturale: - praf vehiculat de vant, cenusa vulcanica, sare de mare, mucegaiuri, polen, spori, particulele rezultate din incedierea accidentala a unor suprafete mari impadurite

In functie de marimea particulelor

PM_{10}: - praf si fum generat de industrie (operatiuni de macinare si sfarmare), agricultura, transport;
- mucegaiuri, spori, polen.

$PM_{2.5}$: - compusi organici toxici, metale grele generate de motoare cu ardere interna, termocentrale, arderea combustibililor fosili, topitorii de metale.

In functie de modul de formare

Particule primare: - eliberate direct in atmosfera de la nivelul sursei

Particule secundare: - formate in atmosfera ca rezultat al interactiunilor chimice cu componentii gazosi ai aerului atmosferic (oxizi de sulf, azot, etc.)

Clasificare in functie de natura si marimea particulelor

Descriere	**Exemple**
foarte mici, 0.01 – 5 microni	pigmenti, particule din fumul de tigara, praf, sare de mare
mai mari, 5 – 100 microni	pulberi de ciment, praf, particule de carbune, particule generate de topitorii de metale, mori de faina
lichide, 5 – 100 microni	smog, ceturi
biologice, 0.001 – 0.01 microni	virusuri, bacterii, polen, spori
chimice, 0.001 – 100 microni	oxizi de metale, particule acide

Efectele prezentei particulelor in suspensie in atmosfera

- reducerea vizibilitatii prin disocierea si absorbtia luminii
- condensarea vaporilor de apa
- suprafete la nivelul carora se pot produce reactii chimice intre diferitii compusi prezenti in atmosfera, cu formarea smogului

Efecte asupra starii de sanatate

Particulele inhalabile patrund in organism si determina aparitia unor efecte adverse, in functie de marimea diametrului lor. PM_{10} sunt in general captate in mucusul din cavitatea nazala si faringe, foarte rar patrunzand mai adanc in arborele respirator, si sunt evacuate odata cu mucusul prin miscarile cililor fie la exterior fie in faringe, de unde pot fi inghitite si absorbite in circulatia generala. $PM_{2.5}$ sunt capabile sa patrunda in arborele respirator pana la nivel alveolar, unde nu exista mecanisme specializate de inlaturare a lor. Particulele solubile pot trece direct in circulatie, cele insolubile fiind inglobate in macrofage, responsabile de inflamatia cronica insotita de eliberarea de mediatori intracelulari ai inflamatiei ce cresc vascozitatea si coagulabilitatea sangelui, precipitand accidente vasculare in diverse teritorii sau decompensarea unor insuficiente cardiace preexistente.

Grupurile de risc sunt reprezentate de varstnici, persoanele cu afectiuni respiratorii (astm) sau cardiace preexistente (insuficienta cardiaca) si copii.

Factori ce influenteaza aparitia efectelor respiratorii ale inhalarii particulelor:

- respiratia pe gura – permite atat inhalarea unei cantitati mai mari de particule, cat si patrunderea acestora mai adanc in arborele respirator
- exercitiul fizic, temperatura crescuta – creste frecventa respiratiilor, cantitatea de particule inhalata si patrunderea acestora mai adanc in arborele respirator
- varsta – respiratia superficiala, caracteristica varstnicilor, nu permite patrunderea particulelor atat de adanc in arborele respirator
- afectiuni pulmonare preexistente – prin efectele pe care le produc, particulele agraveaza si exacerbeaza simptomele unor boli pulmonare preexistente

Mecanisme de actiune

- alterarea clearance-ului muco-ciliar
- inflamatia tesutului pulmonar
- cresterea permeabilitatii barierei alveolo-capilare
- eliberarea de mediatori celulari pro-inflamatori si pro-coagulanti
- alterarea mecanismelor de aparare imuna
- cresterea susceptibilitatii la infectii respiratorii

Efecte adverse respiratorii

- agravarea astmului si cresterea frecventei crizelor de astm;

- cresterea incidentei acuzelor de tip respirator superior (nas infundat, rinoree, sinuzita, alergii respiratorii) sau inferior (tuse seaca sau productiva, dispnee, wheezing), cresterea consumului de medicamente si a absenteismului scolar si industrial;
- bronsita cronica;
- alterarea testelor functionale respiratorii;
- moarte prematura la indivizii cu afectiuni respiratorii sau cardiace preexistente.

Compusii Organici Volatili (COV)

Compusii organici volatili (COV) sunt emisi sub forma de gaz din anumite solide sau lichide. COV-urile includ o varietate de substante chimice, unele dintre ele avand efecte adverse pe termen scurt si lung asupra sanatatii. Concentratiile multor COV-uri sunt in mod constant mai mari in interior (de pana la zeci de ori mai mari) decat in aerul exterior. COV-urile sunt emise de o gama larga de produse, in numar de cateva mii. Exemplele includ: vopsele si lacuri, decapanti pentru vopsele, materiale de curatare, pesticide, materiale de constructii si mobilier, echipamente de birou cum ar fi copiatoare si imprimante, fluide de corectie si hartie pentru copiator fara carbon, materiale grafice si de birou inclusiv cleiurile si adezivii, markere permanente si solutii fotografice.

Substantele chimice organice sunt utilizate pe scara larga ca ingrediente in produse de uz casnic. Vopselele, lacurile si ceara contin solventi organici, la fel ca si multe produse de curatenie, dezinfectare, degresare, cosmetice si produsele utilizate in cadrul hobby-urilor. Combustibilii sunt alcatuiti din substante chimice organice. Toate aceste produse pot elibera COV-uri in timp ce se folosesc, si, intr-o anumita masura, atunci cand acestea sunt stocate.

Definitie generala si clasificari

Compusii organici volatili (COV) cuprind orice compus de carbon, excluzand monoxidul de carbon, dioxidul de carbon, acidul carbonic, carburile metalice sau carbonatii si carbonatul de amoniu, care participa la reactiile fotochimice atmosferice, cu exceptia celor desemnate de catre US EPA (Agentia de Protectia Mediului din S.U.A.) ca avand reactivitate fotochimica neglijabila.

Compusii organici volatili, sau COV-urile sunt compusi chimici organici ai caror compozitie face posibila evaporarea lor in aerul din interior, in conditii atmosferice normale de temperatura si presiune. Avand in vedere ca volatilitatea unui compus este in general mai mare cu cat are temperatura punctului de fierbere mai scazuta, volatilitatea compusilor organici este uneori definita si clasificata in functie de punctele de fierbere.

De exemplu, Uniunea Europeana foloseste punctul de fierbere, mai degraba decat volatilitatea in definitia sa pentru COV-uri.

Un COV este orice compus organic care are un punct de fierbere initial mai mic sau egal cu 250° C, masurat la o presiune atmosferica standard de 101,3 kPa.

COV-urile sunt uneori clasificate in functie de usurinta cu care vor fi emise. De exemplu, Organizatia Mondiala a Sanatatii (OMS) clasifica poluantii organici de interior ca foarte volatili, volatili, precum si semi-volatili. Cu cat este mai mare volatilitatea (scade punctul de fierbere), cu atat este mai probabil sa se emita compusul dintr-un produs sau o suprafata in aerul interior. Compusi organici foarte volatili (VVOC) sunt atat de volatili incat sunt dificil de masurat si se gasesc aproape in totalitate sub forma de gaze in aer, mai degraba decat in materiale sau pe suprafete. Compusii organici cei mai putin volatili (SVOC) ce se gasesc in aer, constituie o parte mult mai mica din totalul prezent in interior, in timp ce majoritatea vor fi continuti in solide, lichide sau pe suprafete, inclusiv praf, mobilier, precum si materiale de constructii.

Clasificarea poluantilor organici anorganici (adaptata de la OMS)

Descriere	Abreviere	Intervalul punctului de fierbere (°C)	Exemple de compusi
Compusi organici foarte volatili (gazosi)	VVOC	<0 la 50-100	Propan, butan, clorura de metil
Compusi organici volatili	COV	50-100 la 240-260	Formaldehida, d-limonen, toluen, acetona, etanol (alcool etilic) 2-propanol (alcool izopropilic), hexan
Compusi organici semivolatili	SVOC	240-260 la 380-400	Pesticide (DDT, clordan, plastifianti (ftalati), ignifuge (PCB, BPB))

Surse

Produse de uz casnic, inclusiv: vopsele, decapanti pentru vopsele si alti solventi; produse de conservare a lemnului; spray-uri cu aerosoli; produse de curatare si dezinfectanti; produse impotriva moliilor si dezodorizante; combustibili depozitati si produse auto; produse utilizate in cadrul hobby-urilor; imbracaminte curatata chimic.

Efecte asupra sanatatii

Efectele asupra sanatatii includ: iritatia ochilor, nasului si faringelui; cefalee, pierderea coordonarii, greata; leziuni hepatice, renale si asupra sistemului nervos central. Unele substante organice pot cauza cancer la animale; altele sunt suspectate sau cunoscute ca provoaca cancer

la subiectii umani. Semnele sau simptomele cheie asociate cu expunerea la COV includ iritatii conjunctivale, disconfort la nivelul nasului si faringelui, cefalee, reactii alergice tegumentare, dispnee, scaderea nivelurilor serice de colinesteraza, greata, voma, epistaxis, oboseala, ameteli. Capacitatea substantelor chimice organice de a provoca efecte asupra sanatatii variaza mult de la cele care sunt extrem de toxice, pana la cele care nu au nici un efect cunoscut asupra sanatatii. Ca si in cazul altor poluanti, amploarea si natura efectului asupra sanatatii va depinde de multi factori, inclusiv nivelul de expunere si durata de timp a expunerii. Iritatia ochilor, nasului si faringelui, cefaleea, ametelile, tulburari vizuale si tulburari de memorie se numara printre simptomele imediate pe care unii oameni le-au experimentat imediat dupa expunerea la unele substante organice. In prezent, nu exista prea multe informatii in ceea ce priveste efectele asupra sanatatii care ar putea aparea la niveluri ale substantelor chimice organice ce se gasesc de obicei in locuinte.

Situatii periculoase

Zgomotul

Zgomotul este ansamblul oscilatiilor mecanice audibile, in general dezordonate si neperiodice, care produc o senzatie auditiva dezagreabila, uneori jenanta, cu potential de a impiedeca comunicarea interumana, putand afecta sanatatea si capacitatea de munca.

Auzul constituie o modalitate senzoriala de prima importanta in obtinerea informatiilor complexe din mediul de viata si munca, fiind totodata un important canal de comunicare interumana si un factor definitoriu al aptitudinii de munca a omului.

Stimulii adecvati ai auzului care produc o senzatie auditiva sunt sunetele, adica miscari ondulatorii mecanice.

Zgomotul – component natural al mediului de viata si munca

In ansamblu zgomotul, cu efectele sale stimulatorii, indiferente sau inhibitorii, reprezinta o componenta naturala a mediului inconjurator. Absenta acestuia determina o atmosfera artificiala silentioasa, greu suportabila, datorita unei asa-numite “agresiuni a linistii” care, in anumite conditii de expunere repetata si indelungata isi manifesta influenta nociva asupra intregului organism, in special asupra organului receptor specific.

Astazi zgomotul este considerat ca un produs tehnologic ce patrunde din ce in ce mai mult in viata cotidiana. Principalele surse de zgomot din locuinte sunt atat cele interioare cladirii, cat si cele exterioare.

Atenuarea cu distanta a nivelului de zgomot echivalent

Intensitatea unui sunet pur (cu o frecventa unica, data) generat de o sursa punctiforma, care se propaga intr-un mediu izotrop, variaza invers proportional cu distanta.

Efecte produse de zgomot asupra organismului

Oscilatiile sonore din mediul inconjurator receptionate si transmise de-a lungul analizorului acustic sunt percepute ca senzatii auditive, scoarta emisferelor cerebrale avand capacitatea de a localiza sursa in spatiu si de a realiza relieful sonor al ambiantei. Conexiunile numeroase cu formatiunea reticulata, cu alte arii cerebrale si centrii informationali, etc. evidentiaza rolul zgomotului asupra starii de veghe a cortexului cerebral, asupra aparatului cardiovascular, aparatului digestiv, etc

Efecte produse de nivele mici de zgomot

In general efectele zgomotului depind de caracteristicile si complexitatea activitatii ce trebuie efectuata. Activitatile simple, repetitive si monotone sunt mai putin afectate de zgomot.

Pe de alta parte, in aprecierea influentei zgomotului asupra sistemului nervos trebuie sa se tina seama si de starea psihoafectiva a individului. La unele persoane, care prezinta tendinte de instabilitate psihica apar stari de nervozitate, supraexcitabilitate, tahicardie, cosmaruri, anxietate, etc.

Zgomotul din interiorul locuintelor poate determina mascarea vorbirii si poate afecta somnul.

In general zgomotul cu un nivel mai mic de 20 dB (A) nu produce mascarea vorbirii. Pentru nivele de zgomot de 20-40 dB (A) se constata o descrestere a inteligibilitatii vorbirii, iar la valori ale nivelului de zgomot mai mari de 40 dB(A) scaderea inteligibilitatii creste linear cu cresterea nivelului sonor. Pentru asigurarea unei inteligibilitati optime, nivelul sonor echivalent in interiorul locuintei nu trebuie sa depaseasca 45 dB (A).

Efectele zgomotului asupra somnului se accentueaza daca zgomotul ambiant depaseste un nivel echivalent de 35 dB (A). Probabilitatea ca zgomotul sa perturbe somnul la un nivel sonor de 40 dB (A) este de 5%, dar ea atinge 30%, la 70 dB(A). In general, copiii si tinerii sunt mai afectati in somnul lor decat adultii de varsta medie si varstnicii.

Expunerea la zgomot poate provoca diverse tipuri de raspuns reflex, in special daca zgomotul este neasteptat, sau de natura necunoscuta. Aceste reflexe sunt mediate de sistemul nervos vegetativ si sunt cunoscute sub denumirea de reactii de stres. Ele exprima o reactie de aparare a organismului si au un caracter reversibil in cazul zgomotelor de scurta durata. La repetarea

sistematica sau persistenta a zgomotului apar alterari ale sistemului neurovegetativ, tulburari circulatorii, endocrine, senzoriale, digestive, etc.

Efectele nivelelor reduse de zgomot asupra organismului

Nivel de zgomot echivalent/ caracteristici dB (A)	Efect
20-45	Reducerea inteligibilitatii vorbirii
>35	Afectarea somnului
Zgomote intermitente repetate sau persistente	Alterarea sistemului neuro-vegetativ
Zgomote intermitente repetate sau persistente	Tulburari circulatorii
Zgomote intermitente repetate sau persistente	Tulburari digestive
Zgomote intermitente repetate sau persistente	Tulburari endocrine

Mirosurile

In cazul obiectivelor care opereaza cu substante odorizante, mirosurile rezulta din amestecul diferitelor componente**,** fiind identificate peste 200 substante odorizante, precum: compusi organici volatili, acizi grasi volatili, alcooli (indol, p-crezol), H_2S si derivati, NH_3 si alti compusi cu azot (amine si mercaptani).

Exista o larga variatie in compozitie si in concentratii pentru fiecare substanta, depinzand de: tehnologie, managementul deseurilor pe amplasament, conditii climatice etc.

Conditiile climatice sunt un important aspect pentru aerul atmosferic, mai ales cand se face transportul gazelor odorizante in vecinatate si in plus, la temperaturi mai ridicate acestea sunt mai puternic percepute.

Mirosul este o problema locala dar devine o problema importanta pe masura ce numarul de cladiri de locuit creste si in zonele obiectivelor industriale. Extinderea vecinatatilor unor astfel de obiective este de asteptat sa duca la cresterea atentiei acordate mirosului ca o problema de mediu. Pe de alta parte, problema mirosului cere o solutie tehnica.

Nu sunt probleme de miros legate de acest proiect.

EVALUAREA EXPUNERII LA SUBSTANTE PERICULOASE SPECIFICE

Evolutia concentratiilor anuale ale unor poluanti din aer (PM_{10}, SO_2, NO_2 si COV) determinate la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2013-2023 (nivele de fond)

Concentratiile medii anuale ale unor poluanti din aer – particule in suspensie (PM_{10}), dioxid de sulf (SO_2), dioxid de azot (NO_2), benzen, toluen, etilbenzen si xileni (BTEX) - au fost preluate de pe pagina web a Retelei Nationale de Monitorizare a Calitatii Aerului (RNMCA), apartinand Agentiei Nationale pentru Protectia Mediului (ANPM), urmand link-ul http://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?__locale=ro. Site-ul este dedicat informarii publicului in ceea ce priveste parametrii de calitate a aerului monitorizati in cele peste 100 statii de pe toata suprafata Romaniei.

Reteaua locala de Monitorizare a Calitatii Aerului din judetul Cluj, construita in anul 2005 prin Proiectul PHARE RO 2002 "Imbunatatirea retelei nationale de monitorizare a calitatii aerului", este formata din cinci statii automate de monitorizare, echipate cu analizoare performante, care aplica metodele de referinta prevazute in Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului inconjurator.

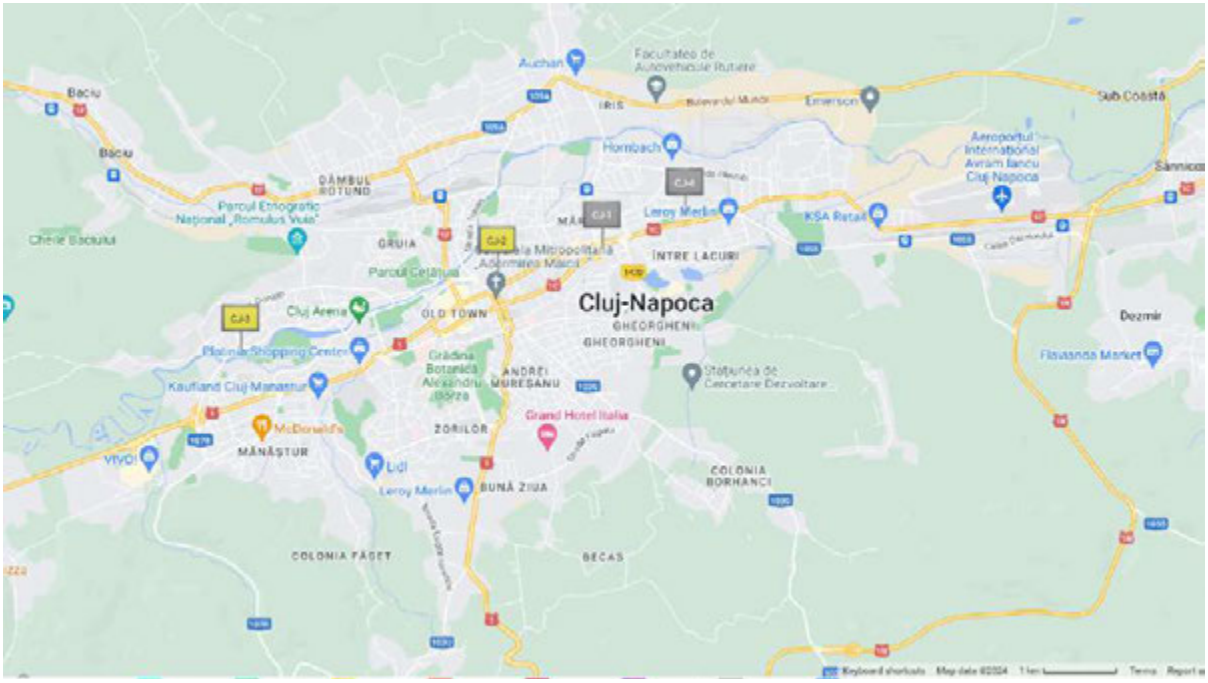
Statiile automate de monitorizare a calitatii aerului CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4 sunt situate in aria de influenta a proiectului analizat. Statia CJ-3 este cea mai indepartata statie, fiind amplasata la o distanta de aproximativ 860 m fata de acesta.

Statiile automate de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj

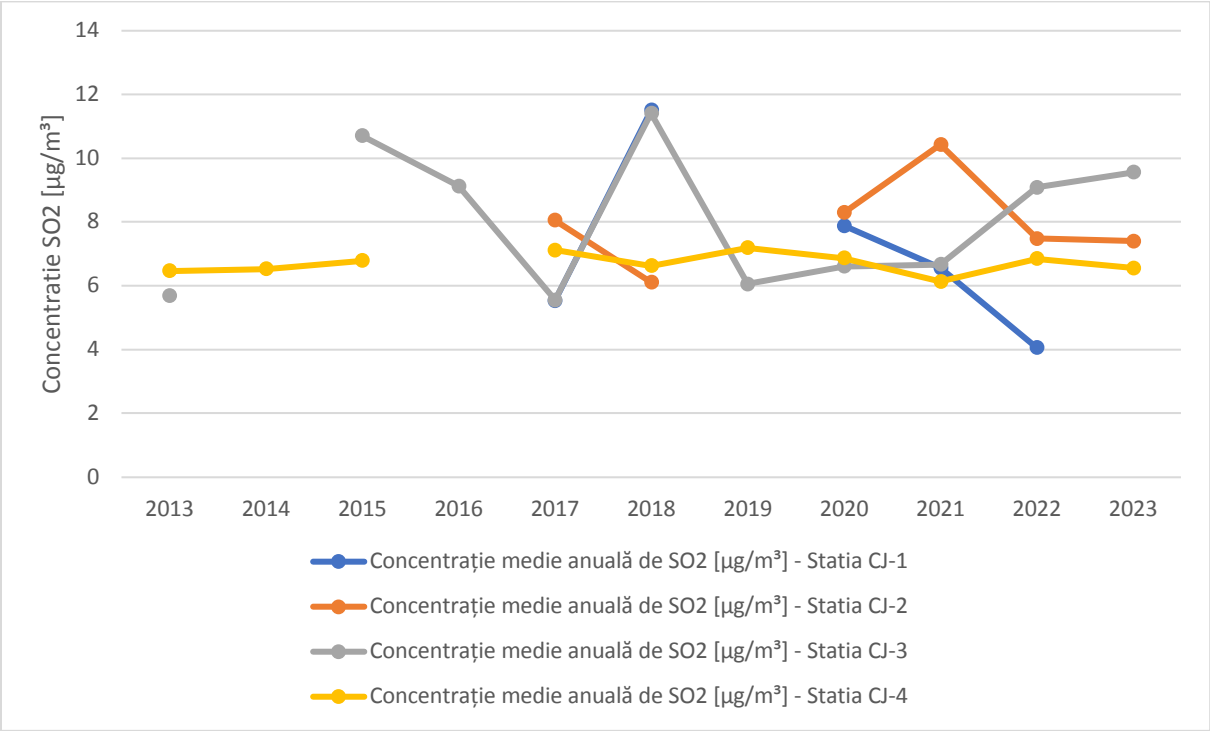
Nr. crt.	Oras	Adresa	Cod statie	Tip statie	Raza ariei de reprezentativitate	Indicatori analizati
1.	Cluj-Napoca	Str. Aurel Vlaicu (in fata blocului 5B, langa OMV) cod postal 400690	CJ-1	Trafic	10 – 100 m	dioxid de sulf (SO2), oxizi de azot (NO, NOx, NO2), monoxid de carbon (CO), benzen, toluen, etilbenzen, oxilen, m-xilen, p-xilen, pulberi in suspensie (PM10) gravimetric si pulberi in suspensie (PM10) automat, HAP.
2.	Cluj-Napoca	Str. Constanta nr.6, cod postal 400158	CJ-2	Urban	1 – 5 km	dioxid de sulf (SO2), oxizi de azot (NO,NOx,NO2), benzen, toluen, etilbenzen, o-xilen, m-xilen, p-xilen, pulberi in suspensie (PM2,5) si (PM10) gravimetric si parametrii meteo (directia si viteza vantului, presiune, temperatura, radiatie solara, umiditate relativa, precipitatii)
3.	Cluj-Napoca	Bdul 1 Decembrie 1918, cod	CJ-3	Suburban	10 – 15 km	dioxid de sulf (SO2), oxizi de azot (NO,NOx,NO2), monoxid de carbon (CO), ozon (O3), si pulberi in suspensie (PM10) gravimetric.

		postal 400699				
4.	Cluj-Napoca	Str. Dambovitei, cod postal 400584	CJ-4	Industrial	100 m – 1 km	dioxid de sulf (SO2), oxizi de azot (NO,NOx,NO2), ozon (O3), pulberi in suspensie (PM10) automat si parametrii meteo (directia si viteza vantului, presiune, temperatura, radiatia solara, umiditate relativa, precipitatii).
5.	Dej	Intersectia str. 21 Decembrie, colt cu str.Vasile Alecsandri (in fata imobilului cu nr.2)	CJ-5	Urban	1 – 5 km	dioxid de sulf (SO2), oxizi de azot (NO,NOx,NO2), monoxid de carbon (CO), ozon (O3), benzen, toluen, etilbenzen, oxilen, m-xilen, p-xilen si pulberi in suspensie (PM10) gravimetric.

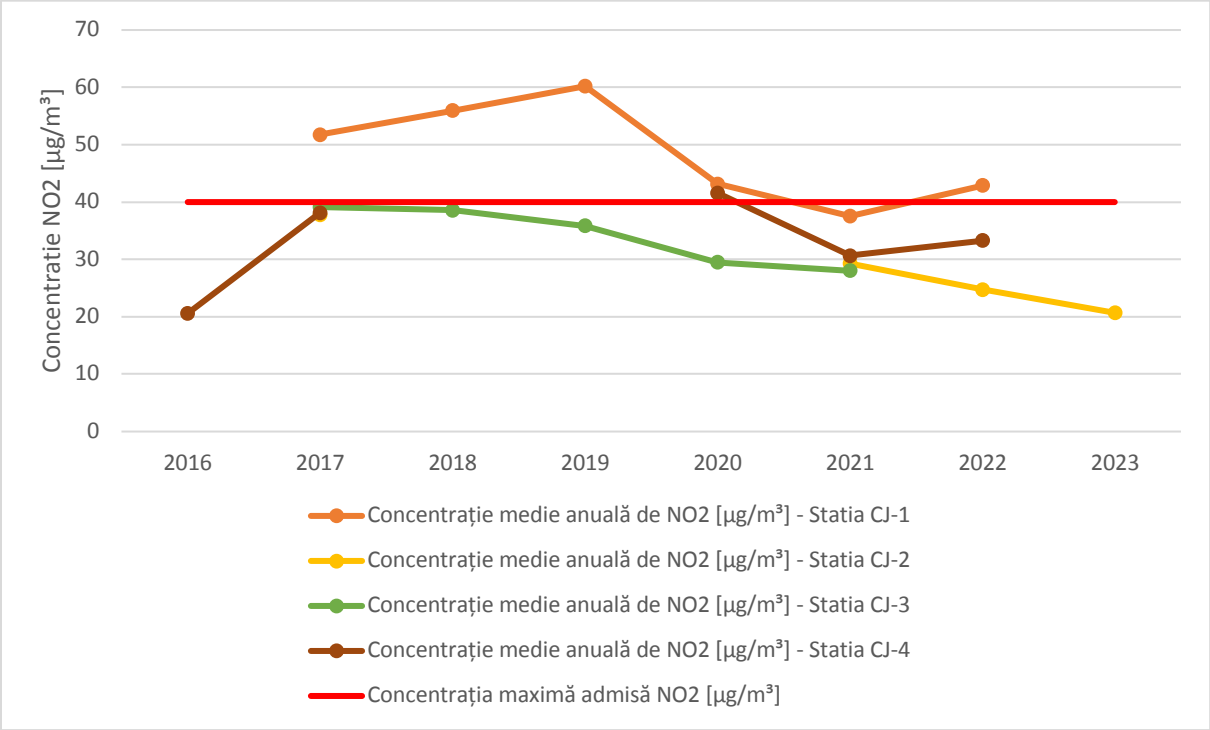
Amplasarea statiilor de monitorizare a calitatii aerului din Municipiul Cluj-Napoca



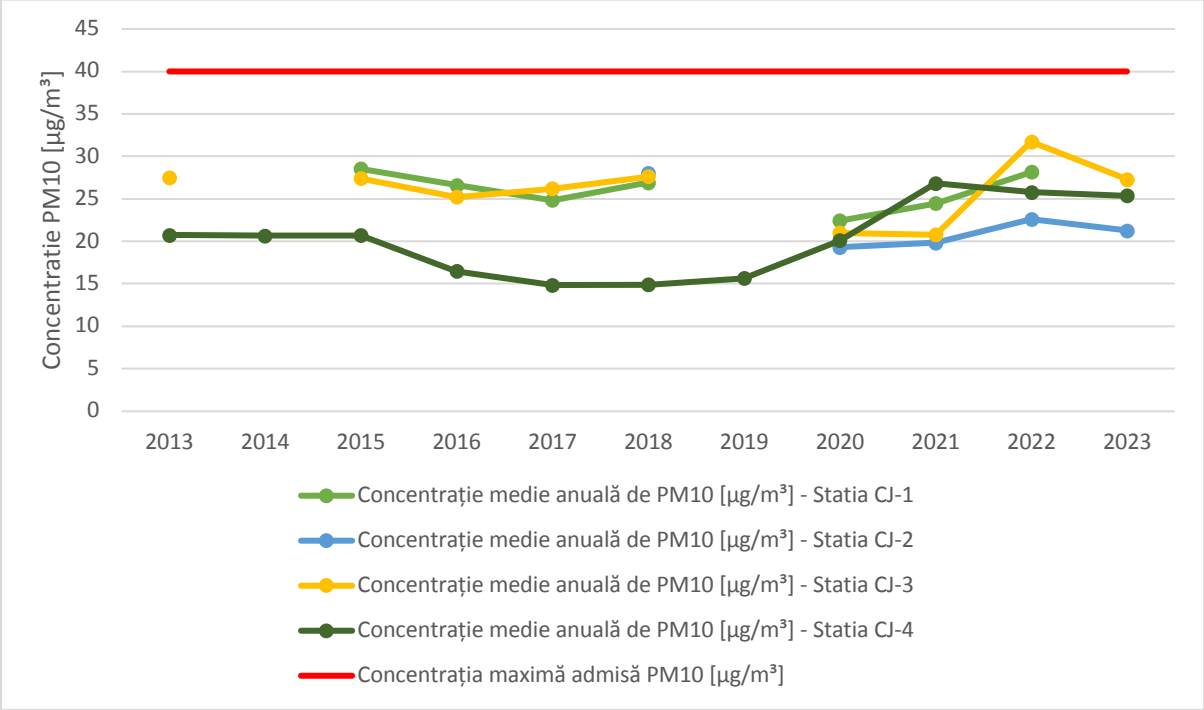
Concentratii medii anuale de SO_2 ($\mu g/m^3$) determinate la statiile CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4, in perioada 2013-2023



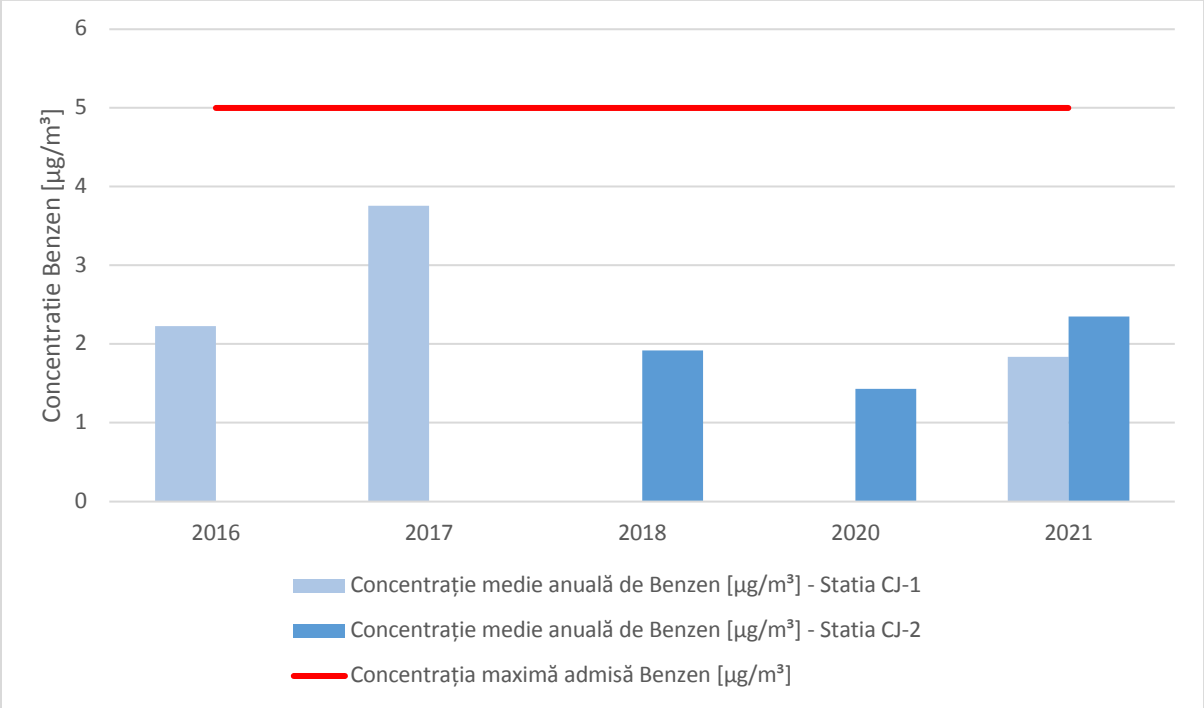
Concentratii medii anuale de NO_2 ($\mu g/m^3$) determinate la statiile CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4, in perioada 2016-2023



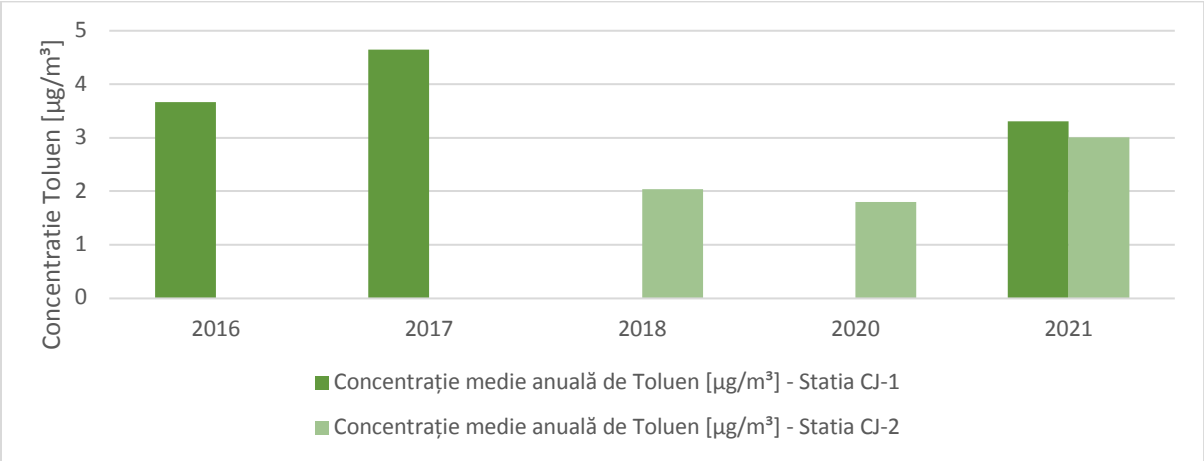
Concentratii medii anuale de PM_{10} ($\mu g/m^3$) determinate la statiile CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4, in perioada 2013-2023



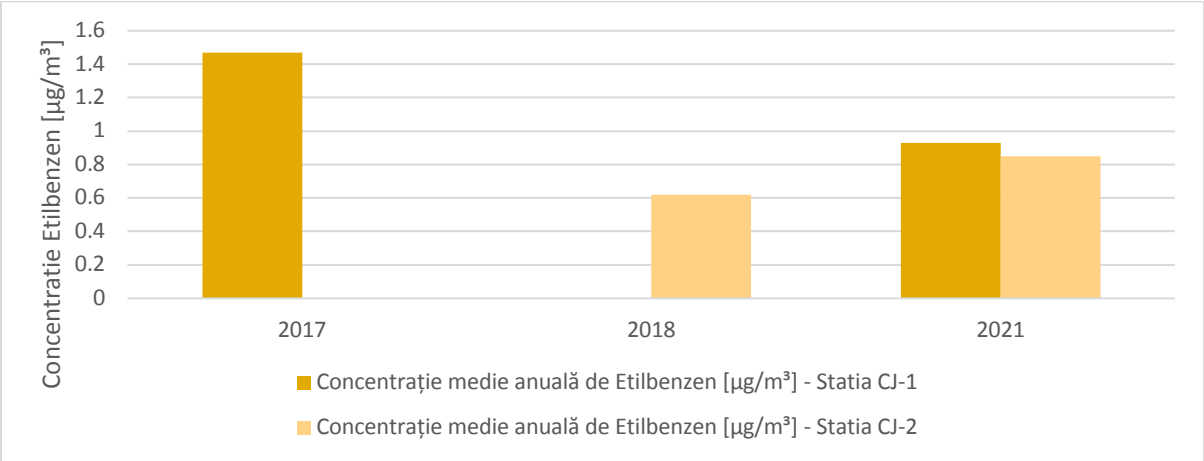
Concentratii medii anuale de benzen ($\mu g/m^3$) determinate la statiile CJ-1 si CJ-2, in perioada 2016-2021



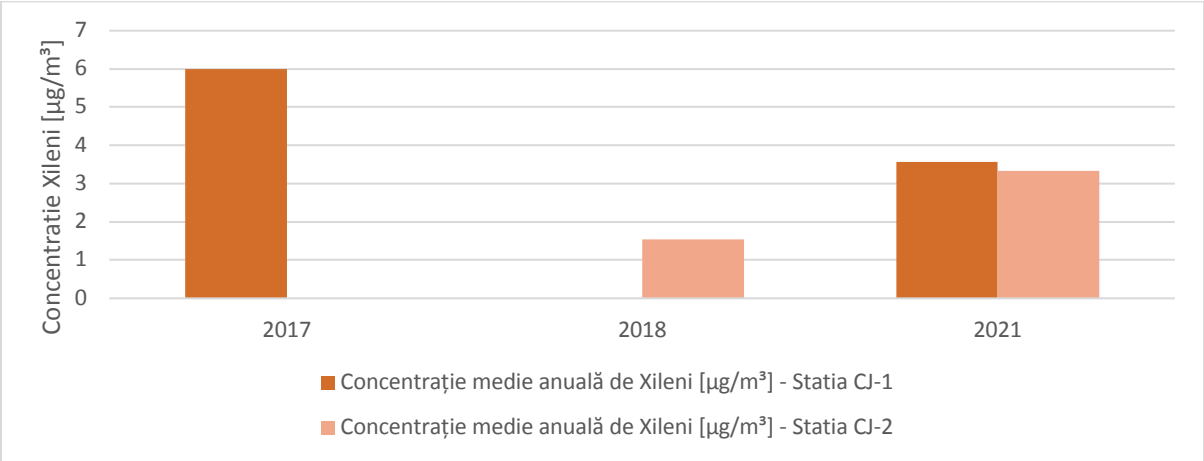
Concentratii medii anuale de toluen (µg/m^3) determinate la statiile CJ-1 si CJ-2, in perioada 2016-2021



Concentratii medii anuale de etilbenzen (µg/m^3) determinate la statiile CJ-1 si CJ-2, in perioada 2017-2021



Concentratii medii anuale de xileni (µg/m^3) determinate la statiile CJ-1 si CJ-2, in perioada 2017-2021



Interpretarea rezultatelor

Concentratiile medii anuale de NO_2 determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4, in perioada 2016-2023, s-au incadrat in intervalul de valori 20.58-60.20 $\mu g/m^3$, depasind concentratia maxima admisa din Legea nr. 104/2011 (40 $\mu g/m^3$). Cea mai mica medie anuala s-a inregistrat in anul 2016, la statia CJ-4, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2019, la statia CJ-1. De asemenea, tendinta pentru concentratiile medii anuale de NO_2 determinate la statia CJ-1, in perioada 2017-2023 a fost de scadere. La nivelul acestei statii, conecentratiile medii anuale au depasit concentratia maxima admisa din Legea nr. 104/2011 (40 $\mu g/m^3$) in perioada 2017-2022, cu exceptia concentratiei medie anuale din 2021, cand aceasta s-a incadrat sub concentrtia maxima admisa. Tendinta pentru valorile concentratiilor determinate la statia CJ-2, a fost de scadere, in perioada 2021-2023. Pentru concentratiile medii anuale determinate la CJ-3, tendinta a fost, de asemenea, de scadere, in perioada 2017-2021. Mai mult, pentru valorile concentratiilor determinate la CJ-4, tendinta pentru perioada 2016-2017 a fost de crestere, iar in perioada 2020-2022, in care, concentratia din anul 2020 a fost peste concentratia maxima admisa, tendinta a fost de scadere.

Concentratiile medii anuale de SO_2 determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4, in perioada 2013-2023, s-au incadrat in intervalul de valori 4.06-11.51 $\mu g/m^3$, astfel, fiind sub concentratia maxima admisa din Legea nr. 104/2011 pentru protectia ecosistemelor (20 $\mu g/m^3$). Cea mai mica medie anuala s-a inregistrat in anul 2022, la statia CJ-1, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2018, la statia CJ-1. De asemenea, tendinta pentru concentratiile medii anuale de SO_2 determinate la statia CJ-1, in perioada 2020-2022, a fost de scadere. Tendinta pentru valorile concentratiilor determinate la statia CJ-2, a fost de scadere, in perioadele 2017-2018 si 2020-2023. Pentru concentratiile medii anuale determinate la CJ-3, tendinta a fost, de asemenea, de scadere, in perioada 2015-2023. Mai mult, pentru valorile concentratiilor determinate la CJ-4, in perioada 2013-2015, tendinta a fost de o usoara crestere, dupa care, in perioada 2017-2023 tendinta a fost de o usoara scadere, valorile concentratiilor medii anuale fiind similare pe parcursul acestor ani.

Concentratiile medii anuale de PM_{10} determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4, in perioada 2013-2023, s-au incadrat in intervalul de valori 14.86-31.73 µg/m3, astfel, fiind sub concentratia maxima admisa din Legea nr. 104/2011 (40 $\mu g/m^3$). Acestea au fost determinate in urmatorul mod: pentru statiile CJ-1, CJ-2, CJ-3, concentratiile au fost determinate gravimetric, exceptand anul 2023 pentru statia CJ-2, si anii 2022 si 2023 pentru statia CJ-3 unde au fost determinate cu ajutorul analizorului automat APM-2 Derenda. Pentru statia CJ-4, valorile concentratiilor au fost determinate nefelometric. Cea mai mica

medie anuala s-a inregistrat in anul 2017, la statia CJ-4, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2022, la statia CJ-3. De asemenea, tendinta pentru concentratiile medii anuale de PM_{10} determinate la statia CJ-1, in perioada 2015-2018, a fost de scadere, iar pentru perioada 2019-2022, a fost de crestere. Tendinta pentru valorile concentratiilor determinate la statia CJ-2, a fost de o usoara crestere, in perioada 2020-2023. Pentru concentratiile medii anuale determinate la CJ-3, tendinta a fost, de asemenea, de o usoara crestere, in perioada 2015-2018, iar pentru perioada 2020-2023, tendinta a fost de crestere. Mai mult, pentru valorile concentratiilor determinate la CJ-4, in perioada 2013-2023, tendinta a fost de crestere.

Concentratiile medii anuale de benzen determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1 si CJ-2 in perioada 2016-2021, s-au incadrat in intervalul de valori 1.43-3.76 $\mu g/m^3$ astfel fiind sub concentratia maxima admisa din Legea nr. 104/2011 (5 $\mu g/m^3$). Cea mai mica medie anuala s-a inregistrat in anul 2020, la statia CJ-2, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2017, la statia CJ-1.

Concentratiile medii anuale de etilbenzen determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1 si CJ-2 in perioada 2017-2021, s-au incadrat in intervalul de valori 0.62-1.47 $\mu g/m^3$. Cea mai mica medie anuala s-a inregistrat in anul 2018, la statia CJ-2, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2017, la statia CJ-1.

Concentratiile medii anuale de xileni determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1 si CJ-2 in perioada 2017-2021, s-au incadrat in intervalul de valori 1.54-6 $\mu g/m^3$. Cea mai mica medie anuala s-a inregistrat in anul 2018, la statia CJ-2, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2017, la statia CJ-1.

Concentratiile medii anuale de toluen determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului CJ-1 si CJ-2 in perioada 2016-2021, s-au incadrat in intervalul de valori 1.80-4.65 $\mu g/m^3$. Cea mai mica medie anuala s-a inregistrat in anul 2020, la statia CJ-2, iar cea mai mare medie anuala a fost inregistrata in anul 2017, la statia CJ-1.

Modele de dispersie a poluantilor in aerul atmosferic, in aria de influenta a proiectului

PM_{10} activitatea de executie

NO_x si SO_2 de la traficul rutier

Datele de calcul utilizate pentru estimarea concentratiilor au fost preluate din documentatia disponibila:

1. R3 STransportC201010_2020-000SF-AN-STR.00
2. Studiu geotehnic MCLUJ_DTAC_R00-rom_26.01.2024
3. Studiu MediuC201010_2020-PUZSF-AN-SMED.00
4. StudiuTrafic_RO-BoP

Calcul Pulberi (PM_{10}) conf metodologie TIER 1 EMEP/EEA air polutant emission invetory guidebook2023 2.A.5.b Construction and demolition 20223. Tab. 3-3

Table 3-3 Tier 1 emission factors for uncontrolled fugitive emissions for source category 2.A.5.b Construction and demolition – Non-residential construction

Tier 1 default emission factors		
	Code	Name
NFR Source Category	2.A.5.b	Construction and demolition – Non-residential construction (all construction except residential construction and road construction)
Fuel	NA	
Not applicable	NOx, CO, SOx, NH_3, NMVOC, BC, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, HCH, PCBs, PCDD/F, Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, HCB	
Not estimated	NA	

Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
TSP	3.3	kg/[m^2· year]	0.3	10	WRAP 2006, MRI 2006
PM_{10}	1.0	kg/[m^2· year]	0.1	3	WRAP 2006, MRI 2006
$PM_{2.5}$	0.1	kg/[m^2· year]	0.01	0.3	WRAP 2006, MRI 2006

Formula si datele de calcul folosite pentru estimarea dispersiilor.

3.2.1 Algorithm

The US EPA Tier 1 approach to estimating total fugitive PM emissions uses the following equation:

$$EM_{PM_{10}} = EF_{PM_{10}} \cdot A_{affected} \cdot d \cdot (1 - CE) \cdot \left(\frac{24}{PE}\right) \cdot \left(\frac{s}{9\%}\right) \quad (1)$$

PM_{10} emission factor	Affected area	Construc-tion duration	1 - control efficiency	Correction for soil moisture	Correction for silt content

Where:

$EM_{PM_{10}}$	=	PM_{10} emission (kg PM_{10})
$EF_{PM_{10}}$	=	the emission factor for this pollutant emission (kg PM_{10}/[m^2 · year])
$A_{affected}$	=	area affected by construction activity (m^2)
d	=	duration of construction (year)
CE	=	efficiency of emission control measures (-)
PE	=	Thornthwaite precipitation-evaporation index (-)
s	=	soil silt content (%)

Type of construction	Fractional overall control efficiency (-)
Construction of houses (detached single family, detached two family and single family terraced)	0
Construction of apartments (all types)	0
Non-residential construction (all construction except residential construction and road construction)	0.5
Road construction	0.5

Thornthwaite precipitation-evaporation index (PE)

One of the parameters that has the strongest influence on soil dust sensitivity is the soil moisture content. The EPA tier 1 method provides an option for a rough correction for climatic conditions that influence the soil moisture content. As an indicator of the soil moisture content the Thornthwaite precipitation-evaporation (PE) index is used, which may be calculated based on the monthly precipitation P_i (in mm) and the mean temperature T_i (in °C) according to:

$$\text{PE index} = 3.16 \sum_{i=0}^{12} \left(\frac{P_i}{1.8\,T_i + 22}\right)^{\frac{10}{9}}$$

To derive a country or region-specific value for PE, the above formula may be used, or a value for PE can be taken from the table below:

Climate	PE Index
Wet	More than 128
Humid	64 - 127
Sub-humid	32 - 63
Semi-arid	16 - 31
Arid	Less than 16

factors may be considered in such cases.

Soil silt content (s)

Silt is soil with particles sized between 0.002 and 0.075 mm (or 0.063 mm according to the ISO definition) and the soil silt content is the weight fraction of these particles.

Silt is the fraction of the soil that is the most dust sensitive and therefore the estimated construction emissions must be corrected for the average silt content of the top soil of the affected area. Examples of silt content of various soil types are given below (EPA, 1999).

Soil type	Silt content (%)
Silt loam	52
Sandy load	33
Sand	12
Loamy sand	12
Clay	29
Clay loam	29
Loam	40

Silt content as available from soil maps usually refers to the silt content of the first 1.2 m of the undisturbed natural soil. This information is however often not directly applicable in EPA's tier 1 method. Soil types with typically high silt content such as loam or clay are usually too unstable to build directly upon. Therefore these soil layers are removed to a certain depth and replaced by sand in order to prepare the subsurface for construction and create a stable basis. Consequently, this typically takes place at an early stage in the construction project. In addition, in cities, the soil is usually anthropogenic to begin with, with most anthropogenic soils being sandy. Also areas that will eventually be paved in some way require a layer of sand as a basis. Sand has a silt content of only about 12% and some grades of construction sands have a silt content as low as 2%. The silt content as available from soil maps can therefore lead to a significant overestimation of emissions.

Control efficiency of applied emission reduction measures (CE)

Watering of temporary unpaved roads is a simple and effective emission control measure that is widely used in construction in Europe, especially during very dry periods. The effect of watering is the highest directly after spraying and then decreases again as the road surface dries. WRAP, (2006) reports an overall efficiency of about 50% on average. It is assumed that in general watering routinely takes place in heavy construction activities during dry periods, resulting in an overall emission reduction of 50%. This translates to the following control efficiencies by type of construction, which may be used as default for Europe in cases where no country-specific information regarding building practices is available.

Type of construction	Fractional overall control efficiency (-)
Construction of houses (detached single family, detached two family and single family terraced)	0
Construction of apartments (all types)	0
Non-residential construction (all construction except residential construction and road construction)	0.5
Road construction	0.5

Pentru calculul debitului masic s-au considerat 3 scenarii posibile, in care se vor ataca fronturi de lucru cu suprafete de 500; 1000; 1500 m^2, astfel se estimeaza concentratii de PM_{10} conform tabelului de mai jos.

Calcul debit masic pentru PM_{10} functie de frontul de lucru atacat simultan [Kg/m2/an]

Debite masice	UM	**$PM_{10}S\_1000\ m^2$**
Emisii anuale	kg/ m^2/an	16.3
Emisii orare	g/s/m^2	5.2E-04

Debite masice	UM	**$PM_{10}S=500m^2$**
Emisii anuale	kg/ m^2/an	8.2
Emisii orare	g/s/m^2	2.6E-04

Debite masice	UM	**$PM_{10}S\_1500\ m^2$**
Emisii anuale	kg/ m^2/an	24.5
Emisii orare	g/s/m^2	7.8E-04

Conf tabel 3-3, EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook-2023 publicat oct. 2023

Estimarea dispersiilor

Evaluarea impactului dispersiei noxelor se face cu ajutorul modelelor matematice de tip gaussian. Modelele folosesc ca date de intrare caracteristicile emisiei de poluanti si frecventele anuale sau sezoniere de aparitie a tripletului factorilor meteorologici: directie a vantului, viteza vantului, gradul de stratificare a atmosferei.

Pentru zona studiata, datele cu privire la directia si viteza vantului si gradul de stratificare, referitoare la utilizarea modelelor matematice care sa efectueze calculul concentratiilor medii in orice punct pe o suprafata aleasa (de regula patratica), s-au ales datele meteo din apropierea zonei studiate, viteza medie a vantului s-a ales sa fie 2,5 m/s.

Weather archive in Cluj-Napoca (airport), METAR — See on map

Weather archive at the weather station (9 km, +13.1 °C) · Weather forecast

airport (ICAO) LRCL , observations since September 26, 2012

View weather archive | Download weather archive | Weather statistics

1. Date range: 22.02.2023 — 22.02.2024

2. Select within the date range: all days | only month: February | only date: 29 February | only at the time of observation: —Period—

3. Selection parameters: T P0 P U DD FF FF10 VV — Calculate

FF, mean wind speed at a height of 10-12 metres above the earth's surface over the 10-minute period immediately preceding the observation (meters per second)

Period	Mean value	Maximum value (date)	Number of observations
22.02.2023 - 22.02.2024, all days	2.5	13 (28.03.2023)	17063
		13 (05.02.2024)	

Agentia de Protectia Mediului din S.U.A. (EPA) recomanda utilizarea in aceste conditii a unui program de calcul a concentratiilor poluantilor din imisii, numit SCREEN 3. Acest program ia in calcul toate clasele de stabilitate cu vitezele curentilor de aer aferente acestor clase pentru a determina impactul maxim pe care il poate avea o anumita sursa de poluare.

Modelarea dispersiei poluantilor (PM_{10}, NO_x, SO_2) in atmosfera s-a realizat cu programul “SCREEN 3”.

Dispersii de PM_{10} de la activitatea de executie in scenariul in care se desfasoara activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 1000m^2

Debit masic = 5.2E-04 g/s/m^2

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
50	412.7	1	2.5	2.5	800	0.5	0
100	90.91	1	2.5	2.5	800	0.5	0
200	21.46	1	2.5	2.5	800	0.5	0
300	9.27	1	2.5	2.5	800	0.5	0
400	5.102	1	2.5	2.5	800	0.5	0
500	3.204	1	2.5	2.5	800	0.5	0
600	2.188	1	2.5	2.5	800	0.5	1

MAXIMUM	1-HR CONCEN	TRATION	AT OR	BEYOND	50. M	:	
50	412.7	1	2.5	2.5	800	0.5	0

Dispersii de PM_{10} de la activitatea de executie in scenariul in care se desfasoara activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 500m^2

Debit masic = 2.6E-04 g/s/m^2

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
50	108.3	1	2.5	2.5	800	0.5	0
100	22.21	1	2.5	2.5	800	0.5	0
200	5.181	1	2.5	2.5	800	0.5	0
300	2.233	1	2.5	2.5	800	0.5	0
400	1.228	1	2.5	2.5	800	0.5	0
500	0.7713	1	2.5	2.5	800	0.5	0
600	0.5267	1	2.5	2.5	800	0.5	0

MAXIMUM	1-HR CONCEN	TRATION	AT OR	BEYOND	50. M	:	
50	108.3	1	2.5	2.5	800	0.5	0

Dispersii de PM_{10} de la activitatea de executie in scenariul in care se desfasoara activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 1500m^2

Debit masic = 7.8E-04g/s/m^2

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
50	1246	1	2.5	2.5	800	0.5	0
100	214.2	1	2.5	2.5	800	0.5	0
200	47.46	1	2.5	2.5	800	0.5	0
300	20.27	1	2.5	2.5	800	0.5	0
400	11.11	1	2.5	2.5	800	0.5	0
500	6.965	1	2.5	2.5	800	0.5	0
600	4.752	1	2.5	2.5	800	0.5	1

MAXIMUM	1-HR CONCEN	TRATION	AT OR	BEYOND	50. M	:	
50	1246	1	2.5	2.5	800	0.5	0

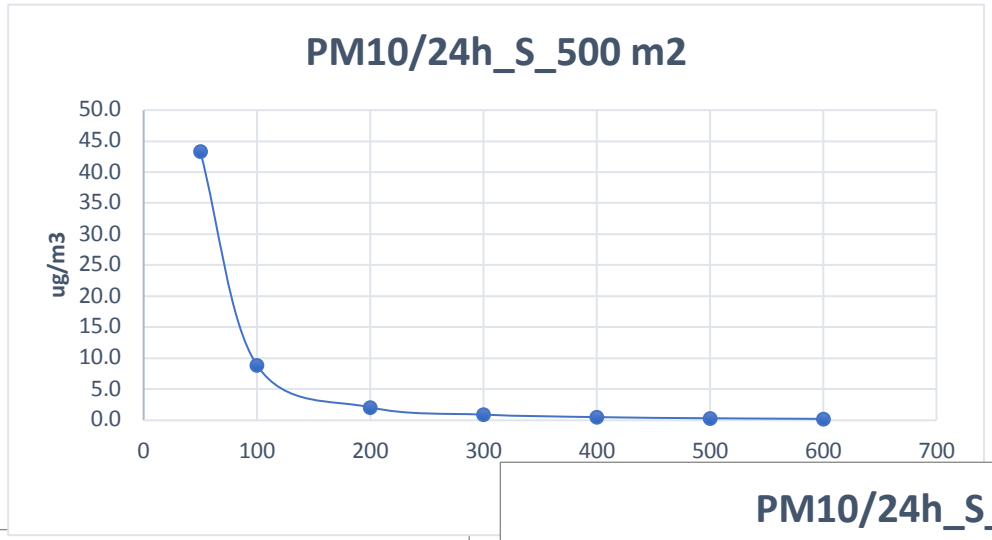
Tabel concentratii de PM_{10} µg/m^3/24h

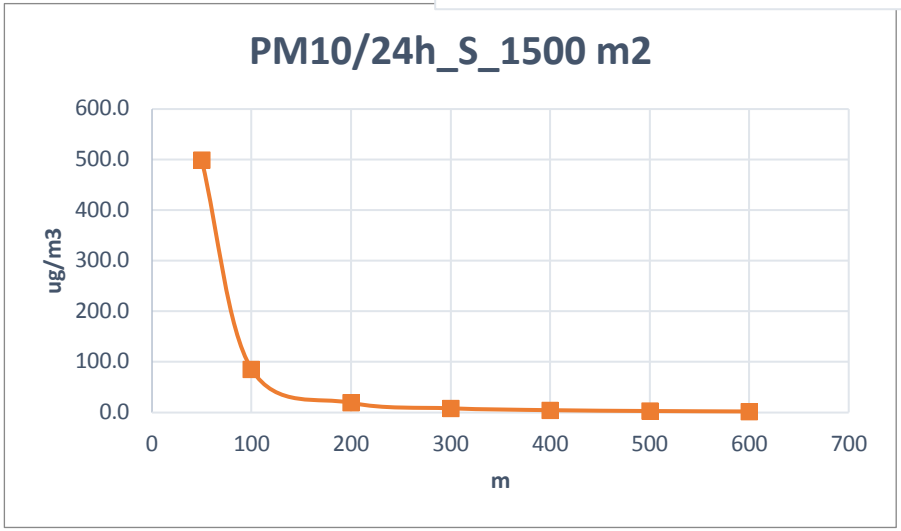
PM_{10} µg/mc/24h			
Distanta [m]	S_500 [m^2]	S_1000 [m^2]	S_1500 [m^2]
50	43.32	165.08	498.40
100	8.88	36.36	85.68
200	2.07	8.58	18.98
300	0.89	3.71	8.11
400	0.49	2.04	4.44
500	0.31	1.28	2.79
600	0.21	0.88	1.90

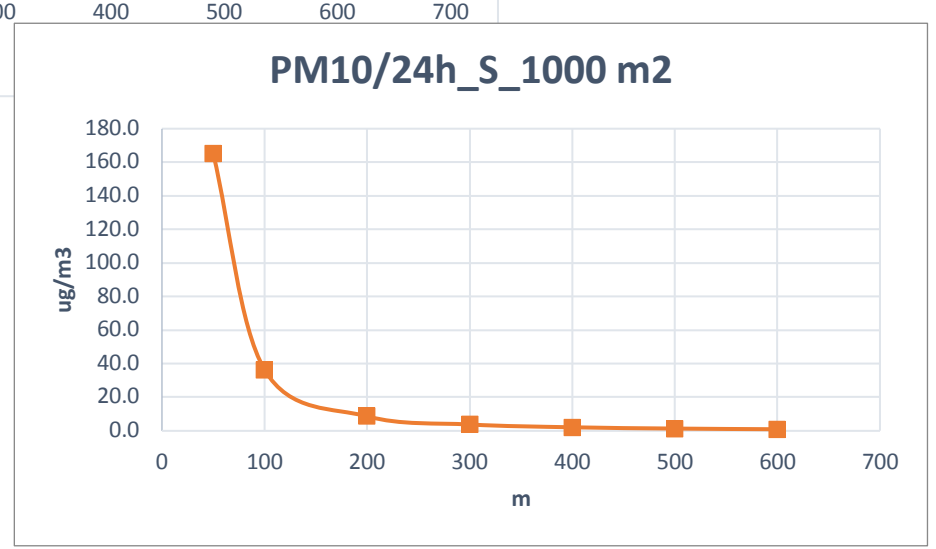
Coeficient de corectie pentru medierea la 24h = 0.4* conc in µg/m^3/h

[https://www.weblakes.com/kb/FreewareKB/index.php?action=artikel&cat=8&id=23&artlang=en]

Grafice:


PM10/24h_S_500 m2
ug/m3
50.0
45.0
40.0
35.0
30.0
25.0
20.0
15.0
10.0
5.0
0.0
0
100
200
300
400
500
600
700


PM10/24h_S_1500 m2
ug/m3
600.0
500.0
400.0
300.0
200.0
100.0
0.0
0
100
200
300
400
500
600
700
m


PM10/24h_S_1000 m2
ug/m3
180.0
160.0
140.0
120.0
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
0
100
200
300
400
500
600
700
m

Dispersie NOx si SO_2 din traficul rutier

Pentru calculul debitului masic s-au considerat 2 scenarii conform studiului de trafic, din care s-au utilizat datele disponibile pentru scenariul de referinta anul 2020 numit in continuare *NOx_ref si SO2_ref* si Optinuea 4 an 2030 considerata cea mai favorabila numita in continuare *NOx_O4 si SO2_O4.*

Datele referitoare la condiitile meteorologice au ramas aceleasi.

Calcul debit masic pentru NOx si SO_2 din traficul rutier scenariu Ref si O4

Debite masice	*UM*	***NOx_ref***	***SO2_ref***	***NOx_O4***	***SO2_O4***
Emisii	*g/km*	*16.08*	*23.52*	*15.65*	*23.01*
Emisii orare	*$g/s/m^2$*	*7.33E-05*	*1.10E-04*	*7.23E-05*	*1.08E-04*

Pentru calcul s-a tinut cont de viteza medie de deplasare, iar emisia de poluant a fost calculata pentru o suprafata echivalenta de 1400 m^2 reprezentand un sector de drum de 100 m cu 4 benzi de circulatie cu o suprafata de 140 m^2 de emisie simultana, considerentul fiind ca un autovehicul emite de pe 10% din suprafata totala ocupata de acesta.

Dispersii de NOx; SO_2 de la activitatea de executie in scenariul in care se desfasoara activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 1500m^2

Debit masic NO_{X_Ref} = 7.33 E-05 g/s/m^2

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
25	52.44	3	2	2	640	0.3	3
50	14.56	3	2	2	640	0.3	0
100	3.756	3	2	2	640	0.3	5
150	1.691	3	2	2	640	0.3	0
200	0.9614	3	2	2	640	0.3	0
250	0.6216	3	2	2	640	0.3	0
300	0.4355	3	2	2	640	0.3	0

Debit masic $NO_{\_O4}$ = 7.23 E-05 g/s/m^2

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
25	41.38	3	2.5	2.5	800	0.3	3
50	11.49	3	2.5	2.5	800	0.3	0
100	2.963	3	2.5	2.5	800	0.3	5

150	1.335	3	2.5	2.5	800	0.3	0
200	0.7587	3	2.5	2.5	800	0.3	0
250	0.4905	3	2.5	2.5	800	0.3	0
300	0.3437	3	2.5	2.5	800	0.3	0

Debit masic $SO2_{Ref}$ = 1.10 E-04 g/s/m²

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
25	78.69	3	2	2	640	0.3	3
50	21.86	3	2	2	640	0.3	0
100	5.636	3	2	2	640	0.3	5
150	2.538	3	2	2	640	0.3	0
200	1.443	3	2	2	640	0.3	0
250	0.9328	3	2	2	640	0.3	0
300	0.6536	3	2	2	640	0.3	0

Debit masic $SO2_{O4}$ = 1.08 E-04 g/s/m²

DIST (M)	CONC (UG/M**3)	STAB	U10M (M/S)	USTK (M/S)	MIX HT (M)	PLUME HT (M)	MAX DIR (DEG)
25	61.81	3	2.5	2.5	800	0.3	3
50	17.17	3	2.5	2.5	800	0.3	0
100	4.427	3	2.5	2.5	800	0.3	5
150	1.994	3	2.5	2.5	800	0.3	0
200	1.133	3	2.5	2.5	800	0.3	0
250	0.7327	3	2.5	2.5	800	0.3	0
300	0.5134	3	2.5	2.5	800	0.3	0

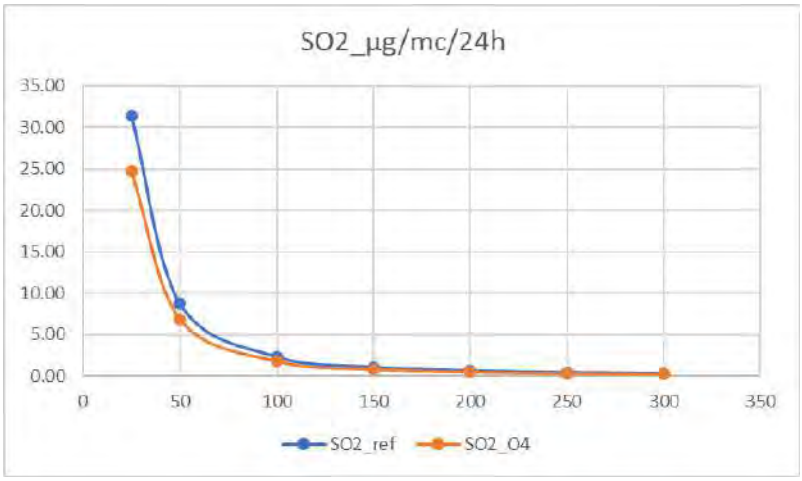
Tabel concentratii NOx si SO_2 mediere orara si zilnica

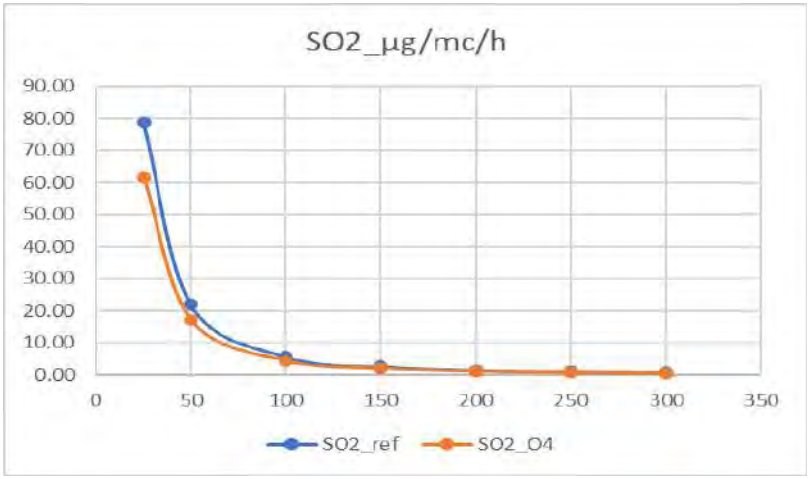
	NOx_µg/mc/h		SO2_µg/mc/h		SO2_µg/mc/24h	
Dsitanta [m]	NOx_{ref}	NOx_{O4}	$SO2_{ref}$	$SO2_{O4}$	$SO2_{ref}$	$SO2_{O4}$
25	52.44	41.38	78.69	61.81	31.48	24.72
50	14.56	11.49	21.86	17.17	8.74	6.87
100	3.76	2.96	5.64	4.43	2.25	1.77
150	1.69	1.34	2.54	1.99	1.02	0.80
200	0.96	0.76	1.44	1.13	0.58	0.45
250	0.62	0.49	0.93	0.73	0.37	0.29
300	0.44	0.34	0.65	0.51	0.26	0.21

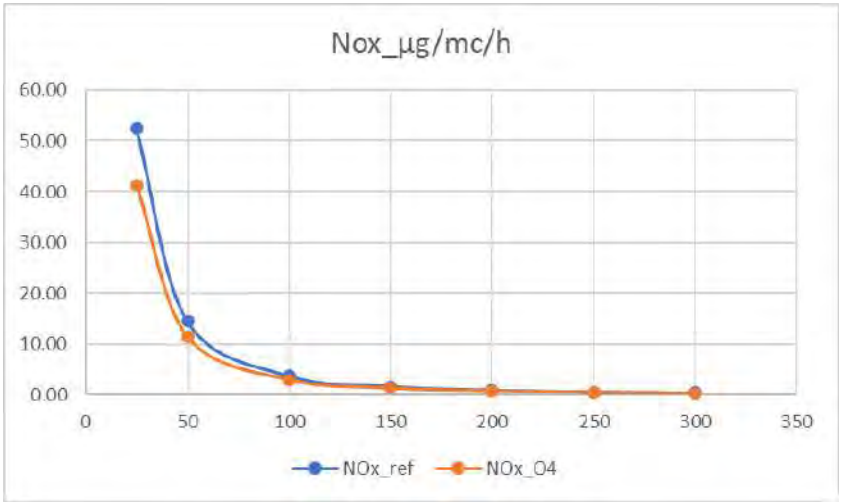
Coeficient de corectie pentru medierea la 24h = 0.4* conc in µg/m^3/h

[https://www.weblakes.com/kb/FreewareKB/index.php?action=artikel&cat=8&id=23&artlang=en]

Grafice







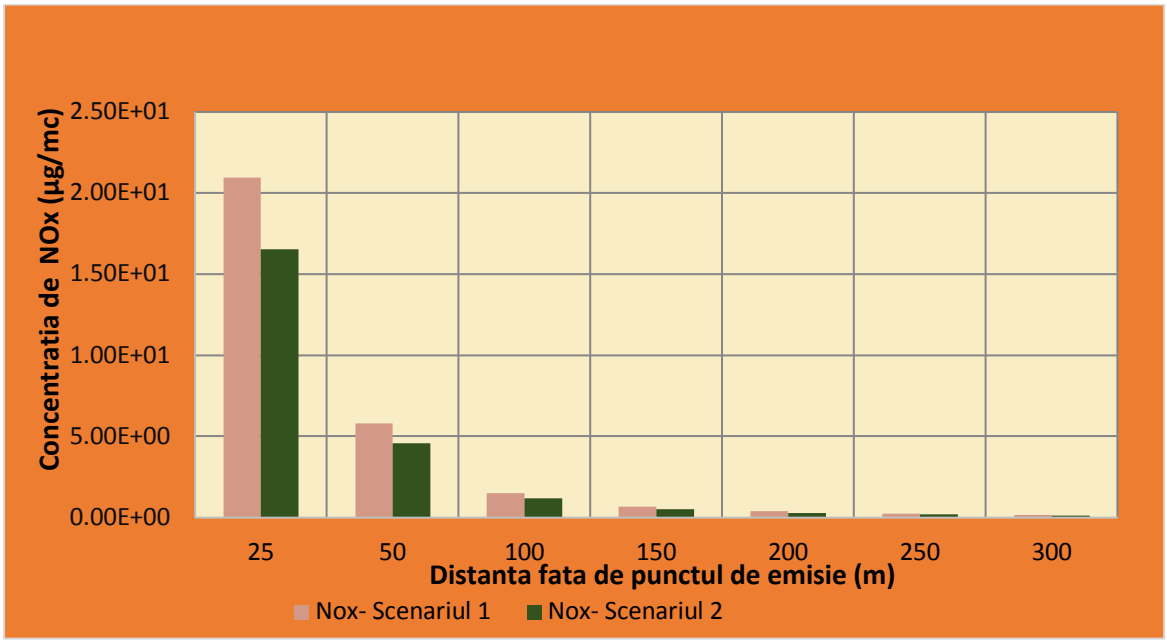
Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Nivele de substante periculoase estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus

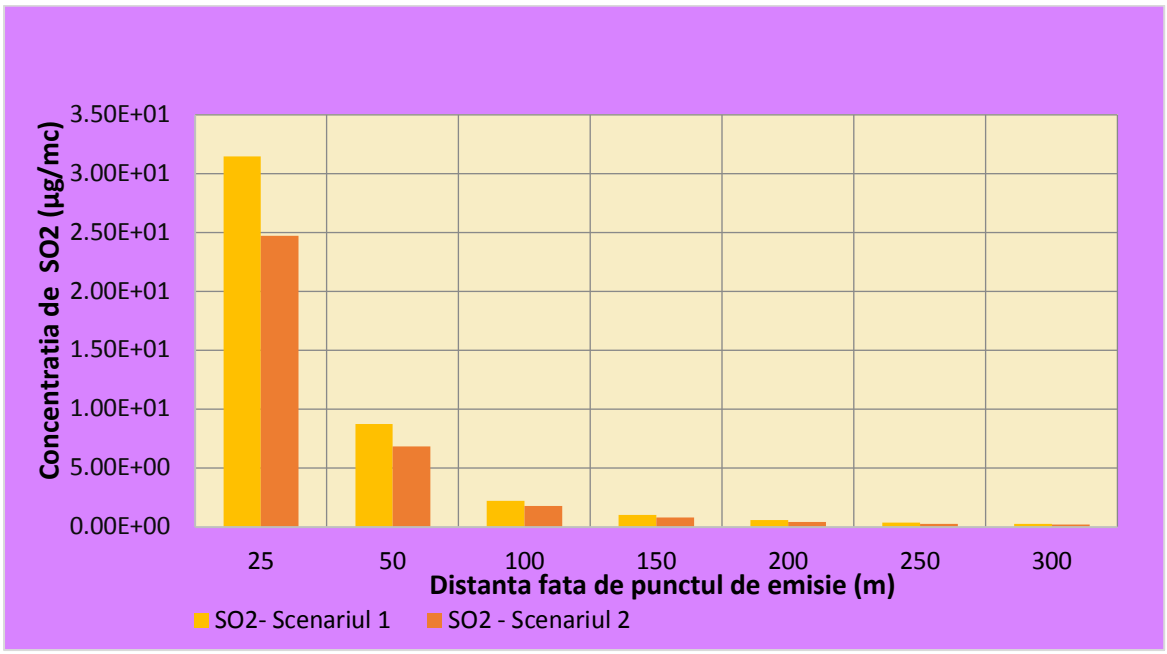
Scenariul 1 – aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta implementarii proiectului propus

Scenariul 2 - aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in conditiile implementarii proiectului propus (worst case scenario)

Concentratii zilnice de oxizi de azot (NO_x (µg/m^3))



Concentratii zilnice de dioxid de sulf (SO_2 (µg/m^3))



Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Interpretarea rezultatelor

Pentru ***scenariul 1 aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta implementarii proiectului propus***, concentratiile mediate zilnic de NO_x, s-au incadrat in intervalul de valori 0.17-20.98 µg/m^3, cu o valoare medie de 4.26 µg/m^3. Cea mai mica concentratie s-a estimat la distanta de 300 m, iar cea mai mare concentratie s-a estimat la distanta de 25 m, fata de sursele de emisie.

Pentru ***scenariul 2 aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in conditiile implementarii proiectului propus***, concentratiile mediate zilnic de NO_x, s-au incadrat in intervalul de valori 0.14-16.55 µg/m^3, cu o valoare medie de 3.36 µg/m^3. Cea mai mica concentratie s-a estimat la distanta de 300 m, iar cea mai mare concentratie s-a estimat la distanta de 25 m, fata de sursele de emisie.

Pentru ***scenariul 1 aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta implementarii proiectului propus***, concentratiile mediate zilnic de SO_2, s-au incadrat in intervalul de valori 0.26-31.48 µg/m^3, cu o valoare medie de 6.39 µg/m^3. Cea mai mica concentratie s-a estimat la distanta de 300 m, iar cea mai mare concentratie s-a estimat la distanta de 25 m, fata de sursele de emisie.

Pentru ***scenariul 2 aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in conditiile implementarii proiectului propus***, concentratiile mediate zilnic de SO_2, s-au incadrat in intervalul de valori 0.21-24.72 µg/m^3, cu o valoare medie de 5.02 µg/m^3. Cea mai mica concentratie s-a estimat la distanta de 300 m, iar cea mai mare concentratie s-a estimat la distanta de 25 m, fata de sursele de emisie.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

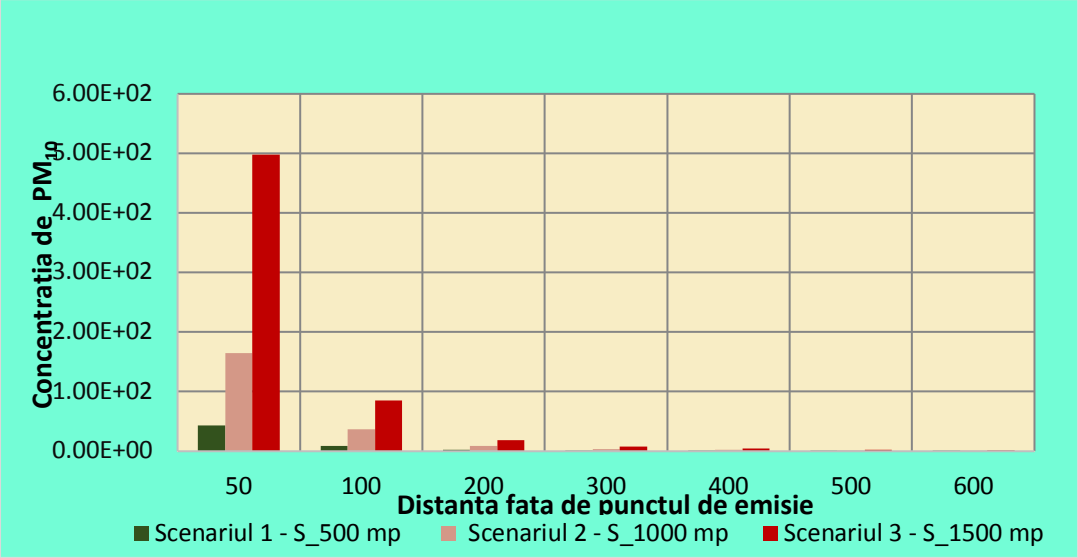
Nivele de pulberi respirabile (PM_{10}) ($\mu g/m^3$) estimate prin modele de dispersie de la activitatea de executie a statiilor de metrou (unde se vor efectua lucrari la suprafata) in cadrul organizarilor de santier (worst case scenarios)

Scenariul 1 – aferent dispersiei PM_{10} de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de $500m^2$

Scenariul 2 – aferent dispersiei PM_{10} de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de $1000m^2$

Scenariul 3 – aferent dispersiei PM_{10} de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de $1500m^2$

Concentratii zilnice de pulberi respirabile PM_{10} ($\mu g/m^3$)



Interpretarea rezultatelor

Concentratiile mediate zilnic de PM_{10} estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic ***de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe diferite suprafate*** din aria de influenta a proiectului propus, s-au incadrat in intervalul de valori 0.21-498.40 $\mu g/m^3$, cu o valoare medie de 42.59 $\mu g/m^3$. Cea mai mica concentratie s-a estimat la distanta de 600 m fata de sursele de emisie, in scenariul 1, iar cea mai mare concentratie s-a estimat la distanta de 50 m fata de sursele de emisie, in scenariul 3.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

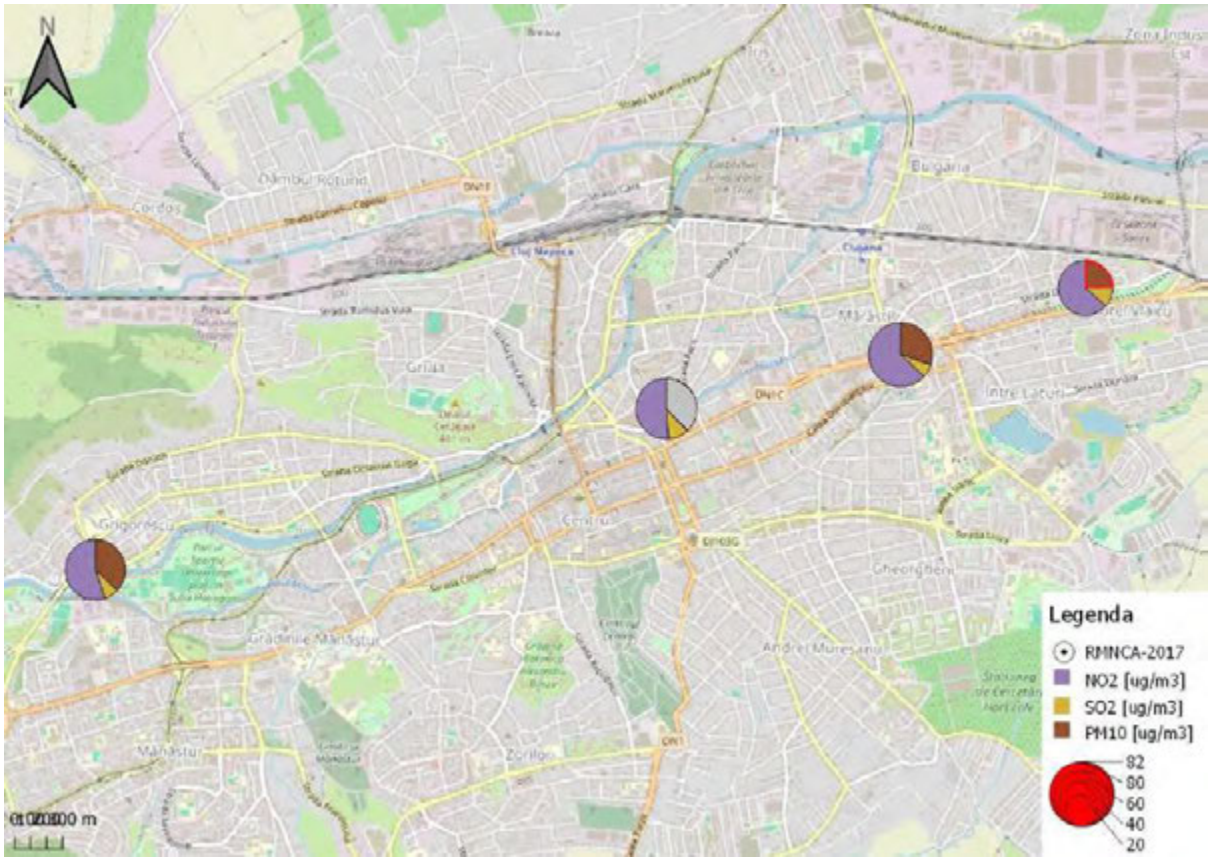
Modelarea in Sistem Geografic Informational (GIS) a concentratiilor substantelor periculoase specifice determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2017-2023 – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului)

Metodologie de lucru

Pentru a analiza distributia spatiala a concentratiilor masurate s-a utilizat tehnica simbolurilor graduale, unde marimea simbolului pe harta este proportionala (in clase) concentratiilor de poluant determinate. In unele grupuri de poluanti, cei mai importanti dintre acestia au fost detaliati prin evidentierea ponderii acestora cu ajutorul unor *pie chart*-uri.

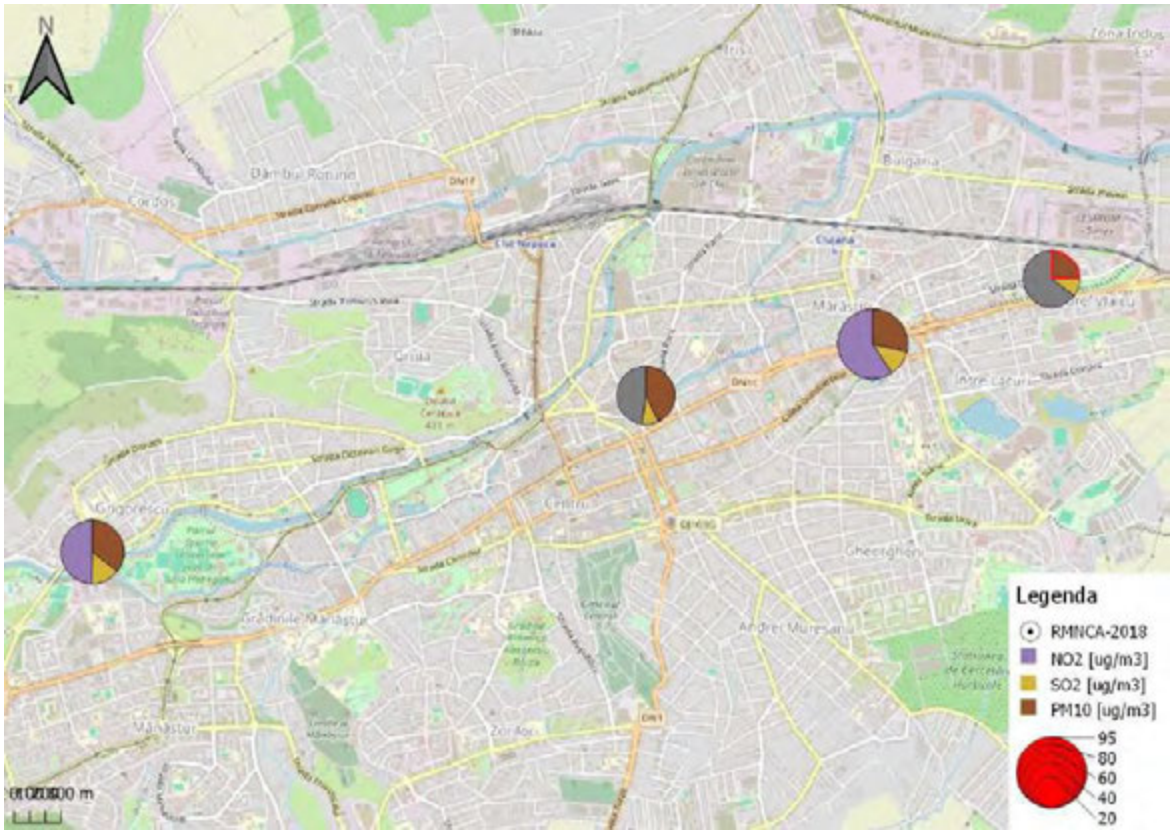
Poluanti cu efecte iritative respiratorii (NO_2, SO_2, PM_{10})

2017

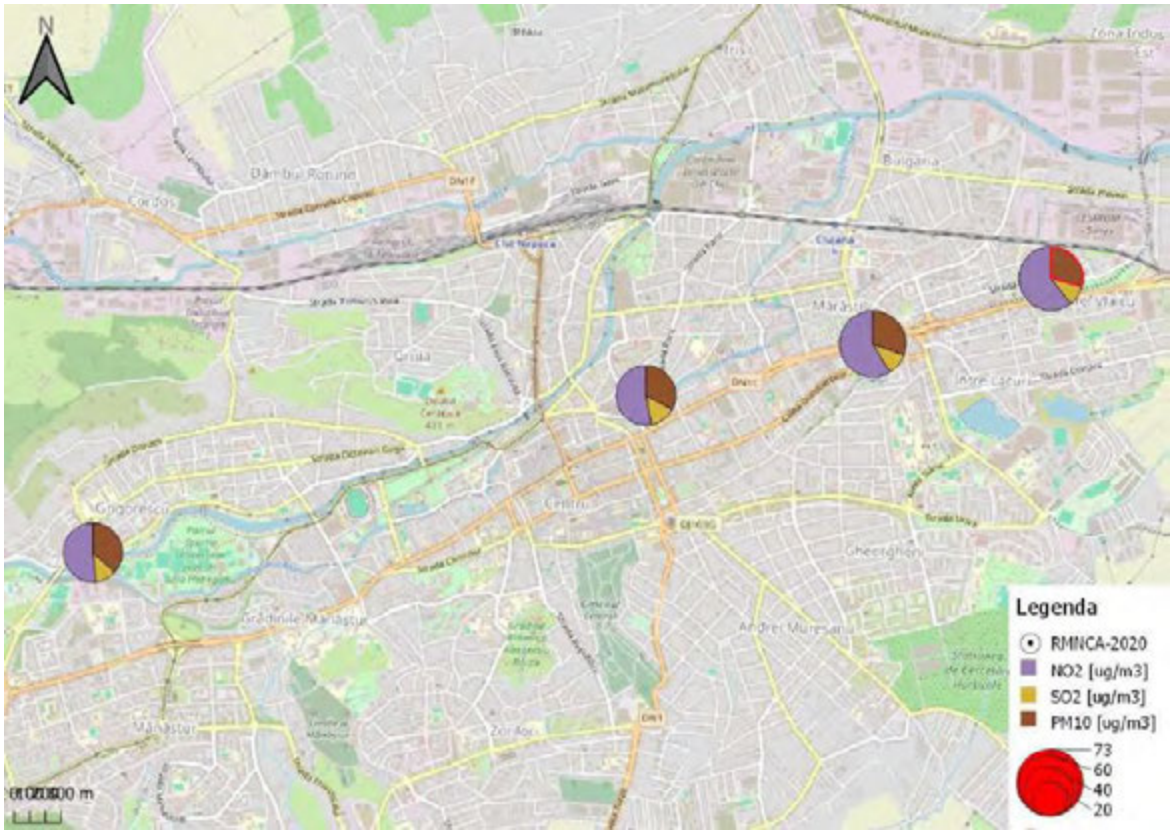


Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

2018

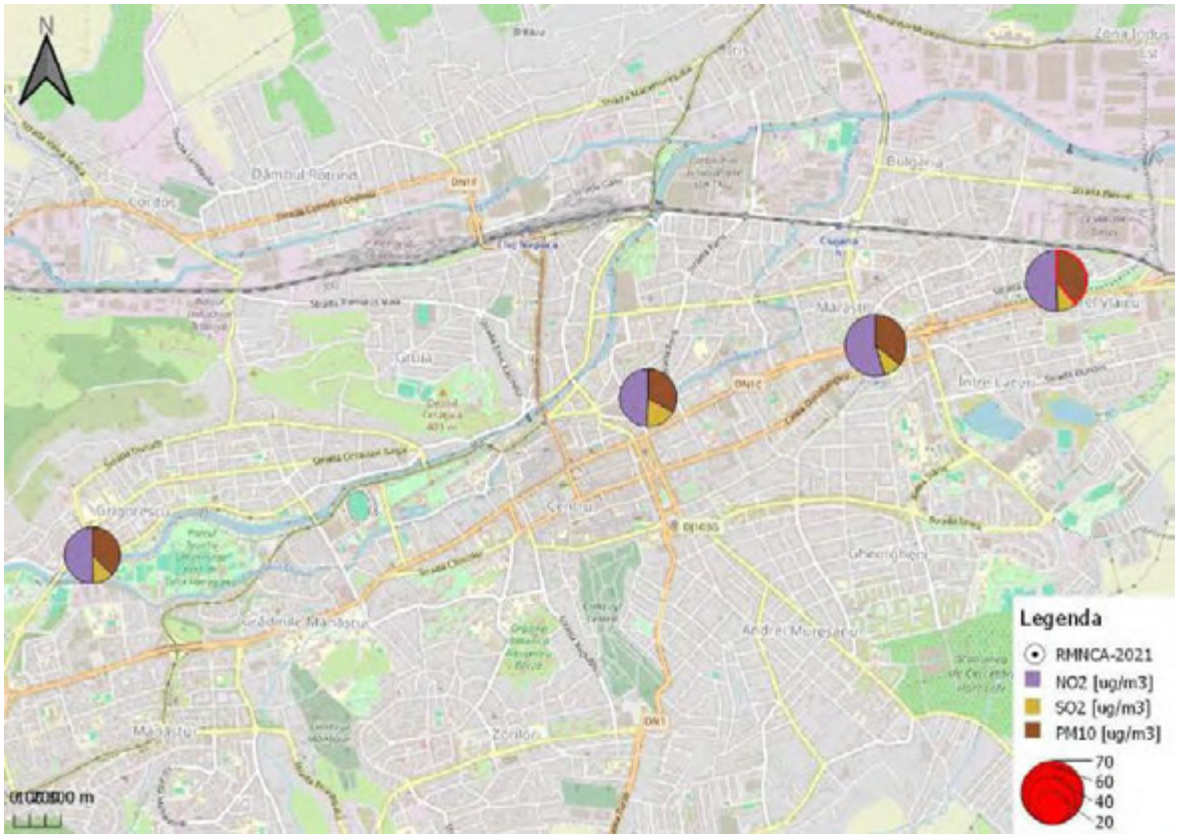


2020

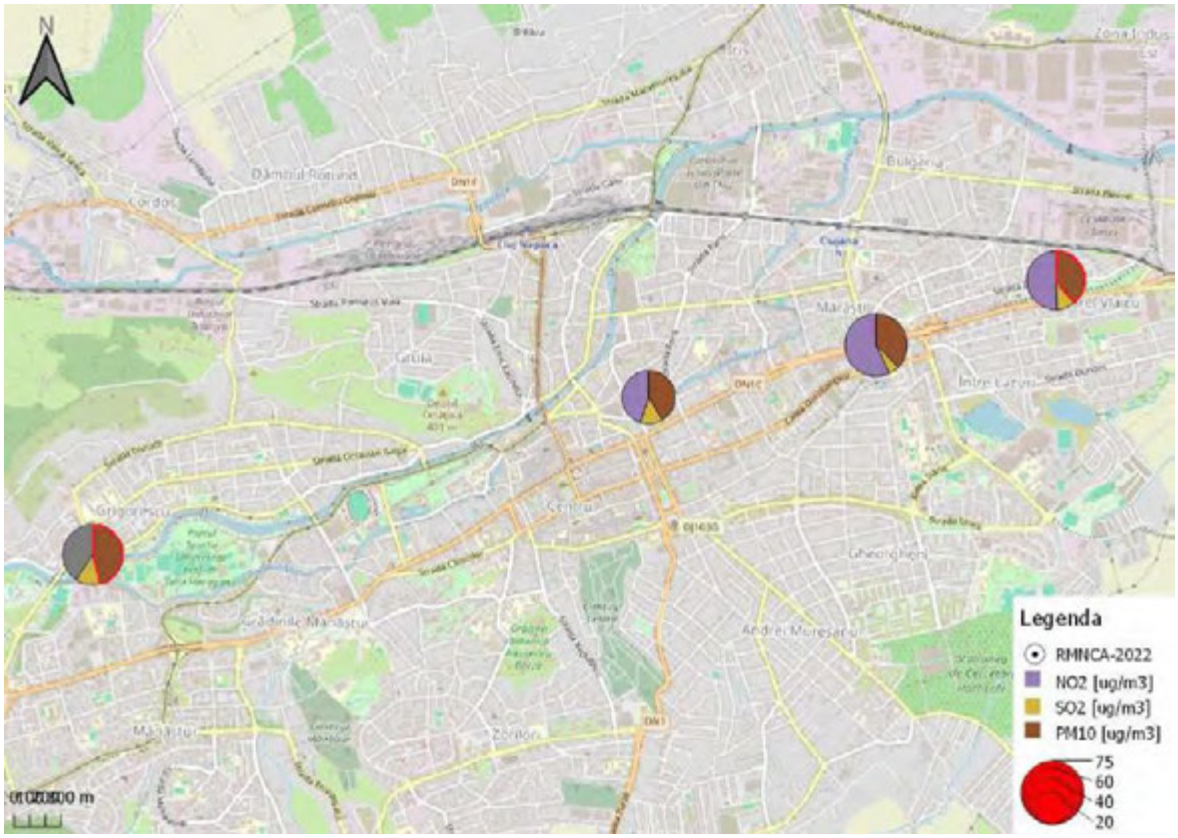


Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

2021

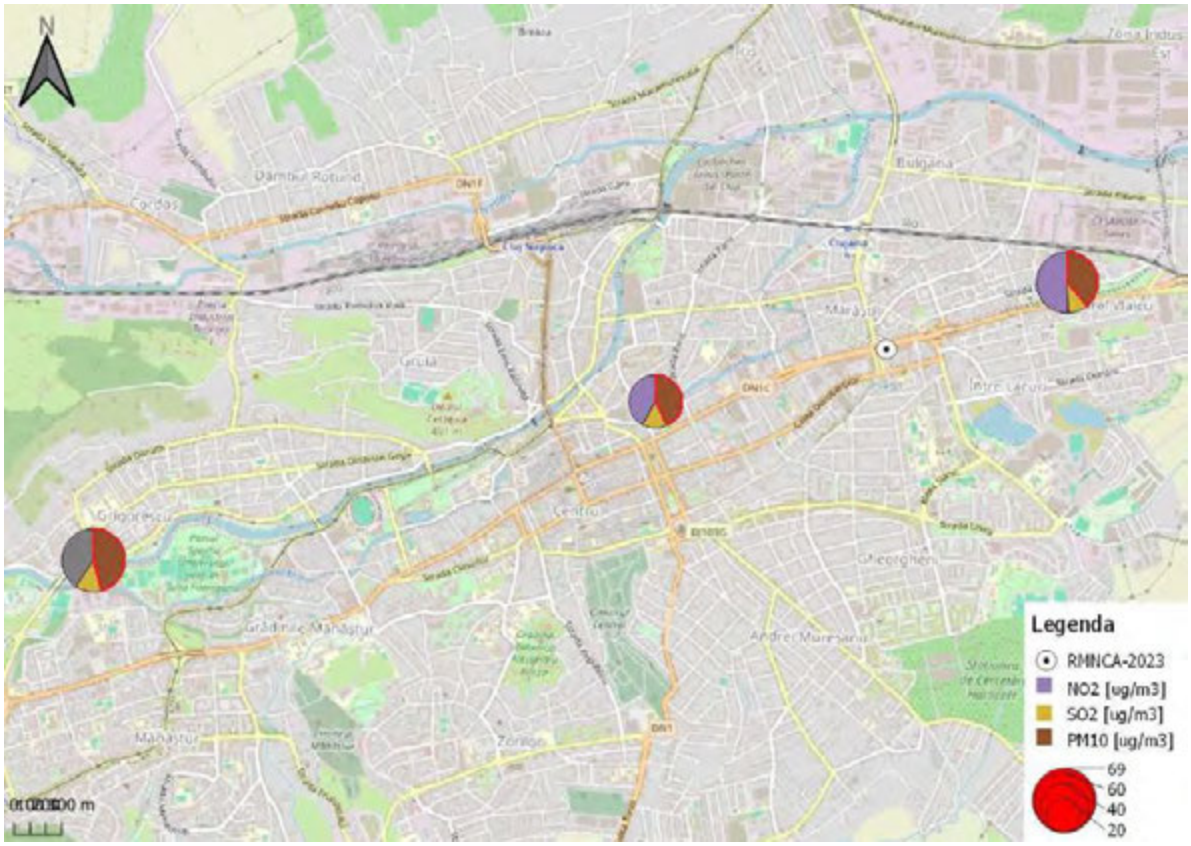


2022



Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

2023



COV- BTEX – 2021

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Interpretarea rezultatelor

Pentru a analiza din punct de vedere spatial distributia poluantilor si raportul dintre acestia, au fost selectati anii in care au fost disponibile seturile de date cele mai complete. Pentru poluantii cu efect iritativ respirator, s-au ales asadar, anii 2017, 2018, 2020, 2021, 2022 si 2023, iar pentru cei din categoria COV-BTEX, anul 2021. Seturile de date pentru care nu s-au putut media concentratiile de NO_2 sau PM_{10}, sunt marcate cu culoarea gri, iar valoarea a fost estimata ca fiind concentratia din anul precedent sau media dintre concentratiile anului precedent si anul urmator, pentru a reprezenta cu caracter informativ raportul fata de ceilalti poluanti. Pentru PM_{10}, seturile de date din care lipsesc masuratorile realizate folosind metoda gravimetrica necesare pentru a calcula media anuala, dar au existat masuratori efectuate prin metoda nefelometrica, a fost aleasa aceasta in detrimentul estimarilor, valorile fiind incadrate cu rosu in aceste cazuri.

In dinamica multianuala, in raportul dintre poluantii cu efect iritativ respirator, se poate observa un trend in scadere pentru NO_2, de la cca. 55-65% in 2017, la cca. 45-50% in 2023. Fata de NO_2, pentru PM_{10} se poate observa reversul acestui fenomen, cu o crestere de la cca. 25-40% in 2017, la cca. 45% in 2023. Concentratia SO_2 in acest raport al poluantilor a avut variatii mici, intre 5-15%, fara ca un trend clar sa poata fi observat.

Pentru poluantii din categoria COV-BTEX, in 2021, in cea mai mare parte, xilenii alaturi de toluen au fost fractiile cu cea mai mare reprezentare (35-37%, respectiv 32-34%), in completarea urmand benzenul (19-25%) si etilbenzenul (9-10%).

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

EVALUAREA EXPUNERII LA ZGOMOT (preluata din studiile efectuate anterior acestui studiu de impact asupra sanatatii)

Surse de zgomot si vibratii in perioada de executie a proiectului

Procesele tehnologice de executie a lucrarilor implica folosirea unor grupuri de utilaje cu functii adecvate. Aceste utilaje in lucru reprezinta tot atatea surse de zgomot.

Pentru o prezentare corecta a diferitelor aspecte legate de zgomotul produs de diferite instalatii, trebuie avute in vedere trei niveluri de observare:

- Zgomot de sursa
- Zgomot de camp apropiat
- Zgomot de camp indepartat

Fiecaruia din cele trei niveluri de observare ii corespund caracteristici proprii.

In cazul zgomotului la sursa studiul fiecarui echipament se face separat si se presupune plasat in camp liber. Aceasta faza a studiului permite cunoasterea caracteristicilor intrinseci ale sursei, independent de ambianta ei de lucru.

Masurile de zgomot la sursa sunt indispensabile atat pentru compararea nivelurilor sonore ale utilajelor din aceeasi categorie, cat si de a avea o informatie privitoare la puterile acustice ale diferitelor categorii de utilaje.

In cazul zgomotului in camp deschis apropiat, se tine seama de faptul ca fiecare utilaj este amplasat intr-o ambianta ce-i poate schimba caracteristicile acustice.

In acest caz, intereseaza nivelul acustic obtinut la distante cuprinse intre cativa metri si cateva zeci de metri fata de sursa.

Pentru a avea sens valoarea de presiune acustica inscrisa trebuie sa fie insotita de distanta la care s-a efectuat masurarea.

Fata de situatia in care sunt indeplinite conditiile de camp liber, acest nivel de presiune acustica poate fi amplificat in vecinatatea sursei (reflexii), sau atenuat prin prezenta de ecrane naturale sau artificiale intre sursa si punctul de masura.

Deoarece masuratorile in camp apropiat sunt efectuate la o anumita distanta de utilaje, este evident ca in majoritatea situatiilor zgomotul in camp apropiat reprezinta, de fapt, zgomotul unui grup de utilaje si mai rar al unui utilaj izolat.

Daca in cazul primelor doua niveluri de observare caracteristicele acustice sunt strans legate de natura utilajelor si de dispunerea lor, zgomotul in camp indepartat, adica la cateva sute de metri de sursa, depinde in mare masura de factori externi suplimentari cum ar fi:

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- Fenomene meteorologice si in particular: viteza si directia vantului, gradientul de temperatura si de vant;
- Absorbtia mai mult sau mai putin importanta a undelor acustice de catre sol, fenomen denumit „efect de sol”;
- Absorbtia in aer, dependenta de presiune, temperatura, umiditatea relativa, componenta spectrala a zgomotului;
- Topografia terenului;
- Vegetatia.

La acest nivel de observare constatarile privind zgomotul se refera, in general, la intregul obiectiv analizat.

Din cele de mai sus rezulta o anumita dificultate in aprecierea poluarii sonore in zona unui front de lucru.

Totusi pornind de la valorile nivelurilor de putere acustica ale principalelor utilaje folosite in constructii si numarul acestora intr-un anumit front de lucru, se pot face unele aprecieri privind nivelurile de zgomot si distantele la care acestea se inregistreaza.

Utilajele folosite si puteri acustice asociate la sursa:

- buldozere Lw ≈ 115 dB(A)
- incarcatoare Wolla Lw ≈ 112 dB(A)
- excavatoare Lw ≈ 117 dB(A)
- compactoare Lw ≈ 105 dB(A)
- finisoare Lw ≈ 115 dB(A)
- basculante Lw ≈ 107 dB(A)

Suplimentar impactului acustic, utilajele de constructie, cu mase proprii mari prin deplasarile lor sau prin activitatea in punctele de lucru, constituie surse de vibratii.

A doua sursa principala de zgomot si vibratii in santier este reprezentata de circulatia mijloacelor de transport. Pentru transportul materialelor (pamant, balast, prefabricate, beton etc.) se folosesc basculante/autovehicule grele, cu sarcina cuprinsa intre cateva tone si mai mult de 40 tone.

Pentru evaluarea valorilor traficului de santier s-a apreciat capacitatea medie de transport a vehiculelor de 25 t. Referitor la traseele mijloacelor de transport s-a facut ipoteza ca acestea se inscriu, in majoritate, intr-o fasie de cca. 50 m latime, pe traseul metroului.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

O alta sursa principala de zgomot este reprezentata de functionarea statiilor de betoane.

Efectele surselor de zgomot si vibratii de mai sus se suprapun peste zgomotul existent, produs in prezent de circulatia pe drumurile existente.

In tabel se prezinta estimarea nivelului de zgomot in perioada de constructie cu privire la nivelele de zgomot ale traficului de santier si traficului de santier la frontul de lucru corelat cu traficul existent in zona (traficul a fost estimat pentru ora de varf la 20 vehicule grele/ora si pentru traficul existent in zona la 5000 vehicule usoare/ora).

Estimarea nivelului de zgomot in perioada de constructie

Distanta de la marginea drumului (m)	Leq dB(A) pentru traficul de santier la frontul de lucru	Leq dB(A) pentru traficul de santier la frontul de lucru si traficul existent
0	65,16	69,10
10	60,38	64,33
20	57,93	61,87
50	54,01	57,95
100	50,71	54,65
200	47,27	51,20

Niveluri de zgomot si vibratii la limitele incintei obiectivului si la cel mai apropiat receptor protejat

Parcurgerea de catre autobasculantele si utilajele de constructii ce deservesc santierul a unei zone locuite, pot genera niveluri echivalente de zgomot, pentru perioadele de referinta de 24 ore, peste 50 dB(A), daca numarul trecerilor depaseste 20. Se inregistreaza niveluri echivalente de zgomot de 60 - 62 dB(A) in cazul unui numar de treceri de ordinul a 100 si mai mult de 65 dB(A) in cazul unui numar de treceri de cca. 200.

De-a lungul viitorului traseu de metrou exista cartiere locuite la distanta < de 50 m, in zona traseului aferent Magistralei 1 si in zona aferenta traseului pentru Floresti si Cluj.

De aceea in privinta Leq, va putea fi luat in considerare numarul de treceri prezentat anterior.

La trecerea autobasculantelor prin localitati pot aparea niveluri ale intensitatilor vibratiilor peste cele admise prin SR 12025/1994. Trebuie mentionat ca nivelurile de vibratii se atenueaza cu patratul distantei astfel ca cele produse in santier nu vor fi sesizate la distante mari.

In cazul studiat circulatia mijloacelor de transport se desfasoara preponderent in lungul metroului, in cadrul unei fasii de 50 m latime. Pentru valorile medii ale traficului, nivelul sonor

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

echivalent la marginea acestei fasii va fi mai mic dar apropiat de 65 dB(A). La cca. 200 - 300 m lateral fata de axul drumului, Leq va fi de ordinul a 50 dB(A). Aceste evaluari sunt valabile in cazul realizarii ipotezelor de calcul privind traficul mediu si traseele de circulatie a mijloacelor de transport. Este evident ca pentru valori ale traficului mai mari nivelele sonore Leq vor fi mai mari.

In timpul constructiei, zgomotul generat de utilaje si de statiile de betoane poate atinge valori importante, fara a depasi 90 dB(A) exprimat ca Leq pentru perioade de maxim 10 ore.

In apropierea perimetrului acestor statii se admite Leq = 65 dB(A). La distante mai mare de 200 - 300 m nivelul zgomotului scade sub ≤65 dBA. Unde nivelul zgomotului este mai mare se vor lua masuri de reducerea acestuia.

Surse de zgomot si vibratii in perioada de exploatare

Emisiile de zgomot si vibratii reprezinta poluantii cei mai importanti proveniti din activitatile metroului si necesita o analiza deosebita.

Confortul calatorilor si al personalului din serviciul metroului, precum si al populatiei locuind in vecinatatea magistralelor acestuia impun existenta unor niveluri de zgomot si vibratii cat mai reduse.

Avand in vedere ca, in general, o anumita structura solicitata dinamic radiaza simultan si zgomot si vibratii este justificata studierea impreuna a celor doua forme de poluare (sub denumirea de poluare acustica), intrucat o reducere a uneia din emisii este insotita in majoritatea cazurilor si de reducerea celeilalte.

Efecte pozitive asupra nivelului de zgomot in arealul urban ca urmare a implementarii proiectului – evaluare poluarii fonice la nivelul retelei urbane

Pentru evaluarea poluarii fonice, procedura de calcul, are ca scop determinarea nivelului mediu de emisii de-a lungul arcelor retelei rutiere de strazi.

Calculul nivelului mediu al zgomotului se realizeaza pe baza unei functii logaritmice, ce are ca parametri volumul de trafic orar (vehicule/ora) si procentul vehiculelor pentru transport marfa (peste 2,8 tone) din compozitia traficului. De asemenea, la nivelul de zgomot obtinut se aplica o serie de factori de corectie care tin cont de caracteristicile geometrice ale strazii, de suprafata carosabila si de viteza maxima permisa pe elementul de retea analizat.

Formula de evaluare a nivelului mediu de zgomot este:

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

$$Lm(25) = 37{,}5 + 10 \cdot lg\left[M\left(1 + 0{,}082 \cdot p\right)\right],$$

unde:

M – volum de trafic (veh/ora), p – procent de vehicule grele in traficul orar.

Surse de zgomot si vibratii la metrou

Trenurile de metrou sunt structuri in cea mai mare parte din metal caracterizate prin mase relativ mari, actionate de motoare electrice, au viteze relativ ridicate, rotile ruleaza pe sine avand curburi variabile in lungul traseului, prin destinatie au cicluri de pornire - oprire dese. Din diverse motive au frecvente accelerari - decelerari pe traseul dintre statii.

Din cele enumerate rezulta cauzele care fac din metrou structura cu o gama foarte variata de zgomote si vibratii avand la origine fenomene de natura mecanica si fenomene de natura electromagnetica.

Rularea rotilor pe sine este una din sursele importante de zgomot si vibratii. Acestea sunt produse de toate elementele aliate in contact direct in momentul rularii: calea de rulare,.sinele metalice si rotile cu bandaje metalice, precum si de fenomenul de rostogolire a rotilor pe sine si de viteza de rulare.

Influenta pe care o are sina in producerea zgomotului si vibratiilor este reprezentata prin starea suprafetei acesteia, imbinarile imperfecte dintre sine, rugozitatile si denivelarile lor. precum si uzura ondulatorie a ei. Toate aceste cauze au ca efect zgomote si vibratii de natura mecanica.

Generatorul principal de zgomot este contactul metal - metal reprezentat prin contactul roata - sina. Frecarile dintre roti si sine, precum si presiunea rotilor pe sine fac sa creasca nivelul de zgomot, presiunea dinamica fiind dependenta de socul rotilor in mersul lor pe sine.

Alti factori legati de rularea rotilor pe sine se refera la starea bandajelor si la structura caii, la tipul de traverse, tipul de balast si profilul sinei.

Astfel, ovalizarea bandajelor datorita uzurii face sa creasca nivelul zgomotului, iar tipul de traverse si de balast influenteaza acest nivel. Din literatura de specialitate se cunoaste ca atunci cand sinele sunt asezate pe traverse din lemn si pe un balast din pietris, nivelul de zgomot este mai mic decat atunci cand sinele sunt asezate pe traverse de beton, longrine de beton si pe un balast compact, in acest caz nivelul de zgomot poate creste cu pana la 10 dB.

Datorita uzurii ondulatorii a sinelor se produc zgomote ale caror frecvente sunt cuprinse intre 70 si 1000 Hz, componentele maxime din spectrele zgomotului la circulatia metroului fiind amplasate in zonele de frecvente joase si medii.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Frecventa fundamentala a acestor zgomote este proportionala cu viteza de rulare si depinde de distanta dintre maximele ondulatiilor de pe sina.

La marirea vitezei de circulatie, componentele maxime din spectrele zgomotului se deplaseaza, in mod firesc, spre domeniul frecventelor inalte.

Electromotorul este o sursa de zgomot din cauza unor elemente constructive, iar nivelul emisiei sonore depinde de putere, de tolerantele cu care sunt realizate piesele componente ca si de gradul de incarcare.

O importanta deosebita o are si executia tehnologica a diferitelor elemente constructive, inclusiv a montajului, abateri in aceste operatii putand genera vibratii simple si de rezonanta.

Zgomotul produs de o masina electrica (electromotor) rezulta din suprapunerea mai multor zgomote de naturi diferite si anume:

- circulatia fortata a aerului de racire in interiorul masinii reprezinta cea mai importanta sursa de zgomot aerodinamic;
- fortele magnetice pulsatorii din intre fierul masinii electrice actioneaza asupra statorului si rotorului, care, elemente elastice fiind, produc oscilatii mecanice. Reactia acestor oscilatii fortate impreuna cu fenomenul de magnetostrictiune din miezurile magnetice produc asa-numitul zgomot magnetic:
- executia si montajul rotorului si lagarelor, duc Ia aparitia fortelor de ciocnire si frecare in lagare generandu-se zgomotul mecanic: in functie de calitatea periilor si a suprafetelor de frecare, de starea de rodare a periilor, de ghidarea periilor in portperii, de presiunea periilor pe suprafata de contact si de fenomenul comutatiei apare zgomotul periilor.

Zgomotul de natura aerodinamica este o urmare directa sau indirecta a miscarii rotorului.

In cazul masinilor electrice rotative, o sursa de zgomot turbionar este constituita de canalele de ventilatie radiala cu care sunt prevazute pachetele de tole statorice si rotorice care reprezinta conductori (rezonatori) acustici.

Zgomotul care ia nastere este asemanator cu un fluierat, frecventa componentei fundamentale fiind egala cu produsul dintre turatia motorului si numarul canalelor.

Zgomotul magnetic iti are originea in actiunile care iau nastere in intre fierul masinii, sub actiunea fortelor alternative, care au in intre fier o distributie periodica in spatiu si timp, statorul si rotorul executa oscilatii fortate de intindere si incovoiere. Practic numai eforturile radiale

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

sunt producatoare de zgomot si vibratii, celelalte eforturi luandu-se in consideratie numai in mod exceptional.

Cercetarile asupra rulmentilor arata ca imperfectiunile inevitabile de fabricatie ale bilelor sau rolelor, coliviilor, camasilor si cailor de rulare, apar eforturi variabile in timp, supunand axul masinii la deplasari radiale foarte scurte si cu acceleratii mari.

Alte surse de zgomot cu o pondere mai mica sunt:

- Mecanismele cu actionare pneumatica de inchidere-deschiderea usilor ;
- Instalatiile de ventilatie si aerotermele necesare conditionarii aerului in metrou;
- Grupuri generatoare de joasa tensiune.

In *Studiul de fezabilitate – Referinta 3. Studiu de transport – Iulie 2021* elaborat pentru obiectivul de investitii „TREN METROPOLITAN GILAU - FLORESTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU – BONTIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ", de catre *SWS – SYSTRA – METRANS* (nr. de referinta C201010/2020-A13LM13-RMT.00 / 30.07.2021), capitolul *5. Evaluarea optiunilor*, s-a analizat scenariul de referinta (fara proiect), respectiv scenariul cu proiect.

Scenariul de referinta (fara proiect)

Scenariile fara proiect sau scenariile de referinta (RS) pentru anii 2030 si 2060 s-au bazat pe un scenariu de prognoza „do-minimum" dezvoltat din anul de baza al Modelului de Transport si a tinut seama de scenariile minime investitionale pentru mentinerea infrastructurii si serviciilor de transport.

Aceste scenarii sunt folosite pentru compararea performantelor scenariilor analizate in raport cu un scenariu de baza (referinta), in special pentru aspecte privind modificarea repartitiei modale, a prestatiei totale la nivel de retea (veh.km / pas.km), a duratei totale de deplasare (veh.h / pas.h), cu impact asupra aspectelor de siguranta, mediu, eficienta economica, accesibilitate si calitate a vietii.

Pentru a ilustra impactul asupra mobilitatii se prezinta evaluarea scenariului de referinta (baza) prin prisma unor indicatori principali ce vor cuantifica aspectele critice ale impactului actual al mobilitatii, si anume: Indicatori de eficienta economica (durata totala de deplasare (h/zi) si distanta totala de deplasare (km/zi)), Indicatori de mediu (cantitatea de emisii poluante

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

si cantitatea de CO_2 emisa, ca indicator al gazelor cu efect de sera), Indicatori de accesibilitate cererea totala zilnica de transport), Indicatori de siguranta (numarul de accidente), Indicatori de calitate a vietii (nivelul zgomotului).

Un obiectiv cheie al investitiei se refera la reducerea impactului activitatilor de transport asupra oamenilor (nivel de zgomot) in cadrul zonei de studiu prin asigurarea unei axe de transport durabil care sa contribuie la redistributia modala de la transportul cu autoturismul personal. Astfel, impactul asupra oamenilor si implicit calitatea vietii poate fi masurata prin nivelul de zgomot emis la sursa.

Datorita ritmului alert de desfasurare a activitatilor zilnice, zgomotul devine unul dintre cei mai influenti factori de stres, care conduce la cresterea oboselii si perturbeaza activitatile umane, fiind considerat ca unul dintre "efectele secundare" negative ale civilizatiei. Expunerea la nivele ridicate de zgomot, datorat in special traficului rutier, dar si celui feroviar, aerian, lucrarilor publice si unor activitati industriale, care sunt considerate principalele surse de poluare sonora din mediul inconjurator, provoaca o serie de tulburari mai mult sau mai putin evidente, dar importante pentru starea generala de sanatate a populatiei. Multi dintre locuitorii zonei de studiu sunt expusi la niveluri de zgomot mari, care depasesc pragul 55 dB(A) identificat de OMS ca provocand niveluri grave de disconfort, traficul rutier reprezentand sursa principala pe timpul zilei si al noptii. Efectele zgomotului aspra calitatii vietii:

- degradeaza relatiile interpersonale si deci climatul social;
- impiedica concentrarea si deci dauneaza calitatii muncii;
- altereaza sanatatea, favorizand absenteismul;
- pe termen lung, zgomotul provoaca hipoacuzii si surditati profesionale;
- prin efectul sau de mascare, zgomotul poate acoperi mesaje de alerta.

Calitatea mediului urban este in permanenta supusa riscului de neglijare, atunci cand se planifica sectorul transporturilor. Practicile din trecut s-au concentrat deseori pe dezvoltarea infrastructurii de transport fara a extinde schimbarile/imbunatatirile realizate, pentru cresterea calitatii peisajului urban, acolo unde este posibil, si implicit cresterea calitatii vietii. Concentrarea pe utilitate si structura, in special in furnizarea unei infrastructuri de buna calitate pentru transportul motorizat, combinata cu cresterea numarului de autoturisme personale au determinat scaderea amenajarilor pentru pietoni si a calitatii spatiilor publice, in general.

Utilizand rezultatele modelului de transport s-a constatat ca din perspectiva acestui indicator, pe termen lung, nivelul mediu zilnic al zgomotului emis la sursa de traficul auto va fi de 41,18 dB la nivelul anului 2030, valoare cu 0,4% mai mare in raport cu anul de baza 2020,

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

iar la nivelul anului 2060 se estimeaza in nivel mediu de zgomot de 41,39 dB, valoare cu 0,8% mai mare in raport cu anul de baza.

Nivelul mediu de zgomot datorat sectorului transporturilor

	2020	2030	2060
Nivel Mediu de Zgomot [dB]	41.03	41.18	41.39

Sursa: *Studiul de fezabilitate – Referinta 3. Studiu de transport – Iulie 2021*

Scenariul cu proiect

Mai jos sunt prezentate rezultatele obtinute pentru cele 4 optiuni strategice analizate, in raport cu scenariul de referinta.

Evaluarea impactului asupra calitatii vietii pentru fiecare optiune

	Fara proiect	**Cu proiect**			
	Scenariu de referinta	Optiunea 1	Optiunea 2	Optiunea 3	Optiunea 4
Indicator	**RS-2030**	**O1-2030**	**O2-2030**	**O3-2030**	**O4-2030**
Nivel Mediu de Zgomot [dB]	41.18	41.04	41.10	40.96	40.83
Reducere [%]	-	0.35%	0.20%	0.55%	0.85%
	RS-2060	**O1-2060**	**O2-2060**	**O3-2060**	**O4-2060**
Nivel Mediu de Zgomot [dB]	41.39	41.36	41.37	41.34	41.35
Reducere [%]	-	0.07%	0.04%	0.11%	0.09%

Sursa: *Studiul de fezabilitate – Referinta 3. Studiu de transport – Iulie 2021*

In ceea ce priveste impactul asupra calitatii vietii evaluat prin reducerea nivelului mediu de zgomot pe total retea datorate traficului auto, ca urmare a atragerii unei parti din utilizatorii autoturismelor personale catre noul sistem de transport, se identifica o usoara reducere atat a nivelului orizontului de progonoza 2030 cat si in perspectiva anului 2060. Reducerile prezentate nu par substantiale, insa trebuie tinut seama de faptul ca scara este una logaritmica, deci in preajma acestor valori, putem spune ca o reducere 1 dB echivaleaza cu injumatatirea nivelului de zgomot, optiunile analizate conducand la reduceri cuprinse intre 0,03 si 0,35 dB, ceea ce poate reprezenta o reducere simtitoare. Totodata trebuie tinut seama ca indicatorul se refera la rezultate globale pe intreaga zona urbana, noua linie de transport va deservi coridorul est-vest din zona urbana, avand efecte locale mai insemnate decat la nivelul intregii retele.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

RELATIA DOZA-EFECT/DOZA-RASPUNS (pentru concentratii determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului))

Estimarea dozelor de expunere in expunerea la dioxid de sulf (SO_2) si compusi organici volatili (COV)

Metodologia de prelucrare a valorilor concentratiilor de substante periculoase specifice determinate in aerul atmosferic la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj

Pentru calculul estimativ al dozei de expunere, s-a utilizat un program apartinand ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) din cadrul CDC (Center for Disease Control and Prevention), care este folosit in evaluare in Statele Unite. Dozele de expunere si aportul zilnic, au fost calculate pe baza concentratiilor medii anuale determinate in aerul atmosferic la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4), in perioada 2013-2023, pentru substantele mentionate mai sus, in cazul unor grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari).

Concentratiile medii anuale ale unor poluanti din aer (SO_2 si COV) au fost preluate de pe pagina web a Retelei Nationale de Monitorizare a Calitatii Aerului (RNMCA), apartinand Agentiei Nationale pentru Protectia Mediului (ANPM), (http://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?__locale=ro).

Doze de expunere estimate pe baza concentratiilor contaminantilor specifici in aerul atmosferic determinate la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2013-2023

Dioxid de sulf

Factor de mediu	*Statii de monitorizare a calitatii aerului/An*	*Concentratia masurata* (µg/m^3)	*Doza de expunere (mg/kg/zi)*	*Aport zilnic (mg/zi)*
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un adult de gen masculin cu varsta cuprinsa intre 19 si 65 de ani si o greutate standard de 70 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	5.54	1.20E-03	8.42E-02
Aer	CJ-1 - 2018	11.51	2.50E-03	1.75E-01
Aer	CJ-1 - 2020	7.88	1.71E-03	1.20E-01
Aer	CJ-1 - 2021	6.56	1.42E-03	9.97E-02
Aer	CJ-1 - 2022	4.06	8.82E-04	6.17E-02

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Aer	CJ-2 - 2017	8.05	1.75E-03	1.22E-01
Aer	CJ-2 - 2018	6.11	1.33E-03	9.29E-02
Aer	CJ-2 - 2020	8.30	1.80E-03	1.26E-01
Aer	CJ-2 - 2021	10.43	2.26E-03	1.59E-01
Aer	CJ-2 - 2022	7.48	1.62E-03	1.14E-01
Aer	CJ-2 - 2023	7.40	1.61E-03	1.12E-01
Aer	CJ-3 - 2013	5.69	1.24E-03	8.65E-02
Aer	CJ-3 - 2015	10.70	2.32E-03	1.63E-01
Aer	CJ-3 - 2016	9.13	1.98E-03	1.39E-01
Aer	CJ-3 - 2017	5.56	1.21E-03	8.45E-02
Aer	CJ-3 - 2018	11.41	2.48E-03	1.73E-01
Aer	CJ-3 - 2019	6.06	1.32E-03	9.21E-02
Aer	CJ-3 - 2020	6.61	1.44E-03	1.00E-01
Aer	CJ-3 - 2021	6.67	1.45E-03	1.01E-01
Aer	CJ-3 - 2022	9.09	1.97E-03	1.38E-01
Aer	CJ-3 - 2023	9.56	2.08E-03	1.45E-01
Aer	CJ-4 - 2013	6.47	1.40E-03	9.83E-02
Aer	CJ-4 - 2014	6.53	1.42E-03	9.93E-02
Aer	CJ-4 - 2015	6.79	1.47E-03	1.03E-01
Aer	CJ-4 - 2017	7.12	1.55E-03	1.08E-01
Aer	CJ-4 - 2018	6.63	1.44E-03	1.01E-01
Aer	CJ-4 - 2019	7.19	1.56E-03	1.09E-01
Aer	CJ-4 - 2020	6.87	1.49E-03	1.04E-01
Aer	CJ-4 - 2021	6.14	1.33E-03	9.33E-02
Aer	CJ-4 - 2022	6.85	1.49E-03	1.04E-01
Aer	CJ-4 - 2023	6.56	1.42E-03	9.97E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil cu varsta cuprinsa intre 6 si 8 de ani si o greutate standard de 25 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	5.54	2.22E-03	5.54E-02
Aer	CJ-1 - 2018	11.51	4.60E-03	1.15E-01
Aer	CJ-1 - 2020	7.88	3.15E-03	7.88E-02
Aer	CJ-1 - 2021	6.56	2.62E-03	6.56E-02
Aer	CJ-1 - 2022	4.06	1.62E-03	4.06E-02
Aer	CJ-2 - 2017	8.05	3.22E-03	8.05E-02
Aer	CJ-2 - 2018	6.11	2.44E-03	6.11E-02
Aer	CJ-2 - 2020	8.30	3.32E-03	8.30E-02
Aer	CJ-2 - 2021	10.43	4.17E-03	1.04E-01
Aer	CJ-2 - 2022	7.48	2.99E-03	7.48E-02
Aer	CJ-2 - 2023	7.40	2.96E-03	7.40E-02
Aer	CJ-3 - 2013	5.69	2.28E-03	5.69E-02
Aer	CJ-3 - 2015	10.70	4.28E-03	1.07E-01
Aer	CJ-3 - 2016	9.13	3.65E-03	9.13E-02
Aer	CJ-3 - 2017	5.56	2.22E-03	5.56E-02
Aer	CJ-3 - 2018	11.41	4.56E-03	1.14E-01
Aer	CJ-3 - 2019	6.06	2.42E-03	6.06E-02
Aer	CJ-3 - 2020	6.61	2.64E-03	6.61E-02
Aer	CJ-3 - 2021	6.67	2.67E-03	6.67E-02

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Aer	CJ-3 - 2022	9.09	3.64E-03	9.09E-02
Aer	CJ-3 - 2023	9.56	3.82E-03	9.56E-02
Aer	CJ-4 - 2013	6.47	2.59E-03	6.47E-02
Aer	CJ-4 - 2014	6.53	2.61E-03	6.53E-02
Aer	CJ-4 - 2015	6.79	2.72E-03	6.79E-02
Aer	CJ-4 - 2017	7.12	2.85E-03	7.12E-02
Aer	CJ-4 - 2018	6.63	2.65E-03	6.63E-02
Aer	CJ-4 - 2019	7.19	2.88E-03	7.19E-02
Aer	CJ-4 - 2020	6.87	2.75E-03	6.87E-02
Aer	CJ-4 - 2021	6.14	2.46E-03	6.14E-02
Aer	CJ-4 - 2022	6.85	2.74E-03	6.85E-02
Aer	CJ-4 - 2023	6.56	2.62E-03	6.56E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil mic cu varsta sub un an si o greutate de 10 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	5.54	2.49E-03	2.49E-02
Aer	CJ-1 - 2018	11.51	5.18E-03	5.18E-02
Aer	CJ-1 - 2020	7.88	3.55E-03	3.55E-02
Aer	CJ-1 - 2021	6.56	2.95E-03	2.95E-02
Aer	CJ-1 - 2022	4.06	1.83E-03	1.83E-02
Aer	CJ-2 - 2017	8.05	3.62E-03	3.62E-02
Aer	CJ-2 - 2018	6.11	2.75E-03	2.75E-02
Aer	CJ-2 - 2020	8.30	3.74E-03	3.74E-02
Aer	CJ-2 - 2021	10.43	4.69E-03	4.69E-02
Aer	CJ-2 - 2022	7.48	3.37E-03	3.37E-02
Aer	CJ-2 - 2023	7.40	3.33E-03	3.33E-02
Aer	CJ-3 - 2013	5.69	2.56E-03	2.56E-02
Aer	CJ-3 - 2015	10.7	4.82E-03	4.82E-02
Aer	CJ-3 - 2016	9.13	4.11E-03	4.11E-02
Aer	CJ-3 - 2017	5.56	2.50E-03	2.50E-02
Aer	CJ-3 - 2018	11.41	5.13E-03	5.13E-02
Aer	CJ-3 - 2019	6.06	2.73E-03	2.73E-02
Aer	CJ-3 - 2020	6.61	2.97E-03	2.97E-02
Aer	CJ-3 - 2021	6.67	3.00E-03	3.00E-02
Aer	CJ-3 - 2022	9.09	4.09E-03	4.09E-02
Aer	CJ-3 - 2023	9.56	4.30E-03	4.30E-02
Aer	CJ-4 - 2013	6.47	2.91E-03	2.91E-02
Aer	CJ-4 - 2014	6.53	2.94E-03	2.94E-02
Aer	CJ-4 - 2015	6.79	3.06E-03	3.06E-02
Aer	CJ-4 - 2017	7.12	3.20E-03	3.20E-02
Aer	CJ-4 - 2018	6.63	2.98E-03	2.98E-02
Aer	CJ-4 - 2019	7.19	3.24E-03	3.24E-02
Aer	CJ-4 - 2020	6.87	3.09E-03	3.09E-02
Aer	CJ-4 - 2021	6.14	2.76E-03	2.76E-02
Aer	CJ-4 - 2022	6.85	3.08E-03	3.08E-02
Aer	CJ-4 - 2023	6.56	2.95E-03	2.95E-02

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Toluen

Factor de mediu	*Statii de monitorizare a calitatii aerului/An*	*Concentratia masurata* (µg/m^3)	*Doza de expunere (mg/kg/zi)*	*Aport zilnic (mg/zi)*
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un adult de gen masculin cu varsta cuprinsa intre 19 si 65 de ani si o greutate standard de 70 kg				
Aer	CJ-1 - 2016	3.67	7.97E-04	5.58E-02
Aer	CJ-1 - 2017	4.65	1.01E-03	7.07E-02
Aer	CJ-1 - 2021	3.31	7.19E-04	5.03E-02
Aer	CJ-2 - 2018	2.04	4.43E-04	3.10E-02
Aer	CJ-2 - 2020	1.80	3.91E-04	2.74E-02
Aer	CJ-2 - 2021	3.01	6.54E-04	4.58E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil cu varsta cuprinsa intre 6 si 8 de ani si o greutate standard de 25 kg				
Aer	CJ-1 - 2016	3.67	1.47E-03	3.67E-02
Aer	CJ-1 - 2017	4.65	1.86E-03	4.65E-02
Aer	CJ-1 - 2021	3.31	1.32E-03	3.31E-02
Aer	CJ-2 - 2018	2.04	8.16E-04	2.04E-02
Aer	CJ-2 - 2020	1.80	7.20E-04	1.80E-02
Aer	CJ-2 - 2021	3.01	1.20E-03	3.01E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil mic cu varsta sub un an si o greutate de 10 kg				
Aer	CJ-1 - 2016	3.67	1.65E-03	1.65E-02
Aer	CJ-1 - 2017	4.65	2.09E-03	2.09E-02
Aer	CJ-1 - 2021	3.31	1.49E-03	1.49E-02
Aer	CJ-2 - 2018	2.04	9.18E-04	9.18E-03
Aer	CJ-2 - 2020	1.80	8.10E-04	8.10E-03
Aer	CJ-2 - 2021	3.01	1.35E-03	1.35E-02

Etilbenzen

Factor de mediu	*Statii de monitorizare a calitatii aerului/An*	*Concentratia masurata* (µg/m^3)	*Doza de expunere (mg/kg/zi)*	*Aport zilnic (mg/zi)*
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un adult de gen masculin cu varsta cuprinsa intre 19 si 65 de ani si o greutate standard de 70 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	1.47	3.19E-04	2.23E-02
Aer	CJ-1 - 2021	0.93	2.02E-04	1.41E-02
Aer	CJ-2 - 2018	0.62	1.35E-04	9.42E-03
Aer	CJ-2 - 2021	0.85	1.85E-04	1.29E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil cu varsta cuprinsa intre 6 si 8 de ani si o greutate standard de 25 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	1.47	5.88E-04	1.47E-02

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Aer	CJ-1 - 2021	0.93	3.72E-04	9.30E-03
Aer	CJ-2 - 2018	0.62	2.48E-04	6.20E-03
Aer	CJ-2 - 2021	0.85	3.40E-04	8.50E-03
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil mic cu varsta sub un an si o greutate de 10 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	1.47	6.62E-04	6.62E-03
Aer	CJ-1 - 2021	0.93	4.19E-04	4.19E-03
Aer	CJ-2 - 2018	0.62	2.79E-04	2.79E-03
Aer	CJ-2 - 2021	0.85	3.83E-04	3.83E-03

Xileni

Factor de mediu	***Statii de monitorizare a calitatii aerului***	***Concentratia masurata* (µg/m^3)**	***Doza de expunere (mg/kg/zi)***	***Aport zilnic (mg/zi)***
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un adult de gen masculin cu varsta cuprinsa intre 19 si 65 de ani si o greutate standard de 70 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	6.00	1.30E-03	9.12E-02
Aer	CJ-1 - 2021	3.57	7.75E-04	5.43E-02
Aer	CJ-2 - 2018	1.54	3.34E-04	2.34E-02
Aer	CJ-2 - 2021	3.33	7.23E-04	5.06E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil cu varsta cuprinsa intre 6 si 8 de ani si o greutate standard de 25 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	6.00	2.40E-03	6.00E-02
Aer	CJ-1 - 2021	3.57	1.43E-03	3.57E-02
Aer	CJ-2 - 2018	1.54	6.16E-04	1.54E-02
Aer	CJ-2 - 2021	3.33	1.33E-03	3.33E-02
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil mic cu varsta sub un an si o greutate de 10 kg				
Aer	CJ-1 - 2017	6.00	2.70E-03	2.70E-02
Aer	CJ-1 - 2021	3.57	1.61E-03	1.61E-02
Aer	CJ-2 - 2018	1.54	6.93E-04	6.93E-03
Aer	CJ-2 - 2021	3.33	1.50E-03	1.50E-02

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

RELATIA DOZA-EFECT/DOZA-RASPUNS (pentru concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus)

Estimarea dozelor de expunere in expunerea la dioxid de sulf (SO_2)

Metodologia de prelucrare a valorilor concentratiilor de substante periculoase specifice determinate in aerul atmosferic in aria de influenta a obiectivului

Pentru calculul estimativ al dozei de expunere, s-a utilizat un program apartinand ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) din cadrul CDC (Center for Disease Control and Prevention), care este folosit in evaluare in Statele Unite. Dozele de expunere si aportul zilnic, au fost calculate pe baza concentratiilor estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus, pentru substantele mentionate mai sus, in cazul unor grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari).

Concentratiile estimate pe distante fata de sursa, pe baza carora s-au efectuat calculele, se gasesc in tabelele de mai jos.

Doze de expunere estimate pe baza concentratiilor contaminantilor specifici in aerul atmosferic estimate prin modele de dispersie

Scenariul 1 – aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta implementarii proiectului propus

Dioxid de sulf

Factor de mediu	*Distanta sursa (m)*	*Concentratia estimata in 24h ($\mu g/m^3$)*	*Doza de expunere (mg/kg/zi)*	*Aport zilnic (mg/zi)*
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un adult de gen masculin cu varsta cuprinsa intre 19 si 65 de ani si o greutate standard de 70 kg				
Aer	25	31.48	6.83E-03	4.78E-01
Aer	50	8.74	1.90E-03	1.33E-01
Aer	100	2.25	4.90E-04	3.43E-02
Aer	150	1.02	2.20E-04	1.54E-02
Aer	200	0.58	1.25E-04	8.77E-03
Aer	250	0.37	8.10E-05	5.67E-03
Aer	300	0.26	5.68E-05	3.97E-03
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil cu varsta cuprinsa intre 6 si 8 de ani si o greutate standard de 25 kg				
Aer	25	31.48	1.26E-02	3.15E-01
Aer	50	8.74	3.50E-03	8.74E-02
Aer	100	2.25	9.02E-04	2.25E-02
Aer	150	1.02	4.06E-04	1.02E-02
Aer	200	0.58	2.31E-04	5.77E-03

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Aer	250	0.37	1.49E-04	3.73E-03
Aer	300	0.26	1.05E-04	2.61E-03
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil mic cu varsta sub un an si o greutate de 10 kg				
Aer	25	31.48	1.42E-02	1.42E-01
Aer	50	8.74	3.93E-03	3.93E-02
Aer	100	2.25	1.01E-03	1.01E-02
Aer	150	1.02	4.57E-04	4.57E-03
Aer	200	0.58	2.60E-04	2.60E-03
Aer	250	0.37	1.68E-04	1.68E-03
Aer	300	0.26	1.18E-04	1.18E-03

Scenariul 2 - aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in conditiile implementarii proiectului propus (s-a ales scenariul cel mai defavorabil (worst case scenario) pentru efectuarea estimarilor dozelor de expunere)

Dioxid de sulf

Factor de mediu	***Distanta sursa (m)***	***Concentratia estimata in 24h ($\mu g/m^3$)***	***Doza de expunere (mg/kg/zi)***	***Aport zilnic (mg/zi)***
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un adult de gen masculin cu varsta cuprinsa intre 19 si 65 de ani si o greutate standard de 70 kg				
Aer	25	24.72	5.37E-03	3.76E-01
Aer	50	6.87	1.49E-03	1.04E-01
Aer	100	1.77	3.85E-04	2.69E-02
Aer	150	0.80	1.73E-04	1.21E-02
Aer	200	0.45	9.84E-05	6.89E-03
Aer	250	0.29	6.36E-05	4.45E-03
Aer	300	0.21	4.46E-05	3.12E-03
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil cu varsta cuprinsa intre 6 si 8 de ani si o greutate standard de 25 kg				
Aer	25	24.72	9.89E-03	2.47E-01
Aer	50	6.87	2.75E-03	6.87E-02
Aer	100	1.77	7.08E-04	1.77E-02
Aer	150	0.80	3.19E-04	7.98E-03
Aer	200	0.45	1.81E-04	4.53E-03
Aer	250	0.29	1.17E-04	2.93E-03
Aer	300	0.21	8.21E-05	2.05E-03
Scenariu de calcul al dozei de expunere pentru un copil mic cu varsta sub un an si o greutate de 10 kg				
Aer	25	24.72	1.11E-02	1.11E-01
Aer	50	6.87	3.09E-03	3.09E-02
Aer	100	1.77	7.97E-04	7.97E-03
Aer	150	0.80	3.59E-04	3.59E-03
Aer	200	0.45	2.04E-04	2.04E-03
Aer	250	0.29	1.32E-04	1.32E-03
Aer	300	0.21	9.24E-05	9.24E-04

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA SUBSTANTE CARCINOGENE (pentru concentratii determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului))

Metodologia de prelucrare a valorilor concentratiilor de substante periculoase specifice determinate in aerul atmosferic la doua din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj

Pentru calculul estimativ al dozei de expunere si riscurilor, s-a utilizat un program apartinand ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) din cadrul CDC (Center for Disease Control and Prevention), care este folosit in evaluare in Statele Unite. Dozele de expunere si aportul zilnic si respectiv, riscul de aparitie a unei afectiuni maligne in cazul expunerii la benzen, au fost calculate pe baza concentratiilor medii anuale determinate in aerul atmosferic la doua din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1 si CJ-2), in perioada 2021, in cazul unor grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari).

Riscuri aditionale de aparitie a unei afectiuni maligne in expunerea la benzen, pe o perioada de 30 de ani, in aria de influenta a proiectului (pentru concentratii masurate la la doua din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1 si CJ-2), in perioada 2021)

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Interpretarea rezultatelor evaluarii

Calea respiratorie este o cale importanta de expunere umana la contaminanti care se gasesc sub forma gazoasa, suspendati in aerul atmosferic sau sunt adsorbiti pe particule aeropurtate sau pe suprafata fibrelor. Expunerea pe cale respiratorie la contaminanti in aria de influenta a unui obiectiv industrial poate aparea ca urmare a emisiei directe in atmosfera a substantelor periculoase in stare gazoasa si a particulelor sau indirect, ca urmare a volatilizarii unor substante de la nivelul solului sau apelor contaminate sau prin resuspendarea pulberilor si particulelor de pe suprafata solului contaminat.

Doza de expunere (in general exprimata in miligrame per kilogram greutate corporala pe zi - mg/kg/zi) este o estimare a cantitatii (cat de mult) dintr-o substanta cu care vine in contact o persoana, ca urmare a activitatilor si obiceiurilor acesteia. Estimarea unei doze de expunere implica stabilirea a cat de mult, cat de des si pe ce durata, o persoana sau o populatie poate veni in contact cu o anumita substanta chimica, intr-o anumita concentratie (ex. concentratie maxima, concentratie medie) aflata intr-un factor de mediu specific.

Ecuatia de calcul a dozei de expunere pe cale respiratorie la contaminanti din aer este:

ED=(C x IR x EF x AF)/BW, unde

ED=doza de expunere
C=concentratia contaminantului in aer
IR=rata de aport a contaminantului din aer
EF=factor de expunere
AF=factor de biodisponibilitate
BW=greutate corporala

Definitia parametrilor utilizati in calculul dozei de expunere:

- *Concentratia substantei.* Cea mai mare concentratie de substanta detectata este selectata pentru a evalua potentialul de expunere la contaminanti prezenti in factorii de mediu (in cazul acestei evaluari – factorul de mediu aer) din aria de influenta a obiectivului.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- *Rata de aport.* Rata de aport este cantitatea dintr-un factor de mediu contaminat la care o persoana este expusa pe parcursul unei perioade de timp specificate, de exemplu cantitatea de apa, sol si alimente pe care o persoana le ingereaza zilnic, cantitatea de aer inhalat pe parcursul unei zile sau cantitatea de apa sau sol cu care o persoana poate veni in contact pe cale tegumentara.
- *Factorul de biodisponibilitate*. Cantitatea de substanta care este absorbita in organismul unei persoane este exprimata ca factor de biodisponibilitate. Factorul de biodisponiblitate reprezinta procentul din cantitatea totala de substanta ingerata, inhalata sau preluata prin contact dermic, care ajunge de fapt in fluxul sanguin si care este disponibila sa produca un potential efect advers.
- *Factor de expunere.* Cat de des si pentru cat timp o persoana este expusa unui factor de mediu contaminat, este exprimat ca factor de expunere. Factorul de expunere ia in considerare frecventa, durata si timpul de expunere.
  - *Frecventa de expunere* poate fi estimata ca o valoare medie a numarului de zile dintr-un an in care se produce expunerea. De obicei este necesara culegerea de informatii privind frecventa expunerii pentru fiecare grup populational in parte si respectiv pentru fiecare site contaminat in parte, deoarce aceeasi doza totala dintr-o substanta poate cauza efecte toxice diferite atunci cand este administrata pe parcursul unei perioade scurte de timp fata de situatia in care este administrata pe parcursul unei perioade mai mari de timp.
  - *Durata expunerii* este perioada de timp pe parcursul careia un grup populational a fost expus la unul sau mai multi contaminanti. In aprecierea duratei expunerii se tine cont de activitatile grupurilor populationale expuse, care pot fi expunse rar sau pentru o perioada scurta de timp.
  - *Timpul de expunere* este utilizat pentru a exprima expunerea in termenii unor doze medii zilnice care pot fi comparate cu niste valori maxime admise stabilite in vederea prevenirii efectelor adverse asupra starii de sanatate sau cu rezultatele studiilor toxicologice. Pentru substantele care nu sunt carcinogene, doza este estimata prin utilizarea unui parametru timp de intrare, calculat in functie de durata expunerii.

- *Greutatea corporala.* Greutatea corporala este utilizata in ecuatia de calcul a dozei de expunere pentru a exprima doze care pot fi comparate in cadrul unei populatii. In cazul

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

expunerii la aceeasi cantitate dintr-o substanta, persoanele cu o greutate corporala mai mica vor primi o doza relativ mai mare din acea substanta comparativ cu persoanele cu o greutate corporala mai mare.

Ecuatia de calcul a dozei de expunere pe cale respiratorie a fost aplicata in aceasta evaluare pentru contaminanti specifici activitatilor desfasurate in cadrul proiectului, pentru concentratii in aerul atmosferic in cadrul ariei de studiu, in vederea estimarii dozei de expunere pentru grupurile populationale din aria de influenta a proiectului propus.

Dupa ce dozele de expunere specifice ariei de influenta a proiectului au fost estimate, aceste doze au fost comparate cu cea mai adecvata valoare de referinta care asigura protectie fata de potentiale efecte adverse care ar putea fi generate ca urmare a expunerii la un contaminant specific. Aceasta abordare permite sortarea substantelor care nu ar putea produce efecte adverse asupra starii de sanatate (valori mai mici decat valorile de referinta desemnate pe baza cunostintelor si evidentelor din literarura de specialitate la momentul actual, ca valori sub care nu au fost evidentiate efecte adverse, ca urmare a expunerii), de substantele care necesita o analiza si o evaluare de detaliu (valori care depasesc valorile de referinta desemnate pe baza cunostintelor si evidentelor din literarura de specialitate la momentul actual, ca valori sub care nu au fost evidentiate efecte adverse ca urmare a expunerii). Aceste valori de referinta sub care nu se inregistreaza efecte adverse asupra starii de sanatate a populatiei difera in functie de calea de expunere (ingestie, inhalare), durata expunerii (acuta, subcronica/ intermediara, si cronica), si efectul advers final (carcinogenic, noncarcinogenic).

Aceste valori de referinta asigura protectia sanatatii umane si sunt stabilite atat pentru efecte noncarcinogene cat si pentru efecte carcinogene (cancer). Valorile de referinta pentru protectia starii de sanatate in cazul efectelor noncarcinogene au la baza date obtinute din studii experimentale pe animale si studii care au inclus subiecti umani, fiind modificate, dupa cum a fost necesar, printr-o serie de factori de incertitudine (cunoscuti si ca factori de siguranta) care asigura situarea acestor valori de referinta mult sub acele valori care ar putea rezulta in efecte adverse asupra starii de sanatate. Valorile de referinta pentru cancer sunt stabilite de catre Agentia de Protectie a Mediului din SUA (U.S. Environmental Protection Agency (EPA)) si reprezinta estimari ale riscului de cancer la nivele reduse de expunere.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

In efectuarea evaluarii, am luat in considerare urmatorii factori specifici ariei de influenta a proiectului propus:

- *Temerile/preocuparile comunitatii. Acestea sunt deosebit de importante in procesul de evaluare*. Mesajul care trebuie transmis comunitatii din aria de influenta a proiectlui este ca simpla expunere la o substanta periculoasa nu inseamna ca exista un pericol real pentru starea de sanatate. Magnitudinea, frecventa, durata si timpul de expunere si caracateristicile toxicologice ale substantei determina gradul de pericol, in cazul in care acesta exista.

- *Grupurile populationale specifice.* Desi valorile de referinta pentru mediu si starea de sanatate sunt menite sa asigure protectia pentru marea majoritate a populatiei, inclusiv pentru grupurile populationale susceptibile si mai ales pentru copii, este important sa tinem cont de faptul ca acestea pot sa nu fie aplicabile la toate grupurile populationale vizate.

Dozele de expunere estimate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (COV, SO_2), pe baza concentratiilor acestora determinate la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2013-2023, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei.
Dozele de expunere estimate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (SO_2), pe baza concentratiilor acestora estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus, pentru scenariile aferente dispersiei SO_2 din traficul rutier in absenta implementarii si respectiv, in conditiile implementarii proiectului propus, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei, observandu-se o scadere a dozelor de expunere in scenariul aferent implementarii proiectului propus.

Analiza cantitativa de risc pentru substante carcinogene

Conform metodologiei de evaluare cantitativa a riscului, dozele si concentratiile specifice locatiei investigate sunt multiplicate cu un **factorii de risc pentru cancer** (**cancer slope factors - CSFs** calculati de catre Agentia de Protectie a Mediului din SUA - Environmental Protection Agency - EPA) sau cu **unitati de risc in expunerea pe cale inhalatorie** (**inhalation unit risks - IURs**) pentru a estima un risc teoretic de dezvoltare a unei tumori maligne, ca urmare a expunerii la substanta respectiva.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Ecuatia de calcul este:

Risc teoretic de cancer = Doza (sau concentratia in aer) x CSF (sau IUR)

unde:

Riscul teoretic de cancer = Expresia riscului de a dezvolta o tumora maligna (fara unitate de masura)

Doza = doza de expunere specifica locatiei (mg/kg/zi) sau concentratia ($\mu g/m^3$)

CSF sau IUR = factorii de risc pentru cancer ($[mg/kg/zi]^{-1}$) sau unitati de risc in expunerea pe cale inhalatorie ($[\mu g /m^3])^{-1}$

Acest calcul estimeaza un exces teoretic al riscului de cancer exprimat ca si proportia dintr-o populatie care poate fi afectata de catre o substanta capabila sa determine dezvoltarea unui cancer, in conditiile unei expuneri pe toata durata vietii (insa el se poate calcula si pentru o durata determinata a expunerii, in cazul nostru, 15 si 30 de ani prin introducerea in ecuatia de calcul a duratei expunerii si raportarea la durata medie de viata). De exemplu, un risc estimat de cancer de 1×10^{-6} prognozeaza probabilitatea aparitiei unui singur caz aditional de cancer la fondul existent intr-o populatie de 1 milion de persoane.

Din cauza modelelor conservative utilizate pentru a deriva CSFs si IURs, utilizarea acestei abordari furnizeaza o estimare teoretica a riscului; riscul real este necunoscut si poate fi chiar zero, conform EPA. In cazul estimarilor numerice de risc, trebuie precizat ca CSFs si IURs sunt generate utilizand modele matematice aplicate la date epidemiologice sau experimentale pentru efecte carcinogene. Modelele matematice extrapoleaza de la doze experimentale mari la doze ambientale mici. Adesea, datele experimentale reprezinta expuneri la substante chimice in concentratii cu mai multe ordine de marime mai mari decat cele care pot fi gasite in mediul ambiant. In plus, aceste modele adesea fac asumptia ca nu exista o valoare prag pentru efectele carcinogene – o singura molecula a unui carcinogen este capabila sa cauzeze cancer.

Dozele asociate cu acest risc ipotetic estimat pot fi cu mai multe ordine de marime mai mici decat dozele raportate in literatura stiintifica ca ar cauza efecte carcinogene. Ca urmare, un risc de cancer estimat mai mic decat 10^{-6} poate indica ca datele de toxicologie vor pleda in favoarea faptului ca un exces de risc de cancer, mai probabil nu exista. Un risc de cancer estimat mai mare decat 10^{-6}, necesita o atenta revizuire a datelor toxicologice inainte de a ne hazarda sa afirmam ca exista un potential risc de cancer.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Desi trebuie sa admitem utilitatea acestor estimari numerice de risc in analiza riscului, aceste estimari trebuie prin excelenta privite in contextul variabilelor si asumptiilor implicate in derivarea lor si in contextul mai larg al opiniilor biomedicale, factorilor genetici si nu in ultimul rand, al conditiilor de expunere.

Aceasta abordare prin estimare teoretica, prin modele matematice, a riscului de a dezvolta o afectiune maligna ca urmare a expunerii la substante carcinogene este insa singura metoda posibila de apreciere cantitativa in analiza de risc - subliniem estimarea si mentionam expres ca riscul real este necunoscut si nu se poate calcula exact de catre nimeni si nicaieri, pentru ca depinde de un numar extrem de mare de factori cu o mare variabilitate interindividuala, care nu au fost investigati si cuantificati in acest studiu, de tipul factorilor genetici, metabolici, contributia altor surse la care este expus subiectul, etc.

In conditiile scenariilor care au avut la baza valorile *determinate* in aerul atmosferic la doua din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2016-2021, riscurile aditionale estimate teoretic pentru grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari) din aria de influenta a obiectivului, de a dezvolta o afectiune maligna (cancer) ca urmare a expunerii pe cale respiratorie, timp de 15 si respectiv 30 de ani, la concentratiile de benzen determinate in aerul atmosferic, s-au incadrat intr-o plaja de valori cuprinse ca ordine de marime intre $2x10^{-6}$ si $10x10^{-6}$. *Aceste valori de risc aditional se situeaza in intervalul de risc acceptabil ($1x10^{-6}$-$1x10^{-4}$) desemnat de catre Agentia de Protectie a Mediului din Statele Unite (EPA) (aproape de limita inferioara a acestuia).*

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE CHIMICE (pentru concentratii determinate la statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2017-2023 – nivele de fond (inainte de inceperea proiectului))

Indici de hazard (HI) estimati pentru mixturile de poluanti din aer, pentru concentratii ale poluantilor specifici determinate la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2017-2023, pentru efecte non-cancer

Metodologie

Metoda principala de evaluare a riscului in cazul mixturilor chimice care contin substante chimice similare din punct de vedere toxicologic, este calcularea indicelui de hazard (pericol) (HI), care este derivat din insumarea dozelor. In acest material, insumarea dozelor este interpretata ca o simpla actiune similara, unde substantele chimice componente se comporta ca si cum ar fi dilutii sau concentratii ale fiecaruia, diferind numai prin toxicitatea relativa. Doza insumata poate sa nu acopere pentru toate efectele toxice. In plus, potenta toxica relativa intre substantele chimice componente poate diferita pentru diferite tipuri de toxicitate, sau toxicitatea pe diferite cai de expunere. Pentru a reflecta aceste diferente, indicele de hazard este calculat pentru fiecare cale de expunere, de interes, si pentru un singur efect toxic specific sau pentru toxicitatea asupra unui singur organ tinta. O mixtura chimica poate fi apoi evaluata prin mai multi HI, fiecare reprezentand o cale de expunere si un efect toxic sau un organ tinta.

Unele studii sugereaza ca concordanta intre specii privind secventa de organe tinta afectate de cresterea dozei (de exemplu, efectul critic) si concordanta modurilor de actiune sunt variabile si nu ar trebui automat asumate. Unele efecte, cum este toxicitatea hepatica, sunt mai consecvente intre specii, insa sunt necesare mai multe cercetari in aceasta directie. Organul tinta specific sau tipul de toxicitate, care creeaza cea mai mare preocupare in ceea ce priveste subiectii umani, se poate sa nu fie acelasi cu cel pentru care este calculat cel mai mare indice de hazard (HI) din studiile pe animale, deci efectele specifice nu trebuie sa fie asumate decat in cazul in care exista suficiente informatii empirice sau mecaniciste care sa sprijine acea concordanta intre specii.

HI este definit ca suma ponderata a nivelelor de expunere pentru substantele chimice componente ale mixturii. Factorul “de ponderare”, conform dozei insumate, ar trebui sa fie o masura a puterii toxice relative, uneori denumita potenta toxica. Deoarece HI este legat de doza insumata, fiecare factor de ponderare trebuie sa se bazeze pe o doza izotoxica. De exemplu,

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

daca doza izotoxica preferata este ED_{10} (doza de expunere care produce un efect la 10% din subiectii expusi), atunci HI va fi egal cu suma fiecarui nivel de expunere pentru fiecare substanta chimica componenta impartit la ED_{10} estimata.

Scopul evaluarii cantitative a riscului bazata pe componentele chimice in cazul mixturilor chimice este de a aproxima care ar fi valoarea mixturii, daca intreaga mixtura ar putea fi testata. De exemplu, un HI pentru toxicitatea hepatica, trebuie sa aproximeze preocuparea pentru toxicitatea hepatica care ar fi fost evaluata utilizand rezultatele toxicitatii reale din expunerea la intreaga mixtura chimica.

Metoda HI este in mod specific recomandata numai pentru grupuri de substante chimice similare din punct de vedere toxicologic, pentru care exista date in ceea ce priveste relatia doza-raspuns. In practica, din cauza lipsei de informatii privind modul de actiune si farmacocinetica, cerinta similitudinii din punct de vedere toxicologic, se rezuma la similitudinea organelor tinta.

Formula generala pentru indicele de hazard este:

$$HI = \sum_{i=1}^{n} \frac{E_i}{AL_i}$$

Unde:

E = nivelul de expunere,

AL = nivelul acceptabil (atat E cat si AL au aceleasi unitati de masura), si

n = numarul de substante chimice din mixtura

Interpretare

Cand orice indice de hazard (HI), specific unui anumit efect, depaseste valoarea 1, exista o preocupare privind toxicitatea potentiala. Cu cat mai multi indici de hazard (HI) pentru efecte diferite depasesc valoarea 1, potentialul de toxicitate asupra sanatatii umane, creste, deasemenea. Acest potential de risc nu este acelasi lucru cu riscul probabilistic; o dublare a indicelui de hazard (HI) nu indica neaparat o dublare a riscului toxic. Cu toate acestea, o valoare numerica specifica a indicelui de hazard (HI) se presupune, de obicei, ca prezinta acelasi nivel de preocupare in ceea ce priveste potentialul toxic asupra sanatatii, indiferent de numarul de componente chimice care contribuie la HI, sau de un anume efect toxic care este urmarit.

Calea de expunere pentru toate substantele din cadrul mixturii chimice este cea inhalatorie (organ - plamanul).

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Coeficienti de hazard (HQ) si indici de hazard (HI) estimati pentru concentratiile poluantilor specifici determinate in aerul atmosferic (ca fond, inainte de inceperea lucrarilor proiectului), la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2017-2023

Coeficientii de hazard (HQ) si indicii de hazard (HI) au fost estimati pentru concentratiile medii anuale de SO_2, NO_2 si PM_{10}, respectiv COV, determinate la 4 statii de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4), in perioada 2017-2023. Concentratiile medii anuale ale unor poluanti din aer (PM_{10}, SO_2, NO_2 si COV) au fost preluate de pe pagina web a Retelei Nationale de Monitorizare a Calitatii Aerului (RNMCA), apartinand Agentiei Nationale pentru Protectia Mediului (ANPM), (http://www.calitateaer.ro/public/monitoring-page/reports-reports-page/?__locale=ro).

Contaminanti cu efecte iritative asupra tractului respirator

Statia de monitorizare CJ-1

Statia de monitorizare/ An	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (mg/m^3)	Concentratia masurata (mg/m^3)	HQ	HI
CJ-1 - 2017	Efecte respiratorii	SO_2	0.02	0.006	0.277	**2.191**
		NO_2	0.04	0.052	1.294	
		PM_{10}	0.04	0.025	0.621	
CJ-1 - 2018		SO_2	0.02	0.012	0.576	**2.647**
		NO_2	0.04	0.056	1.398	
		PM_{10}	0.04	0.027	0.673	
CJ-1 - 2020		SO_2	0.02	0.008	0.394	**2.033**
		NO_2	0.04	0.043	1.079	
		PM_{10}	0.04	0.022	0.561	
CJ-1 - 2021		SO_2	0.02	0.007	0.328	**1.878**
		NO_2	0.04	0.038	0.939	
		PM_{10}	0.04	0.024	0.611	
CJ-1 - 2022		SO_2	0.02	0.004	0.203	**1.979**
		NO_2	0.04	0.043	1.072	
		PM_{10}	0.04	0.028	0.704	

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Statia de monitorizare CJ-2

Statia de monitorizare/ An	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (mg/m^3)	Concentratia masurata (mg/m^3)	HQ	HI
CJ-2 - 2021	Efecte respiratorii	SO_2	0.02	0.010	0.522	**1.750**
		NO_2	0.04	0.029	0.732	
		PM_{10}	0.04	0.020	0.496	
CJ-2 - 2022		SO_2	0.02	0.007	0.374	**1.558**
		NO_2	0.04	0.025	0.618	
		PM_{10}	0.04	0.023	0.565	
CJ-2 - 2023		SO_2	0.02	0.007	0.370	**1.419**
		NO_2	0.04	0.021	0.517	
		PM_{10}	0.04	0.021	0.532	

Statia de monitorizare CJ-3

Statia de monitorizare/ An	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (mg/m^3)	Concentratia masurata (mg/m^3)	HQ	HI
CJ-3 - 2017	Efecte respiratorii	SO_2	0.02	0.006	0.278	**1.912**
		NO_2	0.04	0.039	0.978	
		PM_{10}	0.04	0.026	0.655	
CJ-3 - 2018		SO_2	0.02	0.011	0.571	**2.225**
		NO_2	0.04	0.039	0.964	
		PM_{10}	0.04	0.028	0.691	
CJ-3 - 2020		SO_2	0.02	0.007	0.331	**1.593**
		NO_2	0.04	0.030	0.738	
		PM_{10}	0.04	0.021	0.525	
CJ-3 - 2021		SO_2	0.02	0.007	0.334	**1.553**
		NO_2	0.04	0.028	0.700	
		PM_{10}	0.04	0.021	0.519	

Statia de monitorizare CJ-4

Statia de monitorizare/ An	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (mg/m^3)	Concentratia masurata (mg/m^3)	HQ	HI
CJ-4 - 2017	Efecte respiratorii	SO_2	0.02	0.007	0.356	**1.681**
		NO_2	0.04	0.038	0.954	
		PM_{10}	0.04	0.015	0.372	
CJ-4 - 2020		SO_2	0.02	0.007	0.344	**1.885**
		NO_2	0.04	0.042	1.040	
		PM_{10}	0.04	0.020	0.502	
CJ-4 - 2021		SO_2	0.02	0.006	0.307	**1.745**
		NO_2	0.04	0.031	0.767	
		PM_{10}	0.04	0.027	0.671	
CJ-4 - 2022		SO_2	0.02	0.007	0.343	**1.819**
		NO_2	0.04	0.033	0.832	
		PM_{10}	0.04	0.026	0.645	

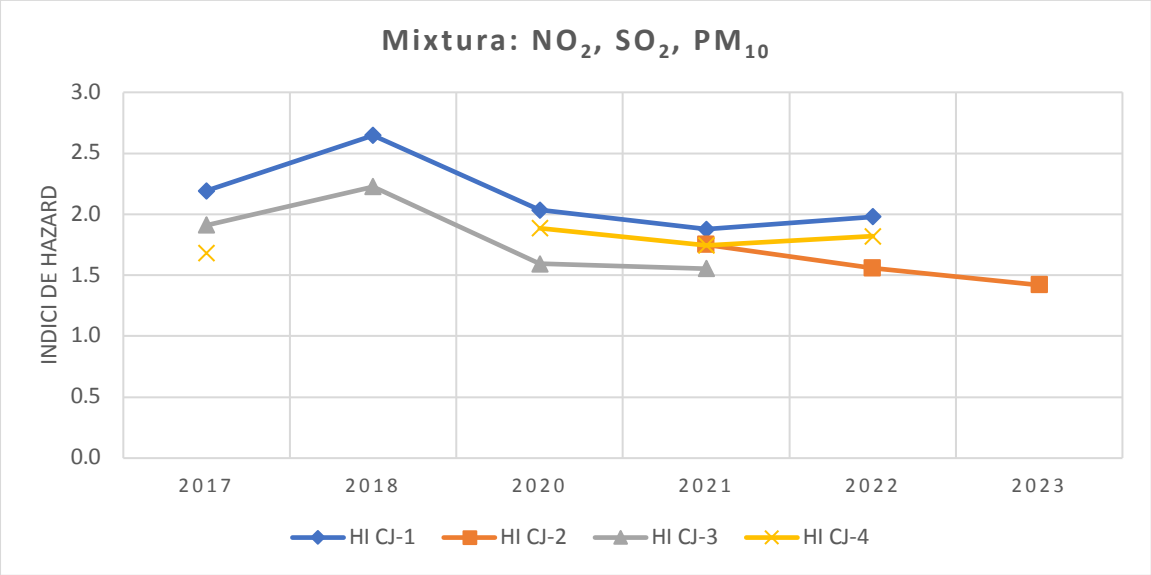
Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Compusi organici volatili

Statia de monitorizare /An	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (EPA) (mg/m^3)	Concentratia masurata (mg/m3)	HQ	HI
CJ-1 **2017**	Efecte asupra sistemului imun	benzen	0.03	0.004	0.125	
	Efecte asupra dezvoltarii	etilbenzen	1	0.001	0.001	
	Efecte neurologice	toluen	5	0.005	0.001	**0.061**
		xileni	0.1	0.006	0.060	
CJ-1 **2021**	Efecte asupra sistemului imun	benzen	0.03	0.002	0.061	
	Efecte asupra dezvoltarii	etilbenzen	1	0.001	0.001	
	Efecte neurologice	toluen	5	0.003	0.001	**0.036**
		xileni	0.1	0.004	0.036	
CJ-2 **2018**	Efecte asupra sistemului imun	benzen	0.03	0.002	0.064	
	Efecte asupra dezvoltarii	etilbenzen	1	0.001	0.001	
	Efecte neurologice	toluen	5	0.002	0.000	**0.016**
		xileni	0.1	0.002	0.015	
CJ-2 **2021**	Efecte asupra sistemului imun	benzen	0.03	0.002	0.078	
	Efecte asupra dezvoltarii	etilbenzen	1	0.001	0.001	
	Efecte neurologice	toluen	5	0.003	0.001	**0.034**
		xileni	0.1	0.003	0.033	

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Evolutia in timp a indicilor de hazard (HI) calculati pentru concentratiile poluantilor cu efecte iritative asupra tractului respirator (NO_2, SO_2, PM_{10}) masurate in aerul atmosferic la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2017-2023



Interpretarea rezultatelor

Indicii de hazard (HI) calculati pentru concentratiile medii anuale ale substantelor individuale determinate in aerul atmosferic la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4), in perioada 2017-2023, au depasit valoarea 1, ceea ce indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate (SO_2, NO_2 si PM_{10}) asupra sanatatii umane. Cele mai mari valori ale indicilor de hazard s-au calculat pentru statiile CJ-1 (statie tip trafic) si CJ-3 (statie tip suburban), pentru anul 2018. Valorile indicilor de hazard, calculati pentru statiile CJ-1, CJ-3 si CJ-4, au inregistrat o scadere pe parcursul perioadei 2018-2021, respectiv valorile indicilor de hazard calculati pentru statia CJ-2 au inregistrat o scadere pe parcursul perioadei 2021-2023.

Coeficientii de hazard (HQ) si indicii de hazard (HI) calculati pentru concentratiile medii anuale ale substantelor individuale determinate in aerul atmosferic la doua din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1 si CJ-2), in perioada 2017-2021, nu au depasit valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate (COV) asupra sanatatii umane.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA MIXTURI DE SUBSTANTE CHIMICE (pentru concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus)

Coeficienti de hazard (HQ) si indici de hazard (HI) calculati pentru concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului propus

Scenariul 1 – aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta implementarii proiectului propus

Contaminanti cu efecte iritative asupra tractului respirator

Distanta (m)	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (EPA) (mg/m^3)	Concentratia estimata (mg/m^3)	HQ	HI
25	Efecte respiratorii	SO_2	0.125	3.15E-02	2.52E-01	**0.336**
		NO_2	0.04	3.36E-03	8.39E-02	
50		SO_2	0.125	8.74E-03	7.00E-02	**0.093**
		NO_2	0.04	9.32E-04	2.33E-02	
100		SO_2	0.125	2.25E-03	1.80E-02	**0.024**
		NO_2	0.04	2.40E-04	6.01E-03	
150		SO_2	0.125	1.02E-03	8.12E-03	**0.011**
		NO_2	0.04	1.08E-04	2.71E-03	
200		SO_2	0.125	5.77E-04	4.62E-03	**0.006**
		NO_2	0.04	6.15E-05	1.54E-03	
250		SO_2	0.125	3.73E-04	2.98E-03	**0.004**
		NO_2	0.04	3.98E-05	9.95E-04	
300		SO_2	0.125	2.61E-04	2.09E-03	**0.003**
		NO_2	0.04	2.79E-05	6.97E-04	

Scenariul 2 - aferent dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in conditiile implementarii proiectului propus s-a ales scenariul cel mai defavorabil (worst case scenario) pentru efectuarea estimarilor indicilor de hazard)

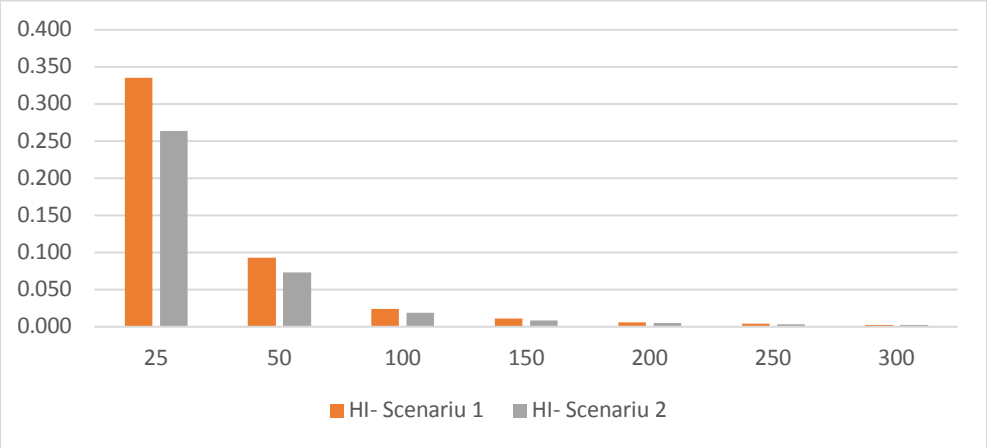
Contaminanti cu efecte iritative asupra tractului respirator

Distanta (m)	Efect critic	Substanta periculoasa	Concentratia de referinta (EPA) (mg/m^3)	Concentratia estimata (mg/m^3)	HQ	HI
25	Efecte respiratorii	SO_2	0.125	2.47E-02	1.98E-01	**0.264**
		NO_2	0.04	2.65E-03	6.62E-02	
50		SO_2	0.125	6.87E-03	5.49E-02	**0.073**
		NO_2	0.04	7.35E-04	1.84E-02	
100		SO_2	0.125	1.77E-03	1.42E-02	**0.019**

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

		NO_2	0.04	1.90E-04	4.74E-03	
150		SO_2	0.125	7.98E-04	6.38E-03	**0.009**
		NO_2	0.04	8.54E-05	2.14E-03	
200		SO_2	0.125	4.53E-04	3.63E-03	**0.005**
		NO_2	0.04	4.86E-05	1.21E-03	
250		SO_2	0.125	2.93E-04	2.34E-03	**0.003**
		NO_2	0.04	3.14E-05	7.85E-04	
300		SO_2	0.125	2.05E-04	1.64E-03	**0.002**
		NO_2	0.04	2.20E-05	5.50E-04	

Prezentarea comparativa a indicilor de hazard estimati pentru cele doua scenarii cu distanta fata de sursa de emisie



Interpretarea rezultatelor

Indicii de hazard calculati la diferite distante fata de sursele de emisie in cadrul ariei de influenta a proiectului propus, pentru concentratiile substantelor individuale estimate prin modele de dispersie, pentru scenariile aferente dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta si respectiv, in conditiile implementarii proiectului propus, nu au depasit valoarea 1, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate (NO_2, SO_2) asupra sanatatii umane. Se observa o scadere valorica a indicilor de hazard in scenariul aferent functionarii proiectului.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA PARTICULE RESPIRABILE – FRACTIA PM_{10} (concentratii determinate in aerul atmosferic, in aria de influenta a obiectivului, la patru statii de monitorizare din judetul Cluj)

Metodologia de calcul a riscului relativ (RR) pentru toate cauzele de mortalitate asociate expunerii la PM_{10}

Riscul relativ (RR) este probabilitatea de aparitie a unor efecte adverse asupra sanatatii umane in cadrul unui grup populational expus la nivele mai mari decat cel de fond ale unor poluanti atmosferici specifici (PM_{10}) (considerandu-se nivele de fond cele care nu sunt generate de activitati antropogene).

RR pentru toate grupele de varsta datorat tuturor cauzelor de mortalitate, asociat expunerii pe termen scurt la PM_{10}, a fost estimat utilizand functia de risc:

$RR = \exp[\beta(X-X_0)]$, unde:

X = concentratia medie anuala de PM_{10} ($\mu g/m^3$)

X_0 = concentratia de fond de PM_{10} ($\mu g/m^3$) (10 $\mu g/m^3$)

β = coeficientul functiei de risc (0.0008, 95%CI: 0.0006-0.001)

RR este uneori prezentat ca exces de risc (ER), calculat ca ER = RR-1

Fractia atribuibila (AF) estimeaza proportia deceselor atribuite unei boli (ex. cancer pulmonar) care nu s-ar fi produs daca nivelele de PM_{10} nu ar fi depasit nivelele de fond. AF este estimata conform ecuatiei: AF = (RR-1)/RR

Riscul relativ (RR) pentru toate grupele de varsta datorat tuturor cauzelor de mortalitate, asociat expunerii pe termen scurt la PM_{10}

Statii automate de monitorizare aer	Concentratie anuala de PM_{10} masurata la statii ($\mu g/m^3$)	Concentratie de fond PM_{10} ($\mu g/m^3$)	ß	RR	ER	AF
CJ-1 - 2015	28.53	10	0.0008	1.01493	0.0149	0.0296
CJ-1 - 2016	26.61	10	0.0008	1.01338	0.0134	0.0266
CJ-1 - 2017	24.83	10	0.0008	1.01193	0.0119	0.0237
CJ-1 - 2018	26.93	10	0.0008	1.01364	0.0136	0.0271
CJ-1 - 2020	22.43	10	0.0008	1.00999	0.0100	0.0199
CJ-1 - 2021	24.45	10	0.0008	1.01163	0.0116	0.0231
CJ-1 - 2022	28.16	10	0.0008	1.01463	0.0146	0.0291
CJ-2 - 2018	28.01	10	0.0008	1.01451	0.0145	0.0288
CJ-2 - 2020	19.32	10	0.0008	1.00748	0.0075	0.0149
CJ-2 - 2021	19.85	10	0.0008	1.00791	0.0079	0.0158

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CJ-2 - 2022	22.61	10	0.0008	1.01014	0.0101	0.0202
CJ-2 - 2023	21.27	10	0.0008	1.00906	0.0091	0.0180
CJ-3 - 2013	27.47	10	0.0008	1.01407	0.0141	0.0280
CJ-3 - 2015	27.4	10	0.0008	1.01402	0.0140	0.0278
CJ-3 - 2016	25.24	10	0.0008	1.01227	0.0123	0.0244
CJ-3 - 2017	26.21	10	0.0008	1.01305	0.0131	0.0259
CJ-3 - 2018	27.63	10	0.0008	1.01420	0.0142	0.0282
CJ-3 - 2020	21.01	10	0.0008	1.00885	0.0088	0.0176
CJ-3 - 2021	20.77	10	0.0008	1.00865	0.0087	0.0172
CJ-3 - 2022	31.73	10	0.0008	1.01754	0.0175	0.0348
CJ-3 - 2023	27.28	10	0.0008	1.01392	0.0139	0.0276
CJ-4 - 2013	20.74	10	0.0008	1.00863	0.0086	0.0172
CJ-4 - 2014	20.68	10	0.0008	1.00858	0.0086	0.0171
CJ-4 - 2015	20.7	10	0.0008	1.00860	0.0086	0.0171
CJ-4 - 2016	16.47	10	0.0008	1.00519	0.0052	0.0104
CJ-4 - 2017	14.86	10	0.0008	1.00390	0.0039	0.0078
CJ-4 - 2018	14.91	10	0.0008	1.00394	0.0039	0.0079
CJ-4 - 2019	15.66	10	0.0008	1.00454	0.0045	0.0091
CJ-4 - 2020	20.08	10	0.0008	1.00810	0.0081	0.0161
CJ-4 - 2021	26.84	10	0.0008	1.01356	0.0136	0.0269
CJ-4 - 2022	25.79	10	0.0008	1.01271	0.0127	0.0253
CJ-4 - 2023	25.38	10	0.0008	1.01238	0.0124	0.0246

Interpretarea rezultatelor

Riscul relativ (RR) pentru toate grupele de varsta, datorat tuturor cauzelor de mortalitate, asociat expunerii la PM_{10} (concentratii medii anuale determinate la statiile automate de monitorizare a calitatii aerului), a inregistrat valoarea neutra 1 (ceea ce inseamna ca nu exista o probabilitate semnificativa de aparitie a unor efecte adverse asupra sanatatii, care sa se constituie in cauza de mortalitate ca urmare a expunerii la concentratiile de PM_{10} masurate), cu un exces de risc (ER) si o fractie atribuabila (AF) pozitiva, insa apropiata de zero.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CARACTERIZAREA RISCULUI IN EXPUNEREA LA PARTICULE RESPIRABILE – FRACTIA PM_{10} (concentratii estimate prin modele de dispersie in aerul atmosferic, in aria de influenta a proiectului propus)

Metodologia de calcul a riscului relativ (RR) pentru toate cauzele de mortalitate asociate expunerii la PM_{10}

Riscul relativ (RR) este probabilitatea de aparitie a unor efecte adverse asupra sanatatii umane in cadrul unui grup populational expus la nivele mai mari decat cel de fond ale unor poluanti atmosferici specifici (PM_{10}) (considerandu-se nivele de fond cele care nu sunt generate de activitati antropogene).

RR pentru toate grupele de varsta datorat tuturor cauzelor de mortalitate, asociat expunerii pe termen scurt la PM_{10}, a fost estimat utilizand functia de risc:

$RR = \exp[\beta(X-X_0)]$, unde:

X = concentratia medie anuala de PM_{10} ($\mu g/m^3$)

X_0 = concentratia de fond de PM_{10} ($\mu g/m^3$) (10 $\mu g/m^3$)

β = coeficientul functiei de risc (0.0008, 95%CI: 0.0006-0.001)

RR este uneori prezentat ca exces de risc (ER), calculat ca ER = RR-1

Fractia atribuibila (AF) estimeaza proportia deceselor atribuite unei boli (ex. cancer pulmonar) care nu s-ar fi produs daca nivelele de PM_{10} nu ar fi depasit nivelele de fond. AF este estimata conform ecuatiei: AF = (RR-1)/RR

Riscul relativ (RR) pentru toate grupele de varsta datorat tuturor cauzelor de mortalitate, asociat expunerii pe termen scurt la PM_{10}

Scenariul 1 – aferent dispersiei PM_{10} de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 500m^2

Distanta fata de sursa de emisie (m)	Concentratie anuala de PM_{10} estimata prin dispersie ($\mu g/m^3$)	Concentratie de fond PM_{10} ($\mu g/m^3$)	ß	RR	ER	AF
50	**8.66**	10	0.0008	0.99893	-0.0011	-0.0021
100	**1.78**	10	0.0008	0.99344	-0.0066	-0.0132
200	**0.41**	10	0.0008	0.99236	-0.0076	-0.0153
300	**0.18**	10	0.0008	0.99217	-0.0078	-0.0157
400	**0.10**	10	0.0008	0.99211	-0.0079	-0.0158
500	**0.06**	10	0.0008	0.99208	-0.0079	-0.0159
600	**0.04**	10	0.0008	0.99207	-0.0079	-0.0159

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Scenariul 2 – aferent dispersiei PM_{10} de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 1000m²

Distanta fata de sursa de emisie (m)	Concentratie anuala de PM_{10} estimata prin dispersie (µg/m³)	Concentratie de fond PM_{10} (µg/m³)	ß	RR	ER	AF
50	33.02	10	0.0008	1.01858	0.0186	0.0368
100	7.27	10	0.0008	0.99782	-0.0022	-0.0044
200	1.72	10	0.0008	0.99340	-0.0066	-0.0133
300	0.74	10	0.0008	0.99262	-0.0074	-0.0148
400	0.41	10	0.0008	0.99236	-0.0076	-0.0153
500	0.26	10	0.0008	0.99224	-0.0078	-0.0156
600	0.18	10	0.0008	0.99217	-0.0078	-0.0157

Scenariul 3 – aferent dispersiei PM_{10} de la activitatea de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 1500m²

Distanta fata de sursa de emisie (m)	Concentratie anuala de PM_{10} estimata prin dispersie (µg/m³)	Concentratie de fond PM_{10} (µg/m³)	ß	RR	ER	AF
50	99.68	10	0.0008	1.07438	0.0744	0.1436
100	17.14	10	0.0008	1.00573	0.0057	0.0114
200	3.80	10	0.0008	0.99505	-0.0050	-0.0099
300	1.62	10	0.0008	0.99332	-0.0067	-0.0134
400	0.89	10	0.0008	0.99274	-0.0073	-0.0146
500	0.56	10	0.0008	0.99247	-0.0075	-0.0151
600	0.38	10	0.0008	0.99233	-0.0077	-0.0154

Interpretarea rezultatelor

Riscul relativ (RR) pentru toate grupele de varsta, datorat tuturor cauzelor de mortalitate, asociat expunerii la PM_{10} (concentratii estimate prin modelul de dispersie), a inregistrat valori sub 1 in scenariul 1, valoarea neutra 1 la distanta de 50 m de sursa in scenariul 2 si respectiv, valoarea neutra 1 la distanta de 50 si 100 m de sursa in scenariul 3 (ceea ce inseamna ca nu exista o probabilitate semnificativa de aparitie a unor efecte adverse asupra sanatatii, care sa se constituie in cauza de mortalitate ca urmare a expunerii la concentratiile de PM_{10} estimate a fi relationate activitatii de executie a statiilor de metrou corespunzatoare efectuarii de activitati generatoare de pulberi pe o suprafata totala de 500, 1000 si 1500 m^2), cu un exces de risc (ER) si o fractie atribuabila (AF) negativa sau foarte apropiata de zero (la distanta de 50 m in scenariul 2 si respectiv, 50 si 100 m in scenariul 3).

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

RECOMANDARI SI MASURI OBLIGATORII PENTRU MINIMIZAREA IMPACTULUI NEGATIV SI MAXIMIZAREA CELUI POZITIV

Substante periculoase

In perioada de executie a proiectului:

- *In timpul activitatilor de demolare este necesara reducerea prafului prin pulverizarea de apa si / sau instalarea dispozitivelor de absorbtie a prafului*
- *Este strict interzisa incendierea materialelor de constructie si a deseurilor*
- *Pentru transportul oricarui material la si de la locul de lucru, pentru evitarea dispersarii prafului, este necesar sa se umezeasca sau sa acopere incarcatura*
- *Reducerea dispersarii prafului pe terenul aferent fronturilor de lucru prin umezirea cu apa a suprafetei solului.*
- *Se va asigura curatarea eficienta a vehiculelor si spalarea rotilor la plecarea acestora din santier*

In perioada de functionare a proiectului:

- *Se recomanda monitorizarea bianuala a calitatii aerului pe o perioada de 1 an dupa punerea in functiune a proiectului, printr-un set de masuratori pentru NO_2, SO_2 , PM_{10}, $PM_{2.5}$, COV in zona statiilor de metrou si o reevaluare a riscului si impactului asupra asupra starii de sanatate a populatiei, in conformitate cu cerintele ordinului Ministerului Sanatatii 1524/2019, bazata pe datele de monitorizare.*

Situatii periculoase (zgomot)

Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de executie a proiectului:

- *Pentru organizarile de santier din localitati, se recomanda efectuarea activitatilor generatoare de nivele mari de zgomot numai in perioada de zi (6.00 - 22.00), respectandu-se perioada de odihna a locuitorilor*
- *Amplasarea unor constructii ale santierului in asa fel incat sa constituie ecrane intre santier si locuinte*
- *Depozitele de materiale utile astfel incat sa se constituiei in ecrane intre santier si locuinte.*
- *Intretinerea permanenta a drumurilor*

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- *Intretinerea corespunzatoare a instalatiilor de prepararea betoanelor va contribui la reducerea nivelului de zgomot in zona de influenta a acestora*
- *Modificarea unor trasee de circulatie.*
- *Amplasarea de materiale/panouri fonoabsorbante pentru a interfera propagarea zgomotului*
- *Identificarea surselor care genereaza zgomot*
- *Monitorizarea si masurarea nivelului de zgomot*
- *Aplicarea de masuri tehnice pentru reducerea nivelului de zgomot*
- *Semnalizarea corespunzatoare a locatiilor cu zgomot puternic*

Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de functionare a proiectului:

Masuri care se refera la vehiculul propriu-zis

- *Firma constructoare a trenului va adopta solutii de combatere a zgomotului si vibratiilor la diferite subansamble cum sunt rotile de rulare, suspensia vehiculului fata de cale. sistemul de tractiune, sistemul de franare, structura vagonului etc.*
- *Se va acorda atentie deosebita interfetei roata-sina, pentru a asigura intergrarea optima cu sistemul caii de rulare, in vederea asigurarii unui grad redus de uzura a rotii, zgomot redus in timpul functionarii, etc.*

Masuri care se refera la calea de rulare si mediul inconjurator

- *Calea de rulare va fi realizata pe blocheti echipati cu galosi si covor fonoabsorbant pentru reducerea zgomotelor si vibratiilor, inclusiv pentru portiunile de traseu unde distanta dintre constructia de metrou (tunel, galerie, statie) si cladirile invecinate este mai mica de 10 metri in plan orizontal.*
- *Fundatia caii de rulare va fi din beton armat, legat de structura tunelului, in mod direct sau prin intermediul unor covoare fonoabsorbante, de tipul mass spring system, pentru zonele foarte apropiate de cladiri.*

Alte masuri si recomandari:

- *Vehiculele si masinile vor fi intretinute in mod corespunzator*
- *Se va asigura semnalizarea eficienta pentru public*
- *Se va asigura informarea personalului local despre situatiile exceptionale*
- *In toate zonele de constructie expuse va fi interzis accesul publicului*

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- *Mijloacele si recipientelor pentru colectarea si eliminarea deseurilor vor fi identificate pentru toate tipurile de deseuri care sunt estimate din activitatile de constructie*
- *Deseurile rezultate ca urmare a lucrarilor de constructie si demolare vor fi colectate separat de deseurile generale, organice, lichide si chimice prin sortare la fata locului si depozitate in locuri corespunzatoare*
- *Deseurile din constructii vor fi colectate si transportate in mod corespunzator la depozitele autorizate de catre societati autorizate*
- *Ori de cate ori este posibil, contractantul va reutiliza si recicla materialele adecvate si viabile*
- *Zonele de santier echipate pentru executarea statiilor, galeriilor si iesirilor de urgenta vor fi gestionate conform celor mai moderne si eficiente sisteme de eficienta energetica, in special in ceea ce priveste consumul de energie electrica, apa si gestionarea deseurilor.*
- *Se vor eficientiza sistemele de ventilatie subterana*
- *Acolo unde este posibil se va efectua transportul materialelor cu sisteme de banda transportoare cu reducerea in consecinta a transportului rutier*
- *Se va efectua recuperarea apei ori de cate ori este posibil*
- *Se vor utilizarea surse regenerabile*

ALTERNATIVE (descrierea detaliata a tuturor optiunilor se regaseste in studiul de mediu)

Analiza de optiuni a plecat de la optiuni de tehnologie de transport pentru identificarea noului serviciu de transport public de calatori (Autobuz, Tramvai, Autobuz Cale Proprie, Tramvai Cale Proprie, Monorail, Metrou usor, Metrou greu, Tren urban), optiunile strategice care au vizat satisfacerea obiectivelor fiind definite prin seturi de parametri tehnici (lungime interstatii, interval de circulatie, capacitate material rulant, viteza comerciala, capacitate de transport, amplasare pe verticala).

S-a realizat o filtrare initiala pe baza unei Analize Multicriteriale (AMC) a optiunilor strategice identificate, principalele criterii fiind corespunzatoare obiectivelor mentionate in continuare: conformitate tehnica, compatibilitate viitoare, atractivitate, capacitate, impact asupra mediului, accesibilitate, fezabilitate, suportabilitate.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Optiunile strategice (inclusiv datele tehnice) ce au fost pastrate pentru analizele ulterioare din SPF au fost urmatoarele: Autobuz Cale Proprie, Tramvai Cale Proprie, Monorail, Metrou usor, Metrou greu.

In concluzie, avand in vedere etapele, analize si livrabilele privind Studiul de Prefezabilitate, precum si analizele si evaluarile prezentate privind analiza multicriteriala, optiunea strategica recomandata a fi dezvoltata in fazele ulterioare ale proiectului a fost optiunea Metrou Usor (in ambele tehnologii pe pneuri VAL respectiv pe sine RAIL) cu traseu subteran, care ofera cele mai bune performante in raport cu obiectivele investitiei si criteriile de analiza respectiv un optim rezonabil intre beneficiile obtinute si efortul de implementare.

Din punct de vedere al traseului, Studiul de Prefezabilitate a creionat o serie de optiuni (9 trasee posibile, respectiv3 trasee principale) selectate pentru a fi analizate in cadrul fazei de selectia optiunii premergatoare Studiului de Fezabilitate. Aceste trasee au acoperit intreaga zona de studiu.

Astfel, s-au luat deciziile de tehnologie de transport pe sine si realizarea a doua tunele de diametru aprox. 6m pentru interstatii, precum si restrangerea lungimii trenurilor la 50...55 m (valoare redusa fata de cea preconizata in studiul de prefezabilitate, respectiv 80 m).

S-a efectuat analiza pe trei zone tratate independent, respectiv in prima etapa zona de vest (Floresti) si zona centrala (Manastur – Marasti) unde au fost analizate din punct de vedere al principalelor constrangeri cele 3 trasee principale si s-a recomandat solutia preferata, iar apoi zona de est, unde, pornind din zona Pietei Marasti s-au analizat mai multe optiuni locale care corespund nu doar deservirii unor zone diferite ci si unor obiective diferite de dezvoltare a orasului, finalizate cu identificarea optiunii recomandate in cadrul raportului final al analizei de optiuni.

S-au stabilit 4 solutii ce au fost analizate in continuare, solutii care au traseu comun pe zonele Vest si Centru adica Floresti – Piata Marasti, diferenta fiind in zona de Est, astfel:

- Optiunea 1 (varianta de nord), consta in orientarea dupa Piata Marasti a liniei inspre nordul orasului, intersectia cu CF fiind asigurata la str. Fabricii de Zahar, apoi traseul avand inca o statie in centrul zonei Muncii.
- Optiunea 2 (varianta de centru), care continua inspre est pana in zona IRA (unde are loc intersectia cu calea ferata) si apoi se reorienteaza spre nord, avand inca o statie in estul zonei Muncii.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- Optiunea 3 (varianta de sud) care deserveste cartierul Gheorgheni si in mod optim viitoarele dezvoltari din cartierul Sopor, asigurand legatura cu calea ferata la nord de viitoarea dezvoltare.
- Optiunea 4 (varianta combinata: centru+sud restrans), care practic combina varianta centru (integral) cu o varianta mult mai scurta a variantei de sud (limitata la dezvoltarile existente, nemafiind necesara continuarea pana la CF, intersectia realizandu-se si in acest caz in zona IRA).

Cele 4 Optiuni astfel stabilite au fost supuse analizelor de detaliu pentruselectia optiunii:

- prognoza cererii de transport;
- evaluarea impactului asupra mediului;
- analiza cost-beneficiu.

Optiunea preferata rezultata este optiunea 4, cu linia de metrou ramificata de la Piata Marasti inspre zonele Muncii si Sopor.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CONCLUZII SI CONDITII OBLIGATORII

1. **Dozele de expunere estimate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (COV, SO_2), pe baza concentratiilor acestora *determinate* la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2013-2023, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei.**

2. **Dozele de expunere estimate in cazul expunerii pe cale respiratorie la contaminanti specifici (SO_2), pe baza concentratiilor acestora *estimate* prin modele de dispersie in aerul atmosferic din aria de influenta a proiectului propus, pentru scenariile aferente dispersiei SO_2 din traficul rutier in absenta implementarii si respectiv, in conditiile implementarii proiectului propus, s-au situat sub valorile care asigura protectia starii de sanatate a populatiei, observandu-se o scadere a dozelor de expunere in scenariul aferent implementarii proiectului propus.**

3. **In conditiile scenariilor care au avut la baza valorile *determinate* in aerul atmosferic la doua din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj, in perioada 2016-2021, riscurile aditionale estimate teoretic pentru grupuri populationale de referinta (adulti, copii, sugari) din aria de influenta a obiectivului, de a dezvolta o afectiune maligna (cancer) ca urmare a expunerii pe cale respiratorie, timp de 15 si respectiv 30 de ani, la concentratiile de benzen masurate in aerul atmosferic, s-au incadrat intr-o plaja de valori cuprinse ca ordine de marime intre $2x10^{-6}$ si $10x10^{-6}$. *Aceste valori de risc aditional se situeaza in intervalul de risc acceptabil ($1x10^{-6}$-$1x10^{-4}$) desemnat de catre Agentia de Protectie a Mediului din Statele Unite (EPA) (aproape de limita inferioara a acestuia).***

4. **Indici de hazard estimati pentru mixturile de poluanti, pentru efecte non-cancer, pe baza *valorilor concentratiilor substantelor chimice individuale masurate in aerul atmosferic* la patru din statiile de monitorizare a calitatii aerului din judetul Cluj (CJ-1, CJ-2, CJ-3 si CJ-4), in perioada 2017-2023, au depasit valoarea 1, ceea ce indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate (SO_2, NO_2 si PM_{10}) asupra sanatatii umane. Cele mai mari valori ale indicilor de hazard s-au calculat pentru statiile CJ-1 (statie tip trafic) si CJ-3 (statie tip suburban), anul 2018. Valorile indicilor de hazard, calculati pentru statiile CJ-1, CJ-3 si CJ-4, au inregistrat o scadere pe parcursul perioadei 2018-2021, respectiv**

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

valorile indicilor de hazard calculati pentru statia CJ-2 au inregistrat o scadere pe parcursul perioadei 2021-2023.

5. **Indicii de hazard estimati pentru mixturile de poluanti emisi din activitatile relationate executiei si functionarii proiectului propus, pentru efecte non-cancer, pe baza *valorilor concentratiilor substantelor chimice individuale estimate pin modele de dispersie in aerul atmosferic* din aria de influenta a propiectului propus, *pentru scenariile aferente dispersiei poluantilor din traficul rutier in aria de influenta a proiectului in absenta si respectiv, in conditiile implementarii proiectului propus*, *s-au situat sub valoarea 1*, ceea ce nu indica probabilitatea unei toxicitati potentiale a mixturii de poluanti evaluate (*NO_2, SO_2*) asupra sanatatii umane. *Se observa o scadere valorica a indicilor de hazard in scenariul aferent functionarii proiectului.***

6. **Amplasarea si functionarea proiectului propus nu elibereaza substante periculoase in concentratii care pot determina riscuri semnificative asupra starii de sanatate a populatiei din imediata sa vecinatate (in conditiile respectarii recomandarilor si conditiilor cuprinse in acest studiu).**

7. **In decursul perioadei de executie a proiectului, zgomotul generat de utilaje si de statiile de betoane poate atinge valori importante, fara a depasi 90 dB(A) exprimat ca nivel de zgomot echivalent pentru perioade de maxim 10 ore. In apropierea perimetrului acestor statii se admite un nivel de zgomot echivalent de 65 dB(A). La distante mai mari de 200 - 300 m nivelul zgomotului scade sub 65 dBA (concluzia a fost preluata ca atare din studiul de evaluare a zgomotului). In zonele in care nivelul de zgomot echivalent este mai mare se impune implementarea de masuri pentru reducerea acestuia.**

8. **In ceea ce priveste impactul asupra calitatii vietii evaluat prin reducerea nivelului mediu de zgomot pe total retea datorate traficului auto, ca urmare a atragerii unei parti din utilizatorii autoturismelor personale catre noul sistem de transport, se identifica o usoara reducere atat a nivelului orizontului de progonoza 2030 cat si in perspectiva anului 2060. Reducerile prezentate nu par substantiale, insa trebuie tinut seama de faptul ca scara este una logaritmica, deci in preajma acestor valori, putem spune ca o reducere 1 dB echivaleaza cu injumatatirea nivelului de zgomot, optiunile analizate conducand la reduceri cuprinse intre 0,03 si 0,35 dB, ceea ce**

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

poate reprezenta o reducere simtitoare. Totodata, trebuie tinut seama ca indicatorul se refera la rezultate globale pe intreaga zona urbana, noua linie de transport va deservi coridorul est-vest din zona urbana, avand efecte locale mai insemnate decat la nivelul intregii retele (concluzia a fost preluata ca atare din studiul de evaluare a zgomotului relationat traficului).

9. **Concluziile de fata sunt valabile numai in situatia si conditiile de functionare stabilite legal si mentionate in documentatia tehnica a proiectului.**
10. **Orice modificare de orice natura in caracteristicile proiectului propus, poate sa conduca la modificari ale expunerii si riscului asociat acesteia, si implicit impactului asociat acesteia.**
11. **Este necesara respectarea recomandarilor cuprinse in capitolul precedent.**

Concluzie generala: Amplasarea si functionarea propiectului propus in conditii corespunzatoare (inclusiv respectarea recomandarilor si conditiilor cuprinse in acest studiu) nu produce efecte adverse asupra starii de sanatate si respectiv, disconfort in randul comunitatilor din vecinatate pentru situatia analizata in studiul de fata.

CONDITII OBLIGATORII

In perioada de executie a proiectului:

- *Se impune monitorizarea lunara a calitatii aerului, printr-un set de masuratori pentru NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2.5}$, COV, la nivelul receptorilor sensibili din dreptul fronturilor de lucru si organizarilor de santier.*

- *Se impune monitorizarea lunara a nivelului de zgomot, printr-un set de masuratori la nivelul receptorilor sensibili din dreptul fronturilor de lucru si organizarilor de santier.*

In perioada de functionare a proiectului:

- *Se impune monitorizarea lunara in primul an de functionare si apoi monitorizarea trimestriala pe o perioada de 3 ani a nivelului de zgomot, printr-un set de masuratori la nivelul receptorilor sensibili din dreptul statiilor de metrou.*

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

REZUMAT

Studiul a fost realizat la solicitarea Directiei de Sanatate Publica (DSP) Cluj si a beneficiarului/contractorului studiului (GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş. / ARCADA COMPANY S.A.), in baza documentatiei depuse pe proprie raspundere si in contextul legislatiei actuale.

SCOPUL studiului este evaluarea impactului asupra starii de sanatate a populatiei in relatie cu proiectul "TREN METROPOLITAN GILAU - FLORESTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU – BONTIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ" (Municipiul Cluj-Napoca si Comuna Floresti, Judetul Cluj); beneficiar investitie: Ministerul Transporturilor si Infrastructurii; investitor: Asocierea U.A.T. Municipiul Cluj-Napoca si U.A.T Comuna Floresti; contractor studiu de evaluare: QDC ENGINEERING SERVICES SRL.

STUDIUL DE FATA ESTE INTOCMIT CONFORM ORDINULUI MS 119/2014 completat si modificat in 2018 si 2023 si a ORDINULUI MS 1524/2019.

Descrierea obiectivului propus

SITUATIA EXISTENTA SI PROPUSA

Pe zona care face obiectul studiului, se propune realizarea MAGISTRALEI I DE METROU Cluj-Napoca - Floresti, pe teritoriul administrativ al Municipiului Cluj-Napoca si Comunei Floresti. Traseul liniei de metrou usor (in lungime de 21,1km cu 19 statii + depou) incepe din zona rezidentiala noua din Floresti. Primele trei statii vor deservi zone de locuinte de densitate medie din Floresti, iar apoi statiile 4 si 5 vor deservi zone multifunctionale intr-o dezvoltare dinamica, desfasurate in jurul ancorelor viitorul spital regional de urgenta si respectiv centrul comercial Vivo. Incepand cu statiile 6, 7 si 8, se va intra pe teritoriul Municipiului Cluj-Napoca, iar acestea vor deservi cartierul Manastur (cea mai densa zona de locuinte din oras), apoi linia va urma magistrala rutiera vest-est, traversand centrul orasului, pana la Piata Marasti. De aici, o ramura a liniei va continua inspre zona industriala Muncii, asigurand si legatura cu calea ferata si viitorul serviciu de tren metropolitan, iar o alta ramura va deservi cartierele Gheorgheni si Sopor, unde va fi amplasat si Depoul suprateran. Intreaga linie va fi in subteran, cu exceptia racordului de tranzitie de langa depou.

Se vor executa urmatoarele tipuri de lucrari:

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

-Lucrari subterane si supraterane de structura de rezistenta (inclusiv lucrari geotehnice si hidrogeologice speciale, injectii, consolidari, drenuri gravitationale, lucrari de monitorizare) pentru depou, statiile de metrou, accese, interstatii (galerii si tuneluri), constructii speciale interstatii: statii electrice de alimentare, centrale de ventilatie, statii de pompare, prize si camine statii si interstatii;
-Lucrari de relocari, devieri si refaceri retele edilitare: apa/canal, termice, electrice (inclusiv linii electrice aeriene si linii electrice in cablu de inalta/medie si joasa tensiune), gaze, telecomunicatii;
-Lucrari de devieri de circulatie auto si pietonala, inclusiv transport public de suprafata;
-Lucrari de demolari constructii, dezafectari si refaceri suprafete: drumuri, trotuare, spatii verzi;
-Lucrari de dezafectari si refaceri trasee transport public de suprafata;
-Lucrari de amenajari constructii si instalatii provizorii aferente organizarilor de santier necesare executiei lucrarilor (pentru statii, interstatii, constructii speciale inclusiv organizarile de santier generale pentru lansarea masinilor de forat tuneluri);
-Lucrari de racorduri si bransamente la sistemele de retele edilitare si utilitati: apa/canal, termice, electrice, gaze, telecomunicatii;
-Lucrari aferente statiilor de alimentare cu energie electrica;
-Lucrari de arhitectura: finisaje, semnalistica, hidroizolatii, amenajarl si compartimentari interioare si exterioare pentru toate tipurile de constructii si cladiri enumerate anterior;
-Lucrari de cale de rulare inclusiv fundatii cale de rulare, sina a treia, fir de contact;
-Lucrari de realizare a sistemelor de instalatii tehnologice si sistemelor de instalatii aferente constructiilor de metrou, inclusiv dotari.

In conformitate cu prevederile P.U.G. Municipiul Cluj-Napoca, cu Aviz Primaria Cluj-Napoca nr. 414690/ 14.07.2021 inregistrat la Consiliul Judetean Cluj in data de 15.07.2021 si cu Avizul Primariei Floresti nr. 26253/ 16.07.2021, inregistrat la Consiliul Judetean Cluj in data de 16,07,2021, imobilul este situat in intravilan. Imobilul constituie partial domeniul public al Municipiului Cluj-Napoca si a comunei Floresti in administrarea Consiliilor Locale.
Folosinta actuala a terenului este teren agricol in intravilan, cai de comunicatie rutiera drumuri nationale, drumuri judetene, drumuri comunale, strazi, cursuri de apa, curti-constructii, teren neproductiv.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

Evaluarea riscului si impactului asupra starii de sanatate a populatiei in relatie cu amplasarea si functionarea proiectului s-a efectuat prin estimarea potentialilor factori de risc si de disconfort reprezentati de contaminanti specifici si zgomot, prin calcularea dozelor de expunere si a indicilor de hazard pe baza concentratiilor contaminantilor individuali estimate in aria de influenta a proiectului.

Descriere a eventualelor efecte semnificative asupra sanatatii populatiei din zona de influenta a obiectivului

Evaluarea de risc asupra starii de sanatate a populatiei din aria de influenta a proiectului propus (expunere cronica) nu a evidentiat riscuri semnificative asupra starii de sanatate a populatiei din imediata sa vecinatate relationate expunerii la substante periculoase generate de amplasarea si functionarea proiectului propus (in conditiile respectarii recomandarilor si conditiilor cuprinse in acest studiu).

In decursul perioadei de executie a proiectului, zgomotul generat de utilaje si de statiile de betoane poate atinge valori importante, fara a depasi 90 dB(A) exprimat ca nivel de zgomot echivalent pentru perioade de maxim 10 ore. In apropierea perimetrului acestor statii se admite un nivel de zgomot echivalent de 65 dB(A). La distante mai mari de 200 - 300 m nivelul zgomotului scade sub 65 dBA. In zonele in care nivelul de zgomot echivalent este mai mare se impune implementarea de masuri pentru reducerea acestuia.

In ceea ce priveste impactul asupra calitatii vietii evaluat prin reducerea nivelului mediu de zgomot pe total retea datorate traficului auto, ca urmare a atragerii unei parti din utilizatorii autoturismelor personale catre noul sistem de transport, se identifica o usoara reducere atat a nivelului orizontului de progonoza 2030 cat si in perspectiva anului 2060. Reducerile prezentate nu par substantiale, insa trebuie tinut seama de faptul ca scara este una logaritmica, deci in preajma acestor valori, putem spune ca o reducere 1 dB echivaleaza cu injumatatirea nivelului de zgomot, optiunile analizate conducand la reduceri cuprinse intre 0,03 si 0,35 dB, ceea ce poate reprezenta o reducere simtitoare. Totodata trebuie tinut seama ca indicatorul se refera la rezultate globale pe intreaga zona urbana, noua linie de transport va deservi coridorul est-vest din zona urbana, avand efecte locale mai insemnate decat la nivelul intregii retele (concluzia a fost preluata ca atare din studiul de evaluare a zgomotului relationat traficului).

Concluzii si Recomandari

Amplasarea si functionarea proiectului propus nu elibereaza substante periculoase in concentratii care pot determina riscuri semnificative asupra starii de sanatate a populatiei din

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

imediata sa vecinatate (in conditiile respectarii recomandarilor si conditiilor cuprinse in acest studiu).

Concluziile de fata sunt valabile numai in situatia si conditiile de functionare stabilite legal si mentionate in planurile si memoriul tehnic al obiectivului investigat.

Concluzie generala: **Amplasarea si functionarea propiectului propus in conditii corespunzatoare (inclusiv respectarea recomandarilor si conditiilor cuprinse in acest studiu) nu produce efecte adverse asupra starii de sanatate si respectiv, disconfort in randul comunitatilor din vecinatate pentru situatia analizata in studiul de fata.**

Recomandarile si masurile de minimizare a impactului sunt dupa cum urmeaza (asa cum se mentioneaza in capitolul de **RECOMANDARI SI MASURI OBLIGATORII PENTRU MINIMIZAREA IMPACTULUI NEGATIV SI MAXIMIZAREA CELUI POZITIV):**

Substante periculoase

In perioada de executie a proiectului:

- *In timpul activitatilor de demolare este necesara reducerea prafului prin pulverizarea de apa si / sau instalarea dispozitivelor de absorbtie a prafului*
- *Este strict interzisa incendierea materialelor de constructie si a deseurilor*
- *Pentru transportul oricarui material la si de la locul de lucru, pentru evitarea dispersarii prafului, este necesar sa se umezeasca sau sa acopere incarcatura*
- *Reducerea dispersarii prafului pe terenul aferent fronturilor de lucru prin umezirea cu apa a suprafetei solului.*
- *Se va asigura curatarea eficienta a vehiculelor si spalarea rotilor la plecarea acestora din santier*

In perioada de functionare a proiectului:

- *Se recomanda monitorizarea bianuala a calitatii aerului pe o perioada de 1 an dupa punerea in functiune a proiectului, printr-un set de masuratori pentru NO_2, SO_2 , PM_{10}, $PM_{2.5}$, COV in zona statiilor de metrou si o reevaluare a riscului si impactului asupra asupra starii de sanatate a populatiei, in conformitate cu cerintele ordinului Ministerului Sanatatii 1524/2019, bazata pe datele de monitorizare.*

Situatii periculoase (zgomot)

Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de executie a proiectului:

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- *Pentru organizarile de santier din localitati, se recomanda efectuarea activitatilor generatoare de nivele mari de zgomot numai in perioada de zi (6.00 - 22.00), respectandu-se perioada de odihna a locuitorilor*
- *Amplasarea unor constructii ale santierului in asa fel incat sa constituie ecrane intre santier si locuinte*
- *Depozitele de materiale utile astfel incat sa se constituiei in ecrane intre santier si locuinte.*
- *Intretinerea permanenta a drumurilor*
- *Intretinerea corespunzatoare a instalatiilor de prepararea betoanelor va contribui la reducerea nivelului de zgomot in zona de influenta a acestora*
- *Modificarea unor trasee de circulatie.*
- *Amplasarea de materiale/panouri fonoabsorbante pentru a interfera propagarea zgomotului*
- *Identificarea surselor care genereaza zgomot*
- *Monitorizarea si masurarea nivelului de zgomot*
- *Aplicarea de masuri tehnice pentru reducerea nivelului de zgomot*
- *Semnalizarea corespunzatoare a locatiilor cu zgomot puternic*

Masuri pentru reducerea zgomotului si vibratiilor in perioada de functionare a proiectului:
Masuri care se refera la vehiculul propriu-zis

- *Firma constructoare a trenului va adopta solutii de combatere a zgomotului si vibratiilor la diferite subansamble cum sunt rotile de rulare, suspensia vehiculului fata de cale. sistemul de tractiune, sistemul de franare, structura vagonului etc.*
- *Se va acorda atentie deosebita interfetei roata-sina, pentru a asigura intergrarea optima cu sistemul caii de rulare, in vederea asigurarii unui grad redus de uzura a rotii, zgomot redus in timpul functionarii, etc.*

Masuri care se refera la calea de rulare si mediul inconjurator

- *Calea de rulare va fi realizata pe blocheti echipati cu galosi si covor fonoabsorbant pentru reducerea zgomotelor si vibratiilor, inclusiv pentru portiunile de traseu unde distanta dintre constructia de metrou (tunel, galerie, statie) si cladirile invecinate este mai mica de 10 metri in plan orizontal.*

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

- *Fundatia caii de rulare va fi din beton armat, legat de structura tunelului, in mod direct sau prin intermediul unor covoare fonoabsorbante, de tipul mass spring system, pentru zonele foarte apropiate de cladiri.*

Alte masuri si recomandari:

- *Vehiculele si masinile vor fi intretinute in mod corespunzator*
- *Se va asigura semnalizarea eficienta pentru public*
- *Se va asigura informarea personalului local despre situatiile exceptionale*
- *In toate zonele de constructie expuse va fi interzis accesul publicului*
- *Mijloacele si recipientelor pentru colectarea si eliminarea deseurilor vor fi identificate pentru toate tipurile de deseuri care sunt estimate din activitatile de constructie*
- *Deseurile rezultate ca urmare a lucrarilor de constructie si demolare vor fi colectate separat de deseurile generale, organice, lichide si chimice prin sortare la fata locului si depozitate in locuri corespunzatoare*
- *Deseurile din constructii vor fi colectate si transportate in mod corespunzator la depozitele autorizate de catre societati autorizate*
- *Ori de cate ori este posibil, contractantul va reutiliza si recicla materialele adecvate si viabile*
- *Zonele de santier echipate pentru executarea statiilor, galeriilor si iesirilor de urgenta vor fi gestionate conform celor mai moderne si eficiente sisteme de eficienta energetica, in special in ceea ce priveste consumul de energie electrica, apa si gestionarea deseurilor.*
- *Se vor eficientiza sistemele de ventilatie subterana*
- *Acolo unde este posibil se va efectua transportul materialelor cu sisteme de banda transportoare cu reducerea in consecinta a transportului rutier*
- *Se va efectua recuperarea apei ori de cate ori este posibil*
- *Se vor utilizarea surse regenerabile*

Se impune respectarea conditiilor obligatorii mentionate mai jos.

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

CONDITII OBLIGATORII

In perioada de executie a proiectului:

- *Se impune monitorizarea lunara a calitatii aerului, printr-un set de masuratori pentru NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2.5}$, COV, la nivelul receptorilor sensibili din dreptul fronturilor de lucru si organizarilor de santier.*

- *Se impune monitorizarea lunara a nivelului de zgomot, printr-un set de masuratori la nivelul receptorilor sensibili din dreptul fronturilor de lucru si organizarilor de santier.*

In perioada de functionare a proiectului:

- *Se impune monitorizarea lunara in primul an de functionare si apoi monitorizarea trimestriala pe o perioada de 3 ani a nivelului de zgomot, printr-un set de masuratori la nivelul receptorilor sensibili din dreptul statiilor de metrou.*

Responsabil studiu,
Dr. Iulia Adina Neamtiu
Medic primar Igiena

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

ANEXE

Acest document contine informatii tehnice si stiintifice care reprezinta proprietatea Centrului de Mediu si Sanatate (CMS, part of ALS). Reproducerea totala sau partiala a acestora nu se poate face decat cu acordul scris al CMS.

ÎNCADRARE ÎN TERITORIU

LEGENDA

- Limita UAT
- Limita de studiu
- **Limita investiție - zona reglementată**

Beneficiar / *Employer*

MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
Cluj-Napoca, cod poștal 400001, Calea Moților nr. 1-3

Supervizor / *Supervisor*

Antreprenor / *Contractor*

GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş.
ARCADA COMPANY S.A.
GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ALSTOM TRANSPORT S.A.

Name Of The Work / *Numele Lucrării*

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREȘTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUȘI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU OBTINEREA AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE
TECHNICAL DOCUMENTATION FOR OBTAINING THE BUILDING PERMIT

00	04.01.2024	M1CJ.C01.PAC.7.A.00_PD.01.00 - PLAN DE INCADRARE	st.arh. Madalina Balasoiu	arh. Madalina Trica	arh. Ali Okan Toksöz
Rev. / *Rev.*	Data / *Date*	Descriere / *Description*	Desenat / *Drawn By*	Proiectat / *Desig.*	Verificat / *Cont.By*

Vol:
Titlu / *Title* PLAN DE INCADRARE

COD PLAN: M1CJ.C01.PAC.7.A.00_PD.01.00

Scară / *Scale*: 1:10000

Data / *Date*: 04.01.2024

Aprobat / *Approved*					
	Nume / *Name*	arh. Ali Okan Toksöz	ing. Atila Arık		
	De catre / *By*	Proiectant / *Designer*	Antreprenor / *Contractor*	Supervizor / *Supervisor*	Beneficiar / *Employer*

Numele Desenului / *Drawing Name* PLAN DE INCADRARE

Proiectant / *Designer*

YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING

Proiectant De Specialitate / *Special Designer*

Manager De Proiect / *Project Manager*	ing. Atila Arık
Sef Echipa Proiectare / *Design Manager*	ing. Anıl Erkli
Verificat / *Controlled By*	arh. Ali Okan Toksöz
Proiectat / *Designed By*	arh. Madalina Trica

Verificator / *Controller*

3A1 841x1784=1,50m²

1.The maneuvers for entering and leaving of the construction vehicles shall be made in the control of the responsible staff with flag.

2.Traffic reinstatement and displacement are made in accordance with the local and universal valid standards and specifications by taking minimum precautions. If needed, additional precautions and signalization can be made during construction phase.

3.All signs shall be made reflective and they shall stand on footed board.

4.Necessary precautions shall be taken in the pedestrian areas.

5.New Jersey barriers shall be placed without any missing parts and gaps among them.

6.All the necessary precautions for the traffic safety shall be taken during the constructions.

7.Public transport stops and routes shall be regulated in the accordance with the permissions of the authorities of the related municipality.

8.In necessary conditions, additional traffic signalization systems, and/or traffic signs shall be implemented by the Constructor/ Contracting entity.

9.Projects are due to the constructions works and existing signs, sign boards, etc. are not represented and they shall be protected in their existing forms unless there is a contrary case.

10.Road works, road layers and thicknesses shall be in accordance with the related standards, during the construction and upon completing of the station works.

11.The materials used in the road works shall be suitable for the pedestrians and driving comfort.

12.The excavations and revetments of all the ventilation shafts and material handling shafts shall be constructed in phase two. The related construction and revetments drawings and projects can be examined.

13.In order to minimize the negative impacts of construction phase, in every phase of construction, at least 3.00m of lane shall be provided for each direction. And the drivers can be guided through the alternative routes.

14.The longitudinal slope of 0.5% shall be provided in order to prevent accumulation of the excess water.

15.Traffic diversion plans shall be prepared by considering transportation works to the construction site or form the construction site that the contractor shall prefer the best vehicles which prevent the possible damages and which are most suitable for existing traffic and don't block the existing traffic circulation

16.During the displacements of the roads, the necessary and suitable signs and direction shall be used for drivers and pedestrians

17.These drawings should be examined together with the related architectural, functional and structural drawings

18.The transportation of the materials and equipment's from/to the shafts should not be carried out during the heavy traffic

19.Traffic regulations and rehabilitations and road works shall be made by the contractor according to the plans and programs submitted by the designer in accordance with the works and permissions of the related administrations. In urban and also rural area, in order to provide the safety of road and traffic circulation, the necessary traffic signs, lights, the rehabilitation for the traffic islands and asphalt/concrete roads shall be carried.

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

1-The site organization layout may change according to the construction phases of the station

2-Traffic management will be conducted in next phase of design.

Beneficiar / *Employer*

MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
Cluj-Napoca, cod poștal 400001, Calea Moților nr. 1-3

Supervizor / *Supervisor*

Antreprenor / *Contractor*

GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş.
ARCADA COMPANY S.A.
GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ALSTOM TRANSPORT S.A.

Name Of The Work / *Numele Lucrării*

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUŞI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU OBTINEREA AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE
TECHNICAL DOCUMENTATION FOR OBTAINING THE BUILDING PERMIT

Rev. / *Rev.*	Data / *Date*	Descriere / *Description*	Desenat / *Drawn By*	Proiectat / *Desig.*	Verificat / *Cont.By*
00	01.2024		Ing. Vanda Radu	Ing. C Boroianu	Ing. Pars Tilgen

Vol: 04
Titlu / *Title* ORGANIZARE DE ȘANTIER

COD PLAN: M1.CJ.C01.POE.4.4.00D-PD.01.00

Scară / *Scale*: 1:100

Data / *Date*: 01/2024

Aprobat *Approved*					
	Nume / *Name*				
	De catre / *By*	Proiectant / *Designer*	Antreprenor / *Contractor*	Supervizor / *Supervisor*	Beneficiar / *Employer*

Numele Desenului / *Drawing Name*

OB 00D - DEPOU. Plan organizare execuție lucrări /
OB 00D - DEPOT. Site Organization Layout

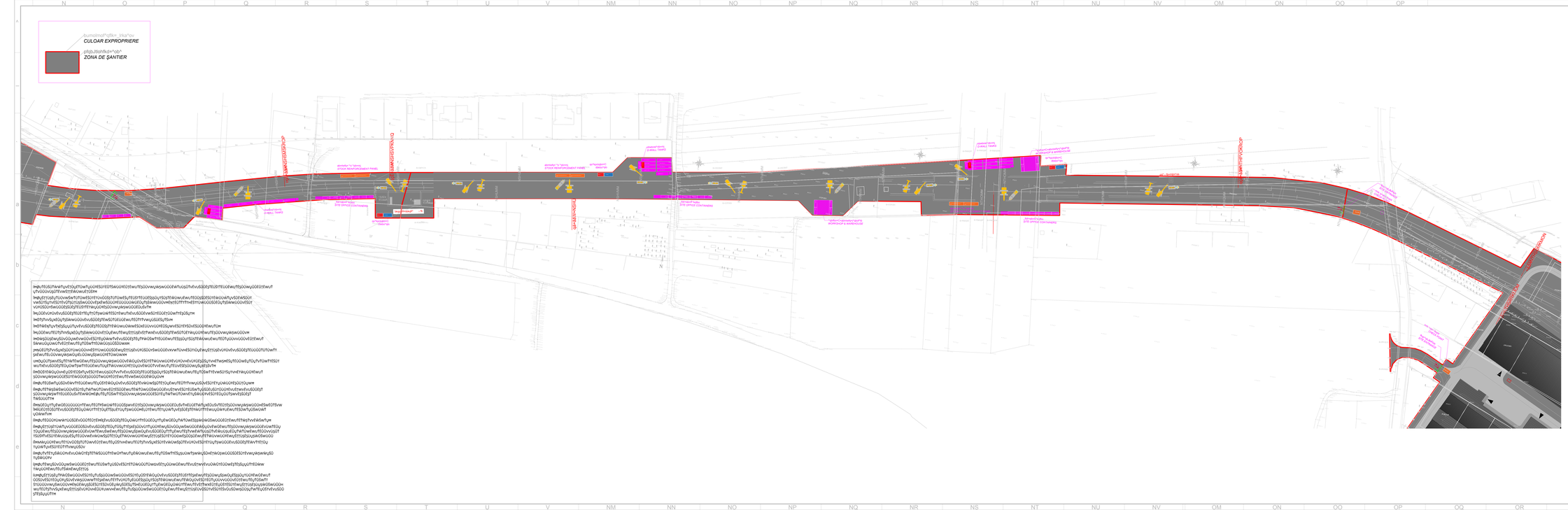
Proiectant / *Designer*

Proiectant De Specialitate / *Special Designer*

Manager De Proiect / *Project Manager*	Ing. Atila Arik
Sef Echipa Proiectare / *Design Manager*	Ing. Anıl Erkli
Verificat / *Controlled By*	Ing. Pars Tilgen
Proiectat / *Designed By*	Ing. Cătălin Boroianu

Verificator / *Controller*	Ing. Răzvan Burlacu

4A4 297x1117=0,33m²



1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat in faza următoare de proiectare.

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍÑØUŤĚVÙWŤĚÛŲŦŠÛÙŷŠWÙÙŰĚŰŠXŰŴWĚÜŠXĚŞUŠŰŦŤĚŠŞŠÛŲŦUŰŤĚWÛĚWUŤĚŞŰŰVWŲŴŠWÙŰŰĚŰUŠVŤVĚÛŤĚWUŤĚVWŠWÙŰŰ
ÎĤØŲŠŢŢÛŞĚÛŠŰŠŦŤÛŤŰWĚŴÙŰŰĚŞŤĚŠÛÙŤWŞWŤŤĚÙŰĚÛŤŴWĚÛŲŠVŤĚŲŢĚŤŤVÙŦŰĤ

jrkf^ fmfri=`irgJk^ml`^
^äiàJk~êçÁ~I=ÁçÇ=êç0i~ã=QMMMMNI==`~ãÉ~=jcx äiçè=ã

Jaspers

d¸iboj^h=^ŝfo=p^k^vç=çk╝ ^^q=sb=q^^ee¸q=^K╝K
^o`^a^=`ljm^kv=pK^K
d¸iboj^h=pmÛ≡h^=w=ldo^kf`wlkĄ=lamltfbawf^ikl╚fĄ
^ipqlj=qo^kpmloq=pK^K

CLUJ-NAPOCA METRO METWORKS

qobk=jbqolmlifq^k=dfiĂr=J=cilob╝qf=J=`irg=J=k^ml`^=J=_^`fr
^m^efa^=J=gr`r=J=_lkufa^=bq^m^=f=^=pfpqbjrirf=ab=qo^kpmloq=
jbqolmlifq^k=o^mfa=`irgW=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolr╝f=qobk=jbqolmlifq^k=
`ljmlkbkq^=NK=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolr=`irg

al`rjbkq^qfb=qbekf`^=mbkqor=l_qfkbob^=^rqlofw^qfbf=ab=`lkpqorfob
qb`ekf`^i=al`rjbkq^qflk=clo=l_q^fkfkd=qeb=_rfiafkd=mbojfq

MM	MNKOMOQ		tlOK=s~äÇ~=o~Çj	tlOK=`=_oçq~äi	tlOK=m~bé=oääOÉä
oÉIK=pÉÍ¥a~ĺ~=la~/É		aÉëÄëäÉëÉëÉëÉëÁëäéläçâ	aÉëÉä~ĺ=ä/~íj=_ó	mêçâÉÁí~äéäÉëÉëÑäÁ=pääÉ_ó	

sçäẄ qáíäi=qáíäíÉ	ORGANIZARE DE ŞLOĐŅNÒ	`ĺą==mi^kẄ ÓĺĦĿŅŁĺĺ ĦÐÖŃĦĦĦĺĦĺĺĦĺ	pÁ~êã=äĿÉ NWNMM	=q~ĺ~=la~É MNLOMOQ

^éêçÄ~í ^éêêçÍÉÇ	klãÉ=L k~ãÉ					
	ãÉ=Ä~ĺêÉ=L _ó	mêçâÉÁí~äéäÉëÉëÑäÁ=pääÉ_ó	^äíêÉéêÉäçêë=qáíäíê~Áíçê	píêÉéíäòçê=qáíêÉéíäëêçÉ	_ÉáÉÑäÁ~pääçóÉé	

klãÉaÉ=aÉëÉäíala=äéäÓ=k~äÉ

l_=MMf=JbdĂqroĂ=abmlrK=mä~â= çêÖ~âáò~êÉ=ÉñfäÉ=äíÀÍÂêãêá=L
l_=MMf=Jäbmlq=`lkb`qflkK=páíÉ=lêÓ~âáò~íáçâ=i~óçíí

mêçâÉÁí~äéäÉëÉëÑäÁ=pääÉ_ó

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

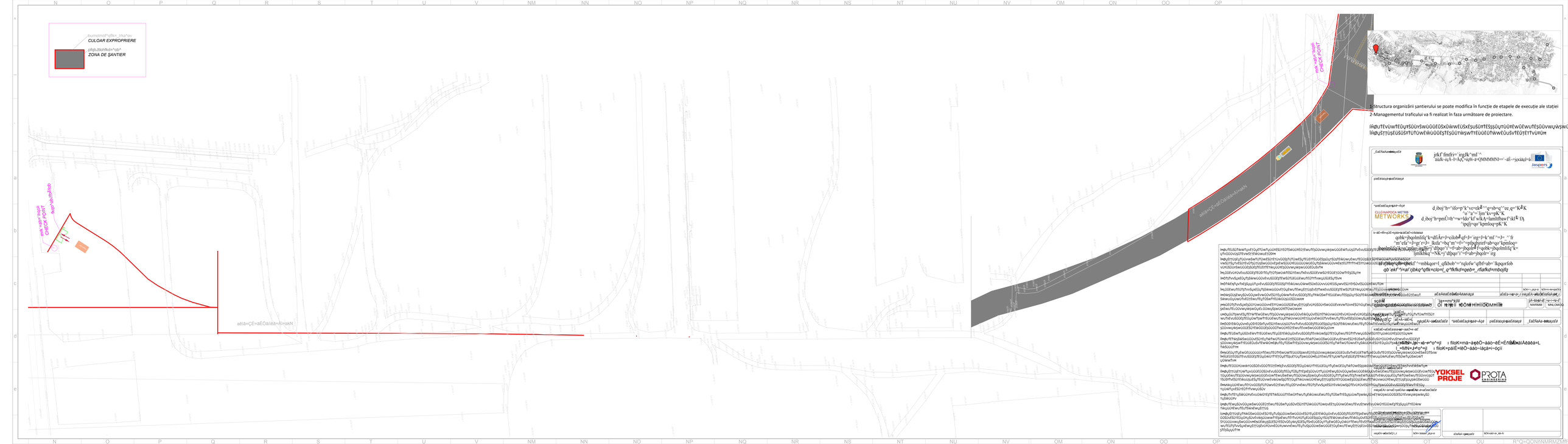
mêçâÉÁí~äíí=aÉ=péÉÁä~äéäÉëÉëÑäÁ=pääÉ_ó

j~ä~ÖÉä=aÉ=mêçâÉÁíéäÉëÉëÑäÁ=j~ä~ÖÉé	tlOK=`íää~=^ääà
pÉÑ=bÄÜää~=mêçâÉÁíéäÉëÉëÑäÁ=j~ä~ÖÉé	tlOK=^äcä=bääää
sÉääÑäÁ~pääçâÉÇ^=_ó	tlOK=m~bé=pääçâÉÇ^=_ó
mêçâÉÁí~äéäÓäÉÇ^=_ó	tlOK=`äíääää^=_êçâ~äí

sÉääÑäÁ~pääçâÉÇé	tlOK=oäó~ä=_íää~Äí

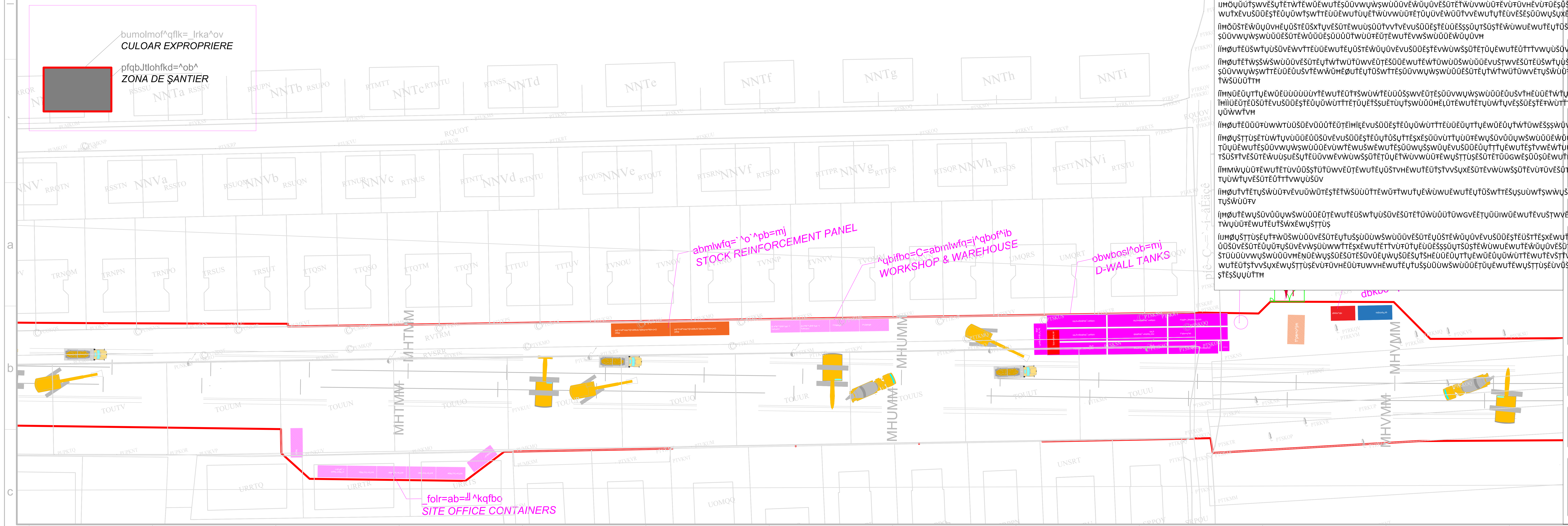
Q^Q=OVTñUQMZMÍÔR

CULOAR EXPROPRIERE
ZONA DE ŞANTIER
CHECK POINT
STOCK REINFORCEMENT PANEL
WORKSHOP & WAREHOUSE
D-WALL TANKS
SITE OFFICE CONTAINERS
WAREHOUSE
CHECK POINT
SITE ENTRANCE
1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.
CLUJ-NAPOCA METRO
METWORKS
Jaspers
ORGANIZARE DE ŞANTIER
YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING
DESIGN and CONSULTANCY SERVICES INC.


CULOAR EXPROPRIERE
ZONA DE ŞANTIER
CHECK POINT
aélà=ÇÉ»ãÉÓàlãâ»ÃÌ»ìæN

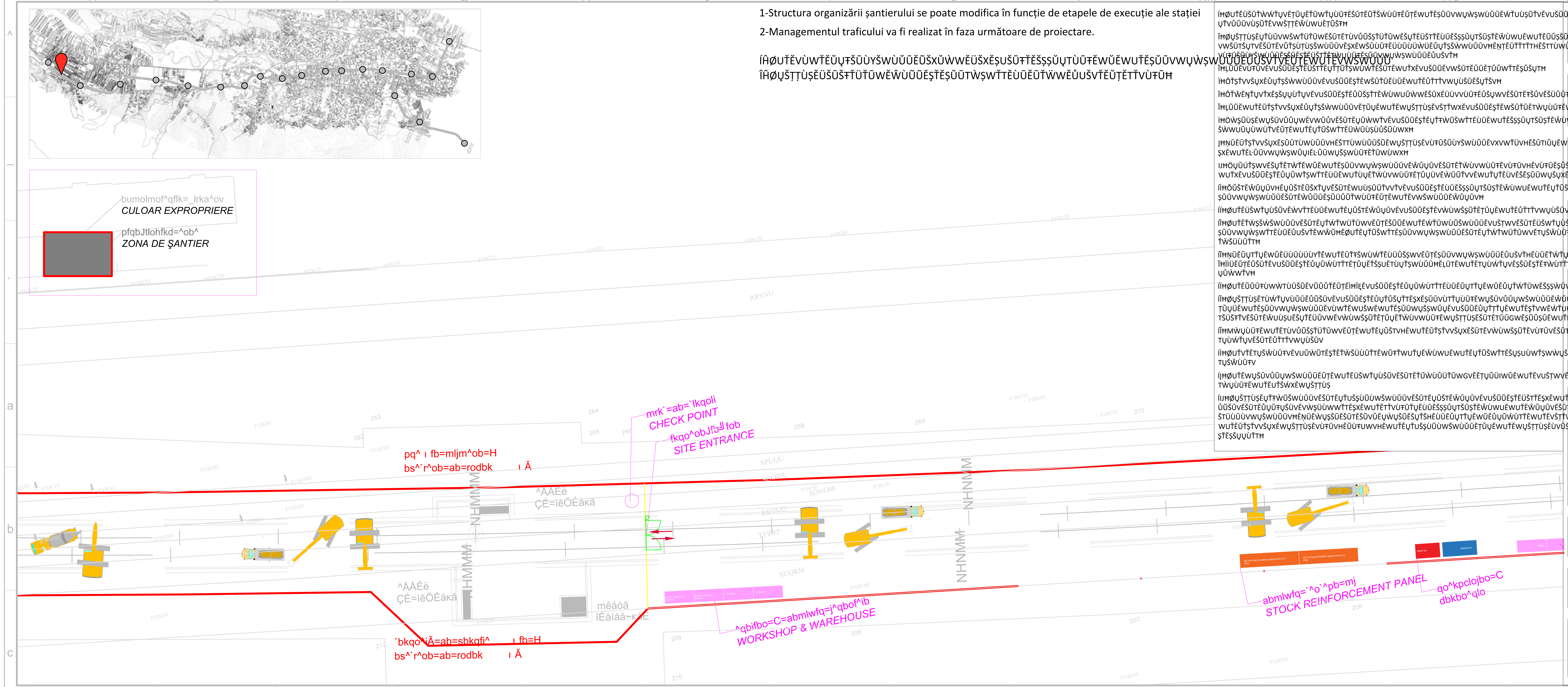
1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.



1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.



CLUJ-NAPOCA METRO

YÜKSEL PROJE

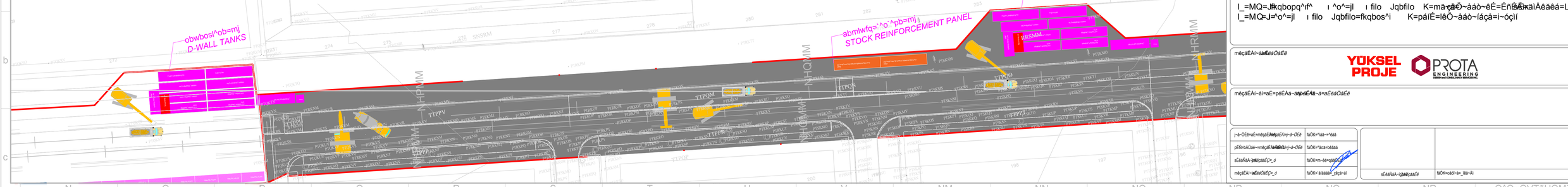
PROTA ENGINEERING

Jaspers

bumolmof^qflk= _lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE
pfqbJltlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.



jrkf` fmfri=`irgJk^ml`^

Jaspers

CLUJ-NAPOCA METRO

Jeremie

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

bumolmof^qflk=_lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE

pfqbJtlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER

mrk^=ab=^lkqoli
CHECK POINT

fkqo^obJfb
SITE ENTRANCE

obwbosl^ob=mj
D-WALL TANKS

NT PANEL

TSNVR

TSNVV

TSNVN

TSNVT

TSNVU

TSOMN

TSOMV

TTKQO

RPSMM

NHRMM

PTUKOO

PTUKOP

PTUKOQ

PTUKOR

PTUKOS

PTUKOT

PTUKOU

PTUKOV

PTUKOW

PTUKOX

PTUKOY

PTUKOZ

PTUKPO

PTUKPP

PTUKPQ

PTUKPR

PTUKPS

PTUKPT

PTUKPU

PTUKPV

PTUKPW

PTUKPX

PTUKPY

PTUKPZ

PTUKQO

PTUKQP

PTUKQQ

PTUKQR

PTUKQS

PTUKQT

PTUKQU

PTUKQV

PTUKQW

PTUKQX

PTUKQY

PTUKQZ

PTUKRO

PTUKRP

PTUKRQ

PTUKRR

PTUKRS

PTUKRT

PTUKRU

PTUKRV

PTUKRW

PTUKRX

PTUKRY

PTUKRZ

PTUKSO

PTUKSP

PTUKSQ

PTUKSR

PTUKSS

PTUKST

PTUKSU

PTUKSV

PTUKSW

PTUKSX

PTUKSY

PTUKSZ

PTUKTO

PTUKTP

PTUKTQ

PTUKTR

PTUKTS

PTUKTT

PTUKTU

PTUKTV

PTUKTW

PTUKTX

PTUKTY

PTUKTZ

PTUKUO

PTUKUP

PTUKUQ

PTUKUR

PTUKUS

PTUKUT

PTUKUU

PTUKUV

PTUKUW

PTUKUX

PTUKUY

PTUKUZ

PTUKVO

PTUKVP

PTUKVQ

PTUKVR

PTUKVS

PTUKVT

PTUKVU

PTUKVV

PTUKVW

PTUKVX

PTUKVY

PTUKVZ

PTUKWO

PTUKWP

PTUKWQ

PTUKWR

PTUKWS

PTUKWT

PTUKWU

PTUKWV

PTUKWW

PTUKWX

PTUKWY

PTUKWZ

PTUKXO

PTUKXP

PTUKXQ

PTUKXR

PTUKXS

PTUKXT

PTUKXU

PTUKXV

PTUKXW

PTUKXX

PTUKXY

PTUKXZ

PTUKYO

PTUKYP

PTUKYQ

PTUKYR

PTUKYS

PTUKYT

PTUKYU

PTUKYV

PTUKYW

PTUKYX

PTUKYY

PTUKYZ

PTUKZO

PTUKZP

PTUKZQ

PTUKZR

PTUKZS

PTUKZT

PTUKZU

PTUKZV

PTUKZW

PTUKZX

PTUKZY

PTUKZZ

PTUL00

PTUL01

PTUL02

PTUL03

PTUL04

PTUL05

PTUL06

PTUL07

PTUL08

PTUL09

PTUL0A

PTUL0B

PTUL0C

PTUL0D

PTUL0E

PTUL0F

PTUL0G

PTUL0H

PTUL0I

PTUL0J

PTUL0K

PTUL0L

PTUL0M

PTUL0N

PTUL0O

PTUL0P

PTUL0Q

PTUL0R

PTUL0S

PTUL0T

PTUL0U

PTUL0V

PTUL0W

PTUL0X

PTUL0Y

PTUL0Z

PTUL10

PTUL11

PTUL12

PTUL13

PTUL14

PTUL15

PTUL16

PTUL17

PTUL18

PTUL19

PTUL1A

PTUL1B

PTUL1C

PTUL1D

PTUL1E

PTUL1F

PTUL1G

PTUL1H

PTUL1I

PTUL1J

PTUL1K

PTUL1L

PTUL1M

PTUL1N

PTUL1O

PTUL1P

PTUL1Q

PTUL1R

PTUL1S

PTUL1T

PTUL1U

PTUL1V

PTUL1W

PTUL1X

PTUL1Y

PTUL1Z

PTUL20

PTUL21

PTUL22

PTUL23

PTUL24

PTUL25

PTUL26

PTUL27

PTUL28

PTUL29

PTUL2A

PTUL2B

PTUL2C

PTUL2D

PTUL2E

PTUL2F

PTUL2G

PTUL2H

PTUL2I

PTUL2J

PTUL2K

PTUL2L

PTUL2M

PTUL2N

PTUL2O

PTUL2P

PTUL2Q

PTUL2R

PTUL2S

PTUL2T

PTUL2U

PTUL2V

PTUL2W

PTUL2X

PTUL2Y

PTUL2Z

PTUL30

PTUL31

PTUL32

PTUL33

PTUL34

PTUL35

PTUL36

PTUL37

PTUL38

PTUL39

PTUL3A

PTUL3B

PTUL3C

PTUL3D

PTUL3E

PTUL3F

PTUL3G

PTUL3H

PTUL3I

PTUL3J

PTUL3K

PTUL3L

PTUL3M

PTUL3N

PTUL3O

PTUL3P

PTUL3Q

PTUL3R

PTUL3S

PTUL3T

PTUL3U

PTUL3V

PTUL3W

PTUL3X

PTUL3Y

PTUL3Z

PTUL40

PTUL41

PTUL42

PTUL43

PTUL44

PTUL45

PTUL46

PTUL47

PTUL48

PTUL49

PTUL4A

PTUL4B

PTUL4C

PTUL4D

PTUL4E

PTUL4F

PTUL4G

PTUL4H

PTUL4I

PTUL4J

PTUL4K

PTUL4L

PTUL4M

PTUL4N

PTUL4O

PTUL4P

PTUL4Q

PTUL4R

PTUL4S

PTUL4T

PTUL4U

PTUL4V

PTUL4W

PTUL4X

PTUL4Y

PTUL4Z

PTUL50

PTUL51

PTUL52

PTUL53

PTUL54

PTUL55

PTUL56

PTUL57

PTUL58

PTUL59

PTUL5A

PTUL5B

PTUL5C

PTUL5D

PTUL5E

PTUL5F

PTUL5G

PTUL5H

PTUL5I

PTUL5J

PTUL5K

PTUL5L

PTUL5M

PTUL5N

PTUL5O

PTUL5P

PTUL5Q

PTUL5R

PTUL5S

PTUL5T

PTUL5U

PTUL5V

PTUL5W

PTUL5X

PTUL5Y

PTUL5Z

PTUL60

PTUL61

PTUL62

PTUL63

PTUL64

PTUL65

PTUL66

PTUL67

PTUL68

PTUL69

PTUL6A

PTUL6B

PTUL6C

PTUL6D

PTUL6E

PTUL6F

PTUL6G

PTUL6H

PTUL6I

PTUL6J

PTUL6K

PTUL6L

PTUL6M

PTUL6N

PTUL6O

PTUL6P

PTUL6Q

PTUL6R

PTUL6S

PTUL6T

PTUL6U

PTUL6V

PTUL6W

PTUL6X

PTUL6Y

PTUL6Z

PTUL70

PTUL71

PTUL72

PTUL73

PTUL74

PTUL75

PTUL76

PTUL77

PTUL78

PTUL79

PTUL7A

PTUL7B

PTUL7C

PTUL7D

PTUL7E

PTUL7F

PTUL7G

PTUL7H

PTUL7I

PTUL7J

PTUL7K

PTUL7L

PTUL7M

PTUL7N

PTUL7O

PTUL7P

PTUL7Q

PTUL7R

PTUL7S

PTUL7T

PTUL7U

PTUL7V

PTUL7W

PTUL7X

PTUL7Y

PTUL7Z

PTUL80

PTUL81

PTUL82

PTUL83

PTUL84

PTUL85

PTUL86

PTUL87

PTUL88

PTUL89

PTUL8A

PTUL8B

PTUL8C

PTUL8D

PTUL8E

PTUL8F

PTUL8G

PTUL8H

PTUL8I

PTUL8J

PTUL8K

PTUL8L

PTUL8M

PTUL8N

PTUL8O

PTUL8P

PTUL8Q

PTUL8R

PTUL8S

PTUL8T

PTUL8U

PTUL8V

PTUL8W

PTUL8X

PTUL8Y

PTUL8Z

PTUL90

PTUL91

PTUL92

PTUL93

PTUL94

PTUL95

PTUL96

PTUL97

PTUL98

PTUL99

PTUL9A

PTUL9B

PTUL9C

PTUL9D

PTUL9E

PTUL9F

PTUL9G

PTUL9H

PTUL9I

PTUL9J

PTUL9K

PTUL9L

PTUL9M

PTUL9N

PTUL9O

PTUL9P

PTUL9Q

PTUL9R

PTUL9S

PTUL9T

PTUL9U

PTUL9V

PTUL9W

PTUL9X

PTUL9Y

PTUL9Z

PTULA0

PTULA1

PTULA2

PTULA3

PTULA4

PTULA5

PTULA6

PTULA7

PTULA8

PTULA9

PTULAA

PTULAB

PTULAC

PTULAD

PTULAE

PTULAF

PTULAG

PTULAH

PTULAI

PTULAJ

PTULAK

PTULAL

PTULAM

PTULAN

PTULAO

PTULAP

PTULAQ

PTULAR

PTULAS

PTULAT

PTULAU

PTULAV

PTULAW

PTULAX

PTULAY

PTULAZ

PTULB0

PTULB1

PTULB2

PTULB3

PTULB4

PTULB5

PTULB6

PTULB7

PTULB8

PTULB9

PTULBA

PTULBB

PTULBC

PTULBD

PTULBE

PTULBF

PTULBG

PTULBH

PTULBI

PTULBJ

PTULBK

PTULBL

PTULBM

PTULBN

PTULBO

PTULBP

PTULBQ

PTULBR

PTULBS

PTULBT

PTULBU

PTULBV

PTULBW

PTULBX

PTULBY

PTULBZ

PTULC0

PTULC1

PTULC2

PTULC3

PTULC4

PTULC5

PTULC6

PTULC7

PTULC8

PTULC9

PTULCA

PTULCB

PTULCC

PTULCD

PTULCE

PTULCF

PTULCG

PTULCH

PTULCI

PTULCJ

PTULCK

PTULCL

PTULCM

PTULCN

PTULCO

PTULCP

PTULCQ

PTULCR

PTULCS

PTULCT

PTULCU

PTULCV

PTULCW

PTULCX

PTULCY

PTULCZ

PTULD0

PTULD1

PTULD2

PTULD3

PTULD4

PTULD5

PTULD6

PTULD7

PTULD8

PTULD9

PTULDA

PTULDB

PTULDC

PTULDD

PTULDE

PTULDF

PTULDG

PTULDH

PTULDI

PTULDJ

PTULDK

PTULDL

PTULDM

PTULDN

PTULDO

PTULDP

PTULDQ

PTULDR

PTULDS

PTULDT

PTULDU

PTULDV

PTULDW

PTULDX

PTULDY

PTULDZ

PTULE0

PTULE1

PTULE2

PTULE3

PTULE4

PTULE5

PTULE6

PTULE7

PTULE8

PTULE9

PTULEA

PTULEB

PTULEC

PTULED

PTULEE

PTULEF

PTULEG

PTULEH

PTULEI

PTULEJ

PTULEK

PTULEL

PTULEM

PTULEN

PTULEO

PTULEP

PTULEQ

PTULER

PTULES

PTULET

PTULEU

PTULEV

PTULEW

PTULEX

PTULEY

PTULEZ

PTULF0

PTULF1

PTULF2

PTULF3

PTULF4

PTULF5

PTULF6

PTULF7

PTULF8

PTULF9

PTULFA

PTULFB

PTULFC

PTULFD

PTULFE

PTULFF

PTULFG

PTULFH

PTULFI

PTULFJ

PTULFK

PTULFL

PTULFM

PTULFN

PTULFO

PTULFP

PTULFQ

PTULFR

PTULFS

PTULFT

PTULFU

PTULFV

PTULFW

PTULFX

PTULFY

PTULFZ

PTULG0

PTULG1

PTULG2

PTULG3

PTULG4

PTULG5

PTULG6

PTULG7

PTULG8

PTULG9

PTULGA

PTULGB

PTULGC

PTULGD

PTULGE

PTULGF

PTULGG

PTULGH

PTULGI

PTULGJ

PTULGK

PTULGL

PTULGM

PTULGN

PTULGO

PTULGP

PTULGQ

PTULGR

PTULGS

PTULGT

PTULGU

PTULGV

PTULGW

PTULGX

PTULGY

PTULGZ

PTULH0

PTULH1

PTULH2

PTULH3

PTULH4

PTULH5

PTULH6

PTULH7

PTULH8

PTULH9

PTULHA

PTULHB

PTULHC

PTULHD

PTULHE

PTULHF

PTULHG

PTULHH

PTULHI

PTULHJ

PTULHK

PTULHL

PTULHM

PTULHN

PTULHO

PTULHP

PTULHQ

PTULHR

PTULHS

PTULHT

PTULHU

PTULHV

PTULHW

PTULHX

PTULHY

PTULHZ

PTULI0

PTULI1

PTULI2

PTULI3

PTULI4

PTULI5

PTULI6

PTULI7

PTULI8

PTULI9

PTULIA

PTULIB

PTULIC

PTULID

PTULIE

PTULIF

PTULIG

PTULIH

PTULII

PTULIJ

PTULIK

PTULIL

PTULIM

PTULIN

PTULIO

PTULIP

PTULIQ

PTULIR

PTULIS

PTULIT

PTULIU

PTULIV

PTULIW

PTULIX

PTULIY

PTULIZ

PTULJ0

PTULJ1

PTULJ2

PTULJ3

PTULJ4

PTULJ5

PTULJ6

PTULJ7

PTULJ8

PTULJ9

PTULJA

PTULJB

PTULJC

PTULJD

PTULJE

PTULJF

PTULJG

PTULJH

PTULJI

PTULJJ

PTULJK

PTULJL

PTULJM

PTULJN

PTULJO

PTULJP

PTULJQ

PTULJR

PTULJS

PTULJT

PTULJU

PTULJV

PTULJW

PTULJX

PTULJY

PTULJZ

PTULK0

PTULK1

PTULK2

PTULK3

PTULK4

PTULK5

PTULK6

PTULK7

PTULK8

PTULK9

PTULKA

PTULKB

PTULKC

PTULKD

PTULKE

PTULKF

PTULKG

PTULKH

PTULKI

PTULKJ

PTULKK

PTULKL

PTULKM

PTULKN

PTULKO

PTULKP

PTULKQ

PTULKR

PTULKS

PTULKT

PTULKU

PTULKV

PTULKW

PTULKX

PTULKY

PTULKZ

PTULL0

PTULL1

PTULL2

PTULL3

PTULL4

PTULL5

PTULL6

PTULL7

PTULL8

PTULL9

PTULLA

PTULLB

PTULLC

PTULLD

PTULLE

PTULLF

PTULLG

PTULLH

PTULLI

PTULLJ

PTULLK

PTULLL

PTULLM

PTULLN

PTULLO

PTULLP

PTULLQ

PTULLR

PTULLS

PTULLT

PTULLU

PTULLV

PTULLW

PTULLX

PTULLY

PTULLZ

PTULM0

PTULM1

PTULM2

PTULM3

PTULM4

PTULM5

PTULM6

PTULM7

PTULM8

PTULM9

PTULMA

PTULMB

PTULMC

PTULMD

PTULME

PTULMF

PTULMG

PTULMH

PTULMI

PTULMJ

PTULMK

PTULML

PTULMM

PTULMN

PTULMO

PTULMP

PTULMQ

PTULMR

PTULMS

PTULMT

PTULMU

PTULMV

PTULMW

PTULMX

PTULMY

PTULMZ

PTULN0

PTULN1

PTULN2

PTULN3

PTULN4

PTULN5

PTULN6

PTULN7

PTULN8

PTULN9

PTULNA

PTULNB

PTULNC

PTULND

PTULNE

PTULNF

PTULNG

PTULNH

PTULNI

PTULNJ

PTULNK

PTULNL

PTULNM

PTULNN

PTULNO

PTULNP

PTULNQ

PTULNR

PTULNS

PTULNT

PTULNU

PTULNV

PTULNW

PTULNX

PTULNY

PTULNZ

PTULO0

PTULO1

PTULO2

PTULO3

PTULO4

PTULO5

PTULO6

PTULO7

PTULO8

PTULO9

PTULOA

PTULOB

PTULOC

PTULOD

PTULOE

PTULOF

PTULOG

PTULOH

PTULOI

PTULOJ

PTULOK

PTULOL

PTULOM

PTULON

PTULOO

PTULOP

PTULOQ

PTULOR

PTULOS

PTULOT

PTULOU

PTULOV

PTULOW

PTULOX

PTULOY

PTULOZ

PTULP0

PTULP1

PTULP2

PTULP3

PTULP4

PTULP5

PTULP6

PTULP7

PTULP8

PTULP9

PTULPA

PTULPB

PTULPC

PTULPD

PTULPE

PTULPF

PTULPG

PTULPH

PTULPI

PTULPJ

PTULPK

PTULPL

PTULPM

PTULPN

PTULPO

PTULPP

PTULPQ

PTULPR

PTULPS

PTULPT

PTULPU

PTULPV

PTULPW

PTULPX

PTULPY

PTULPZ

PTULQ0

PTULQ1

PTULQ2

PTULQ3

PTULQ4

PTULQ5

PTULQ6

PTULQ7

PTULQ8

PTULQ9

PTULQA

PTULQB

PTULQC

PTULQD

PTULQE

PTULQF

PTULQG

PTULQH

PTULQI

PTULQJ

PTULQK

PTULQL

PTULQM

PTULQN

PTULQO

PTULQP

PTULQQ

PTULQR

PTULQS

PTULQT

PTULQU

PTULQV

PTULQW

PTULQX

PTULQY

PTULQZ

PTULR0

PTULR1

PTULR2

PTULR3

PTULR4

PTULR5

PTULR6

PTULR7

PTULR8

PTULR9

PTULRA

PTULRB

PTULRC

PTULRD

PTULRE

PTULRF

PTULRG

PTULRH

PTULRI

PTULRJ

PTULRK

PTULRL

PTULRM

PTULRN

PTULRO

PTULRP

PTULRQ

PTULRR

PTULRS

PTULRT

PTULRU

PTULRV

PTULRW

PTULRX

PTULRY

PTULRZ

PTULS0

PTULS1

PTULS2

PTULS3

PTULS4

PTULS5

PTULS6

PTULS7

PTULS8

PTULS9

PTULSA

PTULSB

PTULSC

PTULSD

PTULSE

PTULSF

PTULSG

PTULSH

PTULSI

PTULSJ

PTULSK

PTULSL

PTULSM

PTULSN

PTULSO

PTULSP

PTULSQ

PTULSR

PTULSS

PTULST

PTULSU

PTULSV

PTULSW

PTULSX

PTULSY

PTULSZ

PTULT0

PTULT1

PTULT2

PTULT3

PTULT4

PTULT5

PTULT6

PTULT7

PTULT8

PTULT9

PTULTA

PTULTB

PTULTC

PTULTD

PTULTE

PTULTF

PTULTG

PTULTH

PTULTI

PTULTJ

PTULTK

PTULTL

PTULTM

PTULTN

PTULTO

PTULTP

PTULTQ

PTULTR

PTULTS

PTULTT

PTULTU

PTULTV

PTULTW

PTULTX

PTULTY

PTULTZ

PTULU0

PTULU1

PTULU2

PTULU3

PTULU4

PTULU5

PTULU6

PTULU7

PTULU8

PTULU9

PTULUA

PTULUB

PTULUC

PTULUD

PTULUE

PTULUF

PTULUG

PTULUH

PTULUI

PTULUJ

PTULUK

PTULUL

PTULUM

PTULUN

PTULUO

PTULUP

PTULUQ

PTULUR

PTULUS

PTULUT

PTULUU

PTULUV

PTULUW

PTULUX

PTULUY

PTULUZ

PTULV0

PTULV1

PTULV2

PTULV3

PTULV4

PTULV5

PTULV6

PTULV7

PTULV8

PTULV9

PTULVA

PTULVB

PTULVC

PTULVD

PTULVE

PTULVF

PTULVG

PTULVH

PTULVI

PTULVJ

PTULVK

PTULVL

PTULVM

PTULVN

PTULVO

PTULVP

PTULVQ

PTULVR

PTULVS

PTULVT

PTULVU

PTULVV

PTULVW

PTULVX

PTULVY

PTULVZ

PTULW0

PTULW1

PTULW2

PTULW3

PTULW4

PTULW5

PTULW6

PTULW7

PTULW8

PTULW9

PTULWA

PTULWB

PTULWC

PTULWD

PTULWE

PTULWF

PTULWG

PTULWH

PTULWI

PTULWJ

PTULWK

PTULWL

PTULWM

PTULWN

PTULWO

PTULWP

PTULWQ

PTULWR

PTULWS

PTULWT

PTULWU

PTULWV

PTULWW

PTULWX

PTULWY

PTULWZ

PTULX0

PTULX1

PTULX2

PTULX3

PTULX4

PTULX5

PTULX6

PTULX7

PTULX8

PTULX9

PTULXA

PTULXB

PTULXC

PTULXD

PTULXE

PTULXF

PTULXG

PTULXH

PTULXI

PTULXJ

PTULXK

PTULXL

PTULXM

PTULXN

PTULXO

PTULXP

PTULXQ

PTULXR

PTULXS

PTULXT

PTULXU

PTULXV

PTULXW

PTULXX

PTULXY

PTULXZ

PTULY0

PTULY1

PTULY2

PTULY3

PTULY4

PTULY5

PTULY6

PTULY7

PTULY8

PTULY9

PTULYA

PTULYB

PTULYC

PTULYD

PTULYE

PTULYF

PTULYG

PTULYH

PTULYI

PTULYJ

PTULYK

PTULYL

PTULYM

PTULYN

PTULYO

PTULYP

PTULYQ

PTULYR

PTULYS

PTULYT

PTULYU

PTULYV

PTULYW

PTULYX

PTULYY

PTULYZ

PTULZ0

PTULZ1

PTULZ2

PTULZ3

PTULZ4

PTULZ5

PTULZ6

PTULZ7

PTULZ8

PTULZ9

PTULZA

PTULZB

PTULZC

PTULZD

PTULZE

PTULZF

PTULZG

PTULZH

PTULZI

PTULZJ

PTULZK

PTULZL

PTULZM

PTULZN

PTULZO

PTULZP

PTULZQ

PTULZR

PTULZS

PTULZT

PTULZU

PTULZV

PTULZW

PTULZX

PTULZY

PTULZZ

PTUM00

PTUM01

PTUM02

PTUM03

PTUM04

PTUM05

PTUM06

PTUM07

PTUM08

PTUM09

PTUM0A

PTUM0B

PTUM0C

PTUM0D

PTUM0E

PTUM0F

PTUM0G

PTUM0H

PTUM0I

PTUM0J

PTUM0K

PTUM0L

PTUM0M

PTUM0N

PTUM0O

PTUM0P

PTUM0Q

PTUM0R

PTUM0S

PTUM0T

PTUM0U

PTUM0V

PTUM0W

PTUM0X

PTUM0Y

PTUM0Z

PTUM10

PTUM11

PTUM12

PTUM13

PTUM14

PTUM15

PTUM16

PTUM17

PTUM18

PTUM19

PTUM1A

PTUM1B

PTUM1C

PTUM1D

PTUM1E

PTUM1F

PTUM1G

PTUM1H

PTUM1I

PTUM1J

PTUM1K

PTUM1L

PTUM1M

PTUM1N

PTUM1O

PTUM1P

PTUM1Q

PTUM1R

PTUM1S

PTUM1T

PTUM1U

PTUM1V

PTUM1W

PTUM1X

PTUM1Y

PTUM1Z

PTUM20

PTUM21

PTUM22

PTUM23

PTUM24

PTUM25

PTUM26

PTUM27

PTUM28

PTUM29

PTUM2A

PTUM2B

PTUM2C

PTUM2D

PTUM2E

PTUM2F

PTUM2G

PTUM2H

PTUM2I

PTUM2J

PTUM2K

PTUM2L

PTUM2M

PTUM2N

PTUM2O

PTUM2P

PTUM2Q

PTUM2R

PTUM2S

PTUM2T

PTUM2U

PTUM2V

PTUM2W

PTUM2X

PTUM2Y

PTUM2Z

PTUM30

PTUM31

PTUM32

PTUM33

PTUM34

PTUM35

PTUM36

PTUM37

PTUM38

PTUM39

PTUM3A

PTUM3B

PTUM3C

PTUM3D

PTUM3E

PTUM3F

PTUM3G

PTUM3H

PTUM3I

PTUM3J

PTUM3K

PTUM3L

PTUM3M

PTUM3N

PTUM3O

PTUM3P

PTUM3Q

PTUM3R

PTUM3S

PTUM3T

PTUM3U

PTUM3V

PTUM3W

PTUM3X

PTUM3Y

PTUM3Z

PTUM40

PTUM41

PTUM42

PTUM43

PTUM44

PTUM45

PTUM46

PTUM47

PTUM48

PTUM49

PTUM4A

PTUM4B

PTUM4C

PTUM4D

PTUM4E

PTUM4F

PTUM4G

PTUM4H

PTUM4I

PTUM4J

PTUM4K

PTUM4L

PTUM4M

PTUM4N

PTUM4O

PTUM4P

PTUM4Q

PTUM4R

PTUM4S

PTUM4T

PTUM4U

PTUM4V

PTUM4W

PTUM4X

PTUM4Y

PTUM4Z

PTUM50

PTUM51

PTUM52

PTUM53

PTUM54

PTUM55

PTUM56

PTUM57

PTUM58

PTUM59

PTUM5A

PTUM5B

PTUM5C

PTUM5D

PTUM5E

PTUM5F

PTUM5G

PTUM5H

PTUM5I

PTUM5J

PTUM5K

PTUM5L

PTUM5M

PTUM5N

PTUM5O

PTUM5P

PTUM5Q

PTUM5R

PTUM5S

PTUM5T

PTUM5U

PTUM5V

PTUM5W

PTUM5X

PTUM5Y

PTUM5Z

PTUM60

PTUM61

PTUM62

PTUM63

PTUM64

PTUM65

PTUM66

PTUM67

PTUM68

PTUM69

PTUM6A

PTUM6B

PTUM6C

PTUM6D

PTUM6E

PTUM6F

PTUM6G

PTUM6H

PTUM6I

PTUM6J

PTUM6K

PTUM6L

PTUM6M

PTUM6N

PTUM6O

PTUM6P

PTUM6Q

PTUM6R

PTUM6S

PTUM6T

PTUM6U

PTUM6V

PTUM6W

PTUM6X

PTUM6Y

PTUM6Z

PTUM70

PTUM71

PTUM72

PTUM73

PTUM74

PTUM75

PTUM76

PTUM77

PTUM78

PTUM79

PTUM7A

PTUM7B

PTUM7C

PTUM7D

PTUM7E

PTUM7F

PTUM7G

PTUM7H

PTUM7I

PTUM7J

PTUM7K

PTUM7L

PTUM7M

PTUM7N

PTUM7O

PTUM7P

PTUM7Q

PTUM7R

PTUM7S

PTUM7T

PTUM7U

PTUM7V

PTUM7W

PTUM7X

PTUM7Y

PTUM7Z

PTUM80

PTUM81

PTUM82

PTUM83

PTUM84

PTUM85

PTUM86

PTUM87

PTUM88

PTUM89

PTUM8A

PTUM8B

PTUM8C

PTUM8D

PTUM8E

PTUM8F

PTUM8G

PTUM8H

PTUM8I

PTUM8J

PTUM8K

PTUM8L

PTUM8M

PTUM8N

PTUM8O

PTUM8P

PTUM8Q

PTUM8R

PTUM8S

PTUM8T

PTUM8U

PTUM8V

PTUM8W

PTUM8X

PTUM8Y

PTUM8Z

PTUM90

PTUM91

PTUM92

PTUM93

PTUM94

PTUM95

PTUM96

PTUM97

PTUM98

PTUM99

PTUM9A

PTUM9B

PTUM9C

PTUM9D

PTUM9E

PTUM9F

PTUM9G

PTUM9H

PTUM9I

PTUM9J

PTUM9K

PTUM9L

PTUM9M

PTUM9N

PTUM9O

PTUM9P

PTUM9Q

PTUM9R

PTUM9S

PTUM9T

PTUM9U

PTUM9V

PTUM9W

PTUM9X

PTUM9Y

PTUM9Z

PTUMA0

PTUMA1

PTUMA2

PTUMA3

PTUMA4

PTUMA5

PTUMA6

PTUMA7

PTUMA8

PTUMA9

PTUMAA

PTUMAB

PTUMAC

PTUMAD

PTUMAE

PTUMAF

PTUMAG

PTUMAH

PTUMAI

PTUMAJ

PTUMAK

PTUMAL

PTUMAM

PTUMAN

PTUMAO

PTUMAP

PTUMAQ

PTUMAR

PTUMAS

PTUMAT

PTUMAU

PTUMAV

PTUMAW

PTUMAX

PTUMAY

PTUMAZ

PTUMB0

PTUMB1

PTUMB2

PTUMB3

PTUMB4

PTUMB5

PTUMB6

PTUMB7

PTUMB8

PTUMB9

PTUMBA

PTUMBB

PTUMBC

PTUMBD

PTUMBE

PTUMBF

PTUMBG

PTUMBH

PTUMBI

PTUMBJ

PTUMBK

PTUMBL

PTUMBM

PTUMBN

PTUMBO

PTUMBP

PTUMBQ

PTUMBR

PTUMBS

PTUMBT

PTUMBU

PTUMBV

PTUMBW

PTUMBX

PTUMBY

PTUMBZ

PTUMC0

PTUMC1

PTUMC2

PTUMC3

PTUMC4

PTUMC5

PTUMC6

PTUMC7

PTUMC8

PTUMC9

PTUMCA

PTUMCB

PTUMCC

PTUMCD

PTUMCE

PTUMCF

PTUMCG

PTUMCH

PTUMCI

PTUMCJ

PTUMCK

PTUMCL

PTUMCM

PTUMCN

PTUMCO

PTUMCP

PTUMCQ

PTUMCR

PTUMCS

PTUMCT

PTUMCU

PTUMCV

PTUMCW

PTUMCX

PTUMCY

PTUMCZ

PTUMD0

PTUMD1

PTUMD2

PTUMD3

PTUMD4

PTUMD5

PTUMD6

PTUMD7

PTUMD8

PTUMD9

PTUMDA

PTUMDB

PTUMDC

PTUMDD

PTUMDE

PTUMDF

PTUMDG

PTUMDH

PTUMDI

PTUMDJ

PTUMDK

PTUMDL

PTUMDM

PTUMDN

PTUMDO

PTUMDP

PTUMDQ

PTUMDR

PTUMDS

PTUMDT

PTUMDU

PTUMDV

PTUMDW

PTUMDX

PTUMDY

PTUMDZ

PTUME0

PTUME1

PTUME2

PTUME3

PTUME4

PTUME5

PTUME6

PTUME7

PTUME8

PTUME9

PTUMEA

PTUMEB

PTUMEC

PTUMED

PTUMEE

PTUMEF

PTUMEG

PTUMEH

PTUMEI

PTUMEJ

PTUMEK

PTUMEL

PTUMEM

PTUMEN

PTUMEO

PTUMEP

PTUMEQ

PTUMER

PTUMES

PTUMET

PTUMEU

PTUMEV

PTUMEW

PTUMEX

PTUMEY

PTUMEZ

PTUMF0

PTUMF1

PTUMF2

PTUMF3

PTUMF4

PTUMF5

PTUMF6

PTUMF7

PTUMF8

PTUMF9

PTUMFA

PTUMFB

PTUMFC

PTUMFD

PTUMFE

PTUMFF

PTUMFG

PTUMFH

PTUMFI

PTUMFJ

PTUMFK

PTUMFL

PTUMFM

PTUMFN

PTUMFO

PTUMFP

PTUMFQ

PTUMFR

PTUMFS

PTUMFT

PTUMFU

PTUMFV

PTUMFW

PTUMFX

PTUMFY

PTUMFZ

PTUMG0

PTUMG1

PTUMG2

PTUMG3

PTUMG4

PTUMG5

PTUMG6

PTUMG7

PTUMG8

PTUMG9

PTUMGA

PTUMGB

PTUMGC

PTUMGD

PTUMGE

PTUMGF

PTUMGG

PTUMGH

PTUMGI

PTUMGJ

PTUMGK

PTUMGL

PTUMGM

PTUMGN

PTUMGO

PTUMGP

PTUMGQ

PTUMGR

PTUMGS

PTUMGT

PTUMGU

PTUMGV

PTUMGW

PTUMGX

PTUMGY

PTUMGZ

PTUMH0

PTUMH1

PTUMH2

PTUMH3

PTUMH4

PTUMH5

PTUMH6

PTUMH7

PTUMH8

PTUMH9

PTUMHA

PTUMHB

PTUMHC

PTUMHD

PTUMHE

PTUMHF

PTUMHG

PTUMHH

PTUMHI

PTUMHJ

PTUMHK

PTUMHL

PTUMHM

PTUMHN

PTUMHO

PTUMHP

PTUMHQ

PTUMHR

PTUMHS

PTUMHT

PTUMHU

PTUMHV

PTUMHW

PTUMHX

PTUMHY

PTUMHZ

PTUMI0

PTUMI1

PTUMI2

PTUMI3

PTUMI4

PTUMI5

PTUMI6

PTUMI7

PTUMI8

PTUMI9

PTUMIA

PTUMIB

PTUMIC

PTUMID

PTUMIE

PTUMIF

PTUMIG

PTUMIH

PTUMII

PTUMIJ

PTUMIK

PTUMIL

PTUMIM

PTUMIN

PTUMIO

PTUMIP

PTUMIQ

PTUMIR

PTUMIS

PTUMIT

PTUMIU

PTUMIV

PTUMIW

PTUMIX

PTUMIY

PTUMIZ

PTUMJ0

PTUMJ1

PTUMJ2

PTUMJ3

PTUMJ4

PTUMJ5

PTUMJ6

PTUMJ7

PTUMJ8

PTUMJ9

PTUMJA

PTUMJB

PTUMJC

PTUMJD

PTUMJE

PTUMJF

PTUMJG

PTUMJH

PTUMJI

PTUMJJ

PTUMJK

PTUMJL

PTUMJM

PTUMJN

PTUMJO

PTUMJP

PTUMJQ

PTUMJR

PTUMJS

PTUMJT

PTUMJU

PTUMJV

PTUMJW

PTUMJX

PTUMJY

PTUMJZ

PTUMK0

PTUMK1

PTUMK2

PTUMK3

PTUMK4

PTUMK5

PTUMK6

PTUMK7

PTUMK8

PTUMK9

PTUMKA

PTUMKB

PTUMKC

PTUMKD

PTUMKE

PTUMKF

PTUMKG

PTUMKH

PTUMKI

PTUMKJ

PTUMKK

PTUMKL

PTUMKM

PTUMKN

PTUMKO

PTUMKP

PTUMKQ

PTUMKR

PTUMKS

PTUMKT

PTUMKU

PTUMKV

PTUMKW

PTUMKX

PTUMKY

PTUMKZ

PTUML0

PTUML1

PTUML2

PTUML3

PTUML4

PTUML5

PTUML6

PTUML7

PTUML8

PTUML9

PTUMLA

PTUMLB

PTUMLC

PTUMLD

PTUMLE

PTUMLF

PTUMLG

PTUMLH

PTUMLI

PTUMLJ

PTUMLK

PTUMLL

PTUMLM

PTUMLN

PTUMLO

PTUMLP

PTUMLQ

PTUMLR

PTUMLS

PTUMLT

PTUMLU

PTUMLV

PTUMLW

PTUMLX

PTUMLY

PTUMLZ

PTUMM0

PTUMM1

PTUMM2

PTUMM3

PTUMM4

PTUMM5

PTUMM6

PTUMM7

PTUMM8

PTUMM9

PTUMMA

PTUMMB

PTUMMC

PTUMMD

PTUMME

PTUMMF

PTUMMG

PTUMMH

PTUMMI

PTUMMJ

PTUMMK

PTUMML

PTUMMM

PTUMMN

PTUMMO

PTUMMP

PTUMMQ

PTUMMR

PTUMMS

PTUMMT

PTUMMU

PTUMMV

PTUMMW

PTUMMX

PTUMMY

PTUMMZ

PTUMN0

PTUMN1

PTUMN2

PTUMN3

PTUMN4

PTUMN5

PTUMN6

PTUMN7

PTUMN8

PTUMN9

PTUMNA

PTUMNB

PTUMNC

PTUMND

PTUMNE

PTUMNF

PTUMNG

PTUMNH

PTUMNI

PTUMNJ

PTUMNK

PTUMNL

PTUMNM

PTUMNN

PTUMNO

PTUMNP

PTUMNQ

PTUMNR

PTUMNS

PTUMNT

PTUMNU

PTUMNV

PTUMNW

PTUMNX

PTUMNY

PTUMNZ

PTUMO0

PTUMO1

PTUMO2

PTUMO3

PTUMO4

PTUMO5

PTUMO6

PTUMO7

PTUMO8

PTUMO9

PTUMOA

PTUMOB

PTUMOC

PTUMOD

PTUMOE

PTUMOF

PTUMOG

PTUMOH

PTUMOI

PTUMOJ

PTUMOK

PTUMOL

PTUMOM

PTUMON

PTUMOO

PTUMOP

PTUMOQ

PTUMOR

PTUMOS

PTUMOT

PTUMOU

PTUMOV

PTUMOW

PTUMOX

PTUMOY

PTUMOZ

PTUMP0

PTUMP1

PTUMP2

PTUMP3

PTUMP4

PTUMP5

PTUMP6

PTUMP7

PTUMP8

PTUMP9

PTUMPA

PTUMPB

PTUMPC

PTUMPD

PTUMPE

PTUMPF

PTUMPG

PTUMPH

PTUMPI

PTUMPJ

PTUMPK

PTUMPL

PTUMPM

PTUMPN

PTUMPO

PTUMPP

PTUMPQ

PTUMPR

PTUMPS

PTUMPT

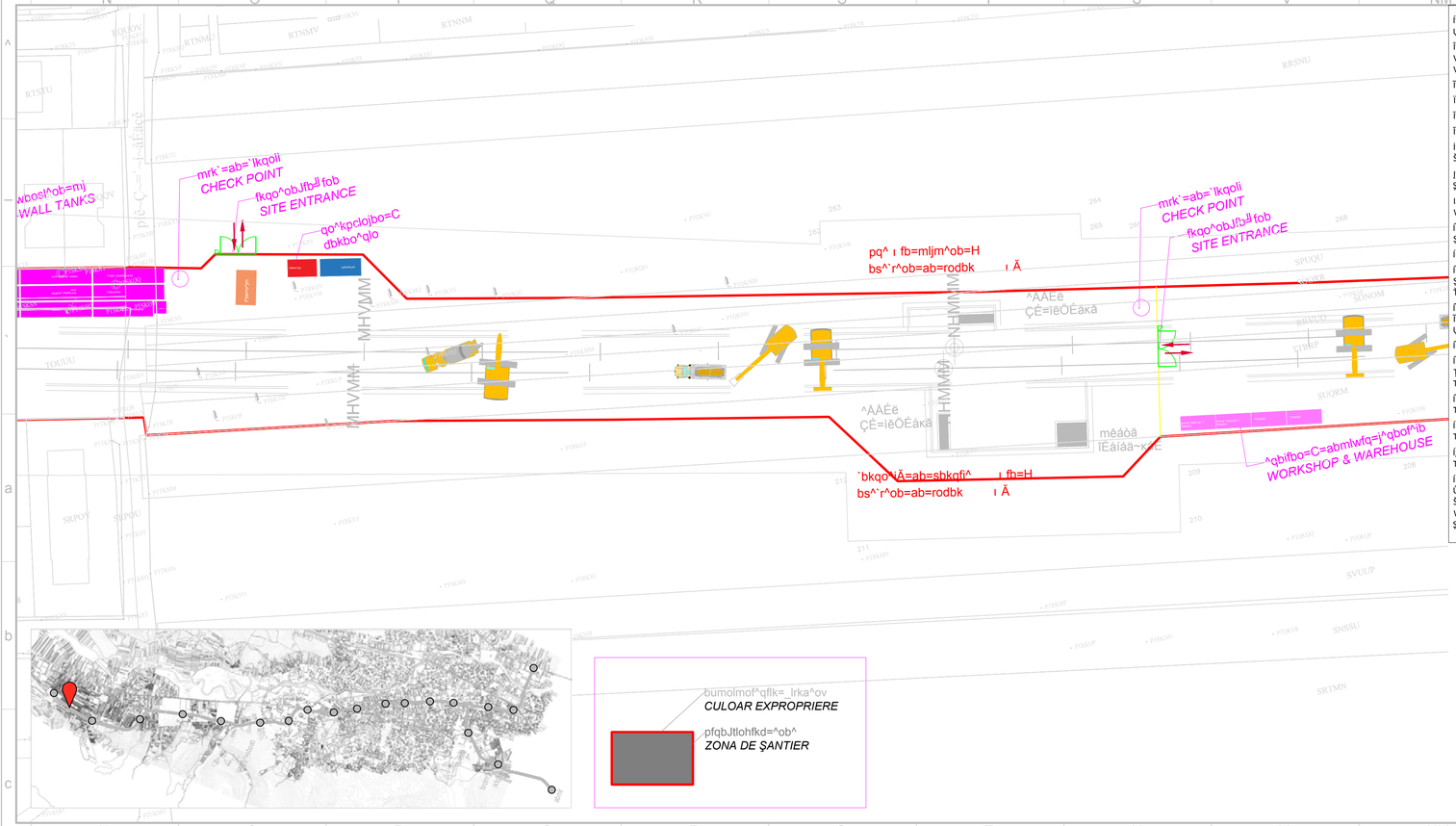
PTUMPU

PTUMPV

PTUMPW

PTUMPX

PT



bumolmof^qflk=_lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE

pfqbJtlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza

ÙWÜäWÜŠÙŢĚŢĚÛŲÜÙŢŠWŠŲŢĦ

ÍĤØŲŠŢŢÙŞĚÜŠÛŠŦŤÜŢÜWĚŴÙÜÛĚŠŢĚŞÛŲŢWŞWŢĚÙÜĚÛŢĚŴŲŢĚŢĚŴŲŢĚŴÙÜÛ
WUŢĚŞÛÜVWŲWŞWÙÜÛĚÛUŠVŢVĚÛŢĚWUŢĚVWŠWÙÜÛ
ÍĤØŲŠŢŢÙŞĚÜŠÛŠŦŤÜŢÜWĚŴÙÜÛĚŠŢĚŞÛŲŢWŞWŢĚÙÜĚÛŢĚŴŲŢĚŢĚŴŲŢĚŴÙÜÛ
ŲŢĚŢĚŢŢVÙŢÛĦ

jrkf` fmfri=`irgJk^ml`^
`äiàJk~êçÁ~I=Áç╖=êç9i~ã=QMMMNI==`~ãÉ~=jcχääçê=ä
Jaspers
CLUJ-NAPOCA METRO
YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

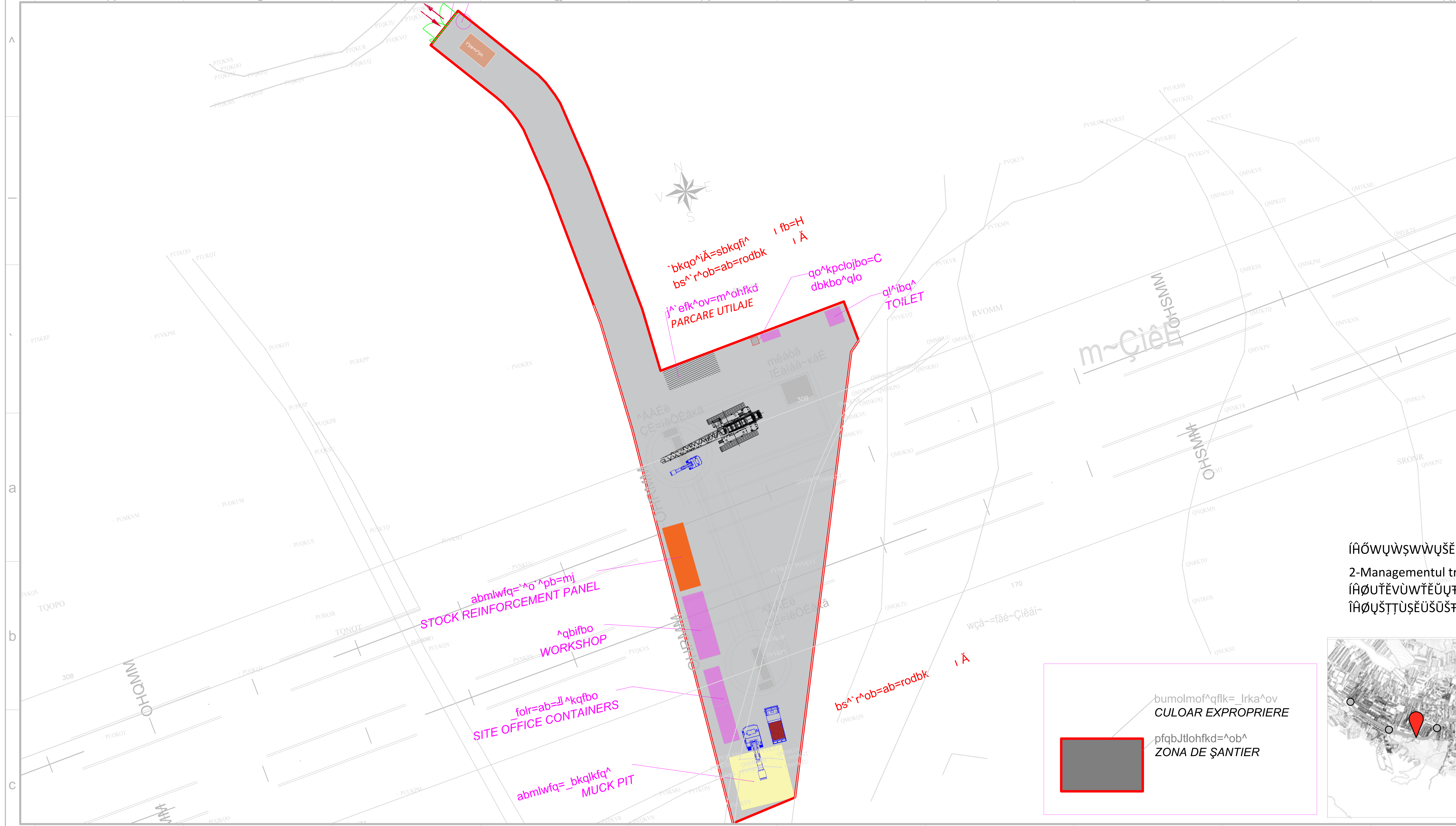
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

Jaspers

CLUJ-NAPOCA METRO METWORKS

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING



CULOAR EXPROPRIERE

ZONA DE ȘANTIER

... poate modifica în funcț...

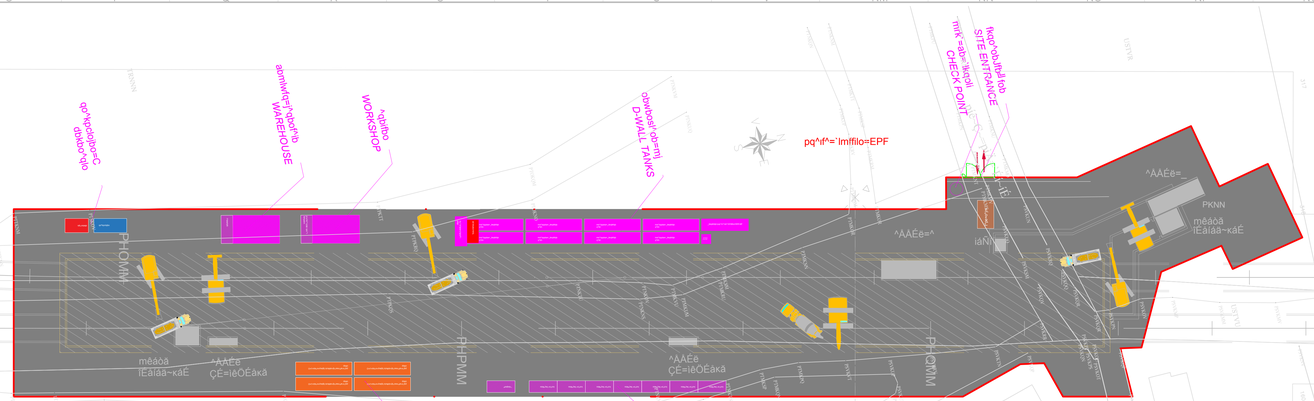
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

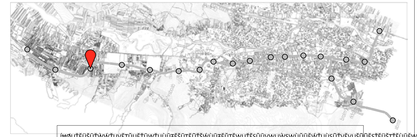
CLUJ-NAPOCA METRO

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

Jaspers





1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CULOAR EXPROPRIERE

ZONA DE ȘANTIER

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CLUJ-NAPOCA METRO

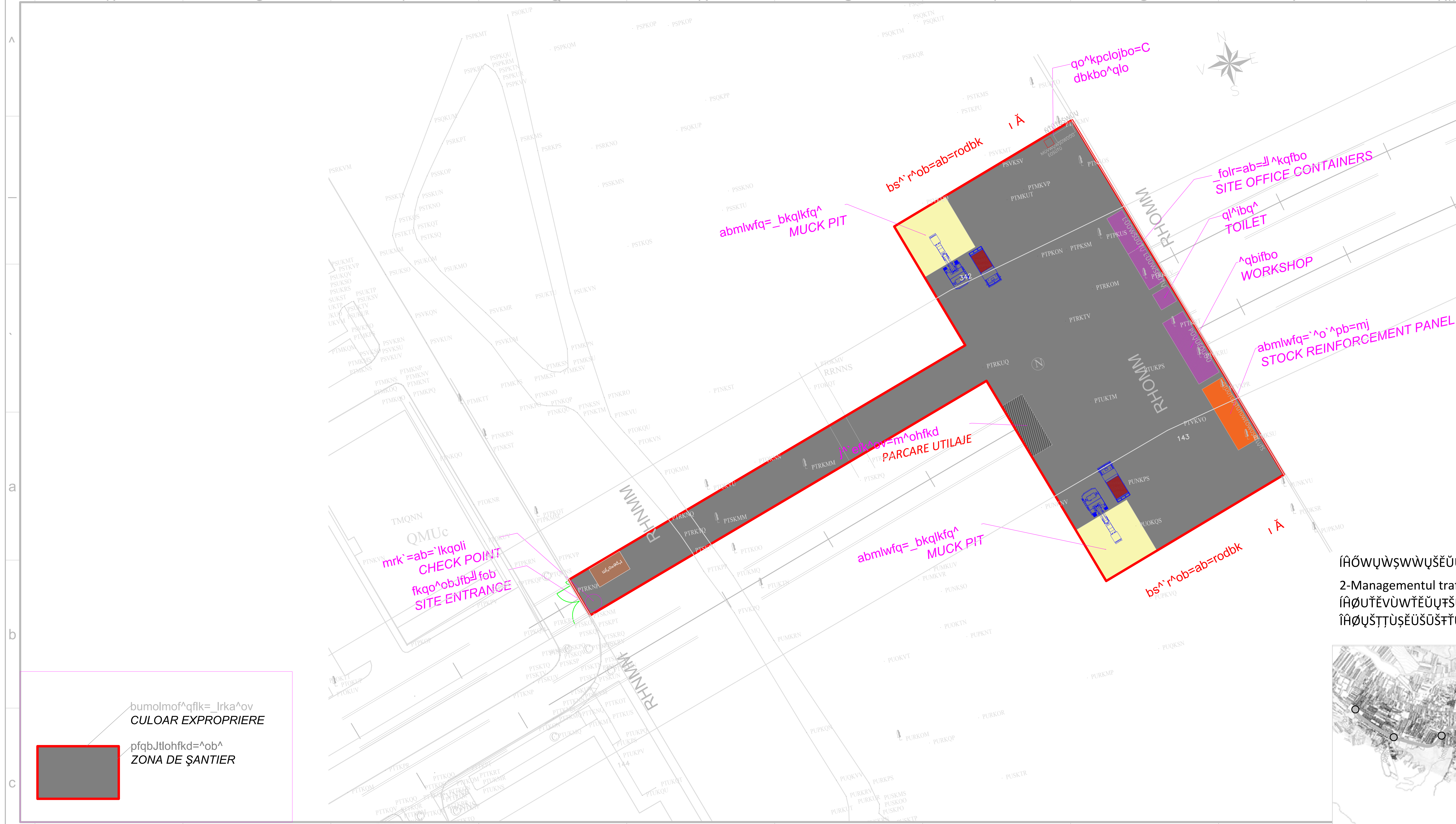
YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

Jaspers

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.



CULOAR EXPROPRIERE

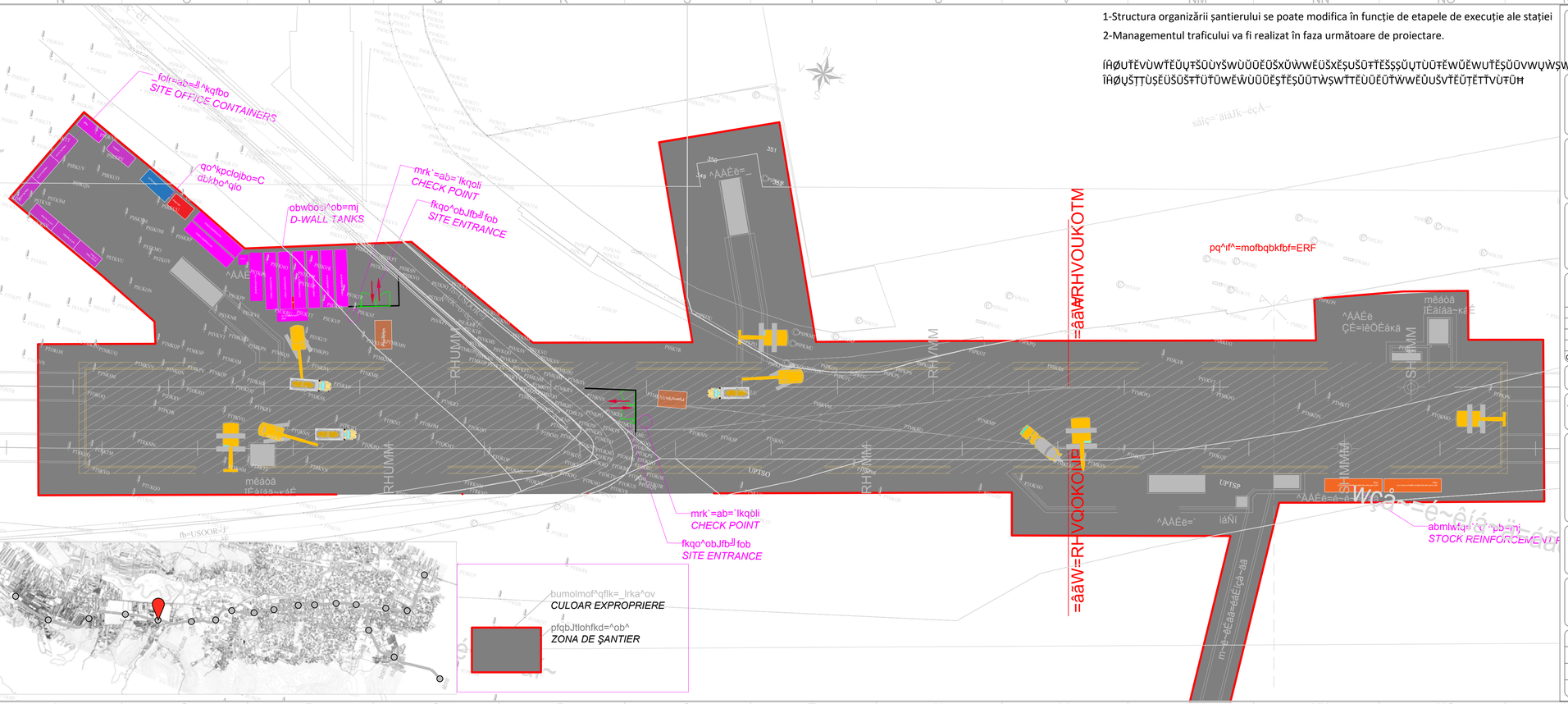
ZONA DE ȘANTIER

... poate modifica în funcție ...

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍĤØUŤĚVÙWŤĚŮŲŦŠŮÙŲŸŠWÙŮŮĚŮŠXŮŴWĚŮŠXĚŞUŠŮŦŤĚŠŞŞŮŲŤŮŮŤĚWŮĚWUŤĚŞŮŮVWŲŴŞWÙŲŮŮĚŮUŠVŤVĚŮŤĚWUŤĚVWŠWÙŮŮ
ÎĤØŲŠŤŢŮŞĚŮŠŮŠŦŤŮŤŮWĚŴÙŮŮĚŞŤĚŞŮŮTWŞWŤŤĚŮŮĚŮŤŴWĚŮŮSVŤĚŮŢĚŤŤVÙŦŮĤ

_ÉáÉÑáÁ~ëëéçóÉé

jrkf^ fmfri=`irgJk^ml`^
^âiàJk~éçÁ~Í=ÁçĈ=éçθi~â=QMMMMNI==`~áÉ~=jcxáäçè=â

Jaspers

pléÉélâòçè=pléÉélâéçé

^áléÉéêÉaçè=pálé~Áíçé

CLUJ-NAPOCA METRO METWORKS

d¸iboj^h=^ŝfo=p^k^vç=ek╝^^q=sb=q^^ee¸q=^K╝K
^o`^a^=`ljm^kv=pK^K
d¸iboj^h=pmÛ≡h^=w=ldo^kf`wlkĄ=lamltfbawf^ikl╚`fĄ
^ipqlj=qo^kpmloq=pK^K

k~âÉ=íÑ=qÛÉ=tçèa=¥kíâÉaÉ=íÁéáéáá

qobk=jbqolmlifq^k=dfíĂr=J=cilob╝qf=J=`irg=J=k^ml`^=J=_^`fr
^m^eía^=J=gr`r=J=_lkufa^=bq^m^=f=^=pfpqbjrirf=ab=qo^kpmloq=
jbqolmlifq^k=o^mfa=`irgW=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolf╝f=qobk=jbqolmlifq^k=
`ljmlkbkq^=NK=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolr=`irg

al`rjbkq^qfb=qbekf`^=mbkqor=l_qfkbob^=^rqlofw^qfbf=ab=`lkpqorfob
qb`ekf`^i=al`rjbkq^qflk=clo=l_q^fkfkd=qeb=_rfiafkd=mbojfq

MM	MNKOMOQ	tïÖK=s~âÇ~=o~Çj	tïÖK=°_oÇá~ãí	tïÖK=m~èé=aáïOÉè
oÉÍK=ÞcÍÍ¥a~Í~=Íà=~Íé	aÉëÁéáÉëÉëÉëÉëÁéáéíáçá	aÉëÉá~¦=ãí~íâ=_ó	méçáÉÁí~ãéáÉëáÑáÁ~ãéáÉëáÑáÁ~ãéáÉ_ó	

sçáW	`ìą==mi^kW	pÁ~êâ=íí~íÉ	=a~Í~=íà=Ê
qáíâi=qíáíáÉ ORGANIZARE DE ŞLOĐNNÒ	Oî ĦŁŅĦĿÎ ĦÖÖŃĦĦĦĤĪŤĦĪĈŸÖMĦÍÍĦĦ	NWRMM	MNLOMQQ

^éêçÄ~í ^éêéçÍÉÇ	klâÉ=L k~âÉ					
	aÉ=sÄ~íêÉ=L _ó	méçáÉÁí~ãéáÉëáÓáÉé	^áléÉéêÉaçè=pálé~Áíçé	pléÉélâòçè=pléÉélâéçé	_ÉáÉÑáÁ~ãéáÉëáÓáÉé	

klâÉaÉ=aÉëÉáíala~íâáÓ~íááÓ=k~âÉ

I_=MR=Jpí~ká~=mofbqbkfbfK=mä~çáÉ~ãáò~éÉ=ÉñfáÉ~kàíÁêâêá=L
I_=MR=J=mofbqbkfbf=pí~íáçàK=páíÉ=lêÖ~ãáò~íáçà=i~óçlí

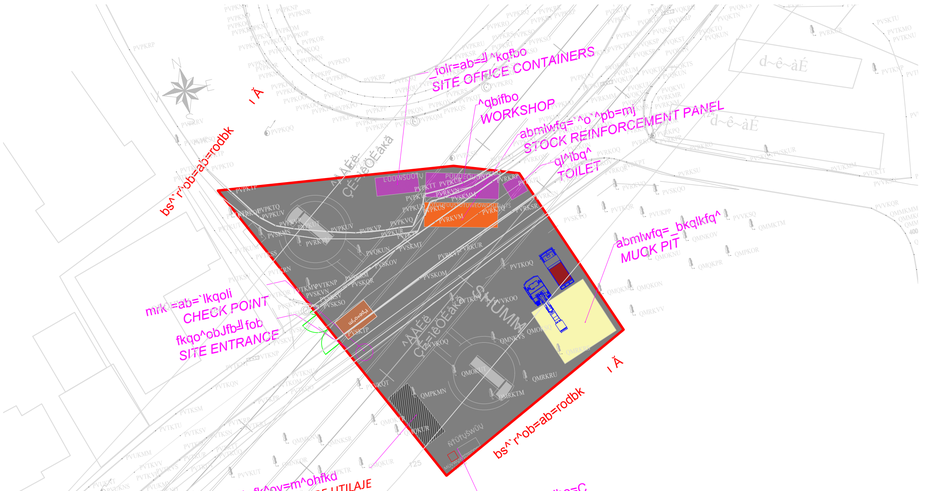
méçáÉÁí~ãéáÉëáÓáÉé

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

méçáÉÁí~ãí=aÉ=péÉÁá~ãéáÉëáÓáÉé~ã=aÉëáÓáÉé

j~ã~ÓÉá=aÉ=méçáÉÁí~ãéáÉëáÓáÉé	tïÖK=°íãà~=^ãáà		
pÉÑ=bÁÜãè~=méçáÉÁí~ãéáÉëáÓáÉé	tïÖK=°ãcà=bãáàà		
sÉáãÑáÁ~ãéáÉëáÉÇ=_ó	tïÖK=m~èé=qáÉÇ=_ó		
méçáÉÁí~ãÉáéÓáÉÇ=_ó	tïÖK=`ãíàáàà=_oÇçà~ãí	sÉáãÑáÁ~ãéáÉëáÓáÉé	tïÖK=oãó~ã=_íáà~Ãí



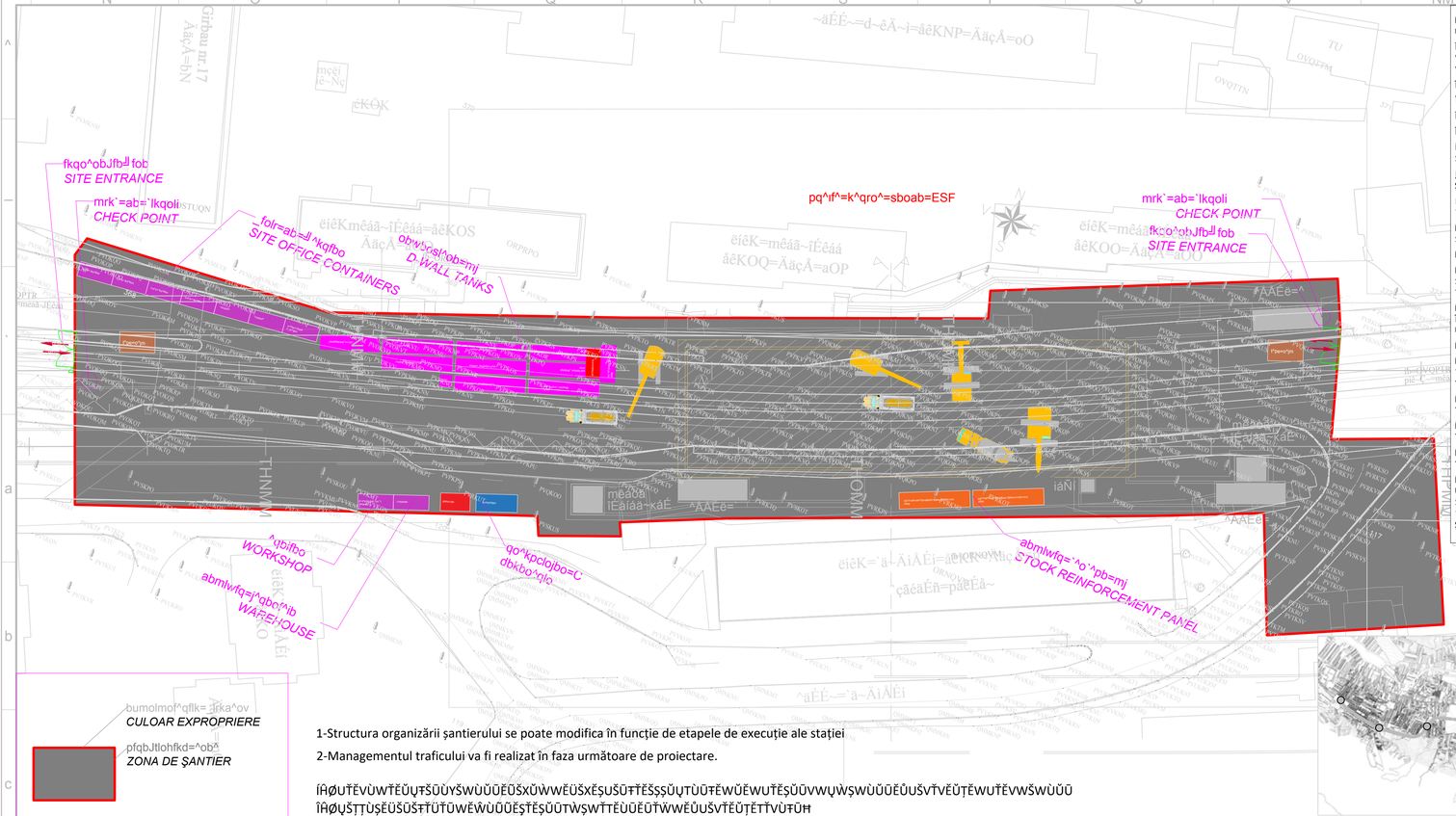
1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍÁØUŢĚVÜWŤĚÜţŤŠÜÜYŠWÜÜŰĚÜŠXÜŴWĚÜŠXĚşŠÜŠŦŤĚŠŠŞÜţŤÜŰŦĚWÜĚWUŤĚŞÜÜVWţWŞWÜÜÜĚÜŠVŤVĚÜŢĚŤŤVÜŦŰĦ

ÎĤØUŞŢŢÜşĚÜŠÜŠŦŤÜŤÜWĚŴÜÜÜĚŞŤĚŞÜÜŤWŞWŤŤĚÜÜĚÜŤWĚÜŠVŤĚÜŢĚŤŤVÜŦŰĦ

CLUJ-NAPOCA METRO
METROU UŞOR CLUJ-NAPOCA



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

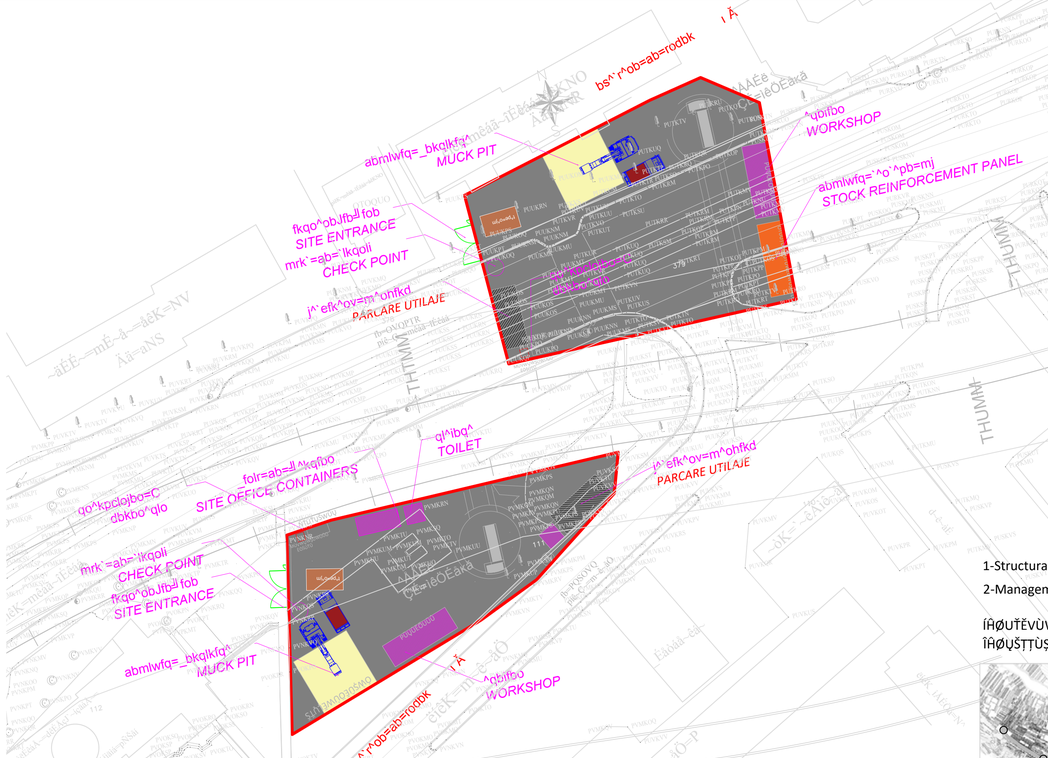
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍÅØµÚŤĚÙŠÛŤŴŤĚÛ¿ŤŠÛÙŷŠŴÙÛÛĚÛŠXÛŴŴĚÛŠXĚŞµŠÛŤŤĚŠŞŞÛ¿ŤÙÛŤĚŴÛĚŴµŤĚŞÛÛŸŴÇµŴŞŴÙÛÛĚÛµŠvŤŴĚÛ¿ŤĚŤŤVÙŦĚÙĦ

ÎÅØµŲŞ¿ŤÙŞĚÙŠÛŠŦŤÛŤĚÛŴĚŴÙÛÛĚŞŤĚŞÛÛŤŴŞŴŤŤĚÙÛĚÛŤŴŴĚÛµŠvŤĚÛ¿ĚŤŤVÙŦĚÙĦ

bumolmof^qflk=_lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE

pfqbJtlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍĤØUŢĚVÙWŢĚÜŲ₮ŠÜÙYŠWÙÜÕŢĚÜŠXÜŴWĚÜŠXĚŞUŠÜ₮ŢĚŠŞŞÜŲŢÙÜŢĚWÜĚWUŢĚŞÙÜVWŲWŞWÙÜÜĚÛUŠVŢVĚÜŢĚWUŢĚVWŠWÙÜÜ

ÍĤØUŞŢŢÙŞĚÜŠÜŠ₮ŢÜŢÜWĚWÙÜÜÕĚŞŢĚŞÜÜŢWŞWŢŢĚÜÜĚÜŢWWĚÛUŠVŢĚÜŢĚŢŢVÙŢŢÜĦ

jrkf^ fmfri=`irgJk^ml`^
^äiàJk~ęçÁ~I=Áçº=ęçºi~ã=QMMMMNI==`~ãÊ~=jcχääçê=ä

Jaspers

CLUJ-NAPOCA METRO

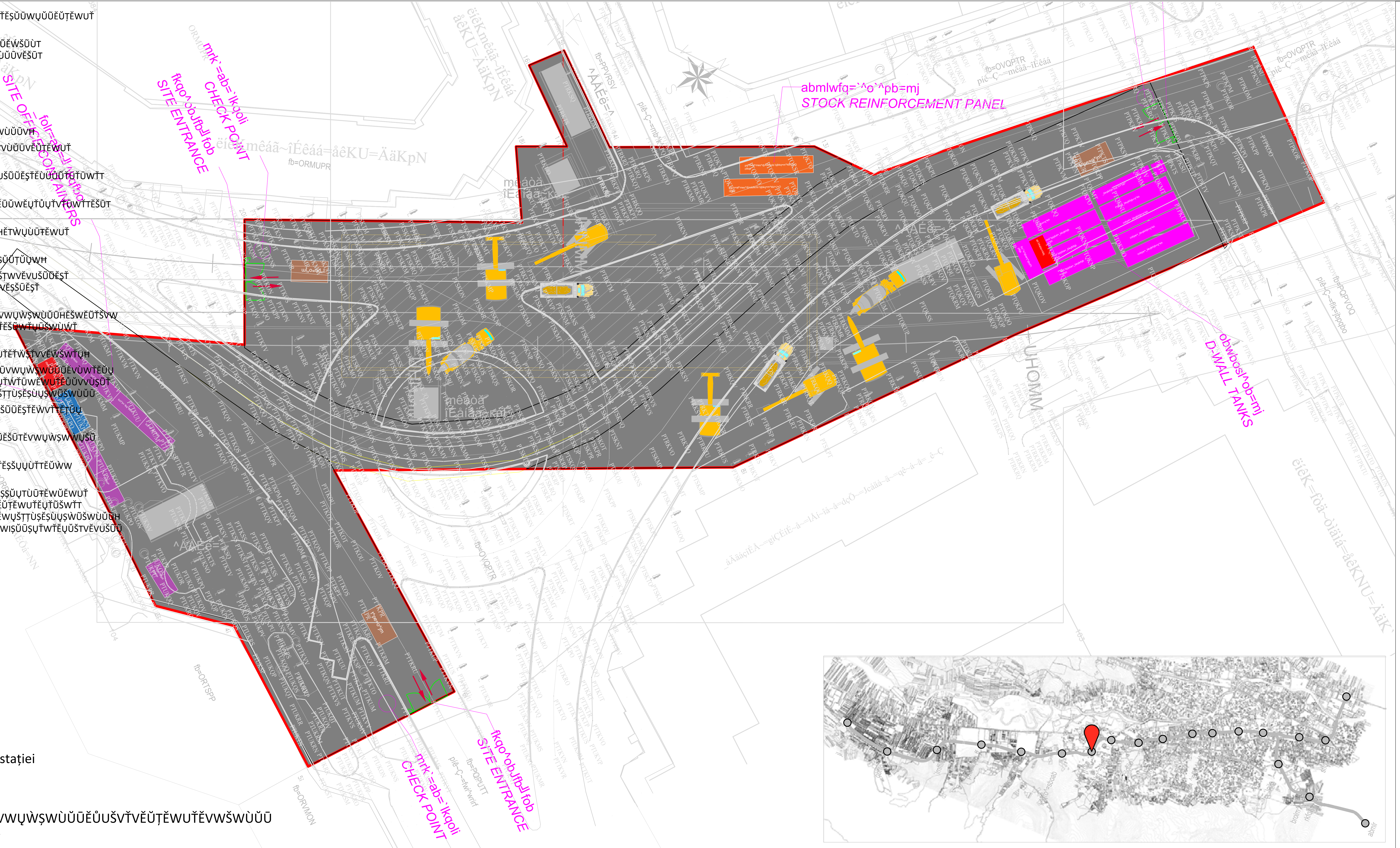
qo^kpqlojbo=C dbkbo^qlo folr=ab=JJ ^kqlqo SITE OFFICE, CONTAINERS ql^\bq^ TOILET j^`efk^ov=m^ohfkd PARCARE UTILAJE mrk`=ab=`lkqoli CHECK POINT fkqo^qbJfbJJ fob SITE ENTRANCE abmlwfq=_bkqlkfq^ MUCK PIT bs^`r^ob=ab=rodbK ı Á ^qbifbo WORKSHOP

I_=NQ=J*kqbopq^ıf^ k^qro^=sboabJj ÄkÁ ŋqroK=mä~âęÖ~âáò~êÉ=Éñ

I_= NQ=J*kqbopq^ıf^ k^qro^=sboabJj ÄkÁ ŋqro =fkqbos^i K=páíÉ=lêÖ~ááò~íáçà=i~óçíí

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING



CULOAR EXPROPRIERE

ZONA DE ȘANTIER

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

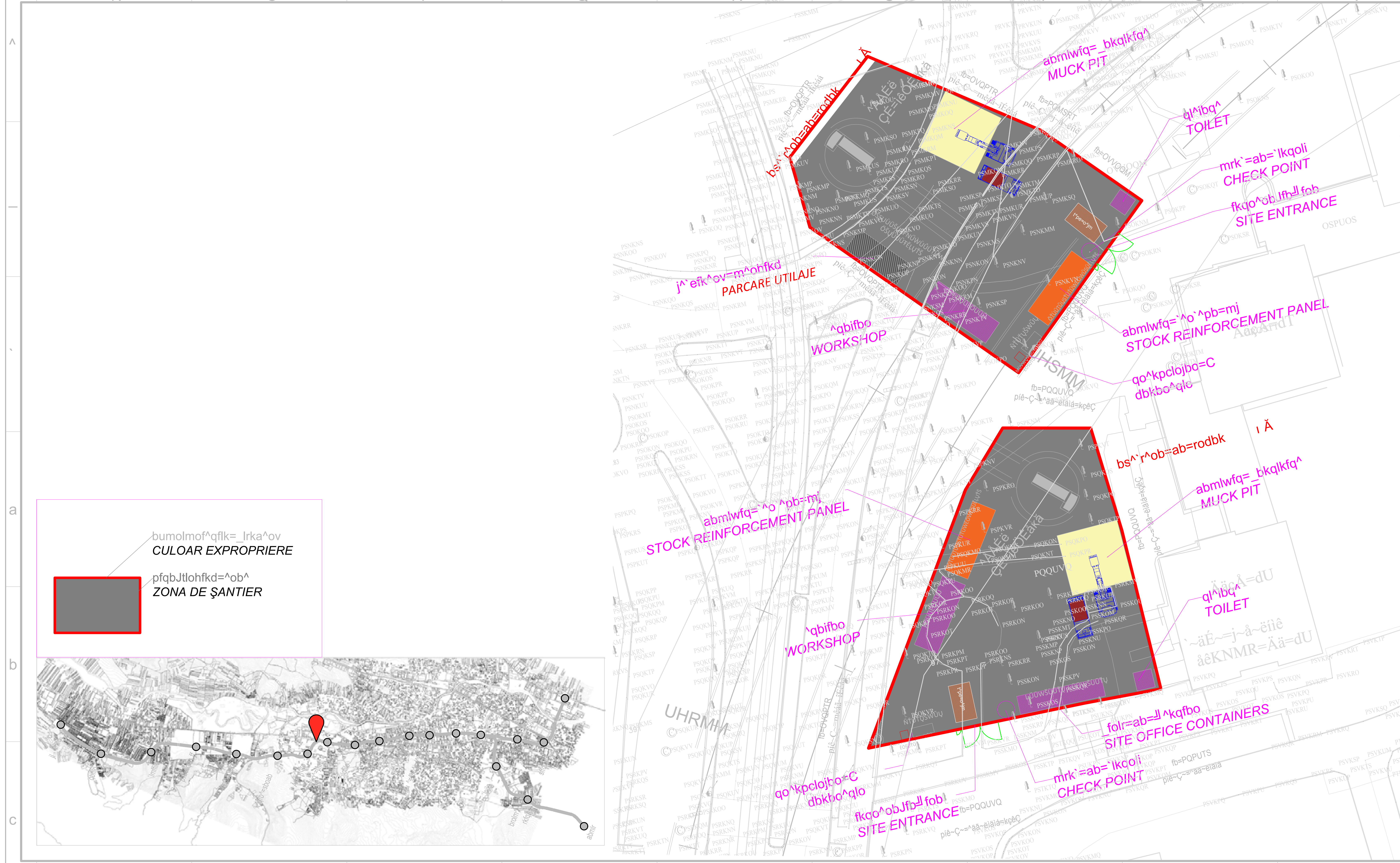
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CLUJ-NAPOCA METRO METWORKS

Jaspers

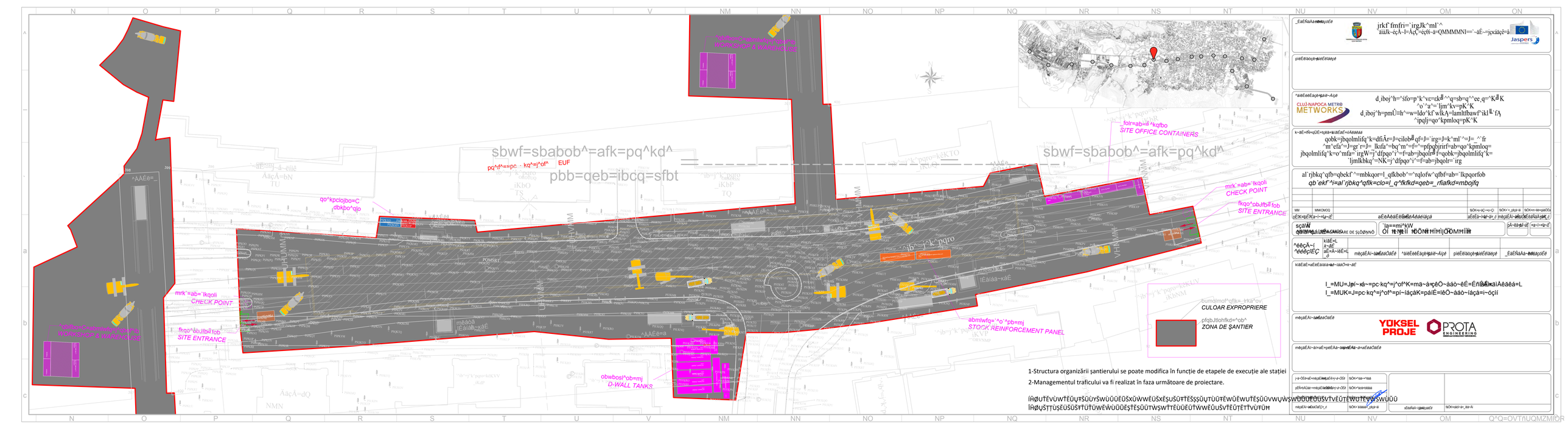
YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

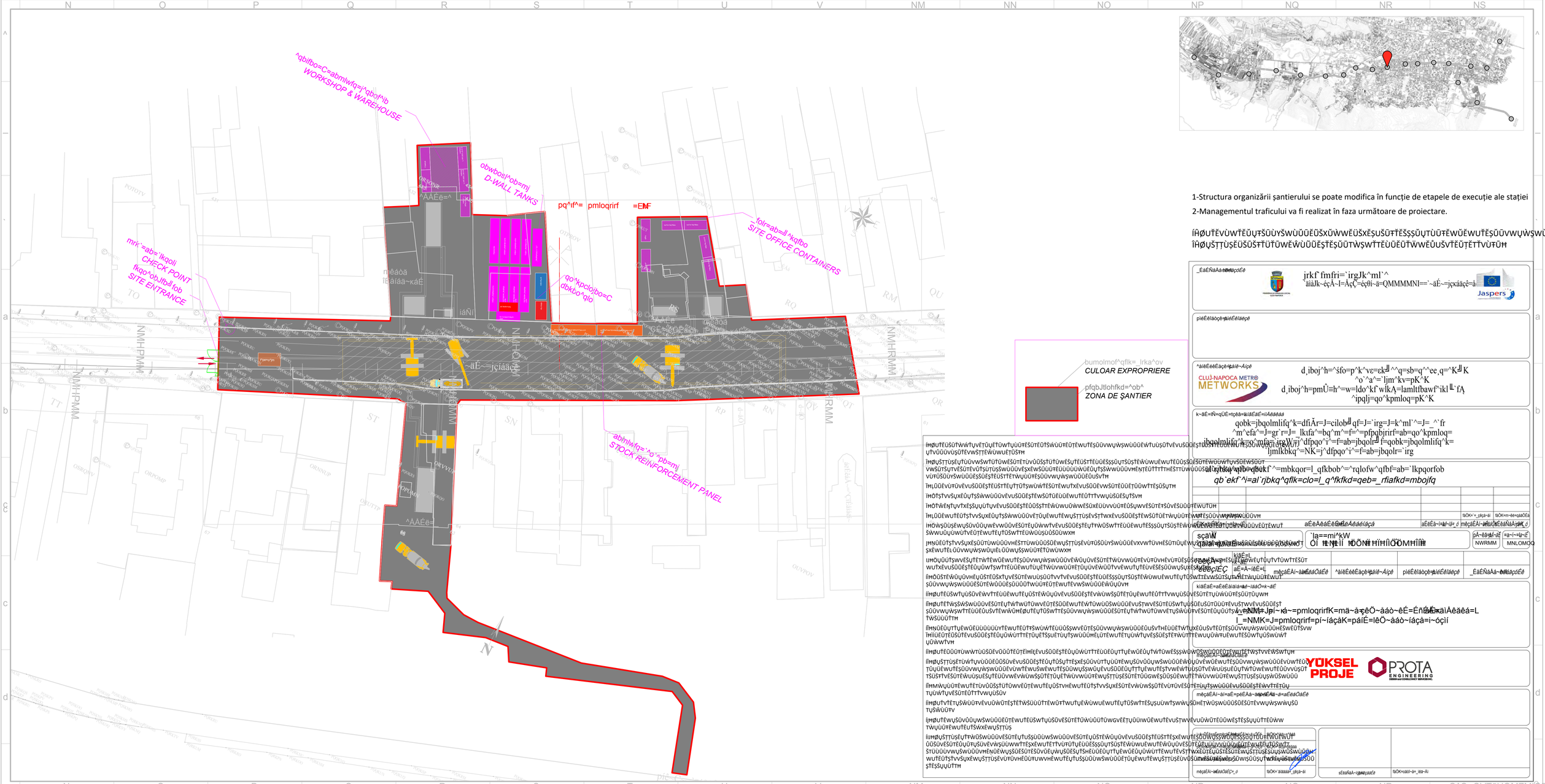

sbwf=sbabob^=afk=pq^kd^
pbb=qeb=ibcq=sfbt
pq^ƒ^==pc · kq^=ƒ^of^ EUF
qo^kpciojbo=C
dbkbo^qlo
mrk`=ab=`lkqoli
CHECK POINT
fkqo^obJfb=ll fob
SITE ENTRANCE
^qlrfRow[=abmlwfk=^obJfb=fo
WORKSHOP & WAREHOUSE
obwbosl^ob=mj
D-WALL TANKS
abmlwfq=`^o ^pb=mj
STOCK REINFORCEMENT PANEL
folr=ab=ll^kqfbo
SITE OFFICE CONTAINERS
CULOAR EXPROPRIERE
pfqbJIlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER
1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.
ÍĤØµŤĚVŭWŤĚÛµŤŠÛŭŸŠWŭÛŭĚÛŠXŭŴWĚÜŠXĚşUŠŰŤŤĚŠŞŞÛµŤÛŰŤĚWÛĚWŭŤĚŠÛÛVWµŴŠWÛÛÛŰŠŰVŤVĚÛŤĚWŭŤĚVŴŠWÛÛŰ
ÍĤØµŠŤŢÙŞĚÛŠÛŠŰŠ=ŤŰŤÛŰWĚŴÙÛÛĚŞŤĚŞÛÛŰŤWŞWŤŤĚÛÛĚÛŤWWĚÛŭŠVŤĚÛŢĚŤŤVŭŤŰĤ

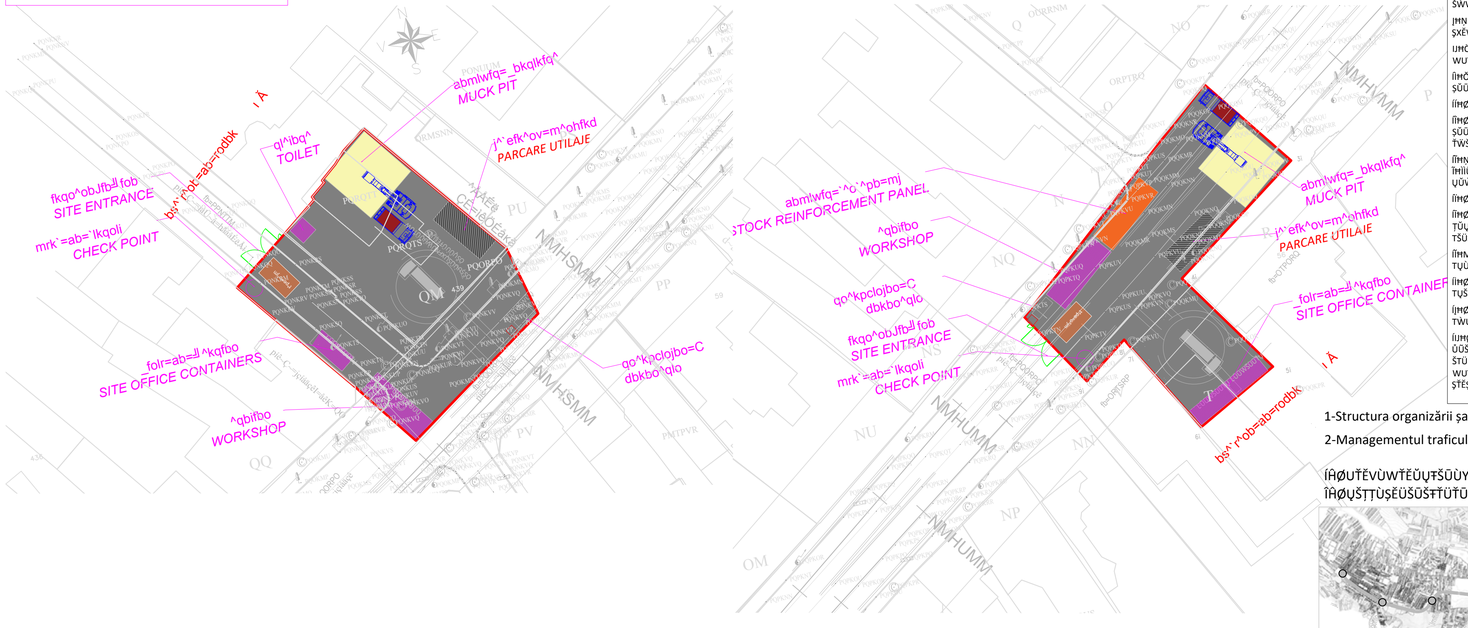
... poate modifica în funcţ...

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING DESIGN and CONSULTANCY SERVICES INC.

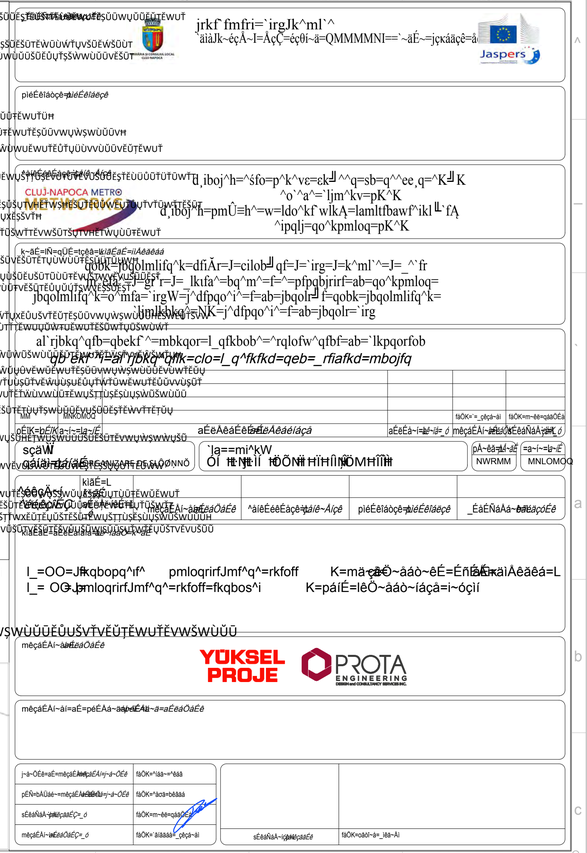

^qbifbo=C=abmlwfq=rj^qbo^ib
WORKSHOP & WARE=HOUSE
obwbosf^ob=mj
D-WALL TANKS
pq^if^= pmloqrirf =EMF
folr=ab=╝^kqfbo
SITE OFFICE CONTAINERS
mrk^=ab=`lkqolI
CHECK POINT
fkqo^ob.jtbJ^lob
SITE ENTRANCE
qo^kpclojbo=C
dbkfo^qlo
abmlwfq=^o^rpb=mj
STOCK REINFORCEMENT PANEL
bumolmof^qflk=_lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE
pfqbJtlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER
1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.
íĤØUŤĚVÙWŤĚŮŲŤŠŰŮŸŠWÙŮŰĚŰŠXŰẀWĚŰŠXĚŞUŠŰŤŤĚŠŞŞŰŲŤÙŰŤĚẀŰĚẀWUŤĚŞŰŰVWŲẀŞẀŰŰŰ
îĤØŲŠŢŢÙŞĚŰŠŰŠŤŤŰŮŤẀŞẀŰŤĚŰŰŰĚŞŤĚŞŰŰŤẀŞẀŤŤĚŰŰĚŰŤẀWĚŰŲŤĚŞŰŤĚŤŤVŰŤŰĦ
_ĖáĚÑàÅá~tdWÙçóÉé
jrkf^fmfri=`irgJk^ml`^
`äiäJk~éçÅ~Ĭ=AçÇ=éçθi~å=QMMMMNĬ=='~åÉ~=jçxáäçê=à
Jaspers
pIéÉélàòçê=tdIéÉélàeçé
^àiéĖéêÉàçê=tdàié~Áíçé
CLUJ-NAPOCA METRO
METWORKS
d¸iboj^h=^śfo=p^k^vε=ekǁ^^q=sb=q^^ee¸q=^K╝K
^o`^a^=`ljm^kv=pK^K
d¸iboj^h=pmÛ=h^=w=ldo^kf`wlkĄ=lamltftbawf^ikl╚fĄ
^ipqlj=qo^kpmloq=pK^K
k~åĖ=lÑ=qÚÉ=tçéa=tdàIéÁĖ=IIÁéàéáa
qobk=jbqolmlifq^k=dfiĂr=J=cilob╝qf=J=`irg=J=k^ml`^=J=_^`fr
^m^efa^=J=gr`r=J=_lk1fa^=bq^m^=f=^=pfpqbjrirf=ab=qo^kpmloq=
jbqolmlifq^k=qo^mfa=irgW=]^dfpqo^i^=f=ab=jbqolmlifq^k=
ljmlkbkq^=NK=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolr=`irg
qb`ekf^=i=al`rjbkq^qflk=clo=l_q^fkfkd=qeb=_rfiafkd=mbojfq
mbqx=rjbqolmlifq^k=dfpqo^i^=f=ab=jbqolr=`irg
^=mbkqor=l_qfkbob^=^rqlofw^qfbf=ab=`lkpqorfob
scaW
`laa==mi^kW
ÓÍ ĦĿNŧ ĿÍ ĦÖÖNŧĦ ĦĬĦĤÎÑÖÖMĦĤÎĿĦ
NWRMM
MNLOMOQ
kiàĖaĖ=aĖeĖàiaia=tdà~làdÓ=k~åĖ
ÍíĦØUŤĚÙŠWŤŲVĚŰŤĚÙŰŠŰŤĚŲŤŲŰŤĚẀŰŲŰVĚŰŠŰĚŠŤĚVẀŰŲẀŞẀŰŰŰĚŰŠŰŤĚŲŰẀŰŰŤĚŠŰŰŤŰẀŰĦ
ÍíĦØUŤĚŤẀŞŠẀŠŰŰŰVĚŠŰŤĚŲŤẀŤŰŤŰẀVĚŰŤĚŠŰŰĚẀŰŤĚẀŤŰẀŰŰŠẀŰŰĚVŲŠŤẀVĚVŠŰŤĚŠŰŠŤŰŰŤĚVŲŠŤẀVĚVŠŰŠŰŰŠŤ
SŰŰVẀŲẀŞẀŤĚŰŰĚŰŲŠŤĚẀVŰĦĚĢŰŤĚŲŤĚŠẀŤŤĚŠŰŰVẀŲẀŞẀŰŰŰĚŠŰŤĚŲŤẀŤŰŰŤĚVŲŠŤẀVĚVŠŰŰŠŤ
ŤẀŠŰŰŰŤŤĦ
ÍíĦNŰĚŰŲŤŤŲĚẀŰĚŰŰŰŰŰVŤĚẀŰŤĚŲŤŠẀŰẀŤĚŰŰŰŠẀVĚŰŤĚŠŰŰVẀŲẀŞẀŰŰĚŰŲŠVŤĦĚŰŰĚŤVẀŰŲŠŰVĚŠŰŤĚŲŰẀŰŰŤĚŠŰŰŤŰẀŰĦĚŠẀĚŰŤŠVẀ
ĦWĬŰĚŰŲŤĚŰŠŰŰĚŠŤĚŰŲŰẀŰŰŤŤĚŲŰŲŤĚŲŤŰŲŤĚŠŰŰŰĦĚŰŲŰẀŰŤŤĚVẀŲŰŰĚẀŰŲŰVĦ
qŰVẀVŤVĦ
ÍíĦØUŤĚŰŰŰŤŰẀVŤŰŰŠŰĚVŰŰŰŤĚŰŲŤĚẀĦĬĚVŰŰŠŰĚŠŤĚŰŲŰẀŰŤŤĚŰŰĚŰŲŤŤŲĚẀŰĚŰŲŤẀŤŰẀVĚŠŠŠẀŰẀŰŰŠŰŰŰŤŤĚẀŰŤŤVĚẀŠẀŤŲĦ
ÍíĦØUŠŢŢÙŞĚŰŤŰẀŤŲVŰŰŰĚŰŰŠŰĚVŰŠŰĚŠŤĚŰŲŤŰŲŤŤĚŠŰŰVŰŤŰŲẀŞẀŰŰĚŰŰŠŰŤĚŰŲŰẀŰŰŤĚŠŰŰŤŰẀŰĦĚŠẀĚŰŤŠVẀ
TŰŰĚẀŰŲŰẀŰŰŤĚŠŰŰŤŰẀŰĦĚŠẀĚŰŤŠVẀ
ÍíĦMWŲŰŰŤĚẀŰŤĚŰŰŰŠŰŤŰŰẀVĚŰŤĚẀŰŤĚŲŰŠŤVĦĚẀŰŤĚŰŰŤŤĚŰŲŤŠẀŰĚŠŰŰŤĚŰŲŤŠẀŰĚŠŰŰŤĚẀŰŤŤĚŰŲ
TŲŰẀŤŲVĚŠŰŤĚŰŤŤŤVẀŲŰŠŰV
ÍíĦØUŤVŤĚŤŲŠŰŰŤŰVĚVŰŰẀŰŤĚŠŤĚŤẀŠŰŰŰŤŤĚẀŰŤŤẀUŤŲĚẀŰẀŰẀŰẀŰŤĚŲŤĚŲŰẀŰŰŤĚŠẀŤŤĚŠŲŠŰẀŤŠẀŰẀŰŰŠŰĚŠŰŤĚẀŰŲŠẀŰẀŰŲŠ
TŲŠẀŰŰŤV
ÍíĦØUŤĚẀŲŠŰVŰŰŲẀŠẀŰŰŰĚŰŤĚẀŰŤĚŲŰŠŤVĚŰŠŰŤĚŰŰẀŰŰŤŰẀŰŰĚŰŤŤĚẀŰŤĚŰŰŰŠẀŰẀŰŰŠŰĚŠŰŤĚẀŰŲŠẀŰẀŰŲŠ
TẀŲŰŰŤĚẀŰŤĚŰŤŤŠẀŰĚẀŲŠŤŰŲŠĚVŰŤĚẀŰŤĚŲŰŠŤVĚŰŠŰŰŤĚŰŰẀŰŰŤŰẀŰŰĚŰŤŤĚẀŰŤĚŰŰŰŠẀŰẀŰŰŠŰĚŠŰŤĚẀŰŲŠẀŰẀŰŲŠ
ŠŤĚŠŲŲŰŤŤĦ
YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING
mêçàÉÀí~ài=aÉ=péÉÀa~aéqvÉÀa~a=aÉéàÓàÉé
mêçàÉÀí~ài=aÉéàÓàÉé
tlÓK=xlàlàà~_çéçà~ài
mêçàÉÀí~aéàÓàÉÇ^_ó
tlÓK=xlàlàà~_çéçà~ài
aÉéàÑàÅ~\@MMçàÉé
tlÓK=xlàó~à=_lêà~Ái



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍĤØUŤĚVÙWŤĚŬŲŤŠŪÙYŠWÙŬŪĚŬŠXŬŠWŘĚŬŠXĚŞUŠŪŤŤĚŠŞŞŬŲŤÙŪŤĚWŬĚWUŤĚŞŬŪVWŲŴŞWÙŬŪĚŬUŠVŤVĚŬŢĚWUŤĚVWŠWÙŬŪ
ÎĤØŲŠŢŢÙŞĚŬŠŪŠŤŤŪŤŪWĚŴÙŬŪĚŞŤĚŞŬŪŤŴŞWŤŤĚÙŪĚŪŤŴWĚŬUŠVŤĚŬŢĚŤŤVÙŤŪĤ



STOCK REINFORCEMENT PANEL
SITE OFFICE CONTAINERS
SITE ENTRANCE
CHECK POINT
WAREHOUSE
WORKSHOP
D-WALL TANKS
CULOAR EXPROPRIERE
ZONA DE ŞANTIER
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.
CLUJ-NAPOCA METRO
METWORKS
YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING
Jaspers

CULOAR EXPROPRIERE

ZONA DE ŞANTIER

poate modifica în funcţie

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CLUJ-NAPOCA METRO
METWORKS

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

bumolmof^qflk=_lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE

pfqbJtlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER

pq^if^=^ojlkf^=ENPF

abmlwfqs^>o^rpl=mj
STOCK REINFORCEMENT PANEL

mrk^=ab=^lkqol
CHECK POINT

lkqo^ob;tb=ll ob
SITE ENTRANCE

obwbos|^ob=mj
D-WALL TANKS

qo^kpclojb=o=C
dbkbo^qlo

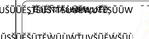
^qblftbo=C=abmlwfqs|^qbof^lb
WORKSHOP & WAREHOUSE

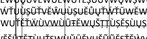
_folr=ab=ll^kvfbo
SITE OFFICE CONTAINERS

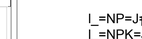
1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍÀØUŢĚVÙWŢĚÙŲŢŠÙÙŲŠWSÙÙÛĚÛŠXÛŴWĚÙŠXĚŞUŠŪ⁺ŢĚŠŞŞÙŲŢÙÛŢĚWÛĚWUŢĚŞÙÛVWŲWŞWÙÛÛĚÛÙŠVŢVĚÙŢĚWUŢĚVWŞWÙÛÛ
ÍÀØUŞŢŢÙŞĚÙŠŪŠ⁺ŢÙŢÛWĚWÙÙÛĚŞŢĚŞÙÛŢWŞWŢŢĚÙÛĚÛŢŴĚWĚÛŠVŢĚÙŢĚŢVÙŢÛH







1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

1-The site organization layout may change according to the construction phases of the station

2-Traffic management will be conducted in next phase of design.

1.The maneuvers for entering and leaving of the construction vehicles shall be made in the control of the responsible staff with flag.

2.Traffic reinstatement and displacement are made in accordance with the local and universal valid standards and specifications by taking minimum precautions. If needed, additional precautions and signalization can be made during construction phase.

3.All signs shall be made reflective and they shall stand on footed board.

4.Necessary precautions shall be taken in the pedestrian areas.

5.New Jersey barriers shall be placed without any missing parts and gaps among them.

6.All the necessary precautions for the traffic safety shall be taken during the constructions.

7.Public transport stops and routes shall be regulated in the accordance with the permissions of the authorities of the related municipality.

8.In necessary conditions, additional traffic signalization systems, and/or traffic signs shall be implemented by the Constructor/ Contracting entity.

9.Projects are due to the constructions works and existing signs, sign boards, etc. are not represented and they shall be protected in their existing forms unless there is a contrary case.

10.Road works, road layers and thicknesses shall be in accordance with the related standards, during the construction and upon completing of the station works.

11.The materials used in the road works shall be suitable for the pedestrians and driving comfort.

12.The excavations and revetments of all the ventilation shafts and material handling shafts shall be constructed in phase two. The related construction and revetments drawings and projects can be examined.

13.In order to minimize the negative impacts of construction phase, in every phase of construction, at least 3.00m of lane shall be provided for each direction. And the drivers can be guided through the alternative routes.

14.The longitudinal slope of 0.5% shall be provided in order to prevent accumulation of the excess water.

15.Traffic diversion plans shall be prepared by considering transportation works to the construction site or form the construction site that the contractor shall prefer the best vehicles which prevent the possible damages and which are most suitable for existing traffic and don't block the existing traffic circulation

16.During the displacements of the roads, the necessary and suitable signs and direction shall be used for drivers and pedestrians

17.These drawings should be examined together with the related architectural, functional and structural drawings

18.The transportation of the materials and equipment's from/to the shafts should not be carried out during the heavy traffic

19.Traffic regulations and rehabilitations and road works shall be made by the contractor according to the plans and programs submitted by the designer in accordance with the works and permissions of the related administrations. In urban and also rural area, in order to provide the safety of road and traffic circulation, the necessary traffic signs, lights, the rehabilitation for the traffic islands and asphalt/concrete roads shall be carried.

Beneficiar / *Employer*

01/2024

MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
Cluj-Napoca, cod poștal 400001, Calea Moților nr. 1-3

Supervizor / *Supervisor*

Antreprenor / *Contractor*

GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş.
ARCADA COMPANY S.A.
GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ALSTOM TRANSPORT S.A.

Name Of The Work / *Numele Lucrării*

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREȘTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU
APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT
METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU ȘI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU OBTINEREA AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE
TECHNICAL DOCUMENTATION FOR OBTAINING THE BUILDING PERMIT

Rev. / *Rev.*	Data / *Date*	Descriere / *Description*	Desenat / *Drawn By*	Proiectat / *Designed*	Verificat / *Cont.By*
00	01.2024		Ing. Vanda Radu	Ing. C.Boroianu	Ing. Pars Tirgen

Vol:04
Titlu / *Title* DEVIERI TRAFIC

COD PLAN:
M1.CJ.C01.POE.4.4.14S-PD.29.00

Scară / *Scale* 1:500

Data / *Date*

Aprobat / *Approved*	Nume / *Name* De către / *By*	Proiectant / *Designer*	Antreprenor / *Contractor*	Supervizor / *Supervisor*	Beneficiar / *Employer*

Numele Desenului / *Drawing Name*

OB 14 - Stația PIAȚA MĂRĂȘTI. Plan organizare execuție lucrări /
OB 14. - PIAȚA MĂRĂȘTI Station. Site Organization Layout

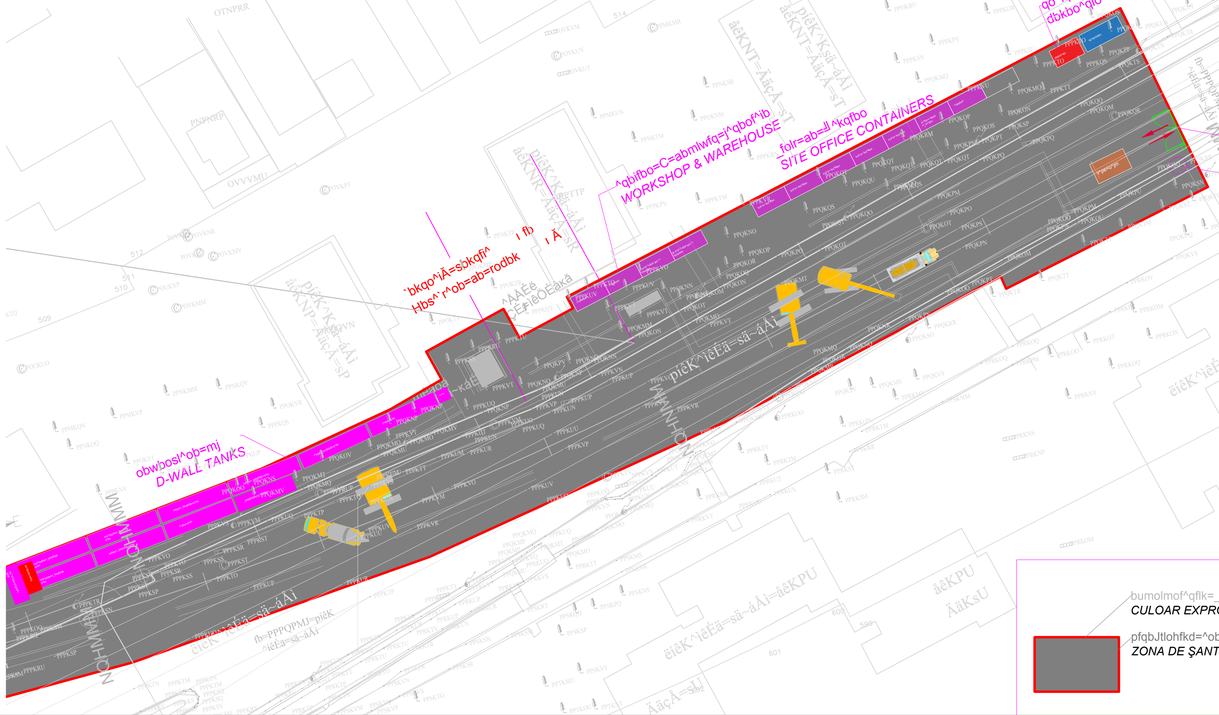
Proiectant / *Designer*

YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING

Proiectant De Specialitate / *Special Designer*

Manager De Proiect / *Project Manager*	Ing. Atila Arik	Verificator / *Controller*	Ing. Răzvan Burtaicu
Șef Echipa Proiectare / *Design Manager*	Ing. Axsi Erkl		
Verificat / *Controlled By*	Ing. Pars Tirgen		
Proiectat / *Designed By*	Ing. Cătălin Boroianu		

5A4 421x1050=0,31m



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

jrkf` fmfri=`irgJk^ml`^
CLUJ-NAPOCA METRO
YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING
Jaspers

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CLUJ-NAPOCA METRO NETWORKS

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CLUJ-NAPOCA METRO
METWORKS

Jaspers

YÜKSEL PROJE

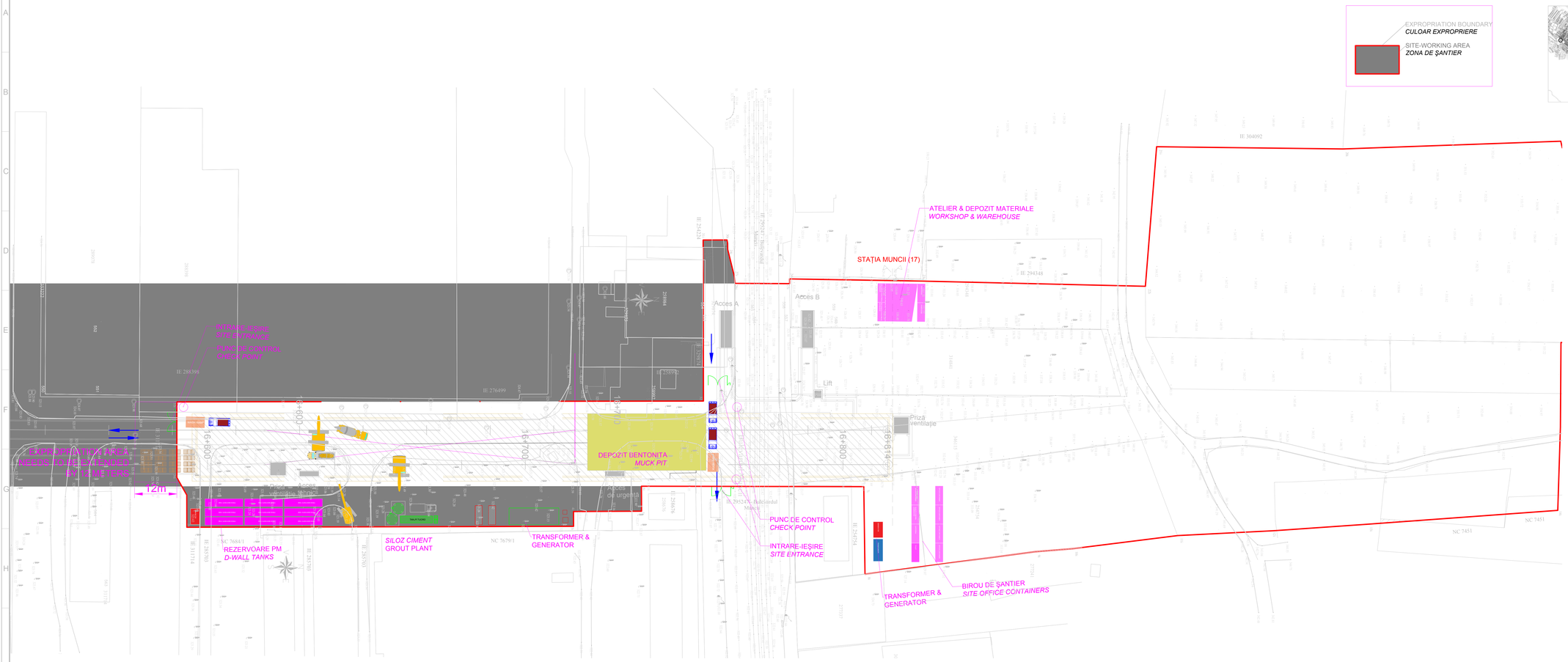
PROTA ENGINEERING

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍĤØUŤĚVÙWŤĚÛŲŤŠÛÙŸŠWÙÛÛĚÛŠXÛWWĚÛŠXĚŞUŠÛŦŤĚŠŞŞÛŲŢÙÛŤĚWÛĚWUŤĚŞÛÛVWQWŞWÙÛÛĚÛÙSVŤVĚÛŤĚVWÛŤĚVÙŠŲŤĤ
ÍĤØUŲŠŢŢÛŞĚÛŠÛŠŦŤÛŤÛWĚŴÙÛÛĚŠŢĚŞÛŤŤWŞWŤŤĚÛÙĚÛŤWŴĚÛŤŲÛŤĚVŤĚÛŤŤĚVŤŲŤŤĤ

jrkfˆ fmfri=`irgJk^ml`^
`äiaJk~éçÁ~Ì=ÁçÇ~éçÓî~ã=QMMMMNÌ=='~âÉ~=jçkäâçê=à
Jaspers
CLUJ-NAPOCA METRO
qUnK=ÎQÛÛlmlifq^k=dfiÃr=J=ciloblll qf=J=`irg=J=k^ml`^=J=_^`fr
jbqOlmlifq^k=o`mfa=`irgW=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolr=ll f=qobk=jbqolmlifq^k=
al`rjbkq^qfb=qbekf`^=mbkqor=l_qfkbob^=^rqlofw^qfbf=ab=`lkpqorfob
NWRMM
MNLOMQQ
YÜKSEL PROJE
PROTA ENGINEERING



1.The maneuvers for entering and leaving of the construction vehicles shall be made in the control of the responsible staff with flag.

2.Traffic reinstatement and displacement are made in accordance with the local and universal valid standards and specifications by taking minimum precautions. If needed, additional precautions and signalization can be made during construction phase.

3.All signs shall be made reflective and they shall stand on footed board.

4.Necessary precautions shall be taken in the pedestrian areas.

5.New Jersey barriers shall be placed without any missing parts and gaps among them.

6.All the necessary precautions for the traffic safety shall be taken during the constructions.

7.Public transport stops and routes shall be regulated in the accordance with the permissions of the authorities of the related municipality.

8.In necessary conditions, additional traffic signalization systems, and/or traffic signs shall be implemented by the Constructor/ Contracting entity.

9.Projects are due to the constructions works and existing signs, sign boards, etc. are not represented and they shall be protected in their existing forms unless there is a contrary case.

10.Road works, road layers and thicknesses shall be in accordance with the related standards, during the construction and upon completing of the station works.

11.The materials used in the road works shall be suitable for the pedestrians and driving comfort.

12.The excavations and revetments of all the ventilation shafts and material handling shafts shall be constructed in phase two. The related construction and revetments drawings and projects can be examined.

13.In order to minimize the negative impacts of construction phase, in every phase of construction, at least 3.00m of lane shall be provided for each direction. And the drivers can be guided through the alternative routes.

14.The longitudinal slope of 0.5% shall be provided in order to prevent accumulation of the excess water.

15.Traffic diversion plans shall be prepared by considering transportation works to the construction site or form the construction site that the contractor shall prefer the best vehicles which prevent the possible damages and which are most suitable for existing traffic and don't block the existing traffic circulation

16.During the displacements of the roads, the necessary and suitable signs and direction shall be used for drivers and pedestrians

17.These drawings should be examined together with the related architectural, functional and structural drawings

18.The transportation of the materials and equipment's from/to the shafts should not be carried out during the heavy traffic

19.Traffic regulations and rehabilitations and road works shall be made by the contractor according to the plans and programs submitted by the designer in accordance with the works and permissions of the related administrations. In urban and also rural area, in order to provide the safety of road and traffic circulation, the necessary traffic signs, lights, the rehabilitation for the traffic islands and asphalt/concrete roads shall be carried.

1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației.

The site organization layout may change according to the construction phases of the station

2- Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

Traffic management will be conducted in next phase of design.

3- Expropriation area needs to be extended by 12 meters
Zona de expropriere trebuie extinsă cu 12 metri

Beneficiar / *Employer*

MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
Cluj-Napoca, cod poștal 400001, Calea Moților nr. 1-3

Supervizor / *Supervisor*

Antreprenor / *Contractor*

GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş.
ARCADA COMPANY S.A.
GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ALSTOM TRANSPORT S.A.

Name Of The Work / *Numele Lucrării*

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREȘTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU
APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT
METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU ȘI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

DOCUMENTATIE TEHNICA PENTRU OBTINEREA AUTORIZATIEI DE CONSTRUIRE
TECHNICAL DOCUMENTATION FOR OBTAINING THE BUILDING PERMIT

Rev. / Rev.	Data / Date	Descriere / Description	Desenat / Drawn By	Proiectat / Desig.	Verificat / Cont.By
00	01.2024		Ing. Vanda Radu	Ing. C.Bonaiuu	Ing. Pars Tigan

Vol: 04
Titlu / *Title*

COD PLAN: M1.CJ.C01.POE.4.4.17S-PD.35.00

Scară / *Scale* 1:500

Data / *Date*

Aprobat *Approved*	Nume / *Name*				
	De catre / *By*	Proiectant / *Designer*	Antreprenor / *Contractor*	Supervizor / *Supervisor*	Beneficiar / *Employer*

Numele Desenului / *Drawing Name*

OB 17 - Stația MUNCII. Plan organizare execuție lucrări /
OB 17. - MUNCII Station. Site Organization Layout

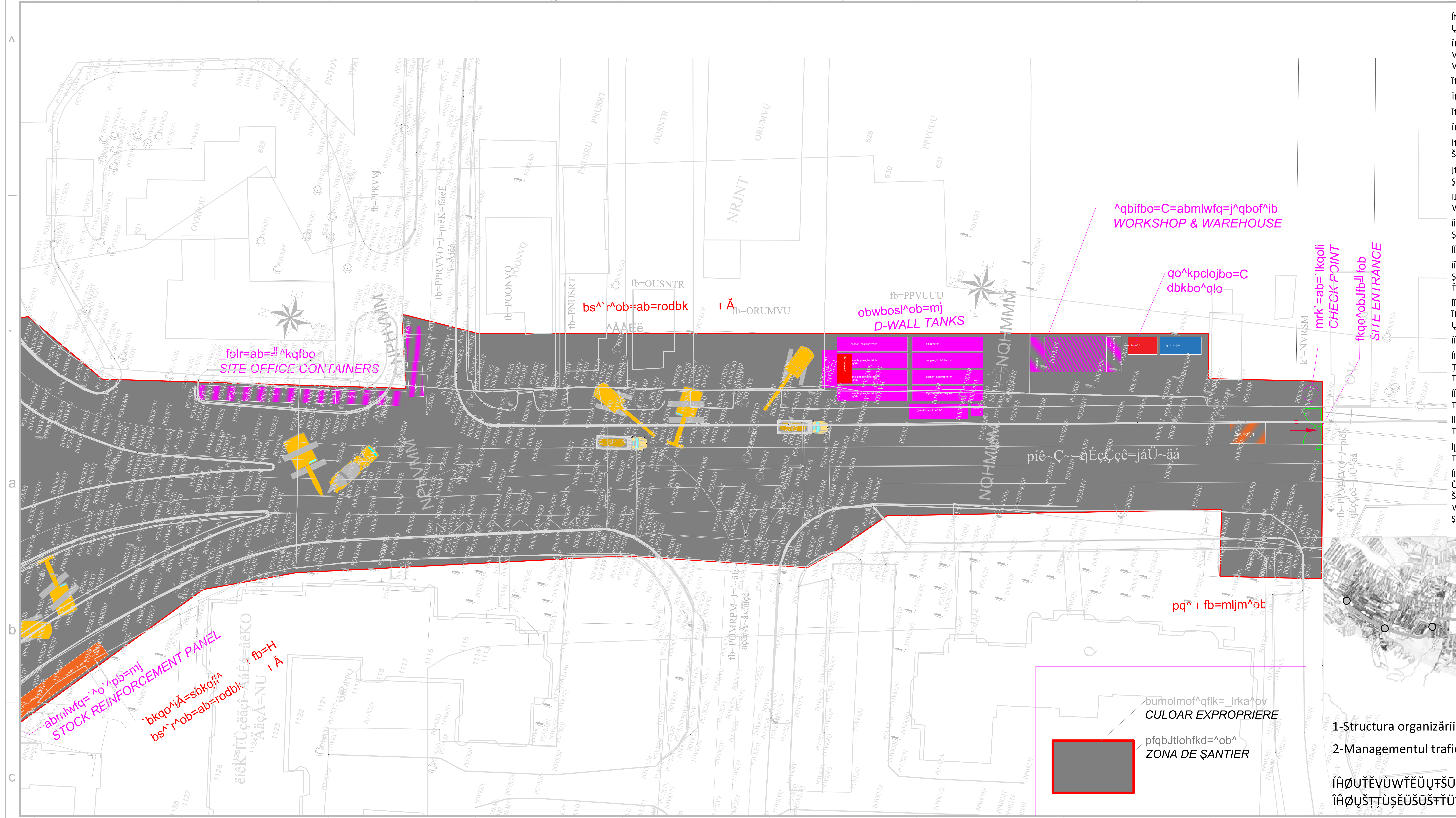
Proiectant / *Designer*

Proiectant De Specialitate / *Special Designer*

Manager De Proiect / *Project Manager*	Ing. Alita Arik
Sef Echipa Proiectare / *Design Manager*	Ing. Arol Enki
Verificat / *Controlled By*	Ing. Pars Tigan
Proiectat / *Designed By*	Ing. Cătălin Bonaiuu

Verificator / *Controller* — Ing. Răzvan Burlacu

4A4 421x1189=0.25m²



CULOAR EXPROPRIERE

ZONA DE ŞANTIER

1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

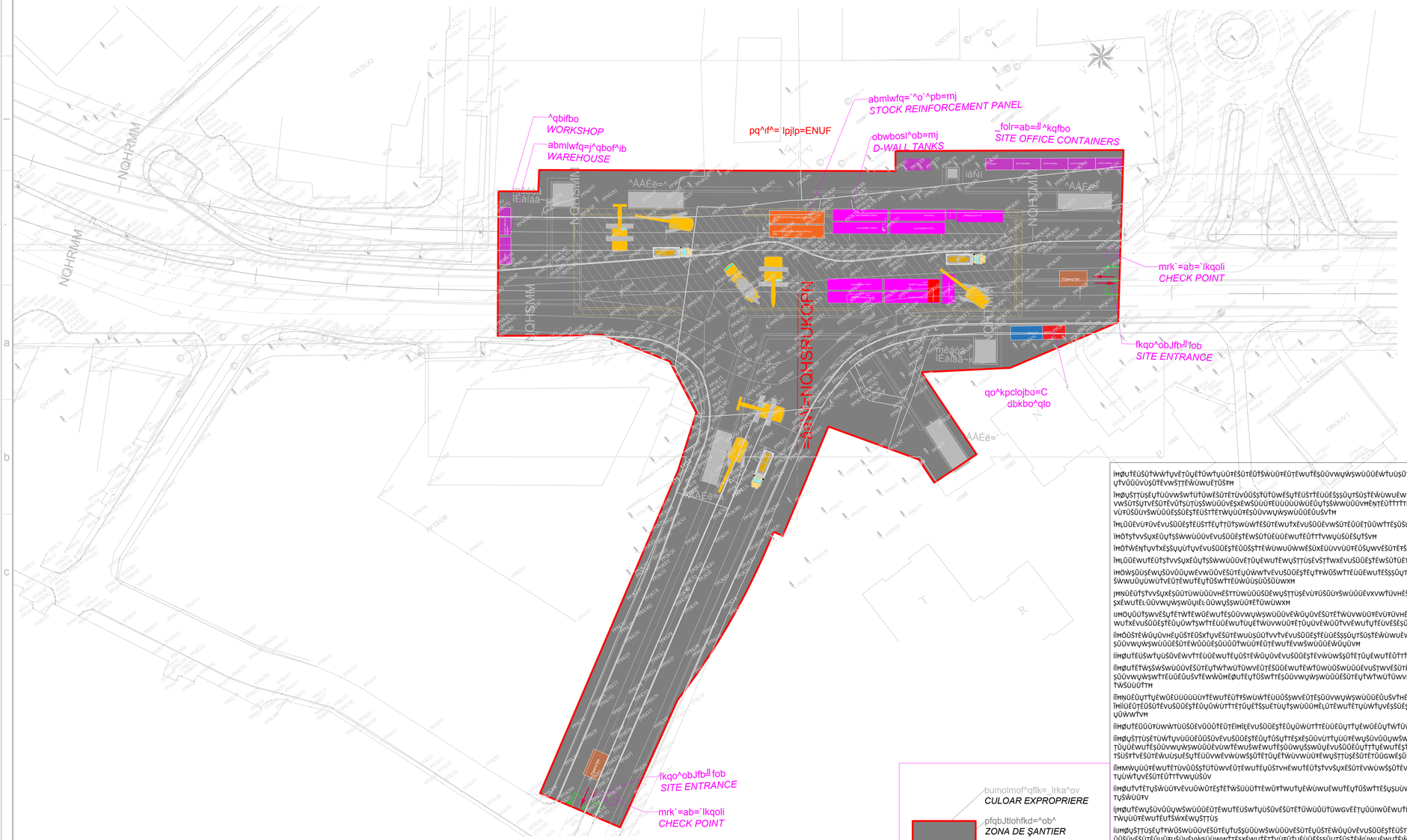
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

CLUJ-NAPOCA METRO

YÜKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

Jaspers



1-Structura organizării şantierului se poate modifica în funcţie de etapele de execuţie ale staţiei

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

ÍĤØUŤĚVÙWŤĚŮŲŤŠŮÙŸŠWÙŮŮĚŮŠXŮŴWĚŮŠXĚŲSŮŠŮŤŤĚŠŞŞŮŲŤÙŮŤĚWŮĚWWŤĚŠŮŮVWŲWŞWÙŮŮĚ
ÍĤØUŲŠŢŤŮŞĚŮŠŮŠŤŤŮŤŮWĚWÙŮŮĚŞŤĚŠŮŮŤWŞWŤŤĚŮŮĚŮŤŴWĚŮŮŤĚŮŤĚŤVŮŤŮĤ

_ĖáĚÑàÁà~bêWÙçóÉé

jrkfˆfmfri=`irgJk^ml`^
`äiäJk~éçÁ~I=AçÇ=éçßi~á=QMMMMNI=='~âÉ~=jçxáäçê=à

Jaspers

pléÉélàòçê=pléÉélàèçé

^àiéÉéêÉàçê=qpáié~Áíçé

CLUJ-NAPOCA METRO METWORKS

d¸iboj^h=^śfo=p^k^vε=ek╝^^q=sb=q^^ee¸q=^K╝K
^o`^a^=`ljm^kv=pK^K
d¸iboj^h=pmÛ=h^=w=ldo^kf`wlkĄ=lamltfbawf^ikl╚fĄ
^ipqlj=qo^kpmloq=pK^K

k~âÉ=lÑ=qÚÉ=tçéà=ŵ/áÉáÉ=ílÁéàéáá

qobk=jbqolmlifq^k=dfiĂr=J=cilob╝qf=J=`irg=J=k^ml`^=J=_^`fr
^m^efa^=J=gr`r=J=_lkıfa^=bq^m^=f=^=pfpqbjrirf=ab=qo^kpmloq=
`ljmlkbkq^=NK=j^dfpqo^i^=f=ab=jbqolr=`irg

al`rjbkq^qfb=qbekf^=mbkqor=l_qfkbob^=^rqlofw^qfbf=ab=`lkpqorfob
qb`ekf^=j=al`rjbkq^qflk=clo=l_q^fkfkd=qeb=_rfiafkd=mbojfq

MM MNKOMOQ fáÖK=×-áÇ=×-Çj fáÖK=`×_çéçà=lá fáÖK=××-éê=páéÖÉá

ÖÉlÑ=ÉÉ=lÑ=ÉÉ=lÑ=ÉÉ aÉèÀêáÉèêêêéÀéáéíáçà aÉèÀêáÉ=íà=ãÉ=ûÉ=¿ ê méçáÉÀí~áêéáÉáÉêáÑàÁ=pêÉ¿ ê

scaW
qaíai=qaíaí ORGANIZARE DE ŞANTIER

`ìa==mi^kW
ÓÍ ĦĿNŧ ìÍ ĦÖÑ#ĦĦÍĦÍĮÖÖMĦĺĺĦĦ

pÁ~âá=µÁ~áÉ NWRMM =¤~ì~÷ìà~ÉÉ MNLOMOQ

^ééçÁ~ì ^ééêç/ÉÇ aÉ=Á~ìÉÉ=ì méçáÉÀí~áêéáÉáÉêáÑàÁ=pêÉ¿ ê ^àiéÉéêÉàçê=qpáié~Áíçé pléÉélàòçê=pléÉélàèçé _ĖáÉÑàÁà~bêWÙçóÉé

^ìéÉéêÉàçê=qpáié~Áíçé

ÍĤØUŤĚVÙWŤĚŮŲŤŠŮÙŸŠWÙŮŮĚŮŠXŮŴWĚŮŠXĚŲSŮŠŮŤŤĚŠŞŞŮŲŤÙŮŤĚWŮĚWWŤĚŠŮŮVWŲWŞWÙŮŮĚ
ÍĤØUŲŠŢŤŮŞĚŮŠŮŠŤŤŮŤŮWĚWÙŮŮĚŞŤĚŠŮŮŤWŞWŤŤĚŮŮĚŮŤŴWĚŮŮŤĚŮŤĚŤVŮŤŮĤ

YÖKSEL PROJE

PROTA ENGINEERING

méçáÉÀí~áíì=aÉ=pêÉÀà~ŵ/áÉáÉ=à=aÉéáÖáÉé

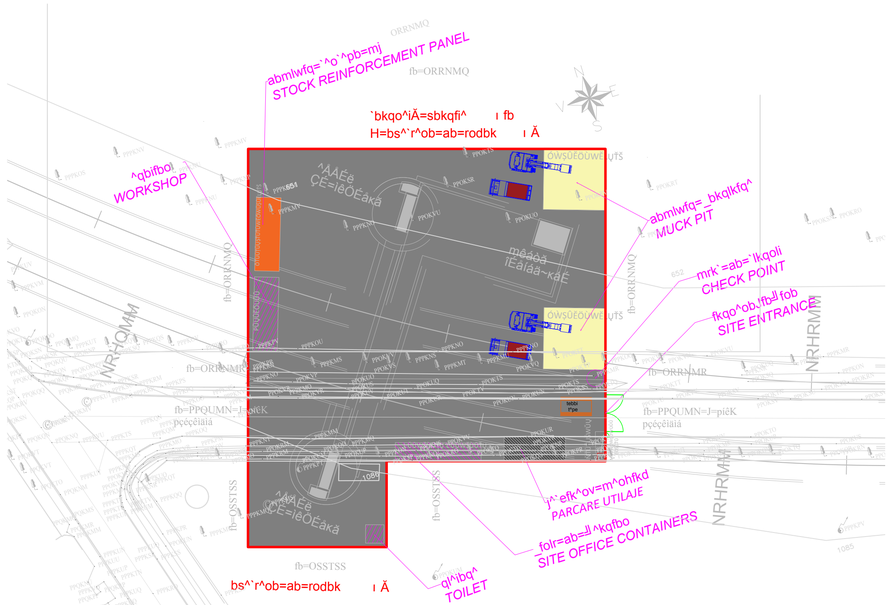
sÉáéÑàÁ~ŵ/áÉáÉÀí~ŵ/áÉáÉ=à=aÉéáÖáÉé

pÉÑ=bÁÜàé~=méçáÉÀí~ŵ/áÉáÉ=à=aÉéáÖáÉé fáÖK=`ácá=béáàá

sÉáéÑàÁ~ŵ/áÉáÉÀí~ŵ/áÉáÉ=à=aÉéáÖáÉé fáÖK=m~êé=páéÖÉá

méçáÉÀí~ŵ/áÉáÉÀí~ŵ/áÉáÉ=à=aÉéáÖáÉé fáÖK=`áíáàáà~_çéçà=íì

sÉáéÑàÁ~ŵ/áÉáÉÀí~ŵ/áÉáÉ=à=aÉéáÖáÉé fáÖK=oáó~íì=_íéà~Ái



bumolmof^nflk=`lrka^ov
CULOAR EXPROPRIERE

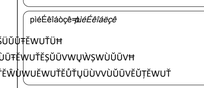
pfqb`Jtlohfkd=^ob^
ZONA DE ŞANTIER

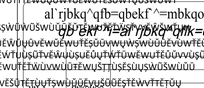
ÍÑØWÙWŞWWÙŞŠÈÙÙ[illegible] poate modifica în funcţÙŤÈŤŤÈŤWŠÙŤÙŤÈŤŤÈŤÙŤÙŠ

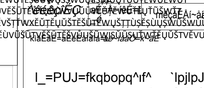
2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

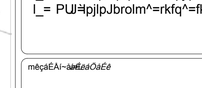
ÍÑØUŤÈVÙWŤÈÙŲŤŠÙÙŸŠWÙÙŲŠÈÙŠXÙWWÈÙŠXÈŞUŠÙŦŤÈŠŞŠŲŤÙŢÙŤÈWÙÈWUŤÈŞÙŠÙVWÙWŞWÙÙÙÈÙŲŠVŤÈÙŤÈWÙŤÈWÙŠÈVÙŲŠ
ÎÑØUŞŢŢÙŞÈÙŠÙŠŤŤÙŤÙWÈŴÙÙÙÈŞŤÈŞÙŤŤWŞWŤŤÈÙÙÈÙŤÈWŴÈÙŲŠÈVŤÈÙŤÈŤŤVÙŤÙĦ

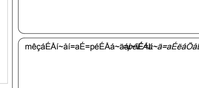
jrkf` fmfri=`irgJk^ml`^
`äiaJk~éçÁ~Ì=ÁçÇ~éçÿî~ã=QMMMMNI=='~âÉ~=jçkäâçê=â











1-Structura organizării șantierului se poate modifica în funcție de etapele de execuție ale stației

2-Managementul traficului va fi realizat în faza următoare de proiectare.

MINISTERUL SĂNĂTĂŢII
DIRECŢIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEŢULUI CLUJ
Cluj-Napoca, 400158, Str. Constanţa nr. 5, etaj I;
Telefon: 0040 - 264-433645; Fax: 0040 - 264-530388;
Web : www.dspcluj.ro; E-mail : dspj.cluj@dspcluj.ro
COMPARTIMENT AVIZE ŞI AUTORIZARE
Telefon: 0264-592983; Fax: 0264-530388;

Nr. înreg: 104/11.01.2024

Către,

YUKSEL PROJE A.S. ANKARA – SUCURSALA BUCURESTI
PROTA ENGINEERING DESIGN AND CONSULTANCY SERVICES INC
madalina.trica@qdc-eng.ro

In vederea solutionarii documentatiei dvs. inregistrata la DSP Cluj sub nr. 104/11.01.2024, si in conformitate cu prevederile Ord. MS nr.119/2014, modificat si completat, cap. I, art. 20, va solicitam sa depuneti in completare un studiu de impact pe sanatate, pentru proiectul: „TREN METROPOLITAN GILAU-FLORESTI-CLUJ-NAPOCA-BACIU-APAHIDA-JUCU-BONTIDA ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ", elaborat de catre persoane fizice/juridice, abilitate de catre INSP Bucuresti si afisate pe site-ul Centrului National de Monitorizare a Riscului din Mediul Comunitar din cadrul Institutul National de Sanatate Publica Bucuresti, in conformitate cu Ord. MS nr.1524/2019.

Cu considerație,

DIRECTOR EXECUTIV
Dr. Mihai MOISESCU-GOIA

SEF DEPARTAMENT
SUPRAVEGHERE IN SANATATE PUBLICA
Dr. Adriana-Luciana TANASE

ACORD DE MEDIU

Nr. 07 din 21.09.2022

Ca urmare a cererii adresate de **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA,** cu sediul în municipiul Cluj-Napoca, strada Calea Moţilor, nr. 1-3, judeţul Cluj, pentru proiectul ***"TREN METROPOLITAN GILĂU – FLOREŞTI – CLUJ-NAPOCA – BACIU – APAHIDA – JUCU - BONŢIDA" – ETAPA I a sistemului de transport metropolitan Cluj Magistrala 1 de metrou şi tren metropolitan, inclusiv legătura dintre acestea – Componenta 1. MAGISTRALA 1 DE METROU***", propus a fi amplasat în municipiul Cluj-Napoca, comuna Floreşti, judeţul Cluj, **înregistrată la Agenţia pentru Protecţia Mediului Cluj cu nr. 7296/16.03.2021, cu completările ulterioare,**

în baza prevederilor:

- Ordonanţei de urgenţă a Guvernului nr. 195/2005 *privind protecţia mediului*, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 265/2006, cu modificările şi completările ulterioare;
- Hotărârii Guvernului nr. 1000/2012 *privind reorganizarea şi funcţionarea Agenţiei Naţionale pentru Protecţia Mediului şi a instituţiilor publice aflate în subordinea acesteia*;
- Legii nr. 292/2018 *privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice şi private asupra mediului*;
- Directivei 2014/52/UE a Parlamentului European şi a Consiliului din 1 aprilie 2014 de modificare a Directivei 2011/92/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice şi private asupra mediului;

se emite:

ACORD DE MEDIU

pentru proiectul

"TREN METROPOLITAN GILĂU – FLOREŞTI – CLUJ-NAPOCA – BACIU – APAHIDA – JUCU - BONŢIDA" – ETAPA I a sistemului de transport metropolitan Cluj Magistrala 1 de metrou şi tren metropolitan, inclusiv legătura dintre acestea – Componenta 1. MAGISTRALA 1 DE METROU"

amplasat în municipiul Cluj-Napoca, comuna Floreşti, judeţul Cluj

APM Cluj VIZAT SPRE NESCHIMBARE

ROMÂNIA
JUDEŢUL CLUJ
CONSILIUL JUDEŢEAN CLUJ
PREŞEDINTE
Nr. 25828 / 2021

Spre ştiinţă:
comuna FLOREŞTI
municipiul CLUJ-NAPOCA

CERTIFICAT DE URBANISM
Nr. 1298 din 16.07.2021

În scopul:
PLAN URBANISTIC ZONAL ŞI STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU PROIECTUL: "TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ-NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONŢIDA - ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN CLUJ MAGISTRALA 1 DE METROU ŞI TREN METROPOLITAN, INCLUSIV LEGĂTURA DINTRE ACESTEA" - COMPONENTA 1. MAGISTRALA 1 DE METROU

Ca urmare a cererii adresate de PRIMARIA CLUJ-NAPOCA, reprezentata prin IONEL OPREA cu sediul în judeţul Cluj, municipiul CLUJ-NAPOCA, cod poştal ....., strada MOŢILOR, nr. 3, bl. ....., sc. ....., et. ....., ap. ....., telefon/fax ....., e-mail ....., înregistrată la Consiliul Judeţean Cluj cu nr. 25828 din 14.07.2021,

Pentru imobilul teren situat în: judeţul Cluj, municipiul CLUJ-NAPOCA, municipiul CLUJ-NAPOCA, cod poştal ....., , nr. ....., bl. ....., sc. ....., et. ....., ap. ..... si judeţul Cluj, comuna FLOREŞTI, sat FLOREŞTI, cod poştal ....., , nr. ....., bl. ....., sc. ....., et. ....., ap. ..... identificat prin planuri de încadrare în zonă, plan de situaţie

În temeiul reglementărilor Documentaţiei de urbanism:
faza PUG , aprobată prin Hotărârea Consiliul Local Cluj-Napoca nr. 493/2014, modificată şi completată cu HCL Cluj-Napoca nr. 579 / 2018
faza PATJ aprobată prin Hotărârea Consiliului Judeţean Cluj nr. 57 / 1999,

În conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcţii, republicată, cu modificările şi completările ulterioare,

SE CERTIFICĂ:

1. REGIMUL JURIDIC:

1.1. În conformitate cu prevederile P.U.G. Municipiul Cluj-Napoca, cu Aviz Primăria Cluj-Napoca nr. 414690/ 14.07.2021 înregistrat la Consiliul Judeţean Cluj în data de 15.07.2021 şi cu Avizul Primăriei Floreşti nr. 26253/ 16.07.2021, înregistrat la Consiliul Judeţean Cluj în data de 16.07.2021, imobilul este situat în intravilan.

1.2. Imobilul constituie parţial domeniul public al Municipiului Cluj-Napoca şi a comunei Floreşti în administrarea Consiliilor Locale, conform anexelor nr. 1^1 şi 38 la H.G. nr. 969/2002 privind atestarea domeniului public al judeţului Cluj, precum şi al municipiilor, oraşelor şi comunelor din judeţul Cluj, cu modificările şi completările ulterioare, parţial domeniul public al Statului Român în administrarea CNAIR şi AN Apele Române - ABA Someş - Tisa, parţial domeniul public al Judeţului Cluj, terenuri proprietate privată.

1.3.1. Servituţi care afectează terenul:
Conform Aviz Primăria Cluj-Napoca nr. nr. 414690/ 14.07.2021 înregistrat la Consiliul Judeţean Cluj în data de 15.07.2021.
Parţial în zona arheologică protejată
Parţial în zona de siguranţă/ protecţie a magistralei de gaze naturale, a liniilor de înaltă tensiune, a infrastructurii feroviare şi rutiere, a magistralei de apă.
Parţial în zona cu risc mare/foarte mare de alunecări de teren - se va întocmi expertiză geotehnică pe un teritoriu relevant determinat de expert
Parţial în zona cu risc mediu-mare de alunecări de teren, se vor întocmi documentaţii geotehnice şi studii

de stabilitate generală.
Imobil grevat parţial de servitutea aeronautică aferentă Aeroportului Internaţional Cluj-Napoca - zona I, imobil situat parţial în zona de siguranţă/ protecţie meteorologică, parţial în zona de protecţie sanitară a surselor de apă, cimitire, unităţi cu risc tehnologic.
1.3.2. Dreptul de preemţiune - nu e cazul
1.3.3. Zona de utilităţi publice – a drumului naţional 1, a râului Someşu Mic şi afluenţi, a străzilor localităţilor
1.4. Imobilul este parţial inclus în listele monumentelor istorice şi/sau ale naturii ori în zona de protecţie a acestora, parţial în interiorul zonei arheologice protejate.

2. REGIMUL ECONOMIC:
2.1. Folosinţa actuală a terenului este teren agricol în intravilan, căi de comunicaţie rutieră - drumuri naţionale, drumuri judeţene, drumuri comunale, străzi, cursuri de apă, curţi-construcţii, teren neproductiv.
2.2. Destinaţia stabilită prin planurile de urbanism şi de amenajare a teritoriului aprobate:
Pentru terenul situat în intravilanul Municipiului Cluj-Napoca:
Amplasamente guri de metrou.
T - ZONĂ DE CĂI DE COMUNICAŢIE/ Tr
ZONĂ DE CIRCULAŢIE RUTIERĂ ŞI AMENAJĂRI AFERENTE
CARACTERUL ZONEI
Cuprinde culoarele noilor elemente ale infrastructurii majore de transport rutier din intravilanul municipiului, prevăzute prin prezentul P.U.G. Sunt în general artere de transport rutier rapid, fără cadru arhitectural adiacent, precum Inelul Sudic, legăturile spre autostrada Transilvania / centurile ocolitoare ale localităţilor Floreşti şi Baciu etc.
Sunt incluse: platforma căilor de circulaţie, fâşiile de protecţie ale acestora, zonele afectate de lucrările de sistematizare verticală, de construcţiile de artă inginerească, suprafeţele nodurilor rutiere, etc .
CONDIŢIONĂRI PRIMARE
Pentru realizarea arterelor de trafic se vor elabora în prealabil P.U.Z.-uri prin care se vor reglementa detaliat: traseul, profilele longitudinale şi transversale, nodurile de circulaţie, zonele afectate de lucrări de artă inginerească, de sistematizare verticală, spaţiile de siguranţă şi protecţie, alte amenajări aferente acestora.
Amplasamentele si categoriile de mijloace de publicitate permise vor fi cele stabilite prin Regulamentul local de publicitate aprobat de Consiliul Local.
UTILIZĂRI ADMISE
Circulaţie rutieră / amenajările specifice aferente: platforma căilor de circulaţie, fâşiile de protecţie ale acestora, lucrările de sistematizare verticală, construcţiile de artă inginerească, nodurile rutiere iluminatul public, semnalizarea şi orientarea rutieră etc.
UTILIZĂRI ADMISE CU CONDIŢIONĂRI
Accese spre parcelele reiverane aferente unor obiective de interes public major, intersecţii cu trama stradală de interes local, numai în cazul lipsei demonstrate a unor alternative rezonabile.
UTILIZĂRI INTERZISE
Orice utilizări, altele decât cele admise la punctul 1 şi punctul 2.
Amplasament depou Sopor.
Parţial VPr - ZONĂ VERDE DE PROTECŢIE FAŢĂ DE INFRASTRUCTURA MAJORĂ, DE PROTECŢIE SANITARĂ, PLANTAŢII CU ROL DE STABILIZARE A VERSANŢILOR ŞI DE RECONSTRUCŢIE ECOLOGICĂ
UTILIZĂRI ADMISE
(a) plantaţii înalte, medii şi joase, în conformitate cu cadrul normativ specific fiecărei categorii de utilizare în parte.
UTILIZĂRI ADMISE CU CONDIŢIONĂRI
Spaţii verzi cu acces public:
(a) sistem de alei şi platforme pentru circulaţii pietonale şi velo;
(b) mobilier urban, amenajări pentru activităţi în aer liber compatibile – sport, joacă, odihnă;

(c)edicule, componente ale amenajării peisagere cu condiţia ca stabilirea profilului funcţional să se facă în corelare cu cadrul normativ specific fiecărei categorii de utilizare în parte.
(d) construcţii subterane;
(e) căi de acces auto pe terenurile cu categoria de folosinţă curţi construcţii.
Elemente aferente altor tipuri de infrastructuri urbane (de circulaţie, tehnico-edilitare etc.), cu condiţia compatibilităţii.
UTILIZĂRI INTERZISE
Orice utilizări, altele decât cele admise la punctul 1 şi punctul 2
Parţial ULi/c - LOCUINŢE CU REGIM REDUS DE ÎNĂLŢIME – INDIVIDUALE ŞI COLECTIVE MICI
UTILIZĂRI ADMISE
Locuinţe individuale (unifamiliale) de tip izolat, cuplat, înşiruit, covor. Diferitele tipologii vor fi grupate în teritoriu prin PUZ de urbanizare.
Locuinţe colective mici, cuprinzând maximum 6 unităţi locative pe o parcelă.
Pentru zonificare funcţională şi RLU aferent PUG Municipiul Cluj-Napoca se va consulta varianta detaliată PUG şi RLU.
Pentru terenul situat în Comuna Floreşti - Zona căilor de comunicaţie - drumuri şi străzi existente, Zona de locuinţe şi funcţiuni complementare, etc., după caz.
2.3. Se vor respecta reglementările fiscale specifice localităţii sau zonei, stabilite prin acte administrative de către Consiliile Locale ale Municipiului Cluj-Napoca şi a Comunei Floreşti.
2.4. Alte prevederi rezultate din hotărârile consiliului local sau judetean cu privire la zona în care se află imobilul - nu sunt.

3. REGIMUL TEHNIC:
Magistrala I de metrou Floreşti – Cluj-Napoca are un traseu în lungime de aproximativ 21,1 km şi un număr de 19 staţii subterane şi un depou suprateran, după cum urmează:

Secţiunea VEST: Strada Teilor - Liziera pădurii (între Str. Eroilor şi Str. Subcetate) – Str. Abatorului – Cazarmă Floreşti – viitorul Spital Regional de Urgenţă – Str. Răzoare, cu staţiile (denumirile staţiilor sunt provizorii): Teilor (S1), Eroilor (S2), Subcetate (S3), Spitalul de Urgenţă (S4), Răzoare (S5);

Secţiunea CENTRU: Drumul Sfântul Ioan – Str. Primăverii – Calea Mănăştur – Calea Moţilor – Str. Memorandumului – Piaţa Unirii – B-dul 21 Decembrie 1989 – Piaţa Avram Iancu – B-dul 21 Decembrie 1989 – Piaţa Mărăşti cu următoarele staţii: Bucium (S6), Islazului (S7), Câmpului (S8), Cluj-Arena (S9), Mihai Eminescu (S10), Piaţa Unirii (S11), Piaţa Avram Iancu (S12), Petofi Sandor (S13), Piaţa Mărăşti (S14);

Secţiunea EST:
o Piaţa Mărăşti – Aurel Vlaicu – IRA – Strada Beiuşului - Bulevardul Muncii, cu staţiile Siretului (S15), IRA (CF) (S16), Muncii (S17);
o Piaţa Mărăşti – Strada Teodor Mihali – Strada Alexandru Vaida Voevod – Sopor – Cazarma Cluj Est, cu staţiile Alexandru Vaida Voevod (S18), Becaş (S19), Depou suprateran Sopor.
Tehnologia de transport este de tip metrou uşor pe şine, cu trenuri de lungimi maxime de 60m ce permit o capacitate de transport la interval de 3min/90sec după cum urmează 7.600/15.200 pasageri / oră şi sens.
Se vor executa următoarele tipuri de lucrări:
- Lucrări subterane şi supraterane de structură de rezistenţă (inclusiv lucrări geotehnice şi hidrogeologice speciale, injecţii, consolidări, drenuri gravitaţionale, lucrări de monitorizare) pentru depou, staţiile de metrou, accese, interstaţii (galerii şi tuneluri), construcţii speciale interstaţii: staţii electrice de alimentare, centrale de ventilaţie, staţii de pompare, prize şi cămine staţii şi interstaţii;
- Lucrări de relocări, devieri şi refaceri reţele edilitare: apă/canal, termice, electrice (inclusiv linii electrice aeriene şi linii electrice în cablu de înaltă/medie şi joasă tensiune), gaze, telecomunicaţii;
- Lucrări de devieri de circulaţie auto şi pietonală, inclusiv transport public de suprafaţă; Lucrări de demolări construcţii, dezafectări şi refaceri suprafeţe: drumuri, trotuare, spaţii verzi; Lucrări de dezafectări şi refaceri trasee transport public de suprafaţă;
- Lucrări de amenajări construcţii şi instalaţii provizorii aferente organizărilor de şantier necesare

execuţiei lucrărilor (pentru staţii, interstaţii, construcţii speciale inclusiv organizările de şantier generale pentru lansarea maşinilor de forat tuneluri);
- Lucrări de racorduri şi branşamente la sistemele de reţele edilitare şi utilităţi: apă/canal, termice, electrice, gaze, telecomunicaţii; Lucrări aferente staţiilor de alimentare cu energie electrică;
- Lucrări de arhitectură: finisaje, semnalistică, hidroizolaţii, amenajări şi compartimentări interioare şi exterioare pentru toate tipurile de construcţii şi clădiri enumerate anterior;
- Lucrări de cale de rulare inclusiv fundaţii cale de rulare, şina a treia, fir de contact;
- Lucrări de realizare a sistemelor de instalaţii tehnologice şi sistemelor de instalaţii aferente construcţiilor de metrou, inclusiv dotări.
3.1. Restricţii impuse: Se va elabora PUZ şi SF avizat şi aprobat conform legii.
Conform HG nr. 907/2016, anexa 4, pct.6.1 la SF este necesară emiterea certificatului de urbanism în vederea obţinerii autorizaţiei de construire.
Documentaţia pentru obţinerea autorizaţiei de construire se va prezenta conform cadrului conţinut din Legea nr. 50/ 1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcţii, republicată cu modificările şi completările ulterioare.
3.2. Obligaţii/constrângeri de natură urbanistică ce vor fi avute în vedere la proiectarea investiţiei:
Se vor lua toate măsurile pentru asigurarea acceselor auto şi pietonale pentru locuinţele riverane şi aprovizionarea spaţiilor comerciale. Se va asigura accesul nestânjenit al trecătorilor la instituţiile publice şi spaţiile comerciale. După eliberarea autorizaţiei de construire pentru executarea lucrărilor solicitate beneficiarul va anunţa începerea lucrărilor şi va pune graficul de execuţie la dispoziţia Primăriilor, Inspectoratului Teritorial în Construcţii, deţinătorilor de reţele edilitare din zonă, ISU - pompieri, Serviciului de Ambulanţă şi Poliţiei Rutiere, pentru găsirea soluţiilor optime în caz de intervenţie. Refacerea zonelor afectate de lucrări - trotuare, părţi carosabile, spaţii verzi, va fi stabilită cu administratorul acestora. Executarea lucrărilor va începe numai după obţinerea autorizaţiei de spargere.,iar după terminarea lucrărilor terenul se va aduce la starea iniţială.
Toate amenajările propuse se vor realiza pe domeniul public fără afectarea proprietăţilor private sau se vor prezenta acordurile în formă autentică ale proprietarilor prin care îşi exprimă acordul pentru realizarea lucrărilor pe proprietatea lor sau decizie de expropriere conform Legii nr. 255/2010.
(i) regimul de aliniere a terenului şi construcţiilor faţă de drumurile publice adiacente: se vor reglementa prin PUZ
(ii) retragerile şi distanţele obligatorii la amplasarea construcţiilor faţă de proprietăţile vecine - se vor reglementa prin PUZ.
(iii) elemente privind volumetria şi/sau aspectul general al clădirilor în raport cu imobilele învecinate, precum şi alte prevederi extrase din documentatii de urbanism, din regulamentul local de urbanism, din P.U.Z., P.U.D. sau din Regulamentul General de Urbanism : se vor reglementa prin PUZ.
(iv) înălţimea maximă admisă pentru construcţiile noi (totală, la cornişă, la coamă, după caz) şi caracteristicile volumetrice ale acestora, exprimate atât în număr de niveluri, cât şi în dimensiuni reale (metri):se vor reglementa prin PUZ.
(v) procentul maxim de ocupare a terenului (POT) şi coeficientul maxim de utilizare a terenului (CUT), raportate la suprafaţa de teren corespunzătoare zonei din parcelă care face obiectul solicitării: se vor reglementa prin PUZ.
(vi) dimensiunile şi suprafetele minime şi/sau maxime ale parcelelor (în cazul proiectelor de parcelare): se vor reglementa prin PUZ
3.3. echiparea cu utilităti existente şi referinţe cu privire la noi capacităţi prevăzute prin studiile şi documentaţiile anterior aprobate (apă, canalizare, gaze, energie electrică, energie termică, telecomunicatii, transport urban etc.): în zonă există reţele edilitare de transport gaze naturale şi energie electrică, reţele de distribuţie curent electric, gaze naturale şi apă/canal, reţele de telecomunicaţii.
3.4. circulaţia pietonilor şi a autovehiculelor, accesele auto şi parcajele necesare în zonă, potrivit studiilor şi proiectelor anterior aprobate: se vor reglementa prin PUZ.

4. REGIMUL DE ACTUALIZARE A DOCUMENTAŢIEI DE URBANISM:

Se va elabora o documentaţie de urbanism faza PUZ în conformitate cu ghidul privind metodologia de elaborare şi conţinut-cadru al PUZ.
Pentru zona centrală protejată a Municipiului Cluj-Napoca se va respecta cadrul conţinut PUZCP aprobat prin Ordinul nr. 562 / 2003 şi se vor obţine avizele aferente.

Pentru întocmirea, avizarea şi aprobarea documentaţiei de urbanism susamintite, se vor depune/obţine/elabora următoarele avize, acorduri, studii etc:
- Aviz amplasament SC ELECTRICA SA
- Aviz amplasament SC Compania de Apă Someş SA
- Aviz amplasament Del Gaz Grid SA
- Aviz amplasament deţinători reţele de telecomunicaţii
- Aviz amplasament CTP Cluj-Napoca
- Aviz amplasament RA Termoficare Cluj-Napoca
- Aviz sănătatea populaţiei conform prevederilor Ordinului Ministerului Sănătăţii nr. 119/2014
- Aviz Primăria Municipiului Cluj-Napoca - Direcţia patrimoniului municipiului şi evidenţa proprietăţii
- Aviz Primăria Municipiului Cluj-Napoca - Direcţia tehnică
- H.C.L. Municipiul Cluj-Napoca - în calitate de administrator al domeniului public şi privat municipal
- H.C.L. Comuna Floreşti – în calitate de administrator al domeniului public şi privat al comunei
- Acord prealabil CNAIR pentru lucrări în zona de protecţie a drumurilor aflate în administrare
- Acord prealabil Consiliul Judeţean Cluj pentru lucrări în zona drumurilor judeţene
- Acord Inspectoratul de Poliţie Judeţean – Serviciul Rutier
- Aviz CN CFR - Regionala Cluj
- Aviz SC TRANSGAZ SA Mediaş
- Aviz SC TRANSELECTRICA SA
- Aviz Ministerul Culturii şi Patrimoniului Naţional
- Aviz Ministerul Sănătăţii - Direcţia Spitale Regionale
- Aviz AN Apele Române - ABA Someş - Tisa
- Aviz STS Cluj
- Aviz MAI, MApN, SRI
- Plan topografic vizat de Oficiul de Cadastru şi publicitate imobiliară pentru întocmirea PUZ/SF/ DTAC/DTOE/ (plan de încadrare în zonă şi plan de situaţie – în format analogic şi digital – format .dxf sistem de coordonate Stereo 70)
- Decizie de expropriere conform legii nr. 255/2010
- Expertiză geotehnică;
- Verificator tehnic;
- Studiu de circulaţie
- Studiu privind identificarea locaţiilor pentru depozitare rocă şi sol excavate.
- Act de reglementare emis de autoritatea competentă pentru protecţia mediului

Prezentul certificat de urbanism **POATE FI** utilizat în scopul declarat pentru:
PLAN URBANISTIC ZONAL ŞI STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU PROIECTUL: "TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ-NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONŢIDA" - ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN CLUJ MAGISTRALA 1 DE METROU ŞI TREN METROPOLITAN, INCLUSIV LEGĂTURA DINTRE ACESTEA - COMPONENTA 1. MAGISTRALA 1 DE METROU

CERTIFICATUL DE URBANISM NU ŢINE LOC DE AUTORIZAŢIE DE CONSTRUIRE / DESFIINŢARE ŞI NU CONFERĂ DREPTUL DE A EXECUTA LUCRĂRI DE CONSTRUCŢII.

5. OBLIGAŢII ALE TITULARULUI CERTIFICATULUI DE URBANISM:

În scopul elaborării documentaţiei pentru autorizarea executării lucrărilor de construcţii - de

construire/de desfiinţare - solicitantul se va adresa autorităţii competente pentru protecţia mediului:
.....

În aplicarea Directivei Consiliului 85/337/CEE (Directiva EIA) privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice şi private asupra mediului, modificată prin Directiva Consiliului 97/11/CE şi prin Directiva Consiliului şi Parlamentului European 2003/35/CE privind participarea publicului la elaborarea anumitor planuri şi programe în legătură cu mediul şi modificarea, cu privire la participarea publicului şi accesul la justiţie, a Directivei 85/337/CEE şi a Directivei 96/61/CE, prin certificatul de urbanism se comunică solicitantului obligaţia de a contacta autoritatea teritorială de mediu pentru ca aceasta să analizeze şi să decidă, după caz, încadrarea/ neîncadrarea proiectului investiţiei publice/private în lista proiectelor supuse evaluării impactului asupra mediului.

În aplicarea prevederilor Directivei Consiliului 85/337/CEE, procedura de emitere a acordului de mediu se desfăşoara după emiterea certificatului de urbanism, anterior depunerii documentaţiei pentru autorizarea executării lucrărilor de construcţii la autoritatea administraţiei publice competente.

În vederea satisfacerii cerinţelor cu privire la procedura de emitere a acordului de mediu, autoritatea competentă pentru protecţia mediului stabileşte mecanismul asigurării consultării publice, centralizării opţiunilor publicului şi formulării unui punct de vedere oficial cu privire la realizarea investiţiei în acord cu rezultatele consultării publice.

În aceste condiţii:

După primirea prezentului certificat de urbanism, titularul are obligaţia de a se prezenta la autoritatea competentă pentru protecţia mediului în vederea evaluării iniţiale a investiţiei şi stabilirii demarării procedurii de evaluare a impactului asupra mediului şi/sau a procedurii de evaluare adecvată. În urma evaluării iniţiale a notificării privind intenţia de realizare a proiectului se va emite punctul de vedere al autorităţii competente pentru protecţia mediului.
În situaţia în care autoritatea competentă pentru protecţia mediului stabileşte efectuarea evaluării impactului asupra mediului şi/sau a evaluării adecvate, solicitantul are obligaţia de a notifica acest fapt autorităţii administraţiei publice competente cu privire la menţinerea cererii pentru autorizarea executării lucrărilor de construcţii.
În situaţia în care, după emiterea certificatului de urbanism ori pe parcursul derulării procedurii de evaluare a impactului asupra mediului, solicitantul renunţă la intenţia de realizare a investiţiei, acesta are obligaţia de a notifica acest fapt autorităţii administraţiei publice competente.

6. CEREREA DE EMITERE A AUTORIZAŢIEI DE CONSTRUIRE / DESFIINŢARE va fi însoţită de următoarele documente:

a) certificatul de urbanism (copie)

b) dovada titlului asupra imobilului, teren, sau, după caz, extrasul de plan cadastral actualizat la zi şi extrasul de carte funciară de informare actualizat la zi, în cazul în care legea nu dispune altfel (copie legalizată)

c) documentaţia tehnică - D.T., după caz (2 exemplare originale)

☒ D.T.A.C. ☒ D.T.O.E. ☐ D.T.A.D.

d) avizele şi acordurile de amplasament stabilite prin certificatul de urbanism:

d.1) avize şi acorduri privind utilităţile urbane şi infrastructura (copie):

☒ alimentare cu apă ☒ gaze naturale
☒ canalizare ☒ telefonizare
☒ alimentare cu energie electrică ☒ salubritate
☒ alimentare cu energie termică ☒ transport urban

Alte avize/acorduri:

d.2) avize şi acorduri privind:

☒ securitatea la incendiu cu încadrare în prevederile H.G.R. nr. 571/2016

☒ protecţia civilă

☒ sănătatea populaţiei conform prevederilor Ordinului Ministerului Sănătăţii nr. 119/2014

d.3) avize / acorduri specifice ale administraţiei publice centrale şi/sau ale serviciilor descentralizate ale acestora (copie):

- Aviz Primăria Cluj-Napoca - Direcţia Patrimoniul Municipiului şi Evidenţa Proprietăţii
- Aviz Primăria Cluj-Napoca -Direcţia Tehnică
- Reglementarea juridică a terenului aferent investiţiei conform Legii nr. 255/ 2010
- H.C.L. Municipiul Cluj-Napoca - în calitate de administrator al domeniului public şi privat municipal
- H.C.L. Comuna Floreşti – în calitate de administrator al domeniului public şi privat al comunei
- Aviz Inspectoratul de Poliţie Judeţean Cluj – Serviciul Rutier
- Autorizaţie CNAIR pentru lucrări în zona de protecţie a drumurilor aflate în administrare
- Autorizaţie Consiliul Judeţean Cluj pentru lucrări în zona drumurilor judeţene
- Acord Inspectoratul de Poliţie Judeţean – Serviciul Rutier
- Aviz M.Ap.N – Statul Major al Apărării
- Autorizaţie CN CFR - Regionala Cluj
- Aviz SC TRANSGAZ SA Mediaş
- Aviz SC TRANSELECTRICA SA
- Aviz Ministerul Culturii şi Patrimoniului Naţional
- Aviz Ministerul Sănătăţii - Direcţia Spitale Regionale
- Aviz AN Apele Române - ABA Someş - Tisa
- Aviz STS Cluj
- Aviz MAI, MApN, SRI
- Plan topografic vizat de Oficiul de Cadastru şi publicitate imobiliară pentru întocmirea PUZ/SF/ DTAC/DTOE/ (plan de încadrare în zonă şi plan de situaţie – în format analogic şi digital – format .dxf sistem de coordonate Stereo 70)
- Decizie de expropriere conform legii nr. 255/2010

d.4) studii de specialitate (1 exemplar original):

- Expertiză geotehnică verificată Af;
- Verificator tehnic;
- Studiu de circulaţie

e) punctul de vedere/actul administrativ al autorităţii competente pentru protecţia mediului (copie)
Act de reglementare emis de autoritatea competentă pentru protecţia mediului;

Avizele şi acordurile obţinute anterior pe baza Certificatului de Urbanism nr. 222/18.02.2021 rămân valabile, cu condiţia completării acestora cu avize şi acorduri privind relocarea Depoului, de la Floreşti la Sopor.

f) Documentele de plată ale următoarelor taxe (copie):

Prezentul certificat de urbanism are valabilitatea de 24 luni de la data emiterii.

PREŞEDINTE,

Alin TIŞE

ROMÂNIA CONSILIUL JUDETEAN JUDEŢUL CLUJ

SECRETAR GENERAL AL JUDEŢULUI,

Simona GACI

ARHITECT ŞEF,

arh. Claudiu-Daniel SALANŢĂ

ŞEF SERVICIU,

Întocmit/Redactat
Deac Simona

Achitat taxa de: **scutit**
Prezentul certificat de urbanism a fost transmis solicitantului direct/prin poştă la data de .....
În conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcţii, republicată, cu modificările şi completările ulterioare,

conform OUG 26/2022 art. IX își păstrează valabilitatea până la finalizarea lucrărilor.
corectat 24.07.2023

SE PRELUNGEŞTE VALABILITATEA CERTIFICATULUI DE URBANISM

de la data de 16.07.2023 până la data de 16.07.2024

După această dată, o nouă prelungire a valabilităţii nu este posibilă, solicitantul urmând să obţină, în condiţiile legii, un alt certificat de urbanism.

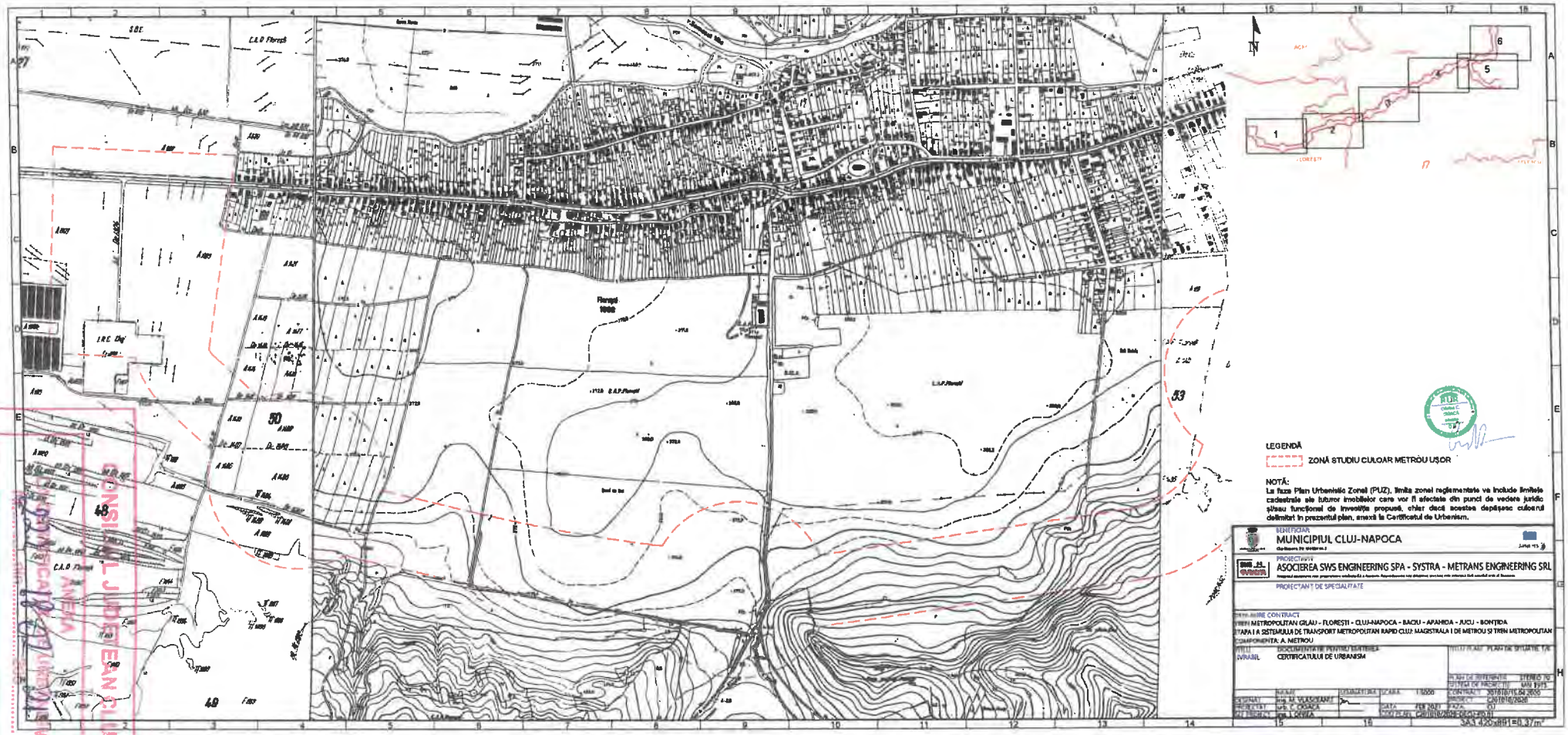
PREŞEDINTE, ALIN TIŞE

SECRETAR GENERAL AL JUDEŢULUI, SIMONA GACI

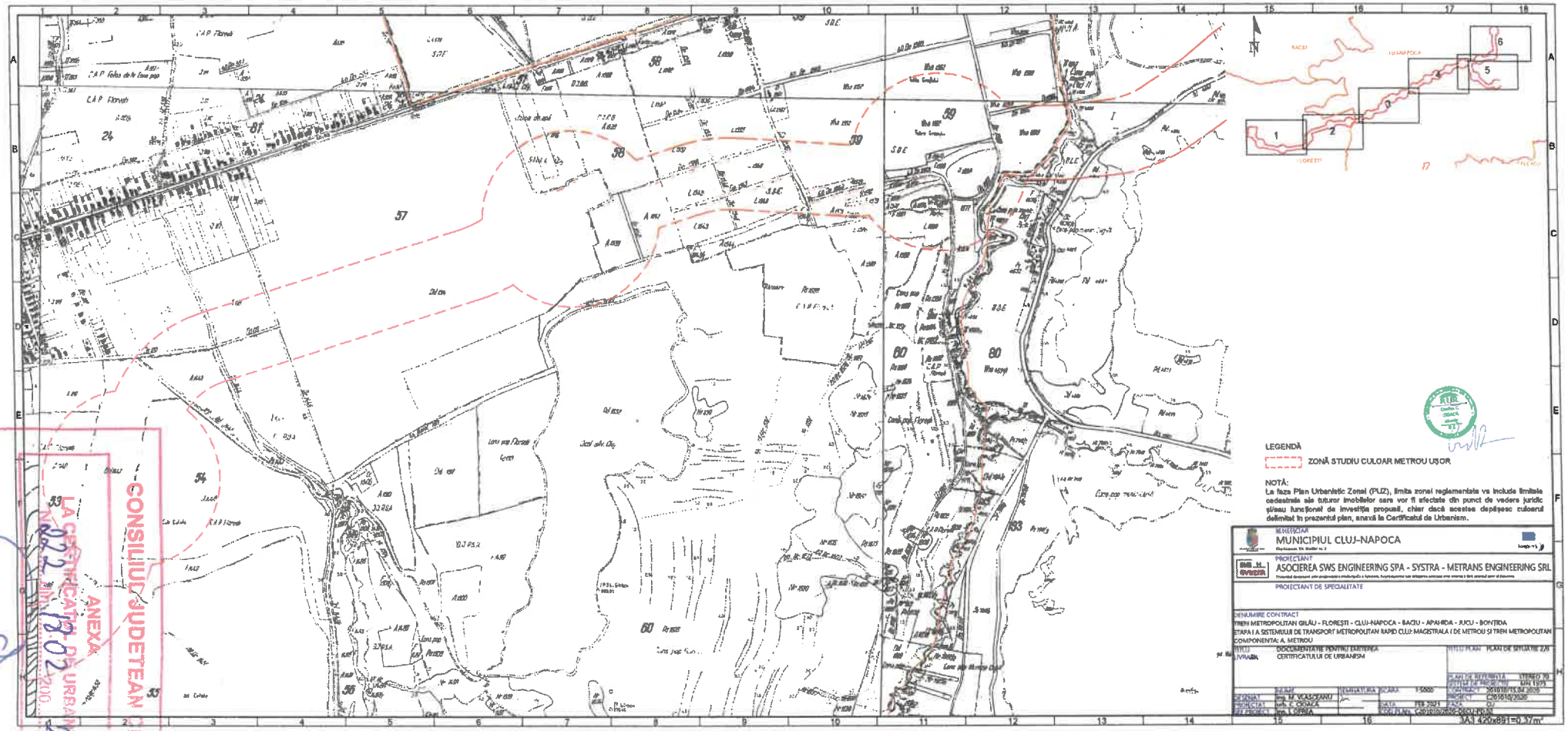
ARHITECT ŞEF, CLAUDIU DANIEL SALANŢĂ
08.05.2023

Întocmit/Redactat
ROXANA CRISTEA

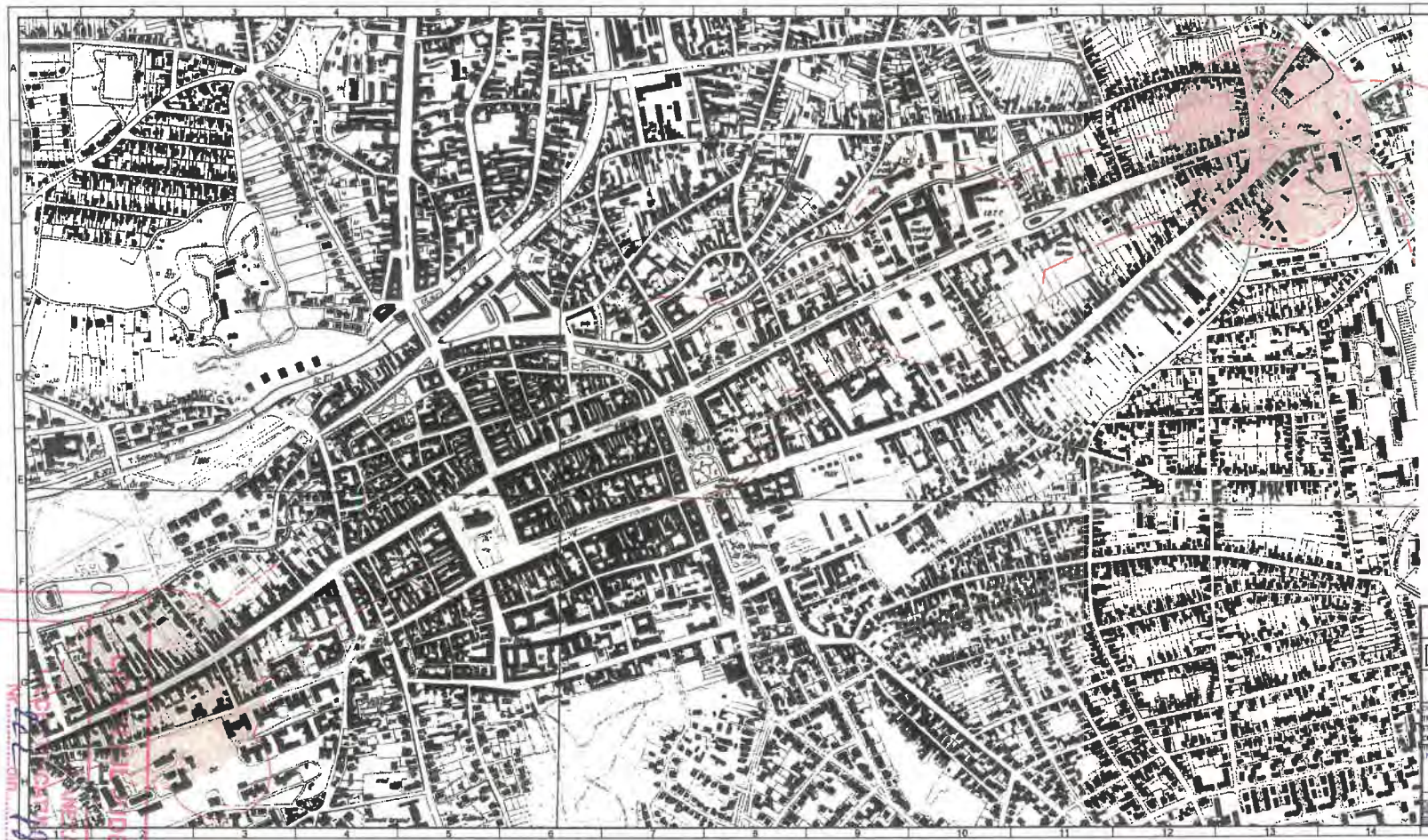
Data prelungirii valabilităţii 08.05.2023
Achitat taxa de ..... lei conform chitanţei nr. ..... din .....
Transmis solicitantului la data de ..... direct/prin poştă .

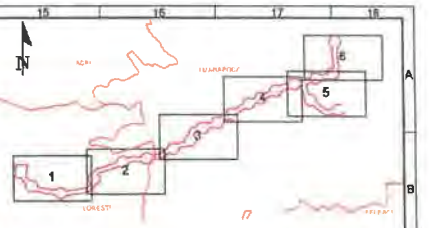


LEGENDĂ
ZONĂ STUDIU CULOAR METROU UȘOR
NOTĂ:
La faza Plan Urbanistic Zonal (PUZ), limita zonei reglementate va include limitele cadastrale ale tuturor imobilelor care vor fi afectate din punct de vedere juridic și/sau funcțional de investiția propusă, chiar dacă acestea depășesc culoarul delimitat în prezentul plan, anexă la Certificatul de Urbanism.
BENEFICIAR
MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
PROIECTANT
ASOCIEREA SWS ENGINEERING SPA - SYSTRA - METRANS ENGINEERING SRL
PROIECTANT DE SPECIALITATE
DENUMIRE CONTRACT
TREN METROPOLITAN GILAU - FLORESTI - CLUJ-NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA
ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU SI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA: A. METROU
DOCUMENTATIE PENTRU ELIBERAREA
CERTIFICATULUI DE URBANISM
PLAN DE SITUATIE 1/6
SCARA 1:5000
CONSILIUL JUDEȚEAN CLUJ
ARHITECT SEF


LEGENDĂ
ZONĂ STUDIU CULOAR METROU UȘOR
NOTĂ:
La faza Plan Urbanistic Zonal (PUZ), limita zonei reglementate va include limitele cadastrale ale tuturor imobilelor care vor fi afectate din punct de vedere juridic și/sau funcțional de investiția propusă, chiar dacă acestea depășesc culoarul delimitat în prezentul plan, anexă la Certificatul de Urbanism.
BENEFICIAR
MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
PROIECTANT
ASOCIEREA SWS ENGINEERING SPA - SYSTRA - METRANS ENGINEERING SRL
PROIECTANT DE SPECIALITATE
DENUMIRE CONTRACT
TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREȘTI - CLUJ-NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA
ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU ȘI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA: A. METROU
TITLU DOCUMENTATIE PENTRU EMITEREA
LIVRABIL CERTIFICATULUI DE URBANISM
TITLU PLAN PLAN DE SITUATIE 2/6
PLAN DE REFERINTA LTEREO 70
SISTEM DE PROIECTIE MN 1975
CONTRACT 201010/15.04.2020
PROIECT C201010/2020
DESENAT ing. M. VLASCEANU
PROIECTAT arh. C. OSIACA
SEF PROIECT ing. I. OPREA
SCARA 1:5000
DATA FEB 2021
FAZA CU
COD PLAN C201010/2020-DECLINDAT
3A3 420x891=0,37m²
CONSILIUL JUDETEAN CLUJ
ANEXA
LA CERTIFICATUL DE URBANISM
NR. 22 1802 21
ARHITECT SEF

CONSILIUL JUDEȚEAN CLUJ
ARHITECT ȘEF
ANEXĂ LA CERTIFICATUL DE URBANISM
NR. [illegible]





LEGENDĂ

ZONĂ STUDIU CULOAR METROU UŞOR

NOTĂ:
La faza Plan Urbanistic Zonal (PUZ), limita zonei reglementate va include limitele cadastrale ale tuturor imobilelor care vor fi afectate din punct de vedere juridic şi/sau funcţional de investiţia propusă, chiar dacă acestea depăşesc culoarul delimitat în prezentul plan, anexă la Certificatul de Urbanism.

BENEFICIAR
MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA

PROIECTANT
ASOCIEREA SWS ENGINEERING SPA - SYSTRA - METRANS ENGINEERING SRL

PROIECTANT DE SPECIALITATE

DENUMIRE CONTRACT
TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ-NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONŢIDA
ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU ŞI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA: A. METROU

TITLU: DOCUMENTATIE TEHNICO-ECONOMICA
TIVRABIL: CERTIFICATULUI DE URBANISM

TITLU PLAN: PLAN DE SITUAŢIE 4/6

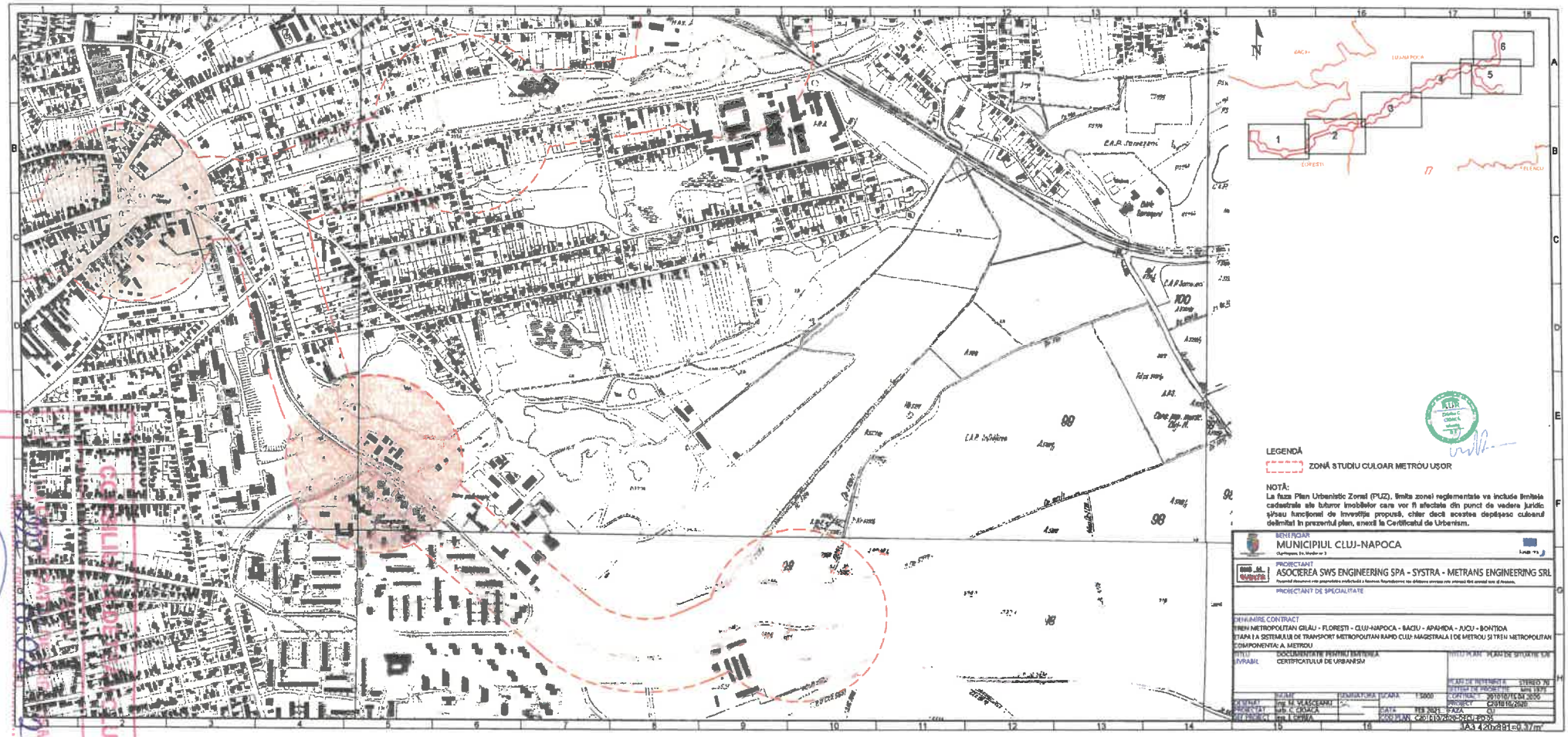
PLAN DE REFERINŢĂ: ETOBCO RL
DESTINAŢIE PROIECTIE: MN 1975
CONTRACT: 2010/0/75-64 2005
PROIECT: C1010/10/2005
FAZA: CU
COD PLAN: C1010/10/2005-DEC-PLAN

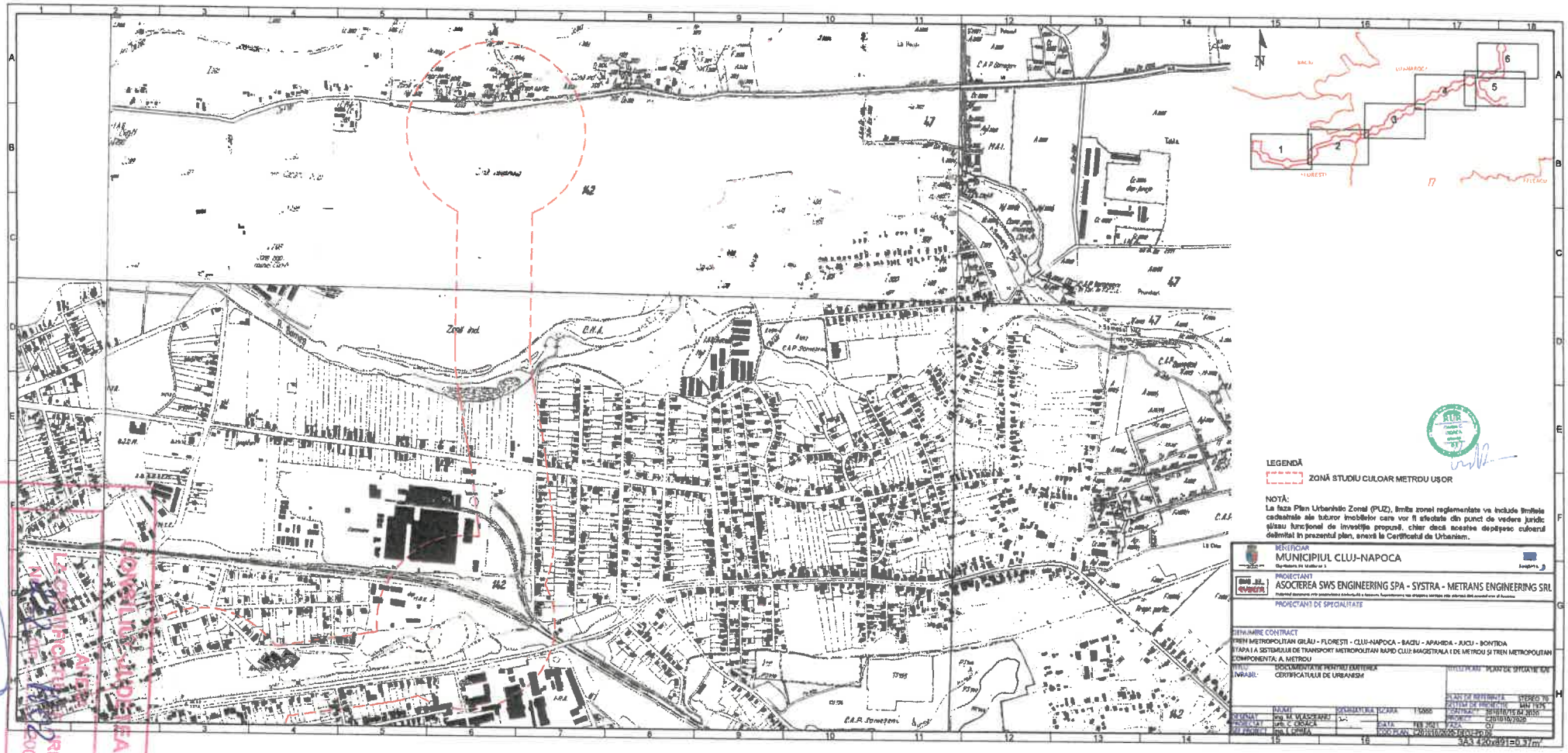
DESIGNAT	Ing. M. VLASCEANU	SEMNATURA	SCARA: 1:5000	
PROIECTAT	Arh. C. CIOACĂ		DATA: FEB 2011	
SEF PROIECT	Ing. I. DIMITRIU			

3A3 420x891=0,37m²

ARHITECT SEF

ARHITECT DIDETEAN CLUJ


LEGENDĂ
ZONĂ STUDIU CULOAR METROU UȘOR
NOTĂ:
La faza Plan Urbanistic Zonal (PUZ), limita zonei reglementate va include limitele cadastrale ale tuturor imobilelor care vor fi afectate din punct de vedere juridic și/sau funcțional de investiția propusă, chiar dacă aceștia depășesc culoarul delimitat în prezentul plan, anexă la Certificatul de Urbanism.
BENEFICIAR
MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
PROIECTANT
ASOCIEREA SWS ENGINEERING SPA - SYSTRA - METRANS ENGINEERING SRL
PROIECTANT DE SPECIALITATE
DENUMIRE CONTRACT
TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREȘTI - CLUJ-NAPOCA - BĂCIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA
ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ-MAGISTRALA I DE METROU ȘI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA A. METROU
TITLU
DOCUMENTAȚIE PENTRU EMITEREA CERTIFICATULUI DE URBANISM
TITLU PLANȘĂ
PLAN DE SITUAȚIE ILR
SCARA 1:5000
FAZA DT
ARHITECT ȘEF


Zonă ind.
M2
C.A.P. Someșeni
C.A.R. Someșeni
N
1
2
3
4
5
6
FLOREȘTI
FELEACU
LEGENDĂ
ZONĂ STUDIU CULOAR METROU UȘOR
NOTĂ:
La faza Plan Urbanistic Zonal (PUZ), limita zonei reglementate va include limitele cadastrale ale tuturor imobilelor care vor fi afectate din punct de vedere juridic și/sau funcțional de investiția propusă, chiar dacă aceste depășesc culoarul delimitat în prezentul plan, anexă la Certificatul de Urbanism.
BENEFICIAR
MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA
PROIECTANT
ASOCIEREA SWS ENGINEERING SPA - SYSTRA - METRANS ENGINEERING SRL
PROIECTANȚI DE SPECIALITATE
DENUMIRE CONTRACT
TREN METROPOLITAN GRĂU - FLOREȘTI - CLUJ-NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA
ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROU ȘI TREN METROPOLITAN
COMPONENTA A METROU
TITLU: DOCUMENTAȚIE PENTRU EMITEREA CERTIFICATULUI DE URBANISM
INTRARE/IEȘIRE: PLAN DE SITUAȚIE EXT.
PLANȘA NR.: 1
SISTEM DE PROIECȚIE: STEREO 70
CONTRACT: 36/08/15.04.2020
PROIECT: C20/08/07/2020
FAZA: CU
SCARA: 1/2000
DATA: FEB 2021
CAD: C20/08/07/2020-DEM-PS-PE
3A3 420x891=0.37m²
ARHITECT ȘEF
CONSILIUL JUDEȚEAN CLUJ
CERTIFICAT DE URBANISM
Nr. 21 din 2021

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA IA SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUŞI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

STDIU GEOTEHNIC FAZA DTAC

COD SENG-MCLUJ-SG01-R00

DATE 15.01.2024

CONTRACTOR : CLUJ – NAPOCA METRO METWORKS

GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş. / ARCADA COMPANY S.A

GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ / ALSTOM TRANSPORT S.A.

PROIECTANT GENERAL:

YÜKSEL PROJE A.Ş. ANKARA – SUCURSALA BUCUREȘTI

PROTA ENGINEERING DESIGN AND CONSULTANCY SERVICES INC.

ÎNTOCMITOR STUDIU GEOTEHNIC:

SAIDEL ENGINEERING S.A.

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA IA SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUŞI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

STUDIU GEOTEHNIC FAZA DTAC

Acceptat / Accepted – CLUJ - NAPOCA METRO METWORKS
GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş.
ARCADA COMPANY S.A
GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ALSTOM TRANSPORT S.A.
Reprezentat de / represented by (role, name, surname, signature)

.....

Descrierea reviziilor / Description of Revisions:

Copie nr. _____ **Distribuit către:** _____

Control Copy no. _____ **Distributed to:** _____

0	15.01.2024	SAIDEL ENGINEERING	dr. ing. Tudor Saidel			
		ing. Georgiana Butulescu				
		ing. Alexandra Vișan				
		ing. Angela Rebegea				
		ing. Maria Cireșoiu				
Rev.	Data/Date	Întocmit de / Issued by	Verificator Tehnic atestat la cerința „Af" / Technical auhorized verifier for Af field	Verificat / Verified by	Aprobat / Approved by	Note / Notes

SC SAIDEL Engineering SA
Romania, Bucharest, 010737, 136th Griviței Street, 1st District
Phone: +4021.222.02.01;
R.C. J40/6474/2011 C.U.I. RO28550667

STUDIU GEOTEHNIC FAZA DTAC

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA IA SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUŞI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

COLECTIV DE ELABORARE

ÎNTOCMIRE STUDIU GEOTEHNIC

ing.-dipl. Georgiana Butulescu, M. Sc. _____

ing. Alexandra Vișan, M. Sc. _____

ing. geol. Angela Rebegea, M. Sc. _____

ing. Maria Cireșoiu _____

LABORATOR GEOTEHNIC

ing. geol. Meirosu Alexandra, M. Sc. _____

ing. geochim. Carmen Bosoiu _____

Verificator Tehnic atestat la cerința „Af”

dr. ing. Tudor Saidel
(Technische Universität Berlin)

CUPRINS

1. DATE GENERALE 5

2. DATE GEOMORFOLOGICE, GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE GENERALE 5

3. CONDIȚII GEOTEHNICE DE AMPLASAMENT 8
3.1. ADÂNCIMEA DE ÎNGHEŢ 8
3.2. ZONAREA SEISMICĂ 8
3.3. ÎNCADRAREA AMPLASAMENTULUI ÎN ZONE DE RISC NATURAL 9
3.3.1. Cutremure de pământ 10
3.3.2. Inundații 10
3.3.3. Alunecări de teren 10
3.4. PĂMÂNTURI CU UMFLĂRI ȘI CONTRACȚII MARI 11

4. CATEGORIA GEOTEHNICĂ A PROIECTULUI ANALIZAT 12

5. INVESTIGAȚIILE GEOTEHNICE REALIZATE PENTRU ÎNTOCMIREA PREZENTULUI STUDIU GEOTEHNIC 14
5.1. INVESTIGAȚIILE GEOTEHNICE DE TEREN 14
5.1.1. Foraje geotehnice 14
5.1.2. Încercări de penetrare standard (SPT) 14
5.1.3. Încercări de penetrare statică cu con cu măsurarea apei din pori (CPTu) 15
5.1.4. Încercări cu dilatometrul plat Marchetti echipat cu modul seismic (SDMT) 15
5.2. INVESTIGAȚII DE LABORATOR GEOTEHNIC 21
5.2.1. Investigații de laborator pe probe de pământ 21
5.2.2. Determinarea conținutului de materie organică 21
5.2.3. Determinarea conținutului de carbonați 22
5.2.4. Investigații de laborator pe probele de rocă 24

6. REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR GEOTEHNICE REALIZATE 25
6.1. DESCRIEREA STRATIFICAȚIEI 25
6.2. APA SUBTERANĂ ȘI PERMEABILITATEA TERENULUI 53
6.2.1. Nivelul hidrostatic 53
6.2.2. Agresivitatea apei subterane 54
6.2.3. Permeabilitatea terenului de fundare 55
6.3. VALORILE PARAMETRILOR GEOTEHNICI AI TERENULUI DE FUNDARE 57

7. CONSIDERAȚII ȘI OBSERVAȚII FINALE 68
ANEXA A - FIȘE COMPLEXE FORAJ GEOTEHNIC
ANEXA B - REZULTATELE ÎNCERCĂRILOR DE PENETRARE STANDARD (SPT)
ANEXA C - REZULTATELE ÎNCERCĂRILOR DE PENETRARE STATICĂ CU CON CU MĂSURAREA APEI DIN PORI (CPTu)
ANEXA D - REZULTATELE ÎNCERCĂRILOR CU DILATOMETRUL PLAT MARCHETTI ECHIPAT CU MODUL SEISMIC
ANEXA E - RAPORT ÎNCERCĂRI PE PROBE DE ROCI ȘI EVALUARE RQD
ANEXA F - RAPOARTE AGRESIVITATE APĂ ASUPRA BETOANELOR ȘI METALELOR ȘI CONȚINUTUL DE CARBONAȚI DE CALCIU
ANEXA G - FOTOGRAFII COLOANĂ LITOLOGICĂ
ANEXA H - FOTOGRAFII DIN AMPLASAMENT
ANEXA I - RAPOARTELE ÎNCERCĂRILOR DE LABORATOR GEOTEHNIC
PLAN AMPLASARE INVESTIGAȚII GEOTEHNICE - SENG-MCLUJ-SG1-PLIG-01-r00-15.01.2024-rom

„SERVICII DE ELABORARE STUDII DE PRE-FEZABILITATE, FEZABILITATE, IMPACT ASUPRA MEDIULUI ȘI EVALUAREA STRATEGICĂ ADECVATĂ PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚII **„TREN METROPOLITAN GILĂU – FLOREȘTI – CLUJ-NAPOCA – BACIU – APAHIDA – JUCU – BONȚIDA” - ETAPA I A SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ MAGISTRALA I DE METROU ȘI TREN METROPOLITAN, INCLUSIV LEGĂTURA DINTRE ACESTEA** ȘI A STUDIILOR CONEXE VIITOARELOR OBIECTIVE DE INVESTIȚII CONFORM CERINȚELOR CAIETULUI DE SARCINI ȘI A DOCUMENTAȚIEI DE ATRIBUIRE”. **COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ**

LIVRABIL A24(LM24). STUDIU DE FEZABILITATE
REFERINȚA 13. STUDIU DE MEDIU SEA
IULIE 2021 – CONTRACT NR. 201010/2020

Număr de referință document	
Număr de referință intern EDMS	C201010/2020-PUZSF-AN-SMED.00
Număr de referință extern EDMS	

ID Revizie	Data	Descriere	Elaborat de	Verificat de	Aprobat de
0	30/07/2021	Variantă inițială	Ing. Raluca NICOLAE Biolog Ioana PUȘCAȘU	Marius VLĂSCEANU	Ionel OPREA
Semnătura					

Ionel Oprea – Șef de Proiect Asocierea SWS – SYSTRA – METRANS

Marius Vlăsceanu – Șef de echipă METRANS Engineering S.R.L. – Partener
(Plan general – Aliniament și Profil)

Raluca Nicolae – Șef department mediu

Ioana Pușcașu – Studii de mediu

FOAIE DE SEMNĂTURI

Număr de referință document	
Număr de referință intern EDMS	C201010/2020-A18LM18-PUZ-RM.01
Număr de referință extern EDMS	

BENEFICIAR: **MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA**

PROIECTANT: **ASOCIEREA SWS Engineering S.p.A. - SYSTRA - METRANS Engineering S.R.L.**

SUBCONTRACTANT: **GEOSTUD SRL**

Semnătura și ștampila

Ionel Oprea – Șef Proiect

Raluca Nicolae – Șef department mediu, Evaluator autorizat de mediu

Ioana Pușcașu – Biolog, Responsabil lucrare componenta de mediu

CUPRINS

1. EXPUNEREA CONŢINUTULUI ŞI A OBIECTIVELOR PRINCIPALE ALE PLANULUI SAU PROGRAMULUI, PRECUM ŞI A RELAŢIEI CU ALTE PLANURI ŞI PROGRAME RELEVANTE 6

2. ASPECTELE RELEVANTE ALE STĂRII ACTUALE A MEDIULUI ŞI ALE EVOLUŢIEI SALE PROBABILE ÎN SITUAŢIA NEIMPLEMENTĂRII PLANULUI SAU PROGRAMULUI PROPUS 10

2.1. STAREA ACTUALĂ A MEDIULUI 10
2.1.1. Aer 10
2.1.2. Apă 16
2.1.3. Sol și subsol 20
2.1.4. Biodiversitate 22
2.1.5. Peisaj 24
2.1.6. Populaţie şi sănătate umană 25
2.1.7. Patrimoniu istoric şi cultural 26
2.1.8. Deșeuri 27
2.1.9. Schimbările climatice 28

2.2. EVOLUȚIA STĂRII MEDIULUI ÎN SITUAȚIA NEIMPLEMENTĂRII PLANULUI 30

3. CARACTERISTICILE DE MEDIU ALE ZONEI POSIBIL A FI AFECTATĂ SEMNIFICATIV 32

4. ORICE PROBLEMĂ DE MEDIU EXISTENTĂ, CARE ESTE RELEVANTĂ PENTRU PLAN SAU PROGRAM, INCLUSIV, ÎN PARTICULAR, CELE LEGATE DE ORICE ZONĂ CARE PREZINTĂ O IMPORTANŢĂ SPECIALĂ PENTRU MEDIU, CUM AR FI ARIILE DE PROTECŢIE SPECIALĂ AVIFAUNISTICĂ SAU ARIILE SPECIALE DE CONSERVARE REGLEMENTATE CONFORM ORDONANŢEI DE URGENŢĂ A GUVERNULUI NR. 236/2000 PRIVIND REGIMUL ARIILOR NATURALE PROTEJATE, CONSERVAREA HABITATELOR NATURALE, A FLOREI ŞI FAUNEI SĂLBATICE, APROBATĂ CU MODIFICĂRI ŞI COMPLETĂRI PRIN LEGEA NR. 462/2001 33

5. OBIECTIVELE DE PROTECŢIE A MEDIULUI, STABILITE LA NIVEL NAŢIONAL, COMUNITAR SAU INTERNAŢIONAL, CARE SUNT RELEVANTE PENTRU PLAN SAU PROGRAM ŞI MODUL ÎN CARE S-A ŢINUT CONT DE ACESTE OBIECTIVE ŞI DE ORICE ALTE CONSIDERAŢII DE MEDIU ÎN TIMPUL PREGĂTIRII PLANULUI SAU PROGRAMULUI 35

6. POTENŢIALELE EFECTE SEMNIFICATIVE ASUPRA MEDIULUI, INCLUSIV ASUPRA ASPECTELOR CA: BIODIVERSITATEA, POPULAŢIA, SĂNĂTATEA UMANĂ, FAUNA, FLORA, SOLUL, APA, AERUL, FACTORII CLIMATICI, VALORILE MATERIALE, PATRIMONIUL CULTURAL, INCLUSIV CEL ARHITECTONIC ŞI ARHEOLOGIC, PEISAJUL ŞI ASUPRA RELAŢIILOR DINTRE ACEŞTI FACTORI 40

6.1. Potențiale efecte semnificative asupra mediului 40

6.2. Relaţiile dintre factorii de mediu 60

7. POSIBILELE EFECTE SEMNIFICATIVE ASUPRA MEDIULUI, INCLUSIV ASUPRA SĂNĂTĂŢII, ÎN CONTEXT TRANSFRONTIERĂ 61

8. MĂSURILE PROPUSE PENTRU A PREVENI, REDUCE ŞI COMPENSA CÂT DE COMPLET POSIBIL ORICE EFECT ADVERS ASUPRA MEDIULUI AL IMPLEMENTĂRII PLANULUI SAU PROGRAMULUI 62

9. EXPUNEREA MOTIVELOR CARE AU CONDUS LA SELECTAREA VARIANTELOR ALESE ŞI O DESCRIERE A MODULUI ÎN CARE S-A EFECTUAT EVALUAREA, INCLUSIV ORICE DIFICULTĂŢI (CUM SUNT DEFICIENŢELE TEHNICE SAU LIPSA DE KNOW-HOW) ÎNTÂMPINATE ÎN PRELUCRAREA INFORMAŢIILOR CERUTE 64

9.1. DETALII PRIVIND ALTERNATIVELE DE TRASEU CARE AU FOST LUATE ÎN CONSIDERARE 64

9.2. DETALII PRIVIND ALTERNATIVELE CARE AU FOST LUATE ÎN CONSIDERARE ÎN CADRUL STABILIRII CONSTRUCȚIILOR CE TREBUIE DEMOLATE 69

10. DESCRIEREA MĂSURILOR AVUTE ÎN VEDERE PENTRU MONITORIZAREA EFECTELOR SEMNIFICATIVE ALE IMPLEMENTĂRII PLANULUI SAU PROGRAMULUI, ÎN CONCORDANŢĂ CU ART. 27 74

11. REZUMAT FĂRĂ CARACTER TEHNIC 75

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA IA SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUŞI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

STUDIU DE CIRCULAȚIE

COD : M1CJ.C01.PAC.4.0.0_MT.02.00

2024/23/01

CONTRACTOR: CLUJ – NAPOCA METRO METWORKS

GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş. / ARCADA COMPANY S.A

GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ / ALSTOM TRANSPORT S.A.

GENERAL DESIGNER

YÜKSEL PROJE A.Ş. ANKARA – SUCURSALA BUCUREȘTI

PROTA ENGINEERING DESIGN AND CONSULTANCY SERVICES INC.

TREN METROPOLITAN GILĂU - FLOREŞTI - CLUJ - NAPOCA - BACIU - APAHIDA - JUCU - BONȚIDA ETAPA IA SISTEMULUI DE TRANSPORT METROPOLITAN RAPID CLUJ: MAGISTRALA I DE METROUŞI TREN METROPOLITAN COMPONENTA 1. MAGISTRALA I DE METROU CLUJ

STUDIU DE CIRCULAȚIE

Accepted –
CLUJ - NAPOCA METRO METWORKS
GÜLERMAK AĞIR SANAYİ İNŞAAT VE TAAHHÜT A.Ş.
ARCADA COMPANY S.A
GÜLERMAK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
ALSTOM TRANSPORT S.A.
represented by (role, name, surname, signature)

.....

Description of Revisions:

Control Copy no. _____ **Distributed to: _____**

Rev.	Date	Issued by (Name, surname, signature)	Verified by (Name, surname, signature)	Approved by (name, surname, signature)	Notes
0	.....				
1	.....				

CUPRINS

1. INTRODUCERE 5
1.1. Denumirea obiectivului de investiții 5
1.2. Beneficiarul investiției: 5
1.3. Elaboratorul documentației: 5
2. TERMINOLOGIE 7
2.1. Cadrul legislativ și referințe din domeniu 7
2.2. Terminologie 7
2.3. Scopul studiului de trafic 9
3. DATE GENERALE 10
3.1. Descrierea amplasamentului 11
3.2. Rețeaua de transport 17
3.2.1. Infrastructura rutieră 17
3.2.1.1. Rețeaua de drumuri din zona de studiu 18
3.2.1.2. Performanța rețelei de drumuri din zona de studiu 19
3.2.2. Sistemul de transport public 20
3.2.2.1. Infrastructura și serviciile de transport public 20
3.2.2.2. Performanța rețelei de transport public din zona de studiu 23
4. MODELUL DE TRANSPORT 28
4.1. Sinteză asupra modelului de transport 28
4.2. Cererea de transport pentru anul de bază 32
4.3. Cererea de transport prognozată 34
4.4. Impactul asupra congestiei rutiere 38
4.5. Fluxurile de călători în transportul public 39
5. COLECTAREA DATELOR 42
5.1. Metodologie de lucru 42
5.2. Puncte de contorizare 42
5.3. Rezultate și concluzii 44
6. DESCRIEREA LUCRĂRILOR 48
6.1. Lucrări de suprafețe 48
6.2. Lucrări de deviere a traficului 48
6.2.1. Principii de deviere a traficului 49
6.2.2. Circulația rutieră generală 49
6.2.3. Transportul public de suprafață 49
6.2.4. Circulația pietonală 50
7. SCENARII PENTRU DEVIEREA TRANSPORTULUI PUBLIC 51
7.1. Prezentarea propunerii din etapa SF 51
7.2. Scenarii considerate 58
7.2.1. Scenariul 1 – Devierea pe un coridor alternativ 58
7.2.2. Scenariul 2 – Devieri locale ale traseelor liniilor 59
7.2.3. Scenariul 3 – Deviere locală parțială și circulație prin șantier 60
7.2.4. Scenariul 4 – Deviere pe coridor alternativ și linie navetă 61
7.2.5. Scenariul 5 – Linie navetă cu transbordare 63
8. SCENARII PENTRU DEVIEREA TRANSPORTULUI PRIVAT 64
8.1. Propuneri privind devierea generală a traficului 64

8.2. Asigurarea accesului riveranilor și a serviciilor de urgență 65

9. EVALUAREA IMPACTULUI LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚIE 67

10. AMENAJĂRI DE SUPRAFAȚĂ 76
10.1. Scenariul 1 – Propunere Etapa SF 76
10.2. Scenariul 2 – Menținerea circulației pe axa est – vest 80
10.3. Amenajare finală – Situația propusă 84

11. DEVIERI DE TRAFIC ÎN ETAPA DE STUDIU ARHEOLOGIC 97
11.1. Stație Piața Unirii 97
11.2. Stație Avram Iancu 99
11.3. Stație Prieteniei 100
11.4. Stație Sfânta Maria 102

12. RISCURI PE PERIOADA DE EXECUȚIE 103
12.1. Ilustrare Impact execuție stație de metrou asupra traficului 106
12.1.1. Stații de metrou internaționale 106
12.1.1. STAȚIE DE METROU ÎN BUCUREȘTI 111

13. CONCLUZII 120