

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

5.2.3.e. Conditii privind detaliile de executie

Din analiza releveelor intocmite se constata ca sunt respectate conditiile constructive de alcatuire , se asigura clasa 1 si 2 a sectiunii profilelor pentru elementele structurale metalice principale dar stalpii acestei structuri au lungimea de flambaj pe directie transversala mare .

Ca ansamblu , sistemul de alcatuire al structurii (cadrele spatiale cu legaturi orizontale rigide - plansee) si detaliile constructive asigura transferul eforturilor la alte elemente in cazul depasirii locale a capacitatii portante si permit dezvoltarea unui mecanism de plastifiere in vederea utilizarii rezervelor de rezistenta de ansamblu (sistemul este redundant) .

Nu este respectata conditia de indesire etrieri pentru stalpi in zona potential plastica

5.2.3.f. Conditii privind terenul de fundare si sistemul de fundatii

In conformitate cu "Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare . Etapa I – Investigatii geotehnice » stratificatia terenului in adancime este corespunzatoare unui sistem de fundare directa .

Din punct de vedere al riscului geotehnic , terenul se incadreaza in categoria 2 " cu risc geotehnic moderat " .

Incepand de la cota -0.70 solul prezinta miros accentuat de produse petroliere.

Apa freatica este , in mod normal , la adancime mai mare de 8.00 . Apa subterana a aparut accidental , sub forma de infiltratii la adancimea de 7.90 m. Nivelul maxim al apei freatice poate ajunge si la adancimi mai mici in perioade cu ploi abundente . De exemplu , in anii 1980 , 1981 si 2005 apa freatica a fost intalnita la adancimea de peste 8.00 m.

Conform studiului geotehnic , adancimea de fundare este data de :

- Adancimea de inghet + 20cm ;
- Cota minima a stratului de argila prafoasa cu respectarea adancimii minime de incastrare de 20 cm .

In consecinta , adancimea minima de fundare este -1.20 ... -1.50 m de la suprafata terenului si este respectata prin proiectul de detalii de executie .

Presiunile **conventionale de baza** indicate prin studiul geotehnic sunt

- $p_{conv.} = 200$ KPa pentru argila prafoasa ;
- $p_{conv.} = 350$ KPa pentru pietrisuri .

Valorile presiunilor conventionale se afecteaza cu coeficientii de corectie de adancime si de latime . Sistemul de fundatii al cladirii este un radier general cu adancimea de fundare la cota -5.20 m. care respecta conditiile constructive .

5.2.3.g. Conditii privind elementele nestructurale

Scopul evaluarii componentelor nestructurale (CNS) este identificarea eventualelor componente care sunt avariate si necesita interventii pentru reducerea riscului seismic .

Pentru cerinta fundamentala de siguranta a vietii , componentele nestructurale trebuie sa indeplineasca toate conditiile specificate de reglementarile tehnice aferente tipului de CNS. In cazul cerintei fundamentale de limitare a degradarilor gradul de indeplinire a cerintelor poate fi inferior celor specificate in reglementarile tehnice .

Evaluarea seismica privind CNS se face numai pentru cele care prin deteriorare sau prabusire au ca rezultat :

- Afecteaza siguranta vietii ;
- Conduc la pierderi materiale sau culturale importante ;
- Conduc la intreruperea functionarii normale a constructiei pentru timp indelungat .

In cazul structurii analizate nu exista componente nestructurale care sa necesite evaluare a riscului seismic .

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

5.2.4. Evaluarea prin calcul

La data intocmirii proiectului nu erau in vigoare Normele si Normativele moderne care includ ultimele cunostiinte privind proiectarea constructiilor .

Determinarea incarcarilor seismice a structurilor era efectuata , probabil , in conformitate cu Normativul de calcul seismic P13 – 1970 ceea ce conducea la rezultate mult diferite fata de calculele efectuate pe baza actualelor Norme (P 100/1 – 2016)

In aceste conditii proiectul structurii initiale trebuiesc verificat daca are suficienta siguranta la actiunea seismica si **indeplineste cerinta fundamentala de siguranta a vietii** .

Analiza gradului de asigurare la actiuni seismice si stabilirea "clasei de risc seismic (Rs)" se face in conformitate cu prevederile Normativului "P100/3 – 2008 Cod de proiectare seismica . Partea a III-a . Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente" , respectiv pe baza incarcarilor seismice determinate conform Normativului "P100/1 – 2016 Cod de proiectare seismica . Partea I-a . Prevederi de proiectare pentru cladiri" .

5.2.4.a. Generalitati

Analiza statica si seismica a structurii a fost facuta cu programul automat de calcul SAP-2000 ver.18 , bazat pe Metoda Elementului Finit (MEF) .

Pentru stabilirea incarcarilor pe structura au fost utilizate Normele in vigoare privind incarcarile permanente , seismice si climatice (P 100/1-2016 , P100/3-2008 , seria de standarde SR EN 1990 si SR EN 1991) .

Pentru evaluarea prin calcul a fost considerat un model cu aceeasi schema statica si cu aceleasi incarcari respectiv incarcarile modificate avand in vedere ca diferenta fata de incarcarea totala initiala este sub 5% :

5.2.4.b. Materiale si caracteristici fizico-mecanice considerate

Structura analizata are cadrele din beton armat si sustine o constructie metalica inalta cu cadre zabrelite vertical atat longitudinal cat si vertical .

Betonul utilizat este clasa de rezistenta C 20/25 cu caracteristici normate conform SR EN 1992-1-1:2004:

- Rezistenta normata la compresiune pe cilindru $f_{ck} = 20$ MPa ;
- Rezistenta normata la compresiune pe cub $f_{ck,cub} = 25$ MPa ;
- Rezistenta de calcul la compresiune $f_{cd} = \alpha * f_{ck} / \gamma_c = 1 * 20 / 1.5 = 13.5$ MPa ;
- Armatura longitudinala calitate PC 52 (rezistenta la curgere $f_y = 335$ N/mm² si rezistenta la rupere $f_u = 510$ N/mm²) ;
- Armatura transversala calitate OB 37 (rezistenta la curgere $f_y = 235$ N/mm² si rezistenta la rupere $f_u = 360$ N/mm²) ;

Toate rezistentele de calcul au fost impartite prin "factorul de incredere CF=1.2" determinat anterior.

Rezistenta de rupere normata la tractiune a otelului beton PC 52 este $R_m=510$ N/mm² iar rezistenta de curgere este $R_e=345$ N/mm² (categoria de rezistenta 2).

Rezistenta de rupere normata la tractiune a otelului beton OB 37 este $R_m=360$ N/mm² iar rezistenta de curgere este $R_e=235$ N/mm² (categoria de rezistenta 1).

Coeficientul de siguranta pentru material in cazul otelului beton este $\gamma_s = 1.15$ conform SR EN 1992-1-1:2004 tab. 2.1 N, deci rezistenta de calcul pentru otelul-beton PC 52 este $f_y = R_e / \gamma_s = 315$ N/mm² iar pentru otelul beton OB 37 este 205 N/mm².

Rezistenta betonului la compresiune a fost determinata prin incercari pe carote (lucrarea "Raport de incercare nr. 333/08.10.2019 pentru determinarea rezistentei pe carote" intocmita de Laboratorul pentru Materiale de Constructii, probele CLUK 3 si CLUK 4 si lucrarea "Raport de incercare Nr. 88 / 08.10.2019 pentru determinarea caracteristicilor de armare si a calitatii betonului", intocmita de S.C. MATCON TEST, probele CLUK 3 si CLUK 4)

Valorile rezistentei la compresiune determinate pe carote sunt $f_{m,js} = 30.85$ N/mm² (CLUK 3, CLUK 4)

Pentru determinarea coeficientului total de influenta C_t care tine seama de parametrii de compozitie si pastrare ai betonului, intrucat nu sunt date concrete despre betonul studiat (nu

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

exista reteta betonului turnat), s-a luat in considerare experienta conducatorului incercarilor nedistructive, care a estimat compozitia betonului analizat prin culegerea datelor de la locul incercarii.

Valorile rezistentei la compresiune determinate prin metoda ultrasonica sunt $f_{m, is} = 28.7 \text{ N/mm}^2$ (CLUK 3, CLUK 4) corespunzatoare incercarii pe beton prelevat la turnare pe cub $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$.

La prelucrarea datelor obtinute s-au utilizat coeficientii din "Normativul privind evaluarea in situ a rezistentei betonului din constructiile existente" indicativ NP137-2014

Aceste valori de incercare corespund clasei de rezistenta a betonului C20/25 cu rezistenta caracteristica $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ (20 N/mm^2) conform SR EN 1992-1-1:2004 tab. 3.1.

Coeficientul de siguranta pentru material in cazul betonului este $\gamma_s = 1.5$ conform SR EN 1992-1-1:2004 tab. 2.1 N, deci rezistenta de calcul la compresiune pentru beton C 20/25 este :

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_s = 13.5 \text{ MPa} (13.5 \text{ N/mm}^2)$$

Starea de deteriorare / degradare prin coroziune chimica a elementelor din beton este prezentata in documentul "Raport de incercare nr. 333/08.10.2019 pentru determinarea continutului de cloruri si sulfati in beton" intocmit de Laboratorul pentru Materiale de Constructii.

Concluziile pentru incercarile codificate CLUK 3 si CLUK 4 indica un continut moderat de ioni de clor (coroziune armatura) si de sulfati (coroziune beton) si pe adancime mica $3.0 \dots 4.0 \text{ cm}$.

Adancimea de carbonatare determinata cu fenolftaleina este de cca 2.0 cm

Pentru determinarea calitatii metalului din care sunt executate confectiile metalice a fost folosita "metoda determinarii duritatii" si corelarea duritatii cu alte caracteristici ale metalului.

Pentru structura metalica a turlei barelor de foraj au fost facute incercari de duritate cu durimetrul LEEB.

Masuratorile de duritate au fost efectuate in diferite puncte ale elementelor structurale iar rezultatele sunt medii ale valorilor pentru fiecare tip de element.

Pe baza relatiilor de corelare existente a fost stabilita rezistenta la rupere a otelului laminat din diferite elemente structurale:

- Stalp de colt $f_u = 434 \text{ N / mm}^2$;
- Contravantuiri $f_u = 400 \text{ N / mm}^2$;
- Grinzi principale $f_u = 507 \text{ N / mm}^2$.

Aceste valori ale fortei de rupere corespund otelului laminat grad de rezistenta "S 275 J0". Pentru acest otel rezistenta de curgere - conform SR EN 1993-1-1:2006 tab. 3.1 - este $f_{yk} = 265 \text{ N / mm}^2$, iar rezistenta de calcul $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{Mi}$; coeficientii partiali de siguranta aplicati caracteristicilor materialului γ_{Mi} sunt - in conformitate cu prevederile standardului SR EN 1993-1-1:2006 cap. 6, pct 6.1:

- $\gamma_0 = 1.00$ coeficient partial de siguranta pentru rezistenta sectiunilor transversale
- $\gamma_2 = 1.25$ coeficient partial de siguranta pentru rezistenta sectiunilor transversale intinse

In conformitate cu cele de mai sus rezistentele de calcul sunt:

- Pentru stalpi si grinzi (sectiuni comprimate si incovoiate) $f_{yd} = 265 \text{ N / mm}^2$;
- Pentru contravantuiri (sectiune intinsa) $f_{yd} = 215 \text{ N / mm}^2$;

Aceste valori se folosesc in calculul de verificare a confectiilor metalice pentru turla barelor de foraj.

5.2.4.c. Modelarea structurii

Pentru determinarea raspunsului la incarcari statice si dinamice s-a utilizat programul de calcul bazat pe Metoda Elementului Finit (MEF), SAP 2000 ver. 18.

Modelul de calcul a fost intocmit pornind de la geometria si dimensiunile sectionale ale elementelor reale ale structurii cladirii camerelor de cocs (fig. 7).

Modelul intocmit este un model spatial cu elemente finite de tip BEAM care modeleaza elementele structurale liniare si elemente finite de tip PLACA ce modeleaza plansele din beton armat si elementele de acoperire (circulatie) ale platformelor metalice.

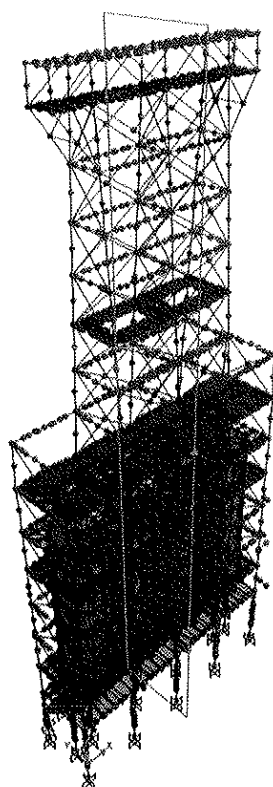


Fig. 15. Model structura de rezistenta cladire camera de cocs

5.2.4.d. Modelarea sistemului de incarcari pentru structura existenta

Structura cladirii camerelor de cocs este supusa incarcarilor statice, climatice (actiunea vantului si depuneri de zapada) si seismice.

Incarcarile statice sunt reprezentate de :

- Incarcari **permanente** (greutatea proprie a structurii) – conform "SR EN 1991-1-1:2004 Actiuni asupra constructiilor. Partea 1-1. Actiuni generale. Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri" ;
- Incarcari **cvasipermanente** (greutatea camerelor de cocs si greutatea conductelor sustinute inclusiv fluidele vehiculate) – conform "SR EN 1991-1-1:2004, Anexa A, tab. A11" ;
- Incarcari **variabile** static inlocuitoare datorate actiunii vantului conform "SR EN 1991-1-4:2006 Actiuni asupra constructiilor. Partea 1-4. Actiuni generale. Actiuni ale vantului" si "CR 1-1-4/2012 Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor" ;
- Incarcari **variabile** datorate depunerilor de zapada "SR EN 1991-1-3:2005 Actiuni asupra constructiilor. Partea 1-3. Actiuni generale. Incarcari date de zapada" si "CR 1-1-3/2012 Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor" ;
- Incarcari **variabile** utile datorate circulatiei, inclusiv cu scule de mana, a personalului de exploatare "SR EN 1991-1-1:2004, tab. 6.1 si 6.2" ;

Incarcarile dinamice (seismice) sunt determinate prin metoda modala cu spectre de acceleratie (spectru de acceleratii al terenului in camp liber) si sunt **incarcari accidentale** .

Incarcarile permanente, practic, nu sunt modificate fata de cele considerate in proiectul initial, deoarece "greutatile tehnice" indicate in "STAS 10101-78 Actiuni in constructii. Greutati tehnice si incarcari permanente" nu au fost modificate prin standardul armonizat cu Normele Europene, "SR EN 1991-1-1:2004 Actiuni asupra constructiilor. Actiuni generale – Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri - Anexa A "

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Camerele de cocs sunt echipamente metalice cilindrice in care se depune cocs in timpul procesului tehnologic iar greutatea lor a fost inclusa in incarcari permanente (greutate proprie) din motive legate de modelare.

Cele patru camere de cocs existente sunt incarcate si descarcate alternativ, dar acoperitor au fost considerate in sistemul de incarcari ca fiind pline in acelasi timp.

Pentru modelarea actiunii asupra structurii cat mai corecta (in special seismica), camerele de cocs au fost considerate ca fiind cilindri cu sectiune plina de diametru $\varnothing 6.00$ m. si inaltime $h=22$ m. fixate numai la cota +11.43

Greutatea unitara medie a acestor cilindri a fost considerata cu valoarea maxima unitara a cocsului $\rho = 6.5 \text{ KN/m}^3$ si include greutatea proprie a camerelor propriuzise.

Consolele si riglele metalice adaogate ulterior au o greutate nesemnificativa in comparative cu greutatea structurii.

Incarcarile cvasipermanente datorate circuitelor de conducte nu au fost modificate sensibil prin noile trasee de conducte montate pe camerele de cocs si structura cladirii si sunt in conformitate cu tema IPIP din data 08.10.2019.

Din punct de vedere al incarcarii datorate actiunii vantului STAS 10101/20-78 indica amplasamentul in zona de actiune "A extravilan" pentru care presiunea dinamica de baza este " $q_b = 0.45 \text{ KN/m}^2$ " la inaltimea de 10 m. de la suprafata solului.

In conformitate cu standardul SR EN 1991-1-4:2006 viteza dinamica de baza a vantului este $v_b = 27 \text{ m/s}$ deci presiunea de baza de baza a vantului este " $q_b = \frac{1}{2} (\gamma \cdot (v_b)^2) = 0.456 \text{ KN/m}^2$ " pentru densitatea normala a aerului ($\gamma=1.25 \text{ Kg/m}^3$)

Se constata ca incarcarea datorata actiunii vantului considerata in conformitate cu normele actuale nu difera fata de cea considerata la data intocmirii proiectului de executie initial.

Din punct de vedere al actiunii seismice, atat modul de calcul al incarcarii cat si spectrul normalizat de raspuns elastic " β " si valorile acceleratiilor in camp liber s-au modificat succesiv si cu valori importante asa cum s-a aratat anterior.

In calcul au fost considerate ca directii de actiune seismica pentru actiuni orizontale cele doua directii principale ale cladirii (longitudinal si transversal) si directia verticala ca si o directie orizontala la unghi de 45° fata de axele cladirii.

Spectrele de acceleratii exprimate in "%g" sunt prezentate in fig.5 (spectru orizontal) si in fig. 6 (spectru vertical)

Caracteristicile seismice ale amplasamentului, in conformitate cu prvederile Normativului P 100 / 1 - 2013, Anexa A, sunt :

- Acceleratia in camp liber $a_g = 0.35 \text{ g}$;
- Perioada de colt $T_C = 1.6 \text{ s}$.

Din punct de vedere al cladirii :

- Cladirea este considerata ca fiind in clasa de importanta-expunere I (cladire avand inaltimea totala supraterana mai mare de 45.0 m) conform Normativului P 100 / 1 -2013, tab. 4.2 cu factorul de importanta expunere $\gamma = 1.4$
- Factorul de comportare, conform Normativului P 100 / 1 -2013, tab. 5.1. (structuri in cadre, duale cu ductilitate scazuta - DCL) este $q = 2.0$

Spectrele de acceleratii de calcul sunt prezentate in fig. 4 si 5 .

Ipotezele de calcul au fost grupate in combinatii de incarcari in conformitate cu prevederile "CR 0 – 2005 Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii "

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Tab.5

combinatii ipoteze de calcul

grupare	combinatie	ipoteza / coeficienti grupare								
		actiuni. permanente		actiuni Variabile				actiuni accidentale		
		dead	conduce echipamente	vant X	vant Y	utile	zapada	seism X	seism Y	seism Z
grupare fundamentala	combo 1	1.35	1.35							
	combo2	1.35	1.35	1.5						
	combo 3	1.35	1.35		1.5					
	combo 4	0.9	0.9	1.5						
	combo 5	0.9	0.9		1.5					
	combo 6	1.35	1.35	1.05		1.5				
	combo 7	1.35	1.35		1.05	1.5				
	combo 8	1.35	1.35	1.05			1.5			
	combo 9	1.35	1.35		1.05		1.5			
	combo 10	1.35	1.35	1.5		1.05				
	combo 11	1.35	1.35		1.5	1.05				
	combo 12	1.35	1.35	1.5			1.05			
	combo 13	1.35	1.35		1.5		1.05			
	combo 14	1.35	1.35			1.5				
	combo 15	1.35	1.35				1.5			
grupare accidentala	combo 16	1	1			0.4		1		1
	combo 17	1	1				0.4	1		1
	combo 18	1	1			0.4			1	1
	combo 19	1	1				0.4		1	1
	combo 20	1	1			0.4		0.7	0.7	1
	combo 21	1	1				0.4	0.7	0.7	1

5.2.5. Rezultate de calcul

Analiza rezultatelor de calcul ale structurii se refera la verificarea indeplinirii conditiilor de rezistenta , stabilitate si deformatii in vederea asigurarii cerintelor fundamentale de protectie a vietii si exploatare a instalatiei .

Analiza structurii din beton armat

Din punct de vedere al partii din beton armat a structurii stalpii cladirii au posibilitatea sa preia in siguranta sistemul de incarcari . Asa cum se poate observa din diagramele de interactiune N-M atat pentru sirul "I" (fig.8), cat si pentru sirul "II" (fig. 9) - toate eforturile de la baza stalpilor pentru toate combinatiile de incarcari sunt in interiorul curbelor de interactiune P-M pentru directiile principale longitudinala (1) si transversala (2).

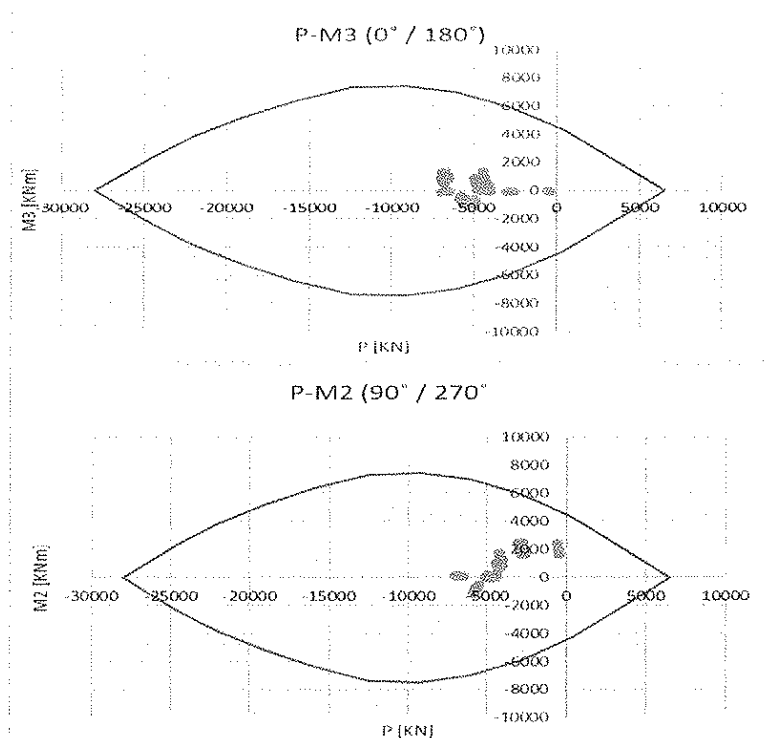


Fig. 16. curbe interactiune element 202 – stalp sir I ax c

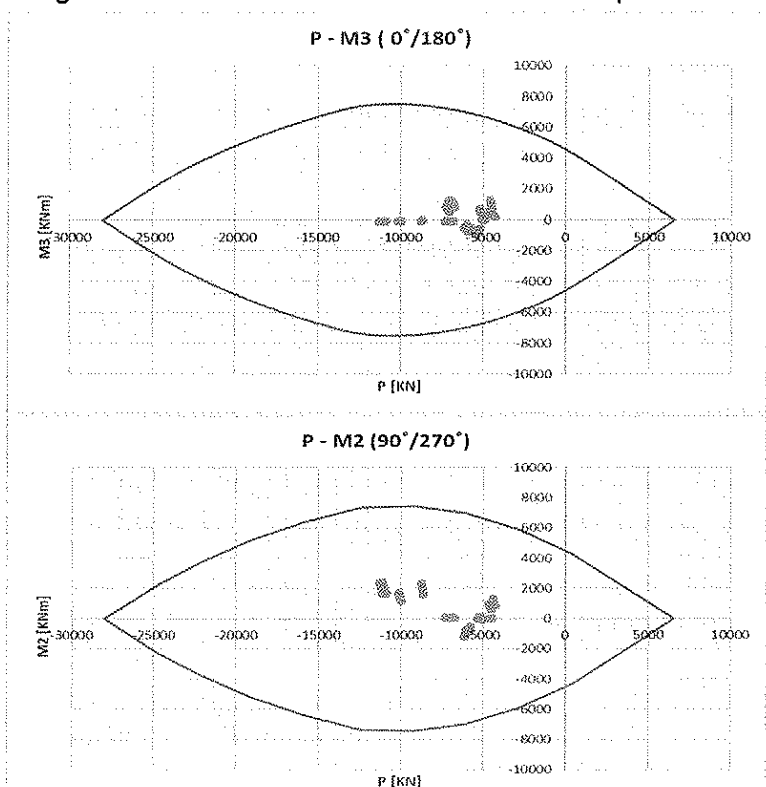


Fig. 17. Curbe interactiune element 408 – stalp sir II ax c

Deasemenea se constata ca pentru toate elementele structurale din beton armat, aria de armare (longitudinala si transversala) indicata in proiect si confirmata prin incercari in situu este mai mare decat aria necesara.

Pentru exemplificare, aria totala pe sectiune a armaturilor longitudinale existenta in stalpii structurii este $A_{a,eff} = 40\varnothing32 = 40 \times 8.042 \text{ cm}^2 = 321.68 \text{ cm}^2$. fata de aria totala necesara calculata $A_{a,nec} = 240 \text{ cm}^2$.

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Grinzile longitudinale la cota +11.43 necesita o armare minima la partea superioara pe reazeme Aa, nec = 70 cm² fata de Aa,ef = 128.65 cm².

Analiza structurii metalice

Din punct de vedere al structurii metalice se constata ca riglele (barele orizontale de legatura intre stalpi) au coeficienti de siguranta (effort cap. / effort calcul) mai mari decat unitatea, deci aceste elemente asigura cerinta fundamentala de rezistenta si stabilitate.

In ceea ce priveste stalpii structurii metalice in zona tronsoanelor I si II depasesc eforturile capabile la combinatii de ipoteze de calcul in care este inclusa incarcarea datorata actiunii vantului considerata cu coeficient de grupare de valoare 1.5.

Astfel, bara numerotata in model 3944 (tronson I) este supusa incarcarii maxime axiale P=2589 KN si momente M2 si M3 practic neglijabile – in jur de 1 KNm – pentru combinatia de calcul COMB 12.

Caracteristicile sectionale ale elementului structural si de material sunt :

- Aria sectiunii A=0.0097 m² ;
- Moment de inertie in jurul axei tari (y-y) I_{y-y} = 1.13e⁻⁴ m⁴;
- Moment de inertie in jurul axei slabe (z-z) I_{z-z} = 3.91e⁻⁵ m⁴;
- Raza de giratie minima a sectiunii i_{z-z} = 0.069 m;
- Lungimea de flambaj (bara considerata dublu articulata - acoperitoare) l_r = 5.7 m;
- Efortul de curgere de calcul f_y = 2650 daN/cm²;

Rezulta:

- Sveltetea barei λ = 90;
- Coeficientul de flambaj φ = 0.69;
- Efortul unitar de calcul σ = 3750 daN/cm²;

Rezulta un coeficient de siguranta (effort cap./ effort calcul) mai mic decat unitatea c = 2650/3750 = 0.71, deci in cazul stalpilor NU este asigurata cerinta fundamentala de asigurare a vietii (rezistenta si stabilitate).

La aceasta valoare s-a ajuns in principal datorita flexibilitatii mari a stalpilor (λ = 90) pe directie transversala sectiunii (longitudinal cladirii). Sveltetea maxima este limitata la valoarea λ = 120

In cazul in care lungimea de flambaj ar fi redusa la jumatate sveltetea barei este λ = 41 si coeficientul de flambaj φ = 0.95, deci efortul unitar de calcul este σ = 2770 daN/cm².

Rezulta un coeficient de siguranta (effort cap. / effort calcul) mai mic decat unitatea c = 2650/2770 = 0.96, deci o depasire de cca 4% ceea ce este acceptabil avand in vedere ca aceste valori apar intr-un singur element si in conditii de calcul acoperitoare.

Din punct de vedere al contravantuirilor verticale efortul sectional maxim de tensiune este P=684 KN in elementul 1800 in situatia in care se considera contravantuirea in forma de "X" ca avand o ramura comprimata. Daca se considera ca ramura comprimata isi pierde stabilitatea ramura intinsa preia in effort sectional de doua ori mai mare, P=2x684= 1368 KN.

Aria sectiunii contravantuirilor este A_{eff}=0.00616 m², iar efortul unitar de calcul este σ = 3750 daN/cm².

In aceste conditii efortul de calcul este 2220 daN/cm, deci coeficientul de siguranta este c=2150/2220=0.97, adica exista o depasire de 3%, pentru un singur element structural si in conditiile determinarii acoperitoare a eforturilor de calcul.

Analiza raspunsului dinamic al suprastructurii

Din punct de vedere al raspunsului dinamic, a fost necesar sa se considere un minimum de 100 moduri proprii de vibratie datorita faptului ca multe moduri proprii se refera la elemente izolate, fara participare la miscarea structurii in ansamblu.

Pentru acest numar de moduri proprii (100) a fost antrenata in miscarea seismica masa structurala in proportie de cca. 87% pe directie transversala cladirii si cca. 84% pe directie longitudinala.

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Tab.6. Suma factorilor de participare modala

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
MODAL	Acceleration	UX	98.5782	86.6219
MODAL	Acceleration	UY	97.43	83.7874
MODAL	Acceleration	UZ	74.6433	5.6124

Formele proprii de vibratie pentru modurile proprii 1... 31 se refera la miscarea unor elemente izolate cu masa foarte mica ce nu induce eforturi in structura (coeficient de participare a masei sub 0.01) asa cum se constata din tabelul XX . In modul propriu 32 (perioada proprie $T=0.718$ s) este antrenata in miscare pe directie longitudinala ,10.3% din masa totala a cladirii .

Primul mod propriu semnificativ pentru ansamblul structurii, in care este antrenata 67.2% din masa pe directie transversala, este modul propriu 65 care are perioada proprie $T=0.47$ s. ceea ce indica o rigiditate mare a structurii (perioada proprie cu valoare mica).

Pentru directie longitudinala primul mod propriu **semnificativ** pentru ansamblul structurii, in care este antrenata 22.3% din masa, este modul propriu 77 care are perioada proprie $T=0.38$ s. ceea ce indica, de asemenea, o rigiditate mare a structurii (perioada proprie de vibratie mica) .

Tab.7. Factori de participare modala

TABLE: Modal Participating Mass Ratios						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	5.587282	0.00068	3.068E-13	1.194E-13
MODAL	Mode	2	5.587272	3.71E-09	8.318E-17	5.586E-17
MODAL	Mode	3	5.084961	0.00056	3.522E-13	1.352E-13
MODAL	Mode	4	5.084952	9.807E-09	1.457E-15	1.714E-16
MODAL	Mode	5	2.586796	2.931E-08	1.817E-09	1.141E-07
MODAL	Mode	6	2.41412	2.801E-08	1.754E-07	0.00034
MODAL	Mode	7	2.157122	2.392E-08	4.794E-08	0.000002182
MODAL	Mode	8	2.111233	1.753E-07	3.384E-07	0.00009586
MODAL	Mode	9	2.005901	5.019E-08	0.000001408	0.00078
MODAL	Mode	10	1.942079	8.135E-08	2.411E-07	0.00139
MODAL	Mode	11	1.416198	8.115E-09	3.969E-07	0.0000112
MODAL	Mode	12	1.321013	4.444E-07	6.945E-07	0.00003923
MODAL	Mode	13	1.251957	0.00166	3.129E-07	1.184E-09
MODAL	Mode	14	1.249688	0.00163	2.941E-08	1.09E-09
MODAL	Mode	15	1.249118	0.00001209	3.816E-07	1.161E-08
MODAL	Mode	16	1.248698	0.00176	1.295E-08	2.026E-09
MODAL	Mode	17	1.234092	2.306E-08	0.00001023	0.000000982
MODAL	Mode	18	1.148549	0.000003153	3.389E-08	0.00004025
MODAL	Mode	19	1.138348	7.806E-08	0.000002699	0.00096
MODAL	Mode	20	1.115417	0.000003303	0.00004077	0.0004
MODAL	Mode	21	1.019466	1.008E-07	0.00221	0.0006
MODAL	Mode	22	0.994774	6.091E-08	0.03134	0.00009987
MODAL	Mode	23	0.992904	0.000009153	0.04613	0.00001505
MODAL	Mode	24	0.982913	0.000009861	0.000001521	0.000005429

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

TABLE: Modal Participating Mass Ratios						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	25	0.979486	0.00001657	0.0017	0.00007826
MODAL	Mode	26	0.976174	0.000007156	0.00599	0.00043
MODAL	Mode	27	0.943478	0.000002724	0.0000329	0.00006222
MODAL	Mode	28	0.858293	3.554E-12	0.00001139	0.0001
MODAL	Mode	29	0.851074	0.000007189	8.604E-08	1.695E-07
MODAL	Mode	30	0.750118	0.00002357	1.123E-07	1.024E-07
MODAL	Mode	31	0.726158	0.00488	0.00000393	1.354E-07
MODAL	Mode	32	0.718628	0.10276	0.00011	0.000008274
MODAL	Mode	33	0.707292	0.0008	2.225E-07	0.000006067
MODAL	Mode	34	0.688818	0.00001806	5.713E-08	0.000003103
MODAL	Mode	35	0.639359	3.165E-08	0.00033	0.0006
MODAL	Mode	36	0.63933	7.207E-09	0.000001639	0.000002331
MODAL	Mode	37	0.63687	0.00043	5.021E-08	1.677E-09
MODAL	Mode	38	0.636341	0.0004	9.927E-08	1.377E-08
MODAL	Mode	39	0.636194	0.000003558	7.599E-08	2.361E-08
MODAL	Mode	40	0.636111	0.00035	1.092E-07	9.255E-09
MODAL	Mode	41	0.623265	0.00004963	0.00001213	0.00006363
MODAL	Mode	42	0.621048	0.00002285	0.00002748	0.00019
MODAL	Mode	43	0.604597	7.729E-07	4.631E-08	3.078E-07
MODAL	Mode	44	0.593878	4.305E-08	0.00008128	1.989E-09
MODAL	Mode	45	0.591905	0.00005881	2.538E-08	0.00001962
MODAL	Mode	46	0.582831	9.584E-08	0.00048	0.0005
MODAL	Mode	47	0.582791	9.559E-08	0.000006175	0.000009335
MODAL	Mode	48	0.578088	0.00002109	0.00001176	0.00034
MODAL	Mode	49	0.544895	0.00000464	7.383E-08	0.00005486
MODAL	Mode	50	0.544254	0.000006588	6.587E-07	0.00022
MODAL	Mode	51	0.543535	0.0002	6.356E-07	0.00027
MODAL	Mode	52	0.54352	0.00007741	0.00002193	0.0007
MODAL	Mode	53	0.53741	0.000001342	1.114E-09	5.13E-08
MODAL	Mode	54	0.526222	0.00001406	0.000001116	0.00009538
MODAL	Mode	55	0.519515	0.000001182	9.742E-08	0.000007462
MODAL	Mode	56	0.514397	0.00001575	2.384E-07	0.00002588
MODAL	Mode	57	0.502883	0.00002143	0.000008972	0.00000104
MODAL	Mode	58	0.50144	0.00001795	4.896E-07	0.0000269
MODAL	Mode	59	0.501009	0.000004434	0.000002183	0.00049
MODAL	Mode	60	0.498759	0.00041	0.000001727	7.693E-07
MODAL	Mode	61	0.498185	3.326E-08	0.00005245	0.00177
MODAL	Mode	62	0.472341	0.00001211	0.00335	0.00031
MODAL	Mode	63	0.464492	0.00007153	0.01568	0.00008917
MODAL	Mode	64	0.462974	0.000005712	0.05378	0.0000832
MODAL	Mode	65	0.461855	0.00021	0.67192	0.000007514
MODAL	Mode	66	0.449019	9.585E-07	0.00001034	0.000028

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

TABLE: Modal Participating Mass Ratios						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	67	0.444265	0.000001695	0.000002188	0.000002886
MODAL	Mode	68	0.437404	0.000001261	0.000000166	8.318E-07
MODAL	Mode	69	0.426854	0.00013	0.00001573	0.00001811
MODAL	Mode	70	0.4169	0.00001373	0.000002029	0.0022
MODAL	Mode	71	0.403154	0.00984	0.00004483	3.382E-07
MODAL	Mode	72	0.400891	0.00037	0.00001965	0.00017
MODAL	Mode	73	0.399438	0.00002932	8.132E-08	0.01061
MODAL	Mode	74	0.398583	0.00048	0.00001744	0.00011
MODAL	Mode	75	0.396163	0.00048	0.00002711	0.00003766
MODAL	Mode	76	0.393253	0.06679	0.00017	7.368E-07
MODAL	Mode	77	0.376055	0.22287	0.00083	0.00002747
MODAL	Mode	78	0.370502	0.00032	0.00017	0.00002125
MODAL	Mode	79	0.368104	0.03078	0.00073	0.00002362
MODAL	Mode	80	0.366322	0.02388	0.00179	0.00004066
MODAL	Mode	81	0.36607	0.00038	2.467E-07	0.00145
MODAL	Mode	82	0.362687	0.00017	0.00029	0.00063
MODAL	Mode	83	0.358098	0.25857	0.00007833	0.000004068
MODAL	Mode	84	0.352526	0.11495	0.000004151	0.00004957
MODAL	Mode	85	0.351618	0.00013	0.00004318	0.0226
MODAL	Mode	86	0.347741	0.00000191	0.000002884	3.285E-07
MODAL	Mode	87	0.347725	0.00008174	1.763E-07	0.000008455
MODAL	Mode	88	0.347682	0.00008572	0.00001205	0.000005915
MODAL	Mode	89	0.347662	0.00946	0.000001011	0.00032
MODAL	Mode	90	0.34158	0.00535	0.000001227	0.00013
MODAL	Mode	91	0.336588	0.00223	0.00003682	0.000007386
MODAL	Mode	92	0.33477	0.00004219	4.974E-07	0.000002009
MODAL	Mode	93	0.334254	0.0002	8.129E-07	0.00005578
MODAL	Mode	94	0.332384	0.00082	0.000002477	0.00004825
MODAL	Mode	95	0.331118	0.0002	0.000001119	0.00602
MODAL	Mode	96	0.329756	0.000001546	0.000004293	0.0000134
MODAL	Mode	97	0.326097	0.00026	0.00015	0.00012
MODAL	Mode	98	0.305298	0.000009637	1.988E-08	9.851E-09
MODAL	Mode	99	0.302793	0.000006531	0.000004304	9.305E-08
MODAL	Mode	100	0.302524	0.00002839	0.00005085	0.000012

Pentru exemplificare se analizeaza fomele proprii de vibratie corespunzatoare modului propriu 5 si 65 .

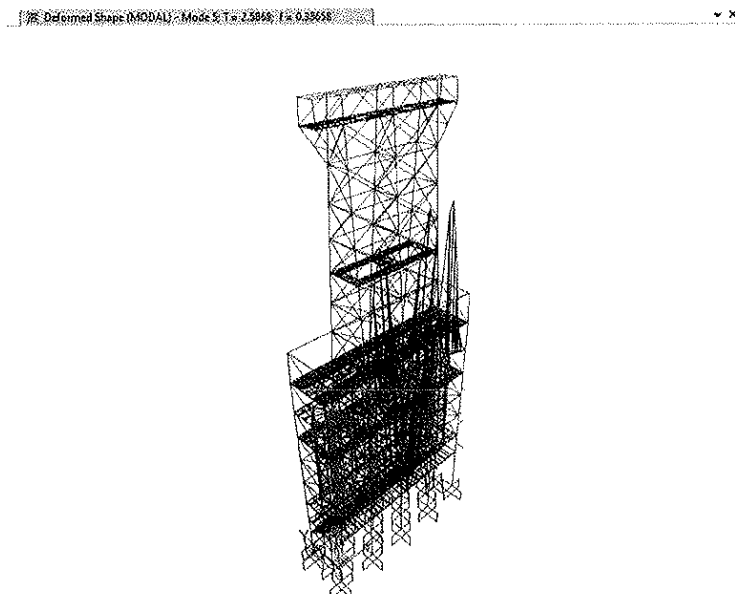


Fig. 18. Modul propriu de vibratie 5

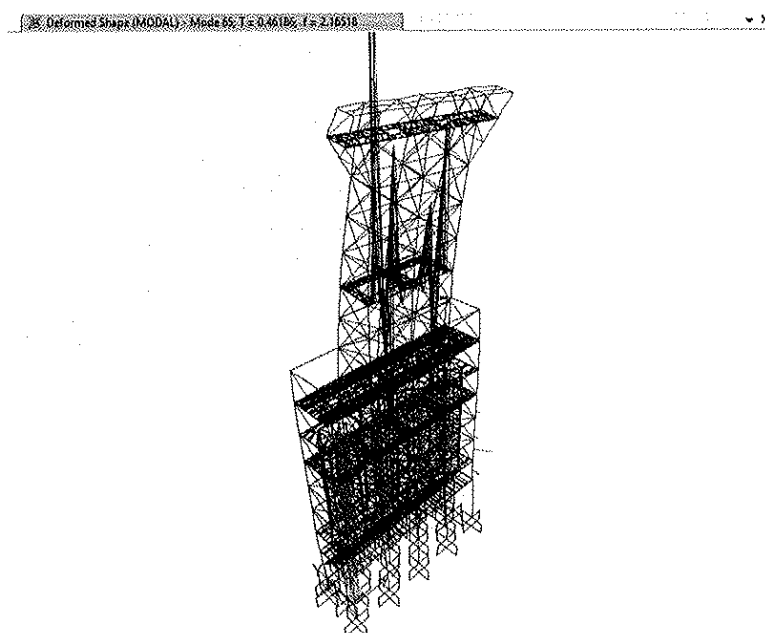


Fig. 19. Forma proprie asociata modului propriu de vibratie 65

Comparand modurile proprii de vibratie 5 si 65 se constata ca in modul propriu de vibratie 5 , forma proprie are in miscare *numai cateva elemente* (grinzi) ale platformei de la cota +32.605 si antreneaza in miscare numai masele aferente acestor elemente .

Forma proprie corespunzatoare modului propriu 65 se refera la miscarea pe directie transversala a intregii structuri , deci antreneaza in miscare o mare parte din masa totala a structurii .

Analiza sistemului de fundare

Structura cladirii camerelor de cocs este sustinuta si transfera incarcările la terenul de fundare prin sistemul de fundare , reprezentat de un radier general .

Pe acest radier sunt amplasati toti stalpii structurii principale din beton armat ca si sustinerile planului inclinal pentru evacuarea cocsului .

Pentru modelarea radierului si calculul elementelor acestuia au fost utilizate desenele de executie initiale puse la dispozitie de beneficiarul PETROTEL-LUKOIL .

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Pentru analiza terenului de fundare se utilizeaza datele prezentate in lucrarea "Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare Etapa I – Investigatii geotehnice »

Analiza sistemului de fundare se refera la :

- a) Asigurarea presiunii admisibile sub talpa fundatiei ;
- b) Asigurarea cerintei fundamentale de rezistenta a elementelor structurale ale sistemului de fundare .

Avand in vedere incertitudinile general valabile pentru datele geotehnice , atat analiza terenului de fundare cat si a elementelor structurale ale sistemului de fundare a fost facuta in doua ipoteze extreme referitoare la rigiditatea pamantului .

DESCRIEREA SISTEMULUI DE FUNDATII

Radierul general al cladirii camerelor de cocs este executat din beton armat sustine toti stalpii structurii , avand dimensiunile in plan 16.0 m. latime si 37.0 m. lungime .

Longitudinal , pe toata lungimea radierului , sub stalpii structurii principale (sirurile I si II) exista doua grinzi (GF 3) cu sectiunea 2.20 m. x 2.50 m .

Transversal , pe fiecare ax al cladirii (a ... e) exista grinzi (GF 2) cu sectiunea 2.20 m. x 2.50 m.

Placa radierului are grosimea de 1.50 m. si are partea de jos la cota -5.00 (ref. cota ± 0.00) . Sub radier este un strat de beton de egalizare in grosime de 20 cm.

Radierul este executat din beton marca B200 , corespunzator clasei de beton C12/15 .

Armarea radierului este din otel beton tip PC52 pentru barele longitudinale si din otel beton tip OB37 pentru barele de armare transversala a grinzilor si barele constructive ale placii .

Peste radier exista o umplutura de pamant compactat cu grosimea de cca. 2.10 m. si o placa din beton pentru circulatie de cca 20 cm. grosime .

ANALIZA SISTEMULUI DE INCARCARI

Sistemul de incarcari al radierului se compune din incarcările provenind :

- Greutate proprie a sistemului de fundare (grinzi si placa radier) – calculata automat de catre program ;
- Greutatea pamantului de umplutura si a placii din beton de la partea superioara a placii radierului , respectiv $q = 60 \text{ KN/m}^2$ considerand greutatea proprie a pamantului – inclusiv placa din beton - $\gamma = 18.2 \text{ KN/m}^3$;
- Incarcările concentrate (reactiunile) de baza stalpilor din beton armat ai structurii cladirii camerelor de cocs .

Reactiunile stalpilor cladirii camerelor de cocs au fost stabilite la analiza prin calcul a structurii pentru 21 combinatii de incarcari permanente , variabile si accidentale (seismice) .

Din analiza tuturor reactiunilor a rezultat ca exista doua situatii care conduc la raspunsul maxim al sistemului de incarcari :

- Reactiunile combinatiei COMBO 11 din calculul structurii ;
- Reactiunile combinatiei COMBO 19 din calculul structurii .

Combinatia 11 include ipoteza de incarcare cu vant pe directie transversala de valoare maxima (coefficient de grupare 1.5) .

Combinatia 19 include ipoteza de calcul cu actiunea seismica pe directie orizontala transversala cladirii si cu actiunea seismica verticala .

Valorile reactiunilor aplicate ca incarcari pe radier sunt in concordanta cu valorile determinate in calculul structurii (fig. 1 si fig. 2)

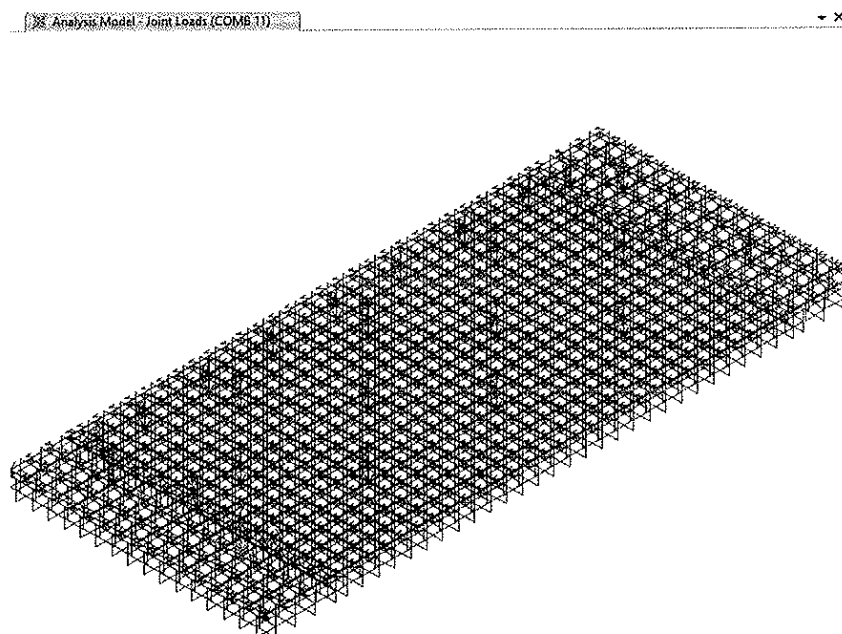


Fig. 20. Incarcari pe radier combinatia 11

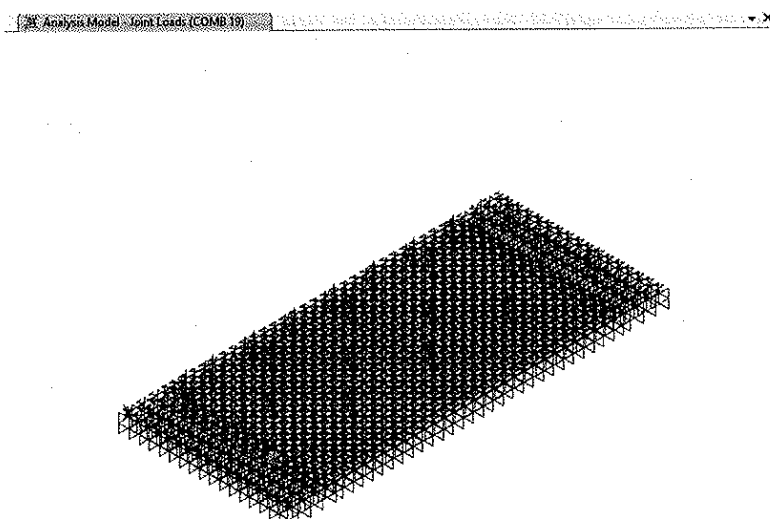


Fig. 21. Incarcari pe radier combinatia 19

Presiunea dezvoltata la talpa fundatiei ca si eforturile corespunzatoare in elementele radierului au fost stabilite in cazul combinatiei raspunsului pentru incarcari din greutate proprie , greutatea umpluturii din pamant si incarcari datorate reactiunilor suprastructurii .

MODEL DE CALCUL

Calculul radierului a fost facut cu programul de calcul automat SAP 2000 ver. 18 bazat pe metoda elementului finit (MEF) .

Modelul de calcul pentru analiza radierului este compus din elemente finite cu doua dimensiuni (tip AREA) pentru placa si elemente finite liniare (tip BEAM) pentru grinzile longitudinale (GF 3) si transversale (GF 2) .

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Terenul de fundare a fost considerat elemente elastice distribuite pe suprafata placii (coeficienti de pat) . Valoarea acestor coeficienti de pat (c_z) a fost preluata din literatura de specialitate corespunzator tipului de teren de fundare indicat la adancimea de 5.0 m. in studiile geotehnice , respectiv pietris cu nisip argilos indesar cu presiune $>100 \text{ KN/m}^2$ ($c_z = 175 \dots 200 \text{ MN/m}^3$) . Valoarea maxima considerata in calcul este $c_z = 160 \text{ MN/m}^3$.

Pentru a acoperi incertitudinile inerente datelor geotehnice a fost considerata si o varianta acoperitoare in care s-a luat valoarea $c_z = 80 \text{ MN/m}^3$ (in literatura pentru pietris cu nisip argilos cu presiune $>27 \text{ KN/m}^2$ se indica $c_z = 55 \dots 75 \text{ MN/m}^3$).

ANALIZA RASPUNSULUI TERENULUI DE FUNDARE

Bazat pe situatiile de analiza legate de ipotezele de incarcare si de tip de teren de fundare au fost intocmite variantele ale analizei prin calcul :

- Teren de fundare tare si incarcare cu combinatia 11 ;
- Teren de fundare tare si incarcare cu combinatia 19 ;
- Teren de fundare slab si incarcare cu combinatia 11 ;
- Teren de fundare slab si incarcare cu combinatia 19 ;

In cazul de analiza (a) – teren tare si incarcare cu combinatia 11 – se constata ca presiunea maxima pe teren indusa de radier (in elemental 288) este $\sigma = 498.6 \text{ KPa}$.

In cazul de analiza (b) – teren tare si incarcare cu combinatia 19 – se constata ca presiunea maxima pe teren indusa de radier (in elemental 288) este $\sigma = 364.0 \text{ KPa}$.

In cazul de analiza (c) – teren moale si incarcare cu combinatia 11 – se constata ca presiunea maxima pe teren indusa de radier (in elemental 288) este $\sigma = 445.0 \text{ KPa}$.

In cazul de analiza (d) – teren moale si incarcare cu combinatia 19 – se constata ca presiunea maxima pe teren indusa de radier (in elemental 288) este $\sigma = 335.0 \text{ KPa}$.

Se constata ca situatia cea mai dezavantajoasa de analiza este (a) – teren tare si incarcare cu combinatia 11.

Valorile si distributia presiunilor pe terenul de fundare este prezentata in fig. 3...fig. 6 .

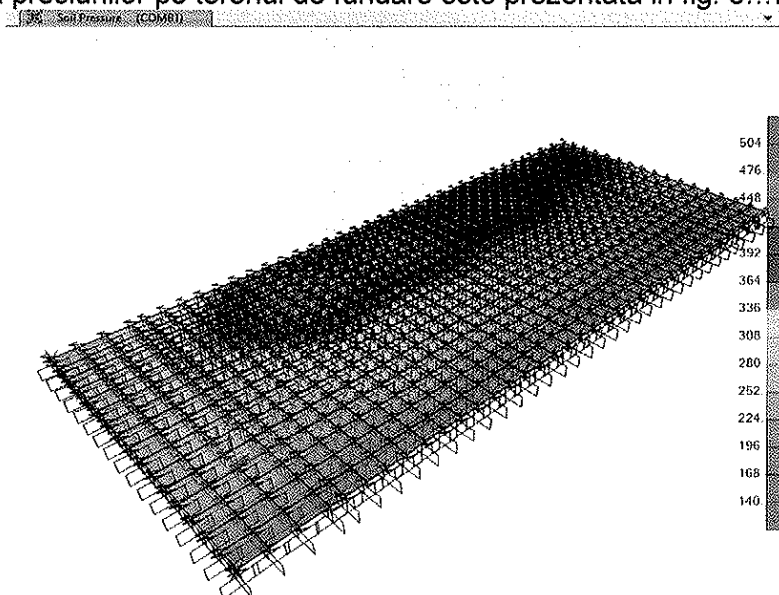


Fig. 22. Cazul de analiza (a) – teren tare si incarcare cu combinatia 11

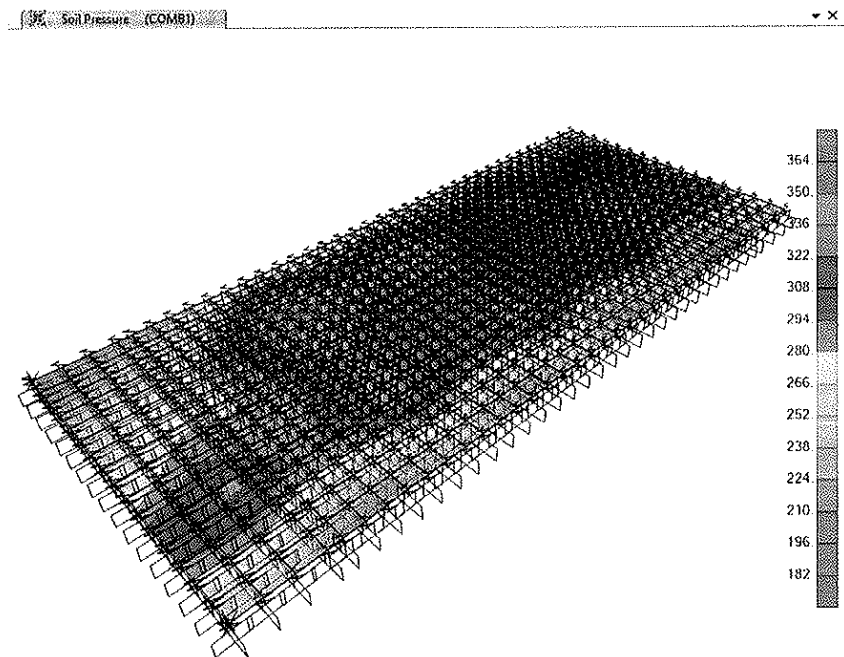


Fig. 23. Cazul de analiza (b) – teren tare si incarcare cu combinatia 19

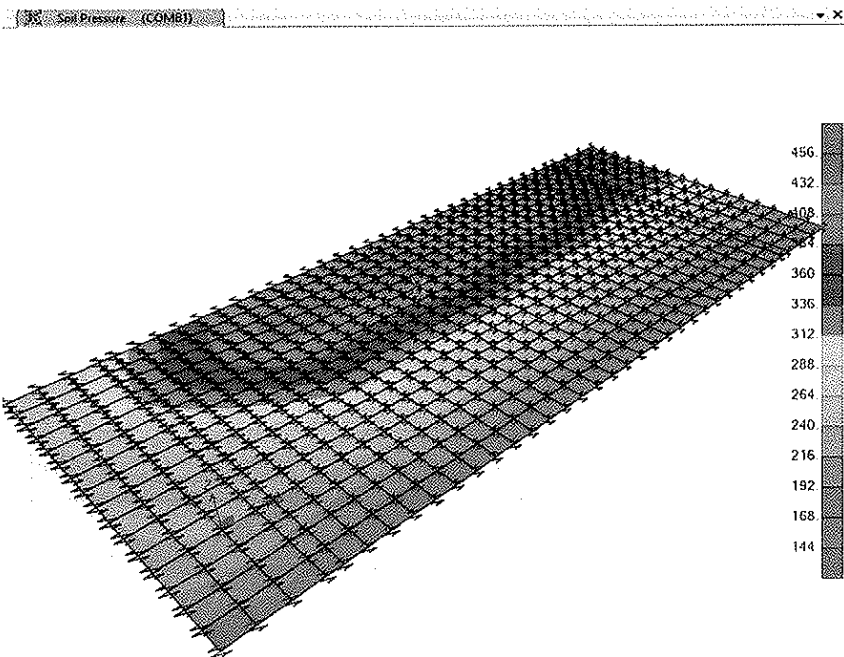


Fig. 24. Cazul de analiza (c) – teren moale si incarcare cu combinatia 11

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

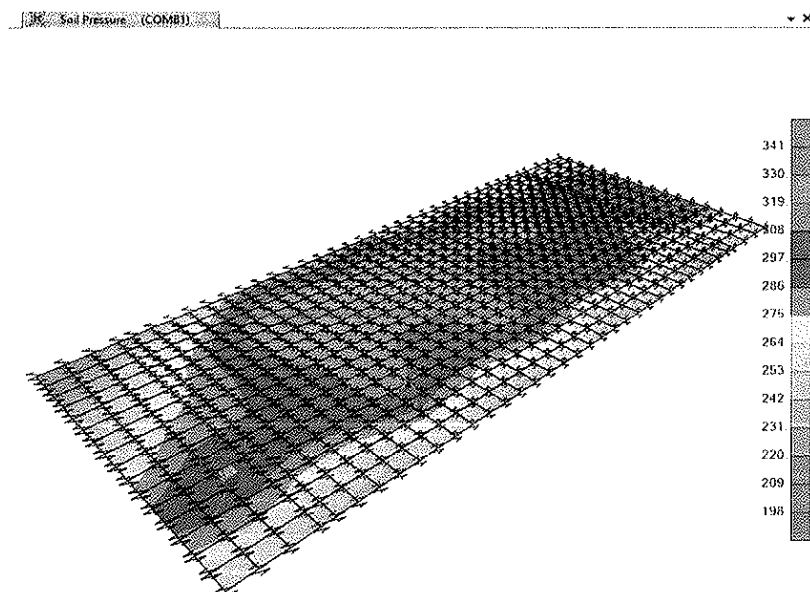


Fig. 25. Cazul de analiza (d) – teren moale si incarcare cu combinatia 19

Studiul "Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare Etapa I – Investigatii geotehnice » arata ca la adancimea de 5.0 m, si latimea fundatiei mai mare de 5.0 m presiunea conventionala pentru incarcari uniform distribuite este $p_{conv.} = 325 \text{ KPa}$.

In cazul presiunii pe latura (respectiv cu incarcari orizontale paralele cu o axa principala – cazul COMB 11) aceasta valoare este multiplicata cu coeficientul 1.4, iar in cazul presiunii punctuale aceasta valoare este multiplicata cu coeficientul 1.6, in conformitate cu prevederile Normativului "Indicativ NP 112-2014 Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata, cap. I, punct I.6.1.5.1. tab. I.5."

Ca urmare valoarea punctuala maxima admisa punctual, considerand si factorul de incredere $CF = 1.2$, pentru presiune este $p_{conv.} = 325 \times 1.6 = 520 \text{ KPa} > 498.6 \text{ KPa}$.

Din fig. 3 ... 6 se mai constata ca pe toata suprafata radierului sunt numai eforturi de compresiune, deci nu apare pericolul rasturnarii.

In concluzie este asigurata cerinta fundamentala de rezistenta si stabilitate.

ANALIZA ELEMENTELOR RADIERULUI

Pentru comparatie intre variantele ipotezelor de calcul se prezinta tabelul 1 cu valorile momentelor incovoietoare in jurul axelor principale considerate pentru elementele de placa

Tabel 8. Eforturi maxime in placa radier

TIP TEREN	INCARCARE	NR. PLACA	NR. NOD	M1-1 [KNm]	NR. NOD	M2-2 [KNm]
TARE	COMB 11	287	351	1136.6	351	1294.7
TARE	COMB 11	235	296	-150.1	313	-193.4
TARE	COMB 19	287	351	661.6	351	718.8
TARE	COMB 19	235	296	-143.7	313	-128.9
MOALE	COMB 11	287	351	1206.5	351	1363.8
MOALE	COMB 11	235	296	-123.2	312	-166.8
MOALE	COMB 19	287	351	703.4	351	761.6
MOALE	COMB 19	235	296	-127.0	313	-82.9

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Se constata ca pe ambele directii principale valorile maxime ale eforturilor apar la partea de sus a placii in varianta de analiza (c) teren de fundare slab si incarcare cu combinatia 11.
Aria de armatura necesara maxima pentru placa este $A_{a,nec} = 30 \text{ cm}^2 / \text{m}$ iar aria efectiva este $A_{eff} = 8\text{Ø}25 = 39.27 \text{ cm}^2$. deci este asigurata cerinta fundamentala de rezistenta .
Distributia eforturilor sectionale in grinzile longitudinale si transversale este prezentata in fig. 7 .
Aceasta alura a eforturilor se pastreaza in toate cazurile de analiza (a, b, c, d) indicate pentru varificarea presiunii pe teren .

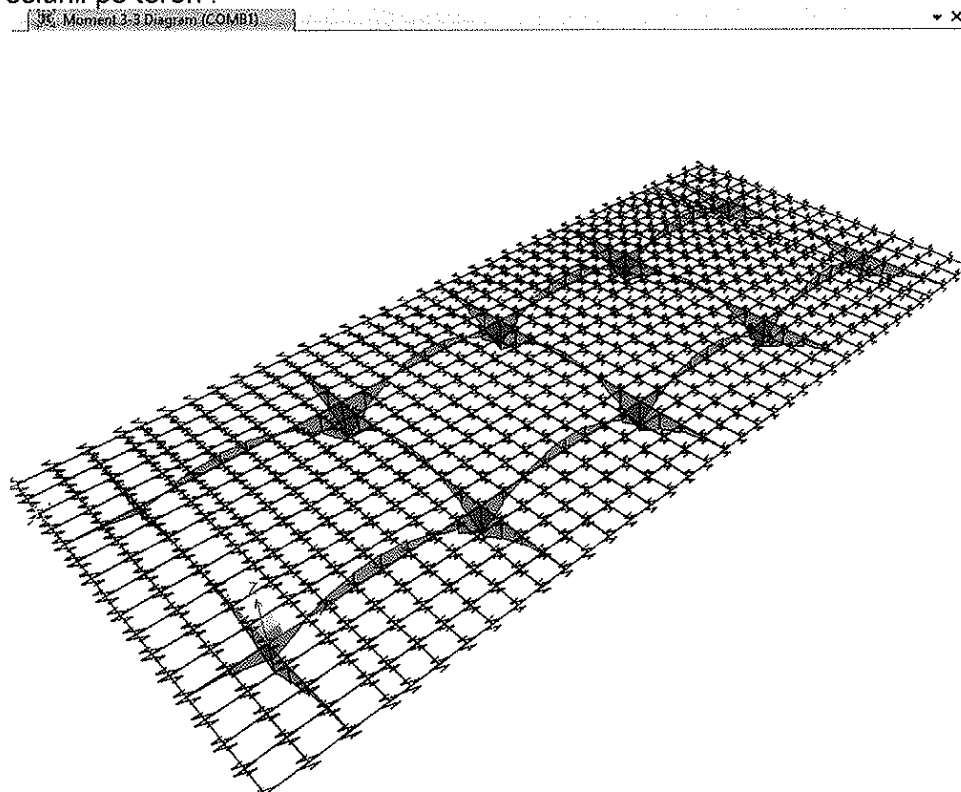


Fig. 26. Diagrama de momente M3-3 pentru grinzile GF 3 (longitudinal) si GF 2 (transversal)

Valorile momentelor maxime pentru cazurile de analiza sunt prezentate in tabelul 2 .

Tabel 9. Analiza eforturi sectionale grinzi radier

CAZ ANALIZA	GRINDA	M3-3 JOS [KNm]	Anec [cm ²]	Aeff [cm ²]	M3-3 SUS [KNm]	Anec [cm ²]	Aeff [cm ²]
a	GF 3	7320	97.6	178.92	2440	53.68	80.42
a	GF 2	7139.5	104.1	128.67	1501.5	49.3	80.42
b	GF 3	4212.9	55.6	178.92	1441.1	53.7	80.42
b	GF 2	3804.8	54.7	128.67	1058.8	49.3	80.42
c	GF 3	7969	106.5	178.92	2615	53.7	80.42
c	GF 2	7598	111.02	128.67	1513	49.3	80.42
d	GF 3	4580	60.5	178.92	1604	53.7	80.42
d	GF 2	4099	59.02	128.67	682	49.3	80.42

Conform valorilor din tabelul 9 se constata ca aria de armatura necesara cu valoare maxima este mai mica decat aria de armatura efectiva atat in camp cat si zona de rezemare a stalpilor .
In concluzie grinzile radierului asigura cerinta fundamentala de rezistenta .

CONCLUZII

Concluzia generala este ca sistemul de fundatii al cladirii camerelor de cocs este corect dimensionat si **asigura cerinta fundamentala de rezistenta si stabilitate** .

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

6. STABILIREA CLASEI DE RISC SEISMIC

Pentru stabilirea clasei de risc seismic , in conformitate cu prevederile Normativului P100/3-2008 se analizeaza:

- Conditii structurale (respectarea conditiilor constructive) ;
- Starea de degradare ;
- Capacitatea de rezistenta si stabilitate a structurii

6.1. Estacada

6.1.1. Conditii structurale (factorul R1)

Respectarea cerintelor constructive privind geometria structurii (conditii structurale)

- respectarea cerintelor constructive privind detaliile de alcatuire ale structurii
- calitatea materialelor utilizate si comportarea in timpul exploatarii.

Pentru metodologia de evaluare de nivel 2 indicatorul pentru conditii structurale R1 se determina conform tabelului urmator:

Tab.10. Stabilire indice evaluare pentru conditii structurale R1

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
A	Conditii privind configurarea	50	30-49	0-29	
A.1	Traseul incarcaturilor este continuu	x			50
A.2	Sistemul structural este redundant			x	25
A.3	Nu exista niveluri slabe d.p.d.v al rezistentei	x			50
A.4	Nu exista niveluri cu flexibilitate laterala mare	x			50
A.5	Nu exista modificari importante ale dimensiunilor sist.structurale in plan	x			50
A.6	Nu exista discontinuitati pe verticala sistemului structural		x		40
A.7	Nu exista diferente mai mari de 50% intre masele planselor successive		x		30
A.8	Efectul de torsiune de ansamblu este moderat(simetria maselor)	x			50
A.9	Legatura structurii la fundatii asigura transmiterea corecta a eforturilor la acestea	x			50
A.10	Fundatiile au capacitatea de a	x			50

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
	transmite eforturile la terenul de fundare				
		TOTAL SUBCRITERII			445
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				44.5
B	Conditii privind interactiunile structurii	10	5-9	0-5	
B.1	Interactiunile structurilor	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			10
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
C	Conditii privind alcatuirea (armarea) elementelor structurale. Cadre din B.A	30	20-29	0-19	
C.1	Ierarhizarea rezistentelor elementelor structurale asigura dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei	x			30
C.2	Incarcarea axiala a stalpilor este moderata $V_d \leq 0.65$	x			30
C.3	In structura nu exista stalpi scurti	x			30
C.4	Rezistenta la forta taetoare a nodului este suficienta pt a mobiliza rezistenta la incoiere la capetele stalpilor si grinzilor		x		20
C.5	Innadirile armaturilor in stalpi se dezvolta pe 60d, cu etrieri la distanta de max 10d		x		20
C.6	Innadirile armaturilor in grinzi se realizeaza in afara zonelor critice	x			30
C.7	Etrierii in stalpi sunt dispusi in asa fel incat fiecare bara vertical se afla in coltul unui etrier		x		20
C.8	Distantele dintre etrieri in zonele critice ale stalpilor nu depasesc 10d, iar in rest $\frac{1}{4}$ din			x	5

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
	latura				
C.9	Distantele dintre etrieri in zonele plastic ale grinzilor nu depasesc 12d si ½ din latimea grinda			x	5
C.10	Armarea transversala nodurilor este cel putin cea necesara in zonele critice ale stalpilor		x		25
C.11	Rezistenta grinzilor la momente pozitive pe reazeme este cel putin 30% din rezistenta la momente negative in aceleasi sectiuni				N/A
C.12	La partea superioara agrinzilor sunt prevazute cel putin 2 bare continue				N/A
		TOTAL SUBCRITERII			195
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				19.5
D	Conditii referitoare la plansee	10	6-9	0-5	
D.1	Placa planseelor cu grozime mai mare de 10 cm este realizata din beton monilit				N/A
D.2	Armaturile grinzilor si armaturile distribuite in placa asigura rezistenta necesara la inconvoieri si forta taietoare pt fortele seismice aplicate in planul planseului				N/A
D.3	Fortele din planul planseului pot fi transmise la elementele structurale vertical				N/A
D.4	Golurile din plansee sunt bordate cu armature suficiente si in mod adecvat				N/A
		TOTAL SUBCRITERII			N/A
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				N/A
	Valoare indicator R1= A+B+C+D			44.5+10+19.5+N/A	69

PS-GEN-001-F04-REV.3.4

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Valoarea indicatorului $R1 = 69$, conform tab 8.1 a Normativului P100/3-2008, indica o neindeplinire partiala a conditiilor structurale si incadreaza constructia existenta in clasa de risc seismic $R_s = III$. ($61 \leq R1 < 90$)

6.1.2. Starea de degradare a structurii (factorul R2)

Indicatorul pentru evaluarea starii de degradare structurale a structurii din beton armat se refera la raspunsul structurii in exploatare si modul in care a actionat mediul inconjurator asupra materialelor.

Tab.11. Stabilire indice evaluare pentru conditii structurale R2

CRITERIU			CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU	CRITERIU INDEPLINIT	NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
a.	Degradari produse de actiunea cutremurelor anterioare	50	26-49	0-25	
A.1	Fisuri si deformatii remanente in zonele critice ale stalpilor si grinzilor	x			50
A.2	Fracturi si fisuri remanente inclinate produse de forta taitoare in grinzi	X			50
A.3	Fracturi si fisuri longitudinale in stalpi produse de eforturi de compresiune	x			50
A.4	Fracturi sau fisuri inclinate produse de forta taierilor in stalpi	x			50
A.5	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armaturilor in noduri	x			50
A.6	Cedarea ancorajului si innadirilor barelor de armature	x			50
A.7	Fisurarea pronuntata a planseelor				N/A
A.8	Degradari ale fundatiilor sau terenului de fundare		x		30
		TOTAL SUBCRITERII			330
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				47
B.	Degradari produse de incarcari verticale	20	11-19	0-10	
B.1	Fisuri si degradari in grinzi si placile planseelor				N/A
B.2	Fisuri si degradari in stalpi		x		15
		TOTAL SUBCRITERII			15
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				15

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU NEINDEPLINIT			PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU	CRITERIU INDEPLINIT	NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
C	Degradari produse de incarcarea cu deformatii (tasare reazeme, contractii, actiunea temperaturii, curgere lenta)	10	6-9	1-5	
C.1	Degradari produse din incarcarea cu deformatii	x			10
	TOTAL SUBCRITERII				10
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
D	Degradari produse de o executie defectuoasa (beton segregate, rosturi de lucru incorecte, etc)	10	6-9	1-5	
D.1	Degradari datorate executiei defectuoase			x	5
	TOTAL SUBCRITERII				5
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				5
E	Degradari produse de factorii de mediu	10	6-9	1-5	
E.1	Degradari ale betonului			x	2
E.2	Degradari ale armaturii			x	5
	TOTAL SUBCRITERII				7
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				3.5
	Valoarea indicatorului $R2 = A+B+C+D+E =$			47+15+10+5+3.5	80.5

Valoarea indicatorului $R2 = 80.5$, conform tab 8.2 a Normativului P100/3-2008, indica incadrarea structurii existente in clasa de risc seismic $R_s = III$ ($71 \leq R2 \leq 90$)

Degradarile structurale, fiind superficiale, afecteaza intr-o masura relativ mica rezistenta elementelor.

6.1.3. Capacitatea de rezistenta si stabilitate a structurii (indicatorul $R3$)

In concordanta cu rezultatele calculului structura **existenta** se determina valoarea minima a indicatorului $R3 = 100\%$ pentru stalpii din beton armat si indicatorului $R3 = 100\%$ pentru grinzile cadrului,

Conform tab 8.3 a Normativului P100/3-2008, incadrarea structurii se face in clasa de risc seismic $R_s = IV$ ($91 \leq R3 \leq 100$)

In concordanta cu rezultatele calculului pentru structura **modificata** se determina valoarea minima a indicatorului $R3$ pentru stalpii din beton armat prin raportul momentelor incovoietoare M_{cap} / M_{ed} . Pentru sirul de stalpi A valorile momentelor de calcul (M_{ed}) si capabile (M_{cap}) sunt:

- $M_{ed} = 586.78 \text{ KNm}$;

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

- $M_{cap}=385.8 \text{ KNm}$.
- $R_3= (385.8 / 586.78)= 0.65$

Pentru sirul de stalpi B valorile momentelor de calcul (M_{ed}) si capabile (M_{cap}) sunt:

- $M_{ed}=317.75 \text{ KNm}$;
- $M_{cap}=224.73 \text{ KNm}$.
- $R_3= (224.73 / 317.75)= 0.7$

Fata de valorile factorului R_3 determinate constructia MODIFICATA se incadreaza in clasa de risc seismic R_s II ($36 \leq R_3 \leq 65$)

Din punct de vedere al fundatiilor , incadrarea constructiei existente se face in clasa de risc seismic $R_s =$ III ($66 \leq R_3 \leq 90$) datorita informatiilor insuficiente

6.1.4. Incadrarea constructiei in clase de risc seismic

In concordanta cu analiza indicatorilor de risc R_1 , R_2 si R_3 constructia existenta in ansamblu se incadreaza in clasa minima stabilita de risc , respectiv "**clasa de risc seismic R_s III – Constructiile care, sub efectul incarcarilor seismice de proiectare , pot suferi degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala , dar la care degradarile nestructurale pot fi importante**"

6.2. Cladirea camerelor de cocs

6.2.1. Structura din beton armat

6.2.1.a. Conditii structurale (factorul R_1)

Respectarea cerintelor constructive privind geometria structurii (conditii structurale)

- respectarea cerintelor constructive privind detaliile de alcatuire ale structurii
- calitatea materialelor utilizate si comportarea in timpul exploatarii.

Pentru metodologia de evaluare de nivel 2 indicatorul pentru conditii structurale R_1 se determina conform tabelului urmator:

Tab.12. Stabilire indice evaluare pentru conditii structurale R_1

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
A	Conditii privind configurarea	50	30-49	0-29	
A.1	Traseul incarcaturilor este continuu	x			50
A.2	Sistemul structural este redundant	x			50
A.3	Nu exista niveluri slabe d.p.d.v al rezistentei	x			50
A.4	Nu exista niveluri cu flexibilitate laterala mare	x			50
A.5	Nu exista modificari importante ale dimensiunilor sist.structurale in plan	x			50
A.6	Nu exista discontinuitati pe verticala sistemului structural		x		40

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
A.7	Nu exista diferente mai mari de 50% intre masele planselor successive		x		30
A.8	Efectul de torsiune de ansamblu este moderat(simetria maselor)	x			50
A.9	Legatura structurii la fundatii asigura transmiterea corecta a eforturilor la acestea	x			50
A.10	Fundatiile au capacitatea de a transmite eforturile la terenul de fundare	x			50
		TOTAL SUBCRITERII			470
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				47
B	Conditii privind interactiunile structurii	10	5-9	0-5	
B.1	Interactiunile structurilor	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			10
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
C	Conditii privind alcatuirea (armarea) elementelor structurale. Cadre din B.A	30	20-29	0-19	
C.1	Ierarhizarea rezistentelor elementelor structurale asigura dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei	x			30
C.2	Incarcarea axiala a stalpilor este moderata $V_d \leq 0.65$	x			30
C.3	In structura nu exista stalpi scurti	x			30
C.4	Rezistenta la forta taetoare a nodului este suficienta pt a mobiliza rezistenta la incovoiere la capetele stalpilor si grinzilor		x		20
C.5	Innadirile armaturilor in stalpi se dezvolta pe 60d, cu etrieri la distanta de max 10d			x	10
C.6	Innadirile armaturilor in grinzi se realizeaza in	x			30

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
	afara zonelor critice				
C.7	Etrierii in stalpi sunt dispusi in asa fel incat fiecare bara vertical se afla in coltul unui etrier		x		20
C.8	Distantele dintre etrieri in zonele critice ale stalpilor nu depasesc 10d, iar in rest ¼ din latura			x	5
C.9	Distantele dintre etrieri in zonele plastic ale grinzilor nu depasesc 12d si ½ din latimea grinda			x	5
C.10	Armarea transversala nodurilor este cel putin cea necesara in zonele critice ale stalpilor	x			25
C.11	Rezistenta grinzilor la momente positive pe reazeme este cel putin 30% din rezistenta la momente negative in aceleasi sectiuni			x	10
C.12	La partea superioara agrinzilor sunt prevazute cel putin 2 bare continue	x			30
		TOTAL SUBCRITERII			245
	Punctaj total Σ subcriterii/ nr. subcriterii				20.5
D	Conditii referitoare la plansee	10	6-9	0-5	
D.1	Placa planseelor cu grozime mai mare de 10 cm este realizata din beton monolit	x			10
D.2	Armarurile grinzilor si armarurile distribuite in placa asigura rezistenta necesara la inconvoieri si forta taietoare pt fortele seismice aplicate in planul planseului	x			10
D.3	Fortele din planul planseului pot fi transmise la elementele structurale vertical	x			10
D.4	Golurile din plansee sunt bordate cu armatura suficienta si in mod adecvat	x			10

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
		TOTAL SUBCRITERII			40
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
	Valoare indicator R1= A+B+C+D			47+10+20.5+10	87.5

Valoarea indicatorului R1 = 87.5 , conform tab 8.1 a Normativului P100/3-2008, indica o neindeplinire partiala a conditiilor structurale si incadreaza constructia existenta in clasa de risc seismic Rs = III.
(61 ≤ R1 ≤ 90)

6.2.1.b. Starea de degradare a structurii (factorul R2)

Indicatorul pentru evaluarea starii de degradare structurale a structurii din beton armat se refera la raspunsul structurii in exploatare si modul in care a actionat mediul inconjurator asupra materialelor.

Tab.13. Stabilire indice evaluare pentru degradari structurale R2

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
a.	Degradari produse de actiunea cutremurelor anterioare	50	26-49	0-25	
A.1	Fisuri si deformatii remanente in zonele critice ale stalpilor si grinzilor	x			50
A.2	Fracturi si fisuri remanente inclinate produse de forta taitoare in grinzi	X			50
A.3	Fracturi si fisuri longitudinale in stalpi produse de eforturi de compresiune	x			50
A.4	Fracturi sau fisuri inclinate produse de forta taierilor in stalpi	x			50
A.5	Fisuri de forfecare produse de lunecarea armaturilor in noduri	x			50
A.6	Cedarea ancorajului si innadirilor barelor de armature	x			50
A.7	Fisurarea pronuntata a planseelor	x			50
A.8	Degradari ale fundatiilor sau terenului de fundare	x			50

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU NEINDEPLINIT			PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU	CRITERIU INDEPLINIT	NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
		TOTAL SUBCRITERII			400
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				50
B.	Degradari produse de incarcările verticale	20	11-19	0-10	
B.1	Fisuri si degradari in grinzi si placile planseelor	x			18
B.2	Fisuri si degradari in stalpi	x			20
		TOTAL SUBCRITERII			38
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				19
C	Degradari produse de incarcarea cu deformatii (tasare reazeme, contractii, actiunea temperaturii, curgere lenta)	10	6-9	1-5	
C.1	Degradari produse din incarcarea cu deformatii	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			10
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
D	Degradari produse de o executie defectuoasa (beton segregate, rosturi de lucru incorecte, etc)	10	6-9	1-5	
D.1	Degradari datorate executiei defectuoase			x	4
		TOTAL SUBCRITERII			4
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				4
E	Degradari produse de factorii de mediu	10	6-9	1-5	
E.1	Degradari ale betonului			x	2
E.2	Degradari ale armaturii	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			12
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				6
	Valoarea indicatorului R2= A+B+C+D+E=			50+19+10+4+6	89

Valoarea indicatorului R2= 89 , conform tab 8.1 a Normativului P100/3-2008, indica incadrarea structurii existente in clasa de risc seismic Rs = III ($71 \leq R2 \leq 90$)

Degradarile structurale , fiind superficiale , afecteaza intr-o masura relativ mica rezistenta elementelor.

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatiia Cocsare

6.2.1.c. Capacitatea de rezistenta si stabilitate a structurii (indicatorul R3)

In concordanta cu rezultatele analizei prin calcul , la structura *existenta* din beton armat se determina valoarea indicatorului $R3 = 100 \%$ atat pentru stalpii cat si pentru grinzile din beton armat care formeaza cadrul spatial .

Conform tab 8.3 a Normativului P100/3-2008, incadrarea structurii se face in clasa de risc seismic $R_s = IV$ ($91 \leq R3 \leq 100$) .

6.2.2. Sistemul de fundatii

6.2.2.a. Conditii structurale (factorul R1)

Pentru sistemul de fundatii , factorul R1 se poate aprecia in termini generali numai prin analiza documentatiei de executie in ceea ce priveste respectarea regulilor de conformare .

Se constata ca documentatia de executie initiala respecta toate conditiile conform "Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa . Indicativ NP 112 -2004 . Cap. 11 – proiectarea radierelor din beton armat" .

In aceste conditii se considera valoarea factorului $R1 = 100$ corespunzator clasei de risc seismic IV ($91 \leq R1 \leq 100$)

6.2.2.b. Starea de degradare a structurii (factorul R2)

Datele vizuale privind starea de degradare a structurii nu pot fi obtinute .

Ca urmare , starea radierului se apreciaza prin fenomenele ce pot fi observate la suprafata terenului in imediata apropiere a cladirii . Se constata ca nu exista urme de tasare , rotire sau alunecare a radierului .

Considerand factorul de incertitudine , starea de degradare a radierului se considera corespunzatoare clasei de risc seismic $R_s = III$ ($71 \leq R2 \leq 90$) .

6.2.2.c. Capacitatea de rezistenta si stabilitate a structurii (indicatorul R3)

In concordanta cu rezultatele analizei prin calcul ,pentru structura *existenta* din beton armat a radierului se determina valoarea indicatorului $R3 = 100 \%$.

Conform tab 8.3 a Normativului P100/3-2008, incadrarea structurii se face in clasa de risc seismic $R_s = IV$ ($91 \leq R3 \leq 100$) .

Din punct de vedere al fundatiilor , incadrarea constructiei existente se face in clasa de risc seismic $R_s = III$ ($66 \leq R3 < 95$) datorita informatiilor insuficiente

6.2.3. Structura metalica a turlei barelor de foraj

6.2.3.a. Conditii structurale (factorul R1)

Respectarea cerintelor constructive privind geometria structurii (conditii structurale)

- respectarea cerintelor constructive privind detaliile de alcatuire ale structurii
- calitatea materialelor utilizate si comportarea in timpul exploatarii.

Pentru metodologia de evaluare de nivel 2 indicatorul pentru conditii structurale R1 se determina conform tabelului urmator:

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Tab.14. Stabilire indice evaluare pentru degradari structurale R2

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
A	Conditii privind configurarea	50	30-49	0-29	
A.1	Traseul incarcaturilor este continuu	x			50
A.2	Sistemul structurale este redundant	x			50
A.3	Nu exista niveluri slabe d.p.d.v al rezistentei	x			50
A.4	Nu exista niveluri cu flexibilitate laterala mare	x			50
A.5	Nu exista modificari importante ale dimensiunilor sist.structurale in plan intre niveluri			x	10
A.6	Nu exista discontinuitati pe verticala sistemului structural		x		40
A.7	Nu exista diferente mai mari de 50% intre masele planselor successive		x		30
A.8	Efectul de torsiune de ansamblu este moderat(simetria maselor)	x			50
A.9	Legatura structurii la fundatii asigura transmiterea corecta a eforturilor la acestea	x			50
A.10	Fundatiile au capacitatea de a transmite eforturile la terenul de fundare	x			50
		TOTAL SUBCRITERII			430
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				43
B	Conditii privind interactiunile structurii	10	5-9	0-5	
B.1	Distantele la cladiri vecine depasesc dimensiunea de rost	x			10
B.2	Planseele au structura proprie ancorata adecvat	x			10
B.3	Peretii nestructurali sunt izolati de structura	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			30
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
C	Conditii privind alcatuirea elementelor	30	20-29	0-19	

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
	structurale.				
C.1	Ierarhizarea rezistentelor elementelor structurale asigura dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei	x			30
C.2	Zonele potential plastice la grinzi au sectiune clasa 1 sau 2	x			30
C.3	Talpile sunt rezemate lateral la rezemare contra pierderii stabilitatii	x			30
C.4	Prinderea grinda stalp de tip rigid	x			30
C.5	Zonele potential plastice la baza stalpului au sectiuni clasa 1 sau 2	x			30
C.6	Panourile de inima ale stalpilor in zona de nod pot prelua forta taietoare coresp. Mom. Plastice pe capete grinzi	x			30
C.7	Grosimea inimii stalpului in nod Evita pierderea stabilitatii locale	x			30
C.8	Rigidizari corecte in nodul de cadru	x			30
C.9	In nod talpile stalpului sunt legate lateral la nivelul talpii superioare a grinzii	x			30
C.10	Sveltetea stalpului (λ) este limitata la $0.7\lambda_e$			x	10
	Structure cu cadre contravantuite centric	30	20-29	0-19	
C.11	Se asigura un mecanism favorabil de disiparea energiei seismice cu plastificarea diagonale inainte de pierderea stabilitatii generale	x			30
C.12	Prinderea grinda/stalp asigura preluarea min. 25% din forta seismica	x			30
C.13	Diagonalele au sveltetea $1.3 \lambda_e \leq \lambda \leq 2.0 \lambda_e$		x		20
C.14	Diagonale dispuse in "V" au sveltetea $\lambda \leq 2.0 \lambda_e$				N/A
C.15	Grinda de cadru in locul				N/A

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
	de prindere diagonale "V"				
C.16	Zveltetea stalpului (λ) este limitata la $1.3\lambda_e$ in planul contravantuirilor		x		20
		TOTAL SUBCRITERII			380
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				24
D	Conditii referitoare la plansee	10	6-9	0-5	
D.1	Placa planseelor cu grozime mai mare de 10 cm este realizata din beton monolit				N/A
D.2	Fortele seismice pot fi transmise prin conectori	x			10
D.3	Golurile din plansee sunt bordate cu armatura suficienta si in mod adecvat				N/A
		TOTAL SUBCRITERII			10
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
	Valoare indicator R1= A+B+C+D			43+10+24+10	87

Valoarea indicatorului $R1 = 87$, conform tab 8.1 a Normativului P100/3-2008, indica o neindeplinire partiala a conditiilor structurale si incadreaza constructia existenta in clasa de risc seismic $R_s = III$. ($61 \leq R1 \leq 90$)

6.2.3.b. Starea de degradare a structurii (factorul R2)

Indicatorul pentru evaluarea starii de degradare structurale a structurii din beton armat se refera la raspunsul structurii in exploatare si modul in care a actionat mediul inconjurator asupra materialelor.

Tab.15. Stabilire indice evaluare pentru degradari structurale R2

CRITERIU		CRITERIU INDEPLINIT	CRITERIU NEINDEPLINIT		PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU		NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
a.	Degradari produse de actiunea cutremurelor anterioare	50	26-49	0-25	
A.1	Fisuri si deformatii remanente in zonele critice ale stalpilor si grinzilor formare articulatii plastice	x			50
A.2	Fracturi si fisuri in bare de legatura	X			50

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU NEINDEPLINIT			PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU	CRITERIU INDEPLINIT	NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
A.3	Deformatii moderate , voalari in inima unor stalpi	x			50
A.4	Fracturi si fisuri in prinderi bare de legatura/grinda sau grinda/stalp	x			50
A.5	Deformatii pronuntate nod de cadru	x			50
A.6	Incursiuni in plastic fara rupere elemente	x			50
A.7	Flambaj contravantuiri verticale	x			50
A.8	Deformatii plastice in baza de stalp	x			50
A.9	Deformatii pronuntate/flambaj in diafragme orizontale	x			50
A.10	Fisurare plansee din beton armat				N/A
		TOTAL SUBCRITERII			450
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				50
B.	Degradari produse de incarcari verticale	20	11-19	0-10	
B.1	Fisuri si degradari in grinzi si placile planseelor				N/A
B.2	Pierdere stabilitatii locale in stalpi si grinzi	x			20
		TOTAL SUBCRITERII			20
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				20
C	Degradari produse de incarcarea cu deformatii (tasare reazeme, contractii, actiunea temperaturii, curgere lenta)	10	6-9	1-5	
C.1	Degradari produse din incarcarea cu deformatii	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			10
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
D	Degradari produse de o executie defectuoasa (dezaxari , suduri incorecte, etc)	10	6-9	1-5	
D.1	Degradari datorate executiei defectuoase	x			10
		TOTAL SUBCRITERII			10

PS-GEN-001-F04-REV.3.4

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

CRITERIU		CRITERIU NEINDEPLINIT			PUNCTAJ ACORDAT
INDICE	NR. SUBCRITERIU	CRITERIU INDEPLINIT	NEINDEPLINIRE MODERATA	NEINDEPLINIRE MAJORA	
0	1	2	3	4	5
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				10
E	Degradari produse de factorii de mediu	10	6-9	1-5	
E.1	Coroziune , exfolieri otel			x	5
	TOTAL SUBCRITERII				5
	Punctaj total $\sum$ subcriterii/ nr. subcriterii				5
	Valoarea indicatorului $R2= A+B+C+D+E=$			50+20+10+10+5	95

Valoarea indicatorului $R2= 95$, conform tab 8.1 a Normativului P100/3-2008, indica incadrarea structurii existente in clasa de risc seismic $R_s = IV$ ($91 \leq R2 \leq 100$)

Degradarile structurale , fiind superficiale , afecteaza intr-o masura relativ mica rezistenta elementelor.

6.2.3.c. Capacitatea de rezistenta si stabilitate a structurii (indicatorul R3)

Din punct de vedere al analizei prin calcul s-a constatat ca elementele structurale verticale , datorita flexibilitatii mari , au coeficientul de utilizare a sectiunii (inversul coeficientului de siguranta) in jurul valorii 3 . Ca urmare coeficientul de siguranta este cca. 0.33 , deci factorul de rezistenta este $R3 = 33 \%$. care indica incadrarea structurii existente in clasa de risc seismic $R_s = I$ ($R3 \leq 35$) .

Din combinatiile ipotezelor de calcul care cuprind incarcarile seismice , coeficientul maxim de utilizare a sectiunii este 1.75 , deci coeficientul de siguranta este $1/1.75 = 0.57$ adica incadrarea este in "clasa de risc seismic II ($R_s II$)" pentru care $35 \leq R3 \leq 65$;

Avand in vedere ca minimul coeficientului de siguranta este datorat actiunii vantului si nu seismului , incadrarea in clase de risc seismic se considera a fi , pentru constructia metalica a turlei barelor de foraj , "clasa de risc seismic $R_s II$, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă";

6.2.4. Incadrarea constructiei in clase de risc seismic

In concordanta cu analiza indicatorilor de risc $R1$, $R2$ si $R3$ pentru fiecare parte a cladirii camerelor de cocs , constructia in ansamblu se incadreaza in clasa cea mai mica stabilita si anume in "**clasa de risc seismic $R_s II$** – clădiri susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă"

7. CONCLUZII SI NECESITATEA INTERVENTIEI .

Necesitatea interventiei este data de modificarile ulterioare ale constructiilor ca si de majorarea incarcarilor de cod fata de data proiectarii sau de modificarea modului de calcul si a conditiilor constructive.

7.1. Estacada

Pe baza evaluarii riscului seismic , se constata ca nu sunt necesare interventii asupra structurii EXISTENTE pentru realizarea unui nivel de siguranta rational pentru perioada de timp in care urmeaza sa fie exploatata constructia .

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

In situatia modificarii sistemului de incarcari pentru modernizarea procesului de productie , este necesar sa se intervina asupra elementelor structurale pentru marirea capacitatii portante si punerea in siguranta a constructiei constructia modificata fiind incadrata in clasa de risc seismic RS II .

Pentru constructia **modificata** se propun ca solutii de interventie :

- a) Camasuirea stalpilor cu 12 cm grosime beton armat , pe toate laturile sectiunii pana la cota consolei superioare a riglelor (cota +6.00) si intarirea riglelor prin placare pe fetele laterale cu plabanda 15x220 (S235JR) .

Barele de armatura longitudinale ale camasuielii se vor amplasa pe un rand , perimetral , sectiunii si se vor conecta cu fundatia prin mustati incastrate in gauri forate si fixare cu rasina epoxidica .

Armarea transversala a camasuielii se va realiza cu etrieri cu diametrul minim

Ø10 OB37 la distanta 20 cm si indesire la partea inferioara si superioara la 12.5 cm pe lungimi de 1.5 m .

Aplicarea betonului in camasuiala se poate face prin turnare in cofraj prin ferestre de turnare sau prin torcretare .

Aceasta solutie necesita ca lucrarile sa se efectueze cu instalatia oprita si cadrele estacadei total dezechipate iar suprafetele betonului vechi sa fie spituite pe toata grosimea acoperirii si sa se trateze suprafata rezultata in vederea asigurarii legaturii cu betonul nou turnat

- b) Placarea stalpilor ,atat pe sirul A cat si pe sirul B , cu cornier L100x100x12 (S235JR) pe fiecare colt , conectate cu placate 12x250 (S235JR) , pana la cota +6.00 . Distanța între axele placutelor de solidarizare nu va depasi 80 cm .

Elementele longitudinale (L100x100x12) se vor fixa pe fundatii cu ancore in gauri forate cu rasina epoxidica .

Sistemul de consolidare metalica se va fixa la cca 3-5 cm de fetele stalpilor prin sudura , iar elementele verticale se vor lega prin conectori la barele de armatura existente pe colturile sectiunii din beton armat . Distanța între conectorii cu armatura nu va depasi 80 cm.

Distanța între structura metalica de consolidare si fetele stalpilor se va umple cu mortar adeziv (adeziune min. 10 daN/cmp) prin torcretare .

Aceasta solutie necesita ca lucrarile sa se efectueze cu instalatia oprita si cadrele estacadei partial dezechipate iar suprafetele betonului vechi sa fie spituite pe toata grosimea acoperirii si sa se trateze suprafata rezultata in vederea asigurarii legaturii cu mortarul de umplutura .

7.2. Cladire camera cocs

Sistemul de fundare al cladirii camerelor de cocs nu necesita interventii , fiind asigurate rezistenta si stabilitatea constructiei din punct de vedere al transmiterii incarcarilor la terenul de fundare , al lunecarii si rasturnarii .

Partea din beton armat cladirii camerelor de cocs nu necesita interventii pentru punerea in siguranta , dar este recomandat sa se execute reparatii pentru pardoseala planseului de la cota +11.43 .

Partea metalica a cladirii camerelor de cocs nu asigura rezistenta si stabilitatea in cazul actiunii de cod a vantului si seismului .

Acest lucru se intampla ca urmare a subtirii relativ mari a stalpilor ($\lambda=90$) dar si efectului de ordinul II al fortelor orizontale (mai ales cele datorate actiunii vantului pe o structura fara incarcari verticale importante) ceea ce conduce la incarcari axiale importante in stalpi .

Pentru punerea in siguranta a structurii metalice se propun doua solutii de interventie :

- a) Marirea sectiunii elementelor verticale (stalpi) prin placarea talpilor acestora cu plabanda cu grosimea min 12 mm prin sudura continua .

In acest caz se are in vedere atat sporirea sectiunii cat si marirea razei de giratie a sectiunii pentru micșorarea subtirii (λ) elementelor între cotele +11.43 si +53.00 .

- b) Modificarea schemei statice prin transformarea sistemului de contravanturii verticale din forma "X" in forma "V" .

Acest lucruse poate realiza prin adaogare de bare orizontale perimetral si transversal (pentru cadrele b , c , d) la nivelul centrului contravanturilor in forma de "X" .

Barele suplimentare se fixeaza cu gusee sudate de stalpi si contravanturile existente .

In cazul adoptarii acestui system se va verifica subtirimea elementelor structurale verticale , care nu va depasi valoarea $\lambda=45$.

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

Modificarea schemei statice se aplica pe toata inaltimea constructiei metalice de sustinere a barelor de foraj .

8. DOCUMENTATII CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE

Expertiza tehnica s-a bazat pe :

- Observatii vizuale ;
- Incercari de laborator si in situu ;
- Relevee ale structurii si degradarilor ;
- Documentatie de executie initiala pusa la dispozitie prin bunavointa beneficiarului.
- Norme si normative in vigoare .

Nu exista documentele de calitate privind executia lucrarilor initiale

Lucrarile conexe intocmite in vederea expertizarii constructiilor au fost predate anterior si sunt :

- Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare. Etapa 1 – Investigatii geotehnice
- Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare. Etapa 3 – Relevee
- Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare . Etapa 4 – Lucrari de laborator
- Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare . Etapa 5 – Presentare tehnica
- Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare . Etapa 6 – Analiza sistemului de fundare

Documentatia privind executia initiala pusa la dispozitie de beneficiar :

- Turla de foraj cocs. Montaj . Ansamblu generalB-3-73-3172
- Balustrade 89B-3-73-2832
- Balustrade 89 la cota +27.355 si +32.605.....B-3-73-2832
- Contravantuire 43 B-3-73-2787
- Contravantuire . Sectiune A-A..... (fara numar)
- Platforma camera cocs.Grinzi fundatieC-73.269 / 2
- Platforma camera cocs. Radier fundatie , cuzinetaC-73.269 / 1
- Platforma camera cocs.plan inclinat . Armare placaC-73.269 / 10
- Platforma camera cocs. Planseu la cota +6.68C-73.269 / 5
- Platforma camera cocs. Planseu la cota +11.43C-73.269 / 7
- Platforma 86 la cota +27.355..... B-3-73-2829
- Platforma la cota +31.105..... R3-960-860.03
- Platforma 87 la cota +32.605..... B-3-73-2830
- Platforma 88 la cota +38.405..... B-3-73-2831
- Platforma la cota +54.005..... R3-960-860.04
- Platforma la cota +74.005 / 1..... B-3-73-2834
- Platforma la cota +74.005 / 2..... B-3-73-2835
- Platforma la cota +74.005 / 3..... B-3-73-2835
- Tronson stalp 19 . Tronson stalp 20 B-3-73-2771
- Tronson stalp 21 . Tronson stalp 22 B-3-73-2772
- Tronson stalp 32 . Tronson stalp 34 B-3-73-2778
- Teme incarcari emise IPIP / 07.11.2019

9. LEGISLATIE , NORME , NORMATIVE , STANDARDE

Pentru protectia oamenilor si mediului este necesar sa se respecte cu strictete legislatia in vigoare . Normele, Normativele si Standardele in vigoare la data intocmirii proiectului reprezentau nivelul cunostintelor tehnice de la acea data si au evoluat continuu pana la forma actuala.In general evolutia

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

acestor norme a condus la conditii mai restrictive atat in ceea ce priveste determinarea solicitarilor, a efectelor acestora si a conditiilor constructive necesar a fi aplicate la proiectarea constructiilor.

Nr. Crt.	Cod document	Denumire document
0.	1.	2.
LEGISLATIE		
1.	HGR 203/2003	pentru aprobarea Regulamentului privind tipurile de reglementari tehnice in activitatea de reglementare in constructii;
2.	HGR 766/1997	Hotarare pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii"
3.	HGR 789/2007	pentru modificarea Anexei 2 la HGR 203/2003.
4.	HGR 925/1995	Hotararea pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor
5.	HGR nr. 1089/2.11.2011	pentru modificarea anexei nr. 2/7 la Hotararea Guvernului nr. 523/2004 privind aprobarea "Programului pentru prevenirea si managementul riscului la dezastre naturale, componenta B: Reducerea riscului seismic" si a indicatorilor tehnico-economici pentru obiectivele de investitii prevazute in etapa I de implementare a programului.
6.	HGR nr. 1231/1.10.2008	privind modificarea Hotarării Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în constructii
7.	HGR nr. 1364/2001	Pentru modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a Ordonantei Guvernului nr. 20/1994
8.	Lege 10/1995	privind calitatea in constructii reactualizata 2007
9.	Lege 401/2003	pentru moificarea si completarea Legii 50/1991 pentru autorizarea executiei lucrarilor de constructii;
140.	Lege 449/2002	pentru aprobare OUG 51/2002;
11.	Lege 453/2001,	pentru modificarea si completarea Legii 50/1991 pentru autorizarea executiei lucrarilor de constructii;
12.	LEGE nr. 261/7.07.2009	privind aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 214/2008 pentru modificarea si completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii.
13.	LEGE nr. 269/7.12.2011	pentru modificarea alin. (9) al art. 7 din Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii
14.	LEGE nr. 401 / 7.10.2003	pentru modificarea și completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
15.	LEGE nr. 453 / 2001	pentru modificarea și completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții și unele măsuri pentru realizarea locuințelor
16.	LEGE nr. 81/5.04.2013	privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 85/2011 pentru modificarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
17.	Legea 50/1991	actulizata in 2009, privind autorizarea executiei lucrarilor de constructii si unele masuri pentru realizarea locuintelor;
18.	Legea nr. 101/9.05.2008	pentru modificarea si completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii
19.	Norme	de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

	Metodologice /12.10.2009	de constructii.
20.	ORD 1430/2005	pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a Legii 50/1991 privind autorizarea lucrarilor de executie a lucrarilor de constructii
21.	ORD 20/1994	privind masuri pentru reducerea riscului seismic al constructiilor existente;
22.	Ord. MLPAT nr. 31/02.10.1995	Pentru aprobarea "Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor"
23.	ORDIN nr. 1620/10.10.2008	pentru modificarea Procedurii privind emiterea acordului de catre Inspectoratul de Stat in Constructii - I.S.C. pentru interventii in timp asupra constructiilor existente, aprobata prin Ordinul ministrului dezvoltarii, lucrarilor publice si locuintelor si al inspectorului general de stat al Inspectoratului de Stat in Constructii nr. 486/500/2007
24.	ORDIN nr. 1867/16.07.2010	pentru modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, aprobate prin Ordinul ministrului dezvoltarii regionale si locuintei nr. 839/2009.
25.	ORDIN nr. 1943 / 19.12.2001	pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare
26.	ORDIN nr. 839/12.10.2009	pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii si Norme Metodologice din 12 octombrie 2009 de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii
27.	ORDONANTA Nr. 4 / 14 . 01 . 1994	pentru modificarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii constructiilor si unele masuri pentru realizarea locuintelor
28.	OUG 51/2002	privind masuri pentru sustinerea si urgentarea actiunilor de reducere a riscului seismic a cladirilor etajate incadrate in clasa I de risc seismic;
29.	OUG nr. 214/4.12.2008	pentru modificarea si completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii
30.	OUG nr. 85/5.10.2011	pentru modificarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii

NORME SI NORMATIVE

1.	C160-88	Normativ privind executarea lucrarilor de teresamente pentru constructii
2.	CR 0 -2005	Cod de proiectare.Bazele proiectarii structurilor in constructii
3.	CR 1-1-3-2005	Cod de proiectare,Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor
4.	GE 019-1977	Ghid de utilizarea a aparatelor pentru masurarea starii de coroziune
5.	GE 053-2004	Ghid de executie privind protectia impotriva coroziunii a structurilor din otel
6.	GE 054-2006	Ghid privind uramrirea comportarii in exploatare a pretectiilor anticorozive la constructii din otel. Masuri de interventie

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

7.	GM 017-2002	Ghid privind urmarirea comportarii in exploatare a constructiilor situate in medii agresive
8.	GP 014-97	Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la actiuni seismice in cazul fundarii directe
9.	GP 11-04	Ghid de proiectare privind protectia impotriva coroziunii a constructiilor din otel
10.	ME 003-2007	Metodologie privind investigarea de urgenta a sigurantei post seism a cladirilor si stabilirea solutiilor cadru de interventie
11.	NE012/1-2007	Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului
12.	NE012/2-2010	Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2. Executarea lucrarilor din beton
13.	NP 028-1978	Norme tehnice provizorii privind stabilirea distantelor intre rosturile de dilatare la proiectarea constructiilor
14.	NP039-1999	Normativ privind criteriile de performanta pentru protectia anticoroziva a constructiilor supuse actiunii mediilor industriale
15.	NP074-2007	Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii
16.	NP-082-04	Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului
17.	NP112-04	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa
18.	P100-1/2006	Codul pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale.
19.	P100-1/2013	Codul pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale.
20.	P100-3/2008	Cod de proiectare seismic. Partea 3: Prevederi pentru evaluarea seismica cladirilor existente.
21.	P100-92	Codul pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale.
22.	P130-99	Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor
23.	P135/1-96	Ghid si completare la ghid cuprinzand coeficientii de uzura fizica la mijloacele fixe-constructii"
24.	P135-99	Ghid si completare la ghid cuprinzand coeficientii de uzura fizica la mijloacele fixe-constructii"
25.	P136-95	Principii generale privind metodologia de zonare geotehnica a teritoriului Romaniei
26.	P54-1980	Instructiuni tehnice pentru proiectarea constructiilor din profile de otel cu pereti subtiri formate la rece
27.	PROCEDURĂ / 4.07.2007	privind emiterea acordului de către Inspectoratul de Stat în Construcții - I.S.C. pentru intervenții în timp asupra construcțiilor existente
28.	REGULAMENT /14 . 06 . 1994	privind controlul de stat al calitatii in constructii
29.	ST 042-2002	Specificatie tehnica privind ancorarea armaturilor cu rasini sintetice la lucrarilor de consolidare a elementelor si structurilor din beton armat
30.	ST 043-2001	Specificatie tehnica privind cerintele si criteriile de performanta pentru ancorare in beton cu sisteme mecanice si metode de incercare
31.	ST050-2006	Specificatie tehnica privind utilizarea adezivilor polimerici in constructii

Achizitiile servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatiile Cocsare

STANDARDE		
1.	SR EN 10025 - 2:2004	Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat
2.	SR EN 10025- 1:2005	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice de livrare
3.	SR EN 10027 - 1:2006	Sisteme de simbolizare a oțelurilor. Partea 1: Simbolizarea alfa numerică
4.	SR EN 10027 - 2:1996	Sisteme de simbolizare a oțelurilor. Partea 2: Sistemul numeric
5.	SR EN 1990-2004	Bazele proiectării
6.	SR EN 1991-1- 1:2004	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri
7.	SR EN 1991-1- 3:2005	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: acțiuni generale. Încărcări date de zapadă
8.	SR EN 1991-1- 3:2007	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni induse de poduri rulante și mașini
9.	SR EN 1991-1- 4:2006	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului
10.	SR EN 1991-1- 5:2005	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale. Acțiuni termice
11.	SR EN 1991-1- 7:2007	Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-7: Acțiuni generale. Acțiuni accidentale
12.	SR EN 1993-1- :2006	Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1: reguli generale și reguli pentru clădiri
13.	SR EN 1993-1- 1:2006	Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
14.	SR EN 1993-1- 10:2006	Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de clădire a oțelului
15.	SR EN 1993-1- 11:2007	Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-11: Proiectare structurilor cu elemente întinse
16.	SR EN 1993-1- 12:2007	Proiectare structurilor din oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la marci de oțel până la S700
17.	SR EN 1993-1- 3:2008	Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-3: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece
18.	SR EN 1993-1- 8:2006	Proiectare structurilor din oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor
19.	SR EN 1993-2004	Proiectarea structurilor din metal
20.	SR EN 1997-1:2006	Proiectare geotehnică. Partea 1: Reguli generale
21.	SR EN 1997-2:2008	Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului
22.	SR EN 1998 - 5:2006	Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice
23.	SR EN 1998-1:2006	Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri
24.	SR EN 1998-3:2006	Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea structurilor
25.	STAS 3300/1-85	Teren de fundare. Principii generale de calcul

Achizitii servicii de expertizare tehnica a constructiei metalice si din beton armat ce compun structura de rezistenta aferenta camerelor de cocs si a estacadei din Instalatia Cocsare

26.	STAS 3300/2-85	Teren de fundare . Calculul terenului de fundare in cazul fundarii directe
-----	----------------	--

Colectiv redactare LUDAN ENGINEERING :

- Redactat : Ing. Ioan Santu
- Verificat :Ing. Razvan Cocarla
- Aprobat : Ing. Petre Vlasceanu

EXPERT TEHNIC ATESTAT : Acad. Dr. ing. Lucian Dogariu



MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/DOAMNA

DOGARIU C. LUCIAN

născut în anul 1939 luna APRILIE ziua 21
 în orașul (comuna) ARAD
 de profesie ING. CONSTRUCTOR



DIRECTOR GENERAL

ION STANESCU

Comisia nr. 1

Semnătura titularului

CONSTANTIN ROȘOGA

Data eliberării 19.01.1998

In baza certificatului nr. 02007 din 19.01.1998

- 1) Pentru calitatea de VERIFICATOR DE PROIECTE
- 2) In domeniile CONSTR. CIVILE, INDUSTR. AGROZOO. ENERGETICE, TELECOMUNICAȚII, MINIERE, EDILITARE ȘI DE GOSPOD. COMUNALĂ, CĂMINARE, ZIDĂRIE, METAL ȘI LEMN (A1, A2).
- 3) Pentru următoarele cerințe REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A1, A2).

Valabil (vezi verso)

Prezentul certificat a fost

eliberat in baza legii nr. 10/1995

SERIA C NR.

021

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/DOAMNA

DOGARIU C. LUCIAN

născut în anul 1939 luna APRILIE ziua 21
 în orașul (comuna) ARAD
 de profesie ING. HIDROTEHNICIAN



DIRECTOR GENERAL

ION STANESCU

Comisia nr. 5

Semnătura titularului

Data eliberării 19.01.1998

In baza certificatului nr. 02054 din 19.01.1998

- 1) Pentru calitatea de VERIFICATOR DE PROIECTE
- 2) In domeniile CONSTR. ȘI AMENAJĂRI HIDROTEHNICE

- 3) Pentru următoarele cerințe REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A2)

Valabil (vezi verso)

Prezentul certificat a fost

eliberat in baza legii nr. 10/1995

SERIA C NR.

0205

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/DOAMNA

DOGARIU C. LUCIAN

născut în anul 1939 luna APRILIE ziua 21
 în orașul (comuna) ARAD
 de profesie ING. CONSTRUCTOR



DIRECTOR GENERAL

ION A. STANESCU

Comisia nr. 5

Semnătura titularului

Data eliberării 14.10.1998.

In baza certificatului nr. 04755 din 14.10.19

- 1) Pentru calitatea de EXPERT TEHNIC
- 2) In domeniile CONSTR. CIVILE, INDUSTR. AGROZOO. ENERGETICE, TELECOMUNICAȚII, MINIERE, EDILITARE ȘI DE GOSPOD. COMUNALĂ, CĂMINARE, ZIDĂRIE, METAL, LEMN (A1, A2), CĂMINARE, ZIDĂRIE, METAL, LEMN (A1, A2).
- 3) In specialitatea: TOATE - AF.

- 4) Pentru următoarele cerințe REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A1, A2) PRECUM ȘI TERENURILOR DE FUNDARE ȘI MASIVELOR DE PĂMÂNT - AF.

Valabil (vezi verso)

Prezentul certificat a fost

eliberat in baza legii nr. 10/1995

SERIA C NR.

04755

de la data de

14.10.2013

MDRT
DIRECTOR
GENERAL

MINISTERUL TURISMULUI
ROMANIA

LE ADMINISTRATIVE PUBLICE
DIRECTOR GENERAL

14.10.2013

MINISTERUL INTERIORULUI
DIRECTOR GENERAL
ROMANIA

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din 5 în 5 ani
de la data eliberării

19.01.2013 MIDRI DIRECTOR GENERAL	19.01.2018 REVOLUTIA REGIONALE DIRECTOR GENERAL	19.01.2022 REVOLUTIA REGIONALE DIRECTOR GENERAL	

LEGITIMATIE

19. 8. 2013 / 9. 01. 2013

MDRT
DIRECTOR
GENERAL

19. 01. 2013

MINISTERUL INTERIORULUI
DIRECȚIA GENERALĂ DE ÎNSTRUCȚIUNI
ȘI ÎNSTRUIRI
ROMÂNIA

19. 01. 2013

MINISTERUL INTERIORULUI
DIRECȚIA GENERALĂ DE ÎNSTRUCȚIUNI
ȘI ÎNSTRUIRI
ROMÂNIA



CERTIFICAT

DE ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALA
MINISTERUL LUCRARILOR
PUBLICE SI AMENAJARI
TERITORIULUI

În baza legii nr.10/1995 privind calitatea
în construcții, în urma cererii nr. 797
din 15.04.1997 și a verificării
efectuate de comisia de atestare nr. 19/36
din 3.07.1998 se eliberează
prezentul certificat

SERIA N. NR. 04755

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE SI AMENAJARI

NICOLAE ST. NOIE

ION A. STANESCU

DIRECTOR GENERAL



NR. 04755 DIN 14.10.1998

SE ATESTA D.L. DOGARIU C.

LUCIAN

Nascut(a) în anul 1939 luna Aprilie ziua 21
în localitatea ARAD
de profesie Îng. constructor
cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI
str. Clujului nr. 1 bl. 40 sc. D
et. 8. ap. 427 județul sectorul 1

PENTRU CALITATEA DE: EXPERT TEHNIC

ÎN DOMENIILE: CONSTR. CIVILE, INDUSTR., AGRICOL;
ENERGETICE, TELECOMUNICAȚII; MINIERE; ENLITARE
ȘI DE GAZET; COMUNAȚII, CU STRUCTURA DIN BETON,
DEBRI ARMAT, ZIDĂRIE, METAL, LEMN (M, A2);
CONSTR. SI AMENAJARI, HIDROTEHNICE (V);
TOATE - ALTE

PENTRU URMATOARELE CERINTE:

REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (M, A2);
PREGĂTIRE ȘI A TERENURILOR, DE FUNDARE ȘI A
MASIVELOR DE PĂMÂNT - ALTE

