გეოლოგიის განმარტება

2017 წელს ს.ს. ,,თბილისის საზეინკლო სამონტაჟო ინსტრუმენტების ქარხანა''-მ ტერიტორიის შემდგომი განაშენიანების პროექტის ფარგლებში ჩაატარა მისი კუთვნილი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა თბილისში,ხანძთელის ქ 2-ში ს.კ.01.11.04.003.001.

კვლევა ჩატარებულია შ.პ.ს. ,,გეოტრანსპროექტი“ს მიერ, დირექტორი ა. ხარებავა,ინჟინერ-გეოლოგი ტ.ლომიძე

კვლევას თან ახლავს საექსპერტო შეფასება, შესრულებული ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორის,პროფესორ **გუგა ჭოხონელიძის** მიერ.

დღეისათვის სააქციო საზოგადოებამ შეიცვალა სახელწოდება და ეწოდება ს.ს.,,**მოზაიკ ლოჯისტიკი**“, შეცვლილია ასევე ხანძთელის ქ 2 ში მდებარე ნაკვეთის საკადასტრო კოდის ნომერი და გახდა 01.11.04.003.018.

შ.პ.ს. „გეოტრანსპროექტი”

სს თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორია

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები



დირექტორი /ა.ხარებავა/

თბილისი 2017წ.

ანგარიში

საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევები სს თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე

1. შესავალი

ამა წლის დეკემბრის თვეში შპს „გეოტრანსპროექტ“-ის მიერ შპს „დ & ლ სერვის“-თან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა სს თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე.

გამოკვლევა ჩატარდა ნორმატიული დოკუმენტების: «Инженерные изыскания для строительства» СП-11-105-87, «Сборники единных районных единичных расценок» СНиП IV-5-82, «Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов», „სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ01.01-09), „შენობების და ნაგებობების ფუძეები” (პნ02.01-08) და „სამშენებლო კლიმატოლოგია” (პნ01.05-08) მოთხოვნების შესაბამისად და მონაცემების საფუძველზე.

გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენდა: ბუნებრივი პირობების აღწერა, ფონდური მასალების საფუძველზე და გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების განსაზღვრა. ამისათვის გათხრილი იქნა ოთხი 2.50მ-ანი შურფი სულ 10 გრძივი მეტრი. აღებულ იქნა დაუშლელი სტრუქტურის 3 ნიმუში გრუნტის ფიზიკო-მექანიკური თვისებების განსასაზღვრავად.

ადგილმდებარეობის ვიზუალური დათვალიერების, ჭაბურღილების გაბურღვის, გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების და საფონდო მასალების კამერალური დამუშავების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია: პირობითი ნიშნები, შურფების ლითოლოგიური ჭრილები, თიხური გრუნტის ფიზიკური-მექანიკური მახასიათებლების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები , გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობების ცხრილი და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში.

2. ოროგრაფია და ჰიდროგრაფია

საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემატური რუქის მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება თრიალეთის ანტიკლინური ქედის ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს. საკვლევი უბანი წარმოადგენს მდ. მტკვრის ტერასას.

ჰიდროგრაფიული ქსელის მთავარ არტერიას წარმოადგენს მდ. მტკვარი რომელიც გავლენას ვერ ახდენს უბანზე მისი ჰიპსომეტრიული სიშორის გამო.

3. კლიმატური პირობები

რაიონის კლიმატური პირობები უახლოესი მეტეოროლოგიური სადგურის (თბილისი-ავჭალა) მონაცემების მიხედვით ასეთია:

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა +12.4^{0}C; ყველაზე ცივი თვის – იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურა არის +0.6^{0}C , ყველაზე ცხელის – აგვისტოსი კი +24.2^{0}C; ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმია –24.0^{0}C, აბსოლიტური მაქსიმუმი კი +40.0^{0C}C;

ჰაერის საშუალი წლიური ფარდობითი ტენიანობა 67%-ია; იანვრის თვეში არის 73% (საშუალო), აგვისტოში კი 56%. აბსოლუტური მინიმუმი არის 56%(აგვისტო), ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი კი 75% (ნოემბერი,დეკემბერი).

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე არის – 3.2 მ/წმ. მოსალოდნელი მაქსიმალური სიჩქარე: წელიწადში ერთხელ – 28.0 მ/წმ, 5 წელიწადში ერთხელ–33.0 მ/წმ, 10 წელიწადში ერთხელ – 35.0 მ/წმ, 20 წელიწადში ერთხელ – 36.0 მ/წმ. ქარის წნევა 5 წელიწადში ერთხელ – 0.73 კპა, 15 წელიწადში ერთხელ 0.85 კპა. შტილიანი დღეების რაოდენობა 37%.

ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 570 მმ. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 147 მმ-ია.

თოვლის საფარიანი დღეების რაოდენობა არის – 14. თოვლის საფარის წონა 0.50 კპა.

გაყინვის სიღრმე ნებისმიერი გრუნტისათვის შეადგენს 0 სმ-ს.

4. გეოლოგიური აგებულება, საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გეოტექტონიკური თვალსაზრისით ქ.თბილისი და მისი შემოგარენი მიეკუთვნება აჭარა–თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ნეოგენური (N_1^2) ძირითადი თიხების ქვიშაქვების მორიგეობით, რომლებიც ზევიდან გადაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის დელუვიურ-ალუვიური ნალექებით.

ნორმატიული დოკუმენტის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ01.01-09) მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება მიწისძვრების 8 ბალიან ზონას.

საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა–თრიალეთის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის პალეოგენურ–ნეოგენური ასაკის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქვიშაქვოვან–სუბარგილიტური და პიროკლასტური ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური რაიონის მანგლისი–თბილისის ქვერაიონს.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა–თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან–კარსტული წყლების თბილისის წყალწნევიანი სისტემის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს.

5.საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

სს თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე ჩატარებული საველე საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოიყოფა შემდეგი ფენები – საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე):

სგე 1 – თიხნარი –ყვითელი ფერის, ნახევრადმყარი კონსისტენციის, გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა ρ=1.99 გ/სმ^3; პლასტიურობის რიცხვი I_p=14.3; კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L=0.13; პირობითი საანგარიშო

წინააღმდეგობა R_0=2.54 კგ/სმ^2; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – პ–33/ვ, კატეგორია II;

თიხნარი ზევიდან გადაფარულია მცირე სიმძლავრის სამშენებლო ნაგავით.

გრუნტის წყალი დაძიებულ სიღრმემდე არ გამოვლინდა.

ნორმატიული დოკუმენტის „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ01.01-09) მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება მიწისძვრების 8 ბალიან ზონას. უბნის ფარგლებში გავრცელებული გრუნტები სეისმური თვისებების მიხედვით არის II კატეგორიის, ამიტომ უბნის სეისმურობაც იქნება 8 ბალი.

სახიფათო გეოდინამიკური პროცესები არ ფიქსირდება.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სახიდე გადასასვლელის განლაგების რაიონი არის I კატეგორიის.

6. დასკვნები და რეკომენდაციები

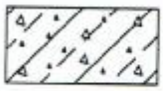
1. საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემატური რუქის მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება თრიალეთის ანტიკლინური ქედის ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს.
2. გეოტექტონიკური თვალსაზრისით ქ.თბილისი და მისი შემოგარენი მიეკუთვნება აჭარა–თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას.
3. საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა–თრიალეთის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის პალეოგენურ–ნეოგენური ასაკის კლდოვანი და ნახევრადკლდოვანი ქვიშაქვოვან–სუბარგილიტური და პიროკლასტური ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური რაიონის მანგლისი–თბილისის ქვერაიონს.
4. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება აჭარა–თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან–კარსტული წყლების თბილისის წყალწნევიანი სისტემის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს.
5. საკვლევი უბნის სეისმურობა შეადგენს 8 ბალს .
6. სახიფათო გეოდინამიკური პროცესები არ ფიქსირდება.

7. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით უბანი მიეკუთვნება I (მარტივ) კატეგორიას.

ინჟინერ–გეოლოგი /ტ.ლომიძე/

გტპ გეოტრანსპროექტი	სს "თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ინსტრუმენტების ქარხანა	GTP GeoTransProject

გეოლოგიური პირობითი ნიშნები

№ №	გეოლოგ-ასაკი და გენეზისი	აღნიშვნა	ლითოლოგიური დახასიათება და აღნიშვნა
1	$Q_{4\text{-}t}$	 ①	თიხნარი, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი, ნაყარი სამშენებლო ნაგავი - ①
2	$Q_{4\text{-}d}$	 ②	თიხნარი ყვითელი ფერის ნახევრადმყარი კონსისტენციის - ②

გრუნტების მდგომარეობა



2.50 — გრუნტის ნიმუში და მისი აღების სიღრმე - მ

გტპ გეოტრანსპროექტი	სს "თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ინსტრუმენტების ქარხანა"	GTP GeoTransProject

ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი

შ. №1 ნიშნული -	ადგილმდებარეობა -	სიღრმე - 2.5მ თარიღი -

შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:50	შრის საბების სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ: გამოჩენა	გრ. წყლის დონე - მ: დამყარება	ნიმუშის აღების სიღრმე-მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა
1	2	3	4	5	6	7
1		0.5				თიხნარი, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი, ნაყარი სამშენებლო ნაგავი - ①
2		2.50			■ 1.00	თიხნარი ყვითელი ფერის ნახევრადმყარი კონსისტენციის - ②

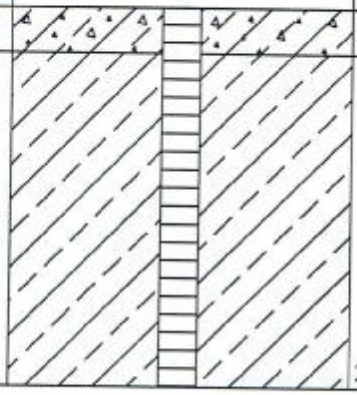
შ. №2 ნიშნული -	ადგილმდებარეობა -	სიღრმე - 2.5მ თარიღი -

შრის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:50	შრის საბების სიღრმე - მ	გრ. წყლის დონე - მ: გამოჩენა	გრ. წყლის დონე - მ: დამყარება	ნიმუშის აღების სიღრმე-მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა
1	2	3	4	5	6	7
1		0.4				თიხნარი, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი, ნაყარი სამშენებლო ნაგავი - ①
2		2.50			■ 1.50	თიხნარი ყვითელი ფერის ნახევრადმყარი კონსისტენციის - ②

ბტპ გეოტრანსპროექტი	სს "თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ინსტრუმენტების ქარხანა"	GTP GeoTransProject

ჭაბურღილის ლითოლოგიური ჭრილი

ჭ. №3 ნიშნული -	ადგილმდებარეობა -	სიღრმე - 2.5მ თარიღი -

ფენის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:50	ფენის სიმძლავრე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		ნიმუშის აღების სიღრმე-მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა
			გამოჩენა	დამყარება		
1	2	3	4	5	6	7
1		0.3				თიხნარი, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი, ნაყარი სამშენებლო ნაგავი - ①
2		2.50			1.50	თიხნარი ყვითელი ფერის ნახევრადმყარი კონსისტენციის - ②

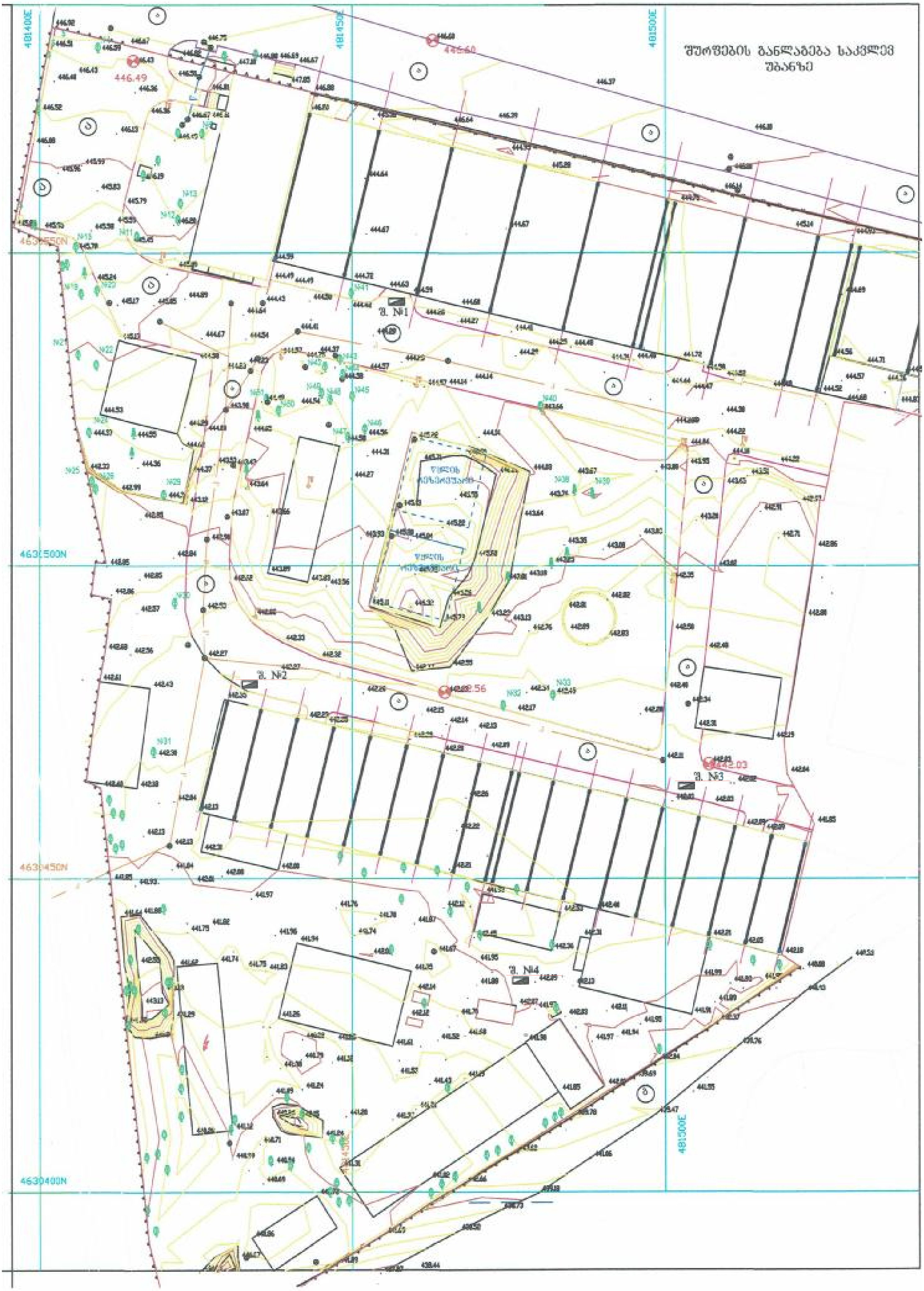
ჭ. №4 ნიშნული -	ადგილმდებარეობა -	სიღრმე - 2.5მ თარიღი -

ფენის ნომერი	ლითოლოგიური ჭრილი, კონსისტენცია, ტენიანობა მასშტაბი 1:50	ფენის სიმძლავრე - მ	გრ. წყლის დონე - მ		ნიმუშის აღების სიღრმე-მ	ლითოლოგიური აღწერა და აღნიშვნა
			გამოჩენა	დამყარება		
1	2	3	4	5	6	7
1		1.50				თიხნარი, ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი, ნაყარი, სამშენებლო ნაგავი - ①
2		2.50				თიხნარი ყვითელი ფერის ნახევრადმყარი კონსისტენციის - ②

ობიექტი: სს თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე.

1 გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები

№ რიგზე	ნიმუშის აღების ადგილი	ფიზიკური მახასიათებლები												მექანიკური მახასიათებლები						
		სიმკვრივე კგ/სმ³			ფორიანობა		ტენიანობა			პლასტიურობა				კუმშვადობა				სიმტკიცე		
		ბუნებრივ პირობებში – ρ	მინერალური ნაწილის – ρs	ჩონჩხის – ρd	ფორიანობა – n %	ფორიანობის კოეფიციენტი – e	ტენიანობა – w %	სრული ტენტევადობა – w_{sat} %	ტენტევადობის ხარისხი – S_r	დენადობის ზღვარი – W_L %	პლასტიურობის ზღვარი – w_p %	პლასტიურობის რიცხვი – I_p	კონსისტენციის მანვენებელი – I_L	კუმშვადობის კოეფიციენტი – a 10^5პა$^{-1}$	დეფორმაციის მოდული – E 10^5პა	ჯდენადობა–გაჯერების მანვენებ.– П	პირობითი წინაღობა _ $R_0 10^5$პა	შინაგანი ხახუნის კუთხე – φ°	შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი – f	შეჭიდულობა – C 10^5პა
1	შ.№1 1.0მ	1.99	2.69	1.60	41	0.695	24.8	25.8	0.96	39.2	22.9	16.3	0.12	0.009	170	-	2.36	23	0.42	0.25
2	შ№2 1.5მ	2.01	2.69	1.65	39	0.639	21.9	23.8	0.92	33.6	20.0	13.6	0.14	0.007	220	-	2.63	24	0.44	0.31
3	შ№3 1.5მ	1.98	2.69	1.67	38	0.613	18.7	22.9	0.82	33.6	20.7	12.9	0.17	0.007	220	-	2.63	24	0.44	0.31
ნორმატიული მნიშვნელობები		1.99	2.69	1.64	39	0.649	21.8	24.1	0.90	35.4	21.2	14.3	0.13	0.008	203	-	2.54	23.6	0.43	0.29
საანგარიშო მნიშვნელობები		1.99	2.69	1.64	39	0.649	21.8	24.1	0.90	35.4	21.2	14.3	0.13	0.008	203	-	2.54	20.5	0.37	0.18


შურფების განლაგება საკვლევ
უბანზე
481400E
481450E
481500E
4630550N
4630500N
4630450N
4630400N
შ. №1
შ. №2
შ. №3
შ. №4
446.49
446.60
442.56
442.03

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე ,,ქ.თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა".

შ.პ.ს. ,,დ სერვის"-ის ხელმძღვანელობის თხოვნით ჩვენს მიერ 2017 წლის 27 დეკემბერს შემოწმებული იქნა ქ. თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები წარმოდგენილია შ.პ.ს. ,,გეოტრანსპროექტი"-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2017 წლის დეკემბერში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი, ინჟინერ-გეოლოგი ტ. ლომიძე. მათ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაშია გამოკვლეული გრუნტების თვისებები.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი აკრეფილი კომპიუტერზე---------- 5გვ.
2. ტექნიკური დავალება---------- 1 გვ.
3. ცხრილი გრუნტების თვისებებზე ---------- 4 გვ.
4. მოედნის ტოპოგეგმა---------- 1 ფურც.
5. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები---------- 2 ფურც.

პროექტით საკვლევ მოედანზე გათვალისწინებულია მშენებლობა. კონკრეტულად რა კონსტრუქციის იქნება შენობა, ჯერ არ არის გადაწყვეტილი, ამიტომ გადაწყდა წინასწარ გამოკვლეული იქნას ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები და მერე იქნას შერჩეული შენობის ტიპი და კონსტრუქცია.

მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დასადგენად, საკვლევ მოედანზე გაყვანილი იქნა 4 შურფი. თითოეული 2.5 მ. სიგრძის. შურფებიდან აღებული იქნა ნიმუშები გრუნტების თვისებების დასახასიათებლად.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი, რომელიც ძირითადად თიხნარებითაა წარმოდგენილი;
2. ფენა 2 – თიხნარი, ნახევრადმყარი კონსისტენციის.

ანგარიშში მოკლედ არის მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და კლიმატური პირობები. მოცემულია თიხნარი გრუნტების საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება და მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები. ჩატარებული სამუშაოები იძლევა ნათელ წარმოდგენას ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიურ პირობებზე.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი გამოკვლეულ სიღრმემდე არ დაფიქსირებულა.

დ ა ს კ ვ ნ ა

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები ქ. თბილისის საზეინკლო-სამონტაჟო ქარხნის ტერიტორიაზე, აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით. ცალკეული შენიშვნები ჩვენს მიერ გამოთქმული სამუშაოების მიმართ, ავტორის მიერ მიღებული იქნა და ანგარიშში შეტანილია სათანადო კორექტივები. დასასრულს ავღნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება საფუძვლად დაედოს მომავალი მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს დამსახურებული მშენებელი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი გ. ჭოხონელიძე

CV - ჯობონელიძე გუგა

გვარი, სახელი, მამის სახელი	ჯობონელიძე გუგა ილიას ძე
ბინის ტელეფონის ნომერი	ქ. თბილისი, კეკელიძის №10, ბინა 25 ტელ.: 2-22-00-44
დაბადების თარიღი	1928 წლის 16 თებერვალი
განათლება	1945 წელს დავამთავრე ქ. თბილისის 12 ვაჟთა სკოლა, 1950 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტ სამშენებლო ფაკულტეტი, მშენებელ-ინჟინერის სპეციალობით, 1972 წელს დავამთავრე იგივე ინსტიტუტი, ინჟინერ-გეოლოგის სპეციალობით.
მინიჭებული კვალიფიკაცია	1974 წელს ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი (დიპლომი) 1975 წელს პროფესორი საინჟინრო გეოლოგიაში (დიპლომი) 2000 წელს საქართველოს საინჟინრო აკადემიის - აკადემიკოსი
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1950-1958 წწ. ჰიდროგეოლოგიისა და მელიორაციის ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი; 1958-1974წწ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში; 1983 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტ გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების მიმართულ ხელმძღვანელი
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებულია 98 სამეცნიერო შრომა, მათ შორის მონოგრაფ „საქართველოს ლიოსისებური გრუნტები“ (1976წ) და „ამიერკავკასიის ლიოსისებური გრუნტები“ (1988 წ.) შესწავლილი და ანგარიშები დაწერილი მაქვს ინგურის ჰიდროელექტროსადგურის, ქ. თბილისის,. ქ. რუსთავ სობუმისა და ქ. ფოთის საინჟინრო „გეოლოგიურ პირობ გაცემული მაქვს 100-ზე მეტი საექსპერტო დასკვნა მშენებლობა დაკავშირებული ობიექტის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე. მაქვს გამოგონებები გრუნტების გამაგრებაზე. ვარ ავტორი სახელმძღვანელოებისა: „გრუნტების მექანიკა და ფუძე-საძირკვლები“ 2005 წ. და „ საინჟინრო ნაგებობები“ (2012 წ.). ვარ ავტორი სამშენებლო ნორმების: 2.02.01 – 2003 წ. „შენობა-ნაგებობათა ფუძე-საძირკვლები“.
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით

ДИПЛОМ
ДОКТОРА НАУК

МТН № 007499

Москва 7 декабря 1972 г.

Решением
Высшей Аттестационной Комиссии
от 28 ноября 1972 г. (протокол № 18)

Сосненскому Луке Ильичу

ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Председатель Высшей Аттестационной Комиссии

Ученый Секретарь Высшей Аттестационной Комиссии

დიპლომი

Я № 168169

ეს დიპლომი მიეცა გუჩა ილიას ძე
ჭოხონელიძეს

მასზედ, რომ იგი 1967 წელს შევიდა ვ.ი. ლენინის სახ. შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში

და 1972 წელს დაამთავრა

აღნიშნული ინსტიტუტის

სრული კურსი სპეციალობით ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1972 წ.
30 ივნისის დადგენილებით
გ.ი. ჭოხონელიძეს მიენიჭა
სამთო ინჟინერ
ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

რექტორი

მდივანი

ქალაქი თბილისი 1973 წ. 2 აპრილი

სარეგისტრაციო № ГЕ-205

საქართველოს რესპუბლიკა

მოქალაქის პირადობის მოწმობა



პირადი № 01024010539

სახელი გუგა

გვარი შოხონელიძე

დაბადების თარიღი 16.02.1928 წ.

დაბადების ადგილი თბილისი

ეროვნება ------

N°Ჹ 0266413

პირადი ხელმოწერა

მისამართი ------

მოწმობის გამცემი ორგანოს დასახელება თბილისის საბურთალოს რაიონის შ.ს. მეორე ქვეგანყოფილება

გაცემის თარიღი 29.09.2000 წ.

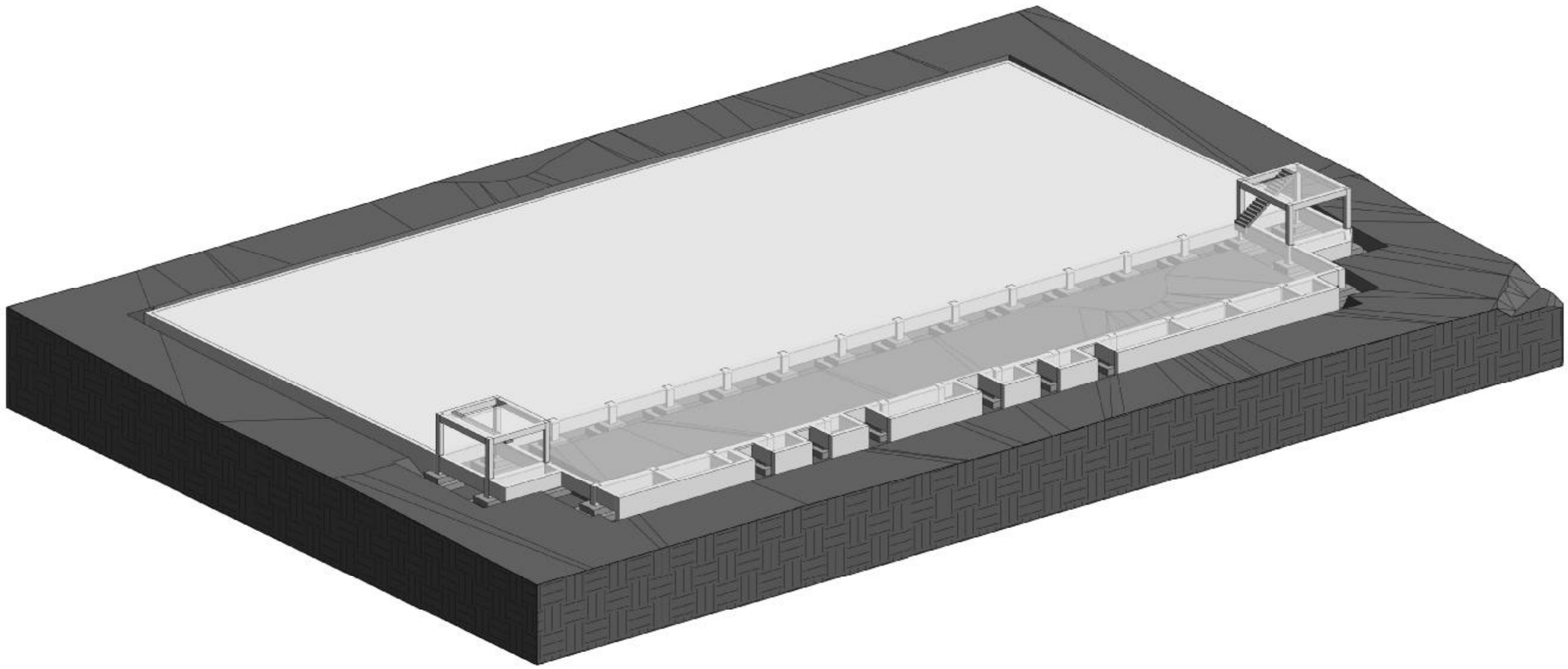
მოქმედების ვადა ------

ბ.ა. ორგანიზაციის ხელმძღვანელის ხელმოწერა

ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 სასაწყობე შენობის პროექტი

კონსტრუქციული პროექტი

(მპ)



განმარტებითი ბარათი

ქ. თბილისში, ხანძთელის ქ. №2 სასაწყობე შენობის საძირკვლების კონსტრუქციული პროექტი დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების გათვალისწინებით. შენობის საძირკვლები გაანგარიშებულია კომპანია TEKMETSAN-ისა და OLCU MUHENDISLIK-ის მიერ მოწოდებული დატვირთვების საფუძველზე.

საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის თანახმად სამშენებლო უბანი მიეკუთვნება 8 ბალიან სესმიურ ზონას.

შენობის დაფუძნება გათვალისწინებულია თიხნარზე, რომლის მახასიათებლებია:

მოცულობითი წონა - 1.98 გ/სმ^3
პირობითი საანგარიშო წინაღობა - R_0=2.25 კგ/სმ^2
შინაგანი ხახუნის კუთხე - 19.0°
დეფორმაციის მოდული - 165.0 კგ/სმ^2

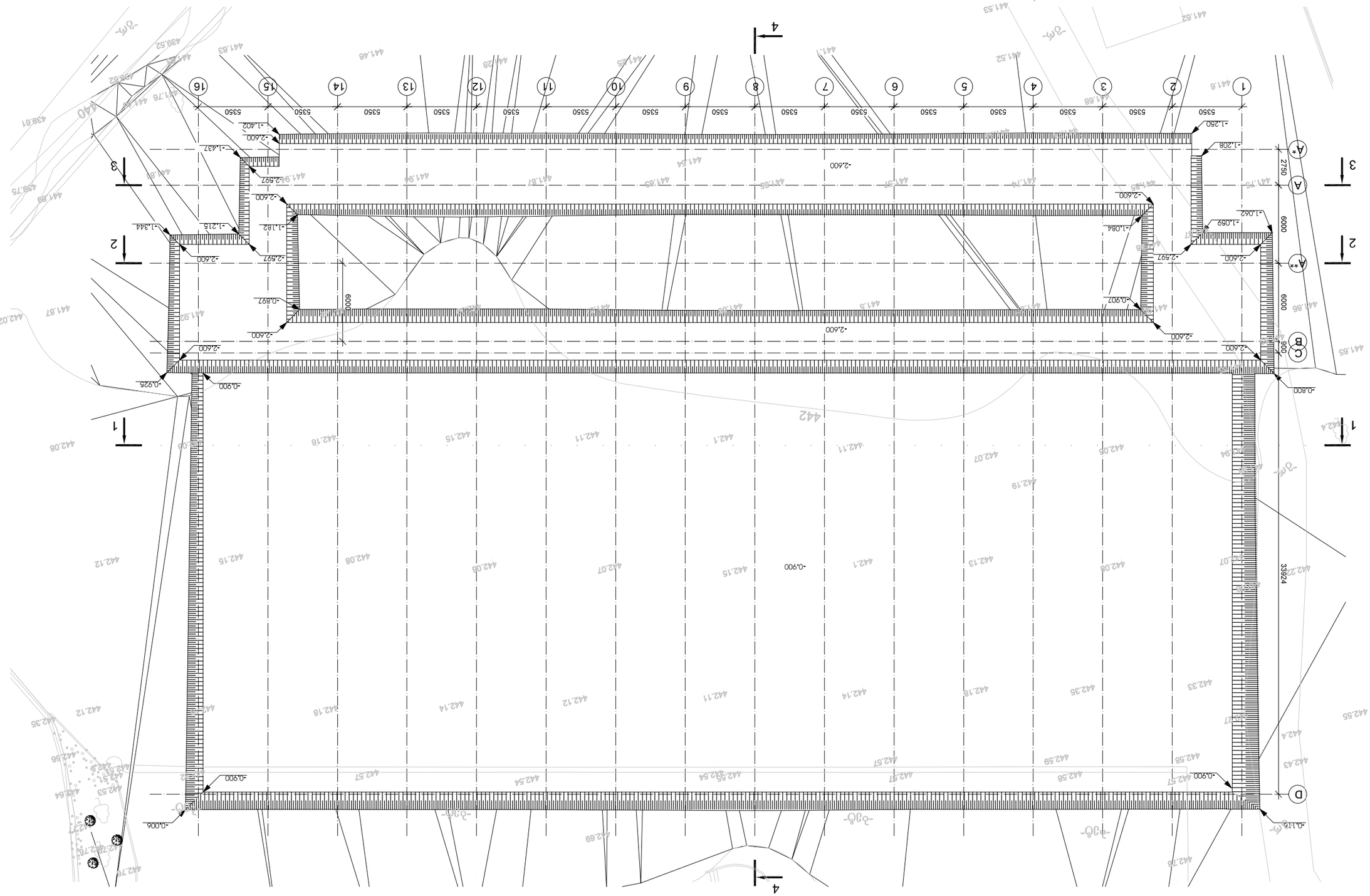
ქვაბული მიღებულ იქნას ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.

საძირკვლის ტიპი - წერტილოვანი საძირკველი 2.7მX2.75მ; საძირკვლის ფილა 0.4მ; დამცავი შრე 35მმ, ბეტონი B-25, საძირკვლის კოჭი (0.4მX1.2მ), დამცავი შრე 35მმ, ბეტონი B-25.

- მონოლითური ბეტონის ყველა სიბრტყეები რომლებიც არის მიწასთან შეხებაში დაიფაროს ჰიდროსაიზოლაციო მასალებით.
- პირობითი ნიშნული 0.00მ შეესაბამება აბსოლუტურ ნიშნულს 442.80მ.
- პროექტის ყველა ცვლილება შეთანხმდეს კონსტრუქტორთან.

ნახაზების ჩამონათვალი		
№	ნახაზების დასახელება	ნახაზის №
1	თავფურცელი	ს-0
2	ქვაბულის გეგმა	ს-1
3	ქვაბულის ჭრილები	ს-2
4	საძირკვლების გეგმა	ს-3
5	+3.150 ნიშნულის მარკირების გეგმა; ფრაგმენტი ფრ-1	ს-4
6	საძირკვლის ფილა და 0.000 ნიშნულის იატაკის ფილა	ს-5
7	წერტილოვანი საძირკველი წს-1; საძირკვლის კოჭი სკ-1; 0.000 ნიშნულის იატაკის ფილა	ს-6
8	ცოკოლის კედელი ცკ-1; ცკ-2; ცკ-3; საძირკვლის ფილის კვეთი	ს-7
9	მონოლითური სვეტი ს-1; მონოლითური კოჭი ს-1; ს-2; +3.150 ნიშნულის მონ. ფილა	ს-8
10	პიბე №1; პიბე №2	ს-9

№	ელემენტის დასახელება	რაოდენობა	Ø8A500C	Ø10A500C	Ø12A500C	Ø14A500C	Ø18A500C	ბეტონის მარკა	ბეტონის მოცულობა, სმ3	Ø8A500C	Ø10A500C	Ø12A500C	Ø14A500C	Ø18A500C	ბეტონის მარკა	ბეტონის მოცულობა, სმ3
1	№ტ¯!	1						B-7.5	319.00						B-7.5	319.00
2	წერტილოვანი საძირკველი წს-1	34	18		110		55	B-25	6.95	612		3740		1870	B-25	236.30
3	საძირკვლის კოჭი სკ-1	1	602				5161	B-25	112.80	602				5161	B-25	112.80
4	საძირკვლის კოჭი სკ-2	1	23				220	B-25	3.60	23				220	B-25	3.60
5	0.000 ნიშნულის იატაკის ფილა	1		4928				B-25	142.80		4928				B-25	142.80
6	ცოკოლის კედელი ცკ-1	1	53		1968			B-25	39.21	53		1968			B-25	39.21
7	ცოკოლის კედელი ცკ-2	1	21		826			B-25	16.00	21		826			B-25	16.00
8	ცოკოლის კედელი ცკ-3	1	84		3479			B-25	62.40	84		3479			B-25	62.40
9	ცოკოლის კედელი ცკ-1	1	1604			69413		B-25	1105.20	1604			69413		B-25	1105.20
10	მონოლითური სვეტი ს-1	8	21				85	B-25	0.50	168				680	B-25	4.00
11	მონოლითური სვეტი ს-1	4	48				108	B-25	1.12	192				432	B-25	4.48
12	მონოლითური სვეტი ს-1	4	44				98	B-25	0.99	176				392	B-25	3.96
13	+3.150 ნიშნულის მონოლითური ფილა	1	15				1918	B-25	9.06	15				1918	B-25	9.06
14	პიბე №1	1	8		199			B-25	2.28	8		199			B-25	2.28
15	პიბე №2	1	9		212			B-25	2.50	9		212			B-25	2.50
									სულ:	**3567**	**4928**	**10424**	**69413**	**10673**		**1744.59**
									სულ არმ:	**99005**						



ג'ואיינט בטון מזוין

1:200 א

מס' שרטוט	03	גיליון	1
מס' תכנית			

מנהל הפרויקט	
מנהל הקונסטרוקציה	
מנהל הפרויקט	
מנהל הקונסטרוקציה	
מנהל הפרויקט	
מנהל הקונסטרוקציה	

מנהל הפרויקט	א. מרכז
מנהל הקונסטרוקציה	ג. מרכז
מנהל הפרויקט	א. מרכז
מנהל הקונסטרוקציה	ג. מרכז
מנהל הפרויקט	א. מרכז
מנהל הקונסטרוקציה	ג. מרכז

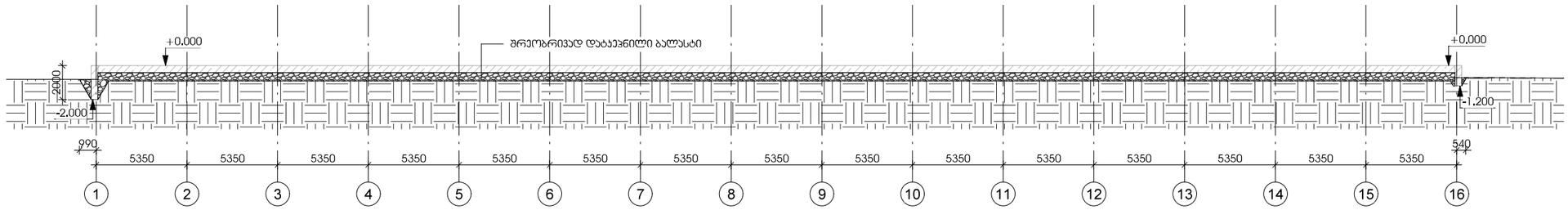
מתכנן	מ.ג.מ.
מתכנן	מ.ג.מ.
מתכנן	מ.ג.מ.

מזמין	מ.ג.מ.
מזמין	מ.ג.מ.
מזמין	מ.ג.מ.

מס' תכנית	
מס' שרטוט	03
גיליון	1

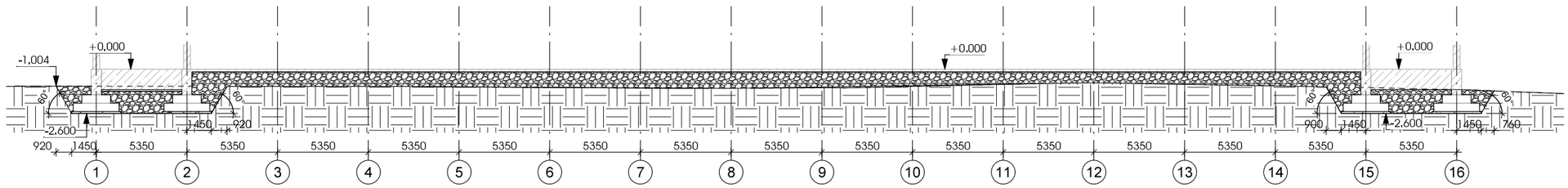
ჯვეთი 1-1

1 : 200



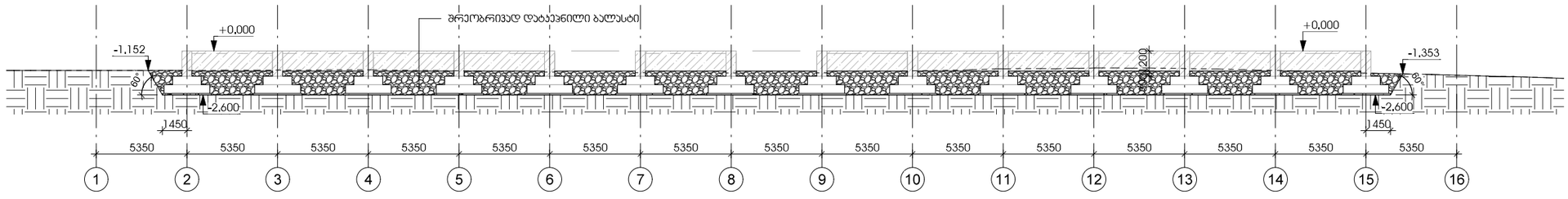
ჯვეთი 2-2

1 : 200



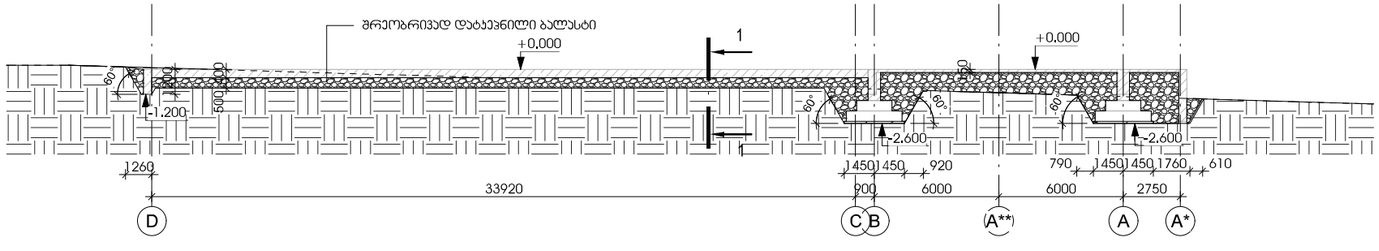
ჯვეთი 3-3

1 : 200



ჯვეთი 4-4

1 : 200



დამკვეთი -

შპს "მოზაიკ ლოჯისტიკი"

ობიექტი -

ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 სასაწყობე შენობის პროექტი

კონსტრუქციული პროექტი

დასახელება	სტადია	ფურცელი	ფურცლების
	მპ	ჯ-2	42

პრ. გმ. ინჟ.		ა. ცომაია
დამოწმება		ა. ცომაია

ნახაზი:

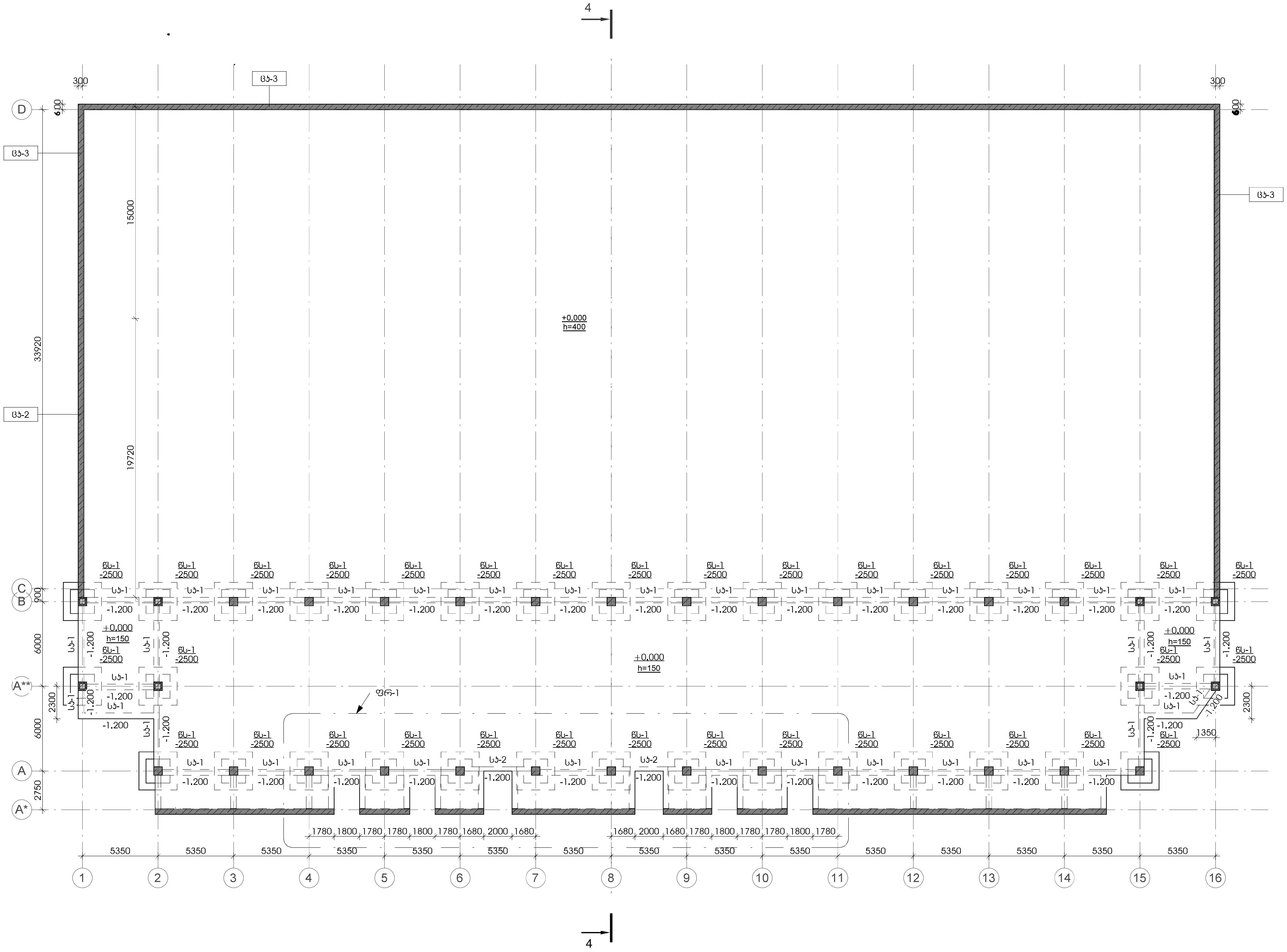
ჯვების ჭრილები

მ 1 : 200

შ.პ.ს.
გეოკონი
თბილისი 2021

საძირკვლის გეგმა

1 : 200



დამკვეთი -	ობიექტი -	კონსტრუქციული პროექტი			
შპს "მოზაიკ ლოჯისტიკი"	ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 სასაწყობე შენობის პროექტი	დაკვეთა	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
			მპ	კ-3	42

პრ. მთ. ინჟ.		ა. ცომაია
დაამუშავა		ა. ცომაია

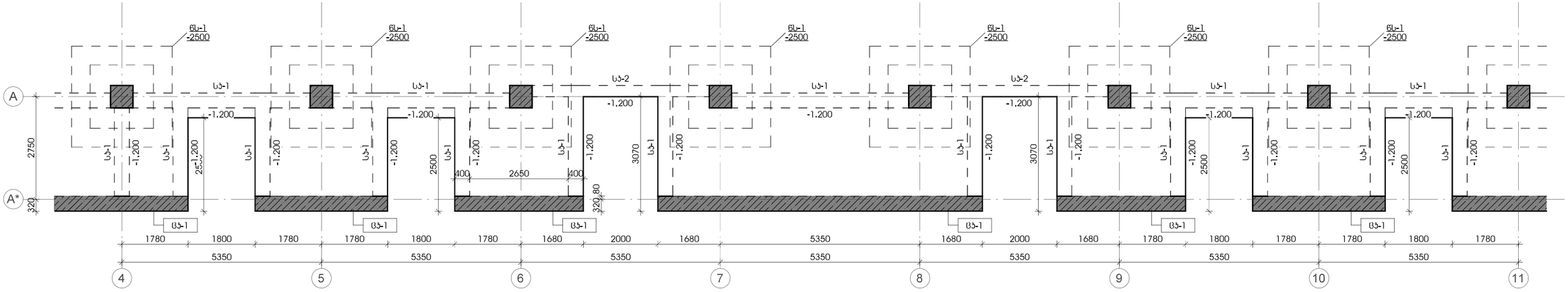
ნახაზი: საძირკვლის გეგმა

მ 1 : 200

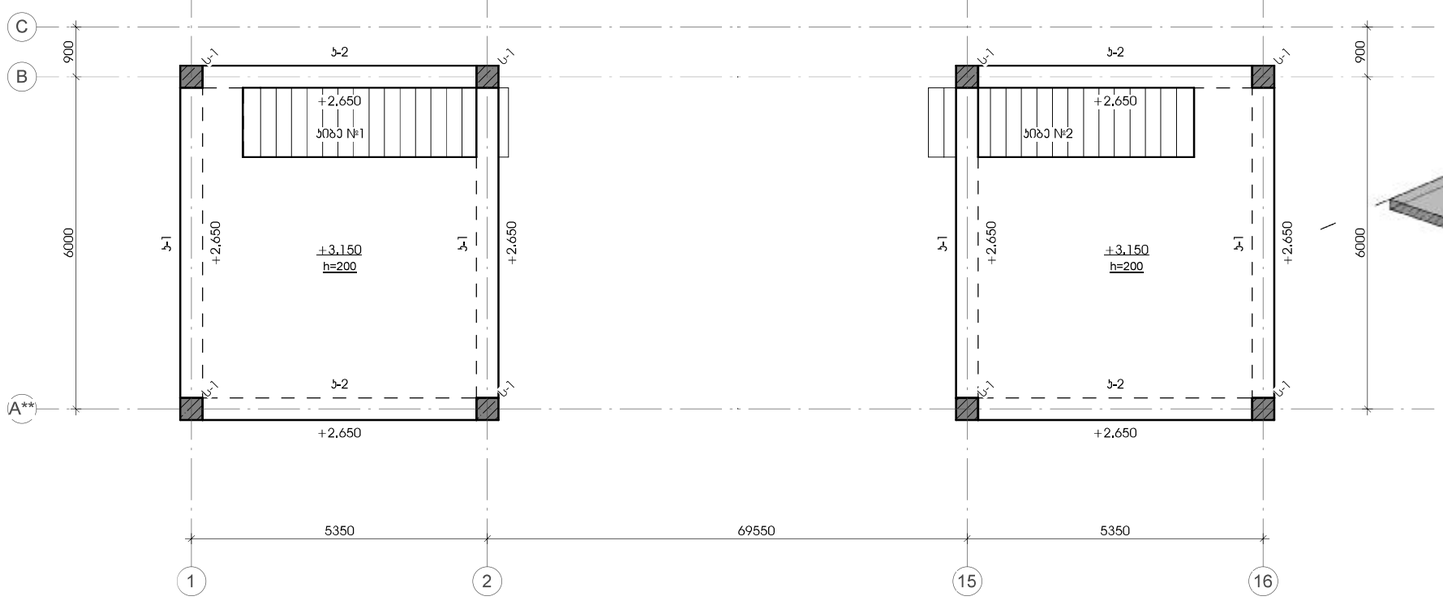
შ.პ.ს. გეოკონი

თბილისი 2021

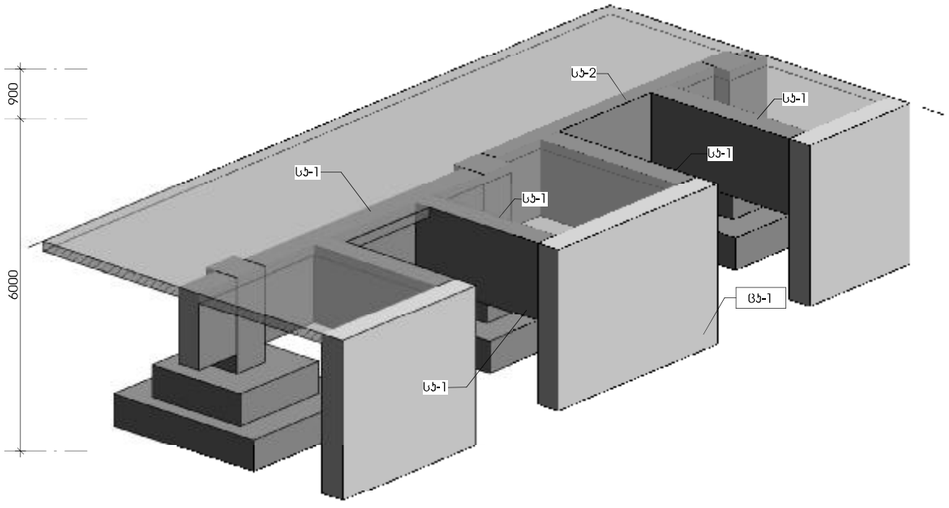
ფრაგმენტი ფრ-1



+3.150 ნიშნულის მარკირების გეგმა



ფრაგმენტი ფრ-1 (აქსონომეტრიული ხედი)



დამკვეთი - შპს "მოზაიკ ლოჯისტიკი"	ობიექტი - ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 სასაწყობე შენობის პროექტი	კონსტრუქციული პროექტი

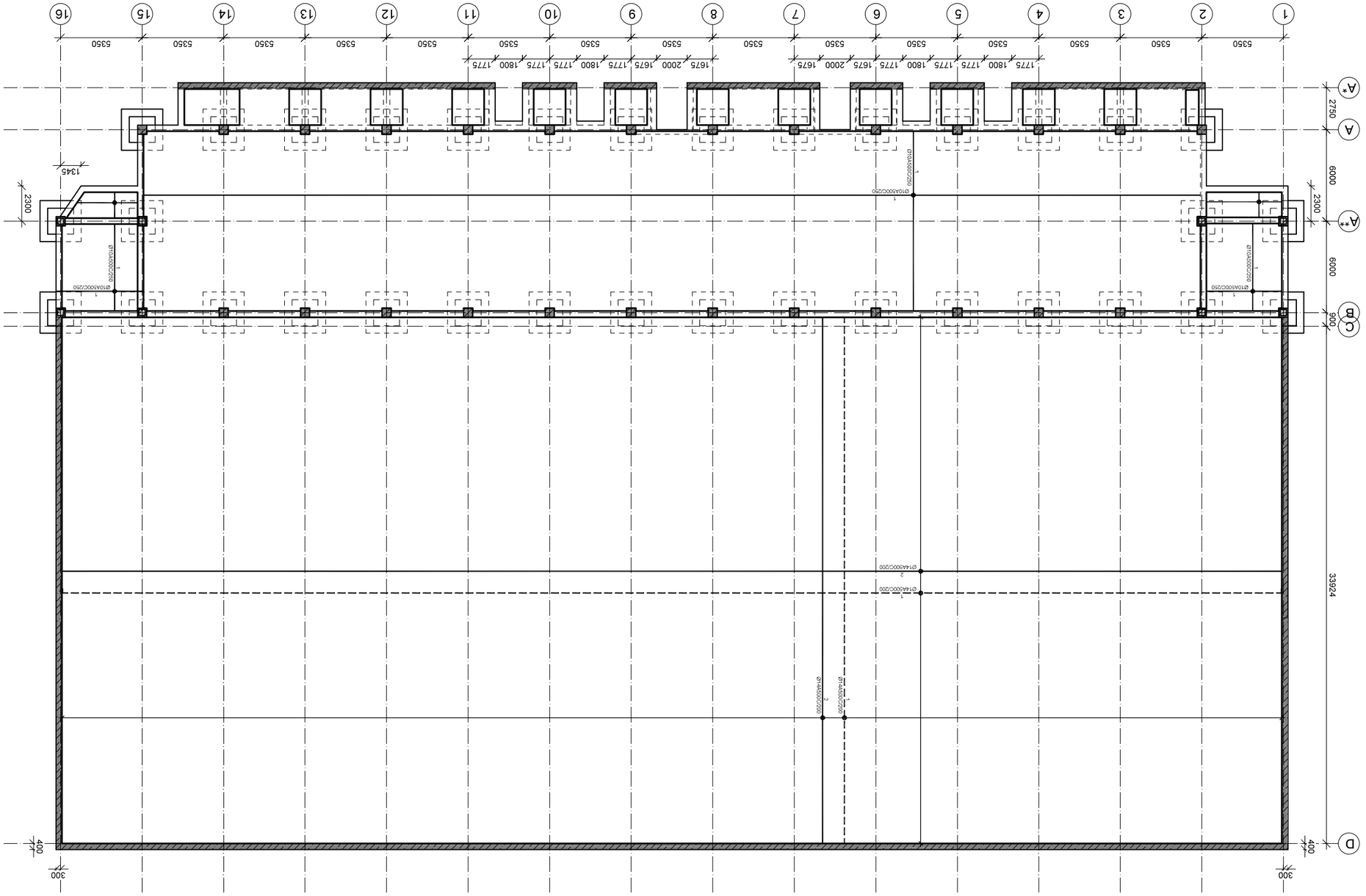
დასვეთა	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
	მპ	ჯ-4	42

დირექტორი		გ. ცომაია
ჯრ. მთ. ინჟ.		ა. ცომაია
დაამუშავა		ა. ცომაია

ნახაზი:
+3.150 ნიშნულის მარკირების გეგმა, ფრაგმენტი ფრ-1

მ 1 : 75

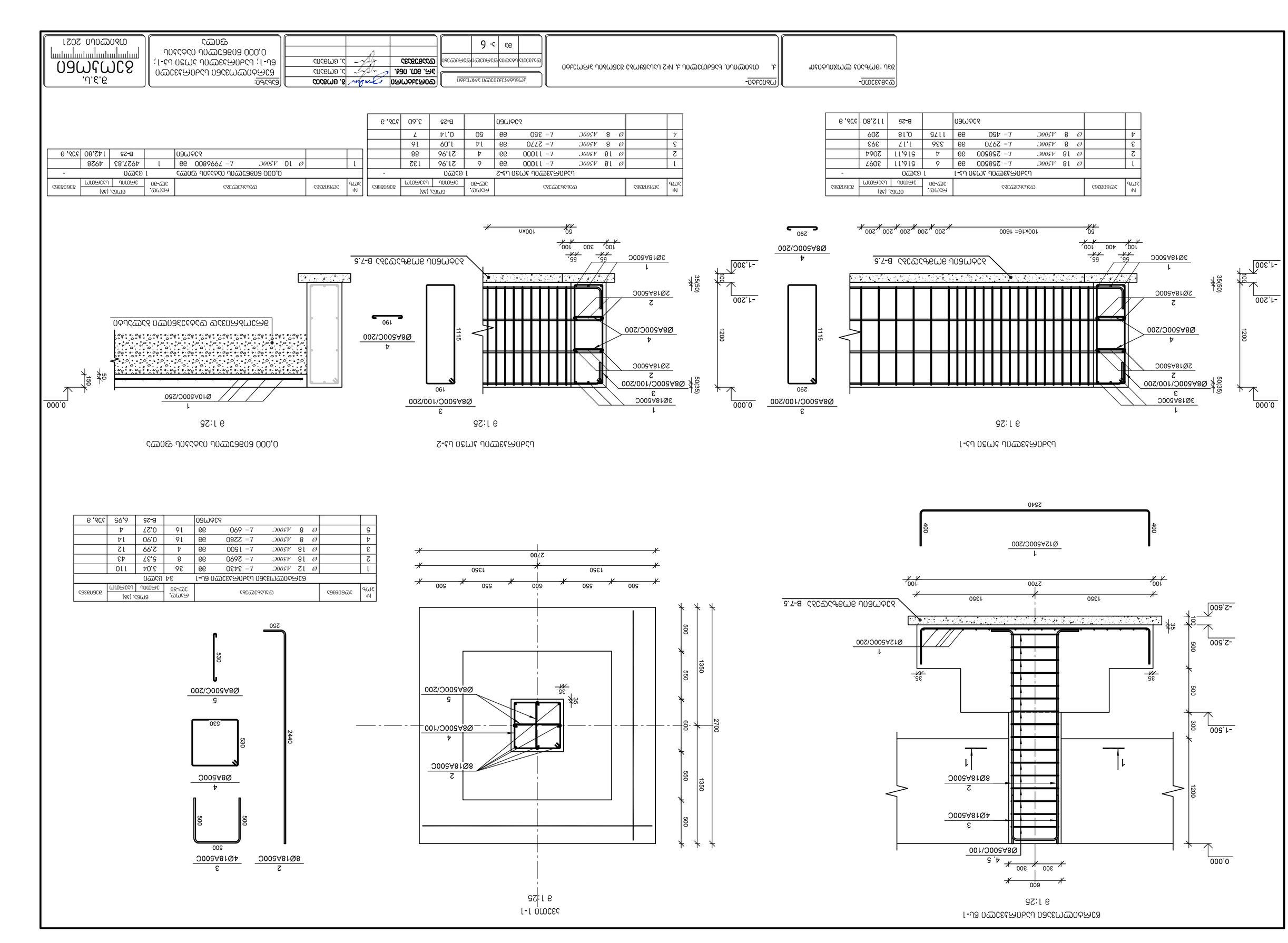
შ.პ.ს. გეოკონი
თბილისი 2021



מבנה חניון תת קרקעי בנפח כולל של כ 0,000 קוב כולל חפירה ותמיכה

קטע מבנה אחסון וחניה

1:200 א



לוח ברזל

לוח ברזל - מבנה תא מדידה ומבנה בקרה

מס'	צורה	קוטר	אורך יחידה	מספר יחידות	אורך כולל
1		Ø 18	516.11	4	2064
2		Ø 18	2585.00	6	15510
3		Ø 8	1.17	336	393
4		Ø 8	2.09	1175	2456

לוח ברזל - מבנה תא מדידה ומבנה בקרה

מס'	צורה	קוטר	אורך יחידה	מספר יחידות	אורך כולל
1		Ø 18	516.11	6	3097
2		Ø 18	2585.00	4	10340
3		Ø 8	1.17	336	393
4		Ø 8	2.09	1175	2456

לוח ברזל - מבנה תא מדידה ומבנה בקרה

מס'	צורה	קוטר	אורך יחידה	מספר יחידות	אורך כולל
1		Ø 18	1110.00	6	6660
2		Ø 18	2585.00	4	10340
3		Ø 8	2.70	14	38
4		Ø 8	3.50	50	175

לוח ברזל - מבנה תא מדידה ומבנה בקרה

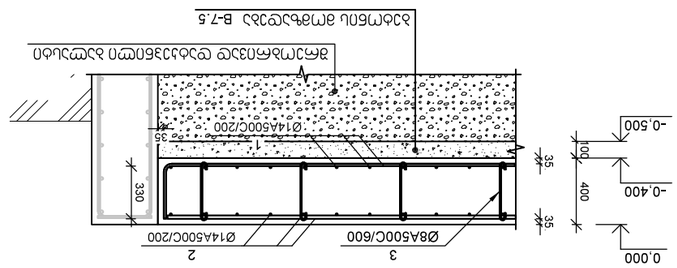
מס'	צורה	קוטר	אורך יחידה	מספר יחידות	אורך כולל
1		Ø 18	1110.00	6	6660
2		Ø 18	2585.00	4	10340
3		Ø 8	2.70	14	38
4		Ø 8	3.50	50	175

לוח ברזל - מבנה תא מדידה ומבנה בקרה

מס'	צורה	קוטר	אורך יחידה	מספר יחידות	אורך כולל
1		Ø 10	7996.80	38	303.87
2		Ø 18	2585.00	6	15510
3		Ø 18	2770.00	4	11080
4		Ø 8	3.50	50	175

לוח ברזל - מבנה תא מדידה ומבנה בקרה

מס'	צורה	קוטר	אורך יחידה	מספר יחידות	אורך כולל
1		Ø 12	3430.00	36	123.48
2		Ø 18	2690.00	8	21.52
3		Ø 18	1500.00	4	6
4		Ø 8	2.80	16	45
5		Ø 8	0.69	16	11



תכנית וחתכים של קיר תומך גג-1

1:25 א

מס' יחא	קוטר	סוג	אורך יחידה [מ']	מספר יחידות	אורך כולל [מ']	משקל כולל [ק"ג]
1	12	A500C	3155	38	2.80	1055
2	12	A500C	3958.5	38	35.13	913
3	8	A500C	490	38	0.19	53
ברזל סה"כ					39.21	1526.8

מס' יחא	קוטר	סוג	אורך יחידה [מ']	מספר יחידות	אורך כולל [מ']	משקל כולל [ק"ג]
1	12	A500C	3155	38	2.80	1055
2	12	A500C	3958.5	38	35.13	913
3	8	A500C	490	38	0.19	53
ברזל סה"כ					39.21	1526.8

תכנית וחתכים של קיר גג-2

1:25 א

מס' יחא	קוטר	סוג	אורך יחידה [מ']	מספר יחידות	אורך כולל [מ']	משקל כולל [ק"ג]
1	12	A500C	2555	38	2.27	453
2	12	A500C	21000	20	18.63	373
3	8	A500C	490	111	0.19	21
ברזל סה"כ					16.00	1526.8

תכנית וחתכים של קיר גג-3

1:25 א

מס' יחא	קוטר	סוג	אורך יחידה [מ']	מספר יחידות	אורך כולל [מ']	משקל כולל [ק"ג]
1	12	A500C	1755	38	1300	1.56	2025
2	12	A500C	13650	38	12	121.13	1454
3	8	A500C	490	38	433	0.19	84
ברזל סה"כ						62.40	1526.8

מס' יחא	קוטר	סוג	אורך יחידה [מ']	מספר יחידות	אורך כולל [מ']	משקל כולל [ק"ג]
1	14	A500C	29011500	38	1	35040.12	35040	
2	14	A500C	28458900	38	1	34372.69	34373	
3	8	A500C	530	38	7675	0.21	1604	
ברזל סה"כ						1105.20	1526.8

תכנית וחתכים של קיר גג-1

1:25 א

מס' יחא	קוטר	סוג	אורך יחידה [מ']	מספר יחידות	אורך כולל [מ']	משקל כולל [ק"ג]
1	14	A500C	29011500	38	1	35040.12	35040	
2	14	A500C	28458900	38	1	34372.69	34373	
3	8	A500C	530	38	7675	0.21	1604	
ברזל סה"כ						1105.20	1526.8

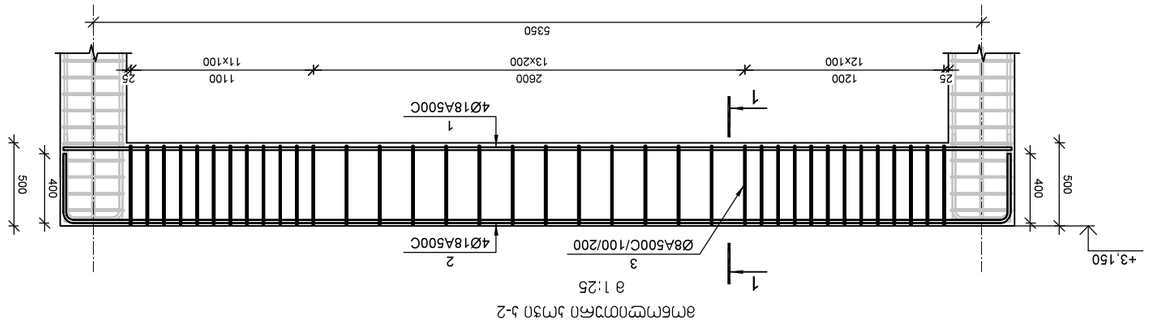
קבלן:	
יועץ:	
יועץ:	
יועץ

ГИП							
Нач. отд.							
Гл. спец.							
Разраб.							
Н. контр.							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Армирование ленты Л-1

Армирование ленты Л-2

Разрез 1-1



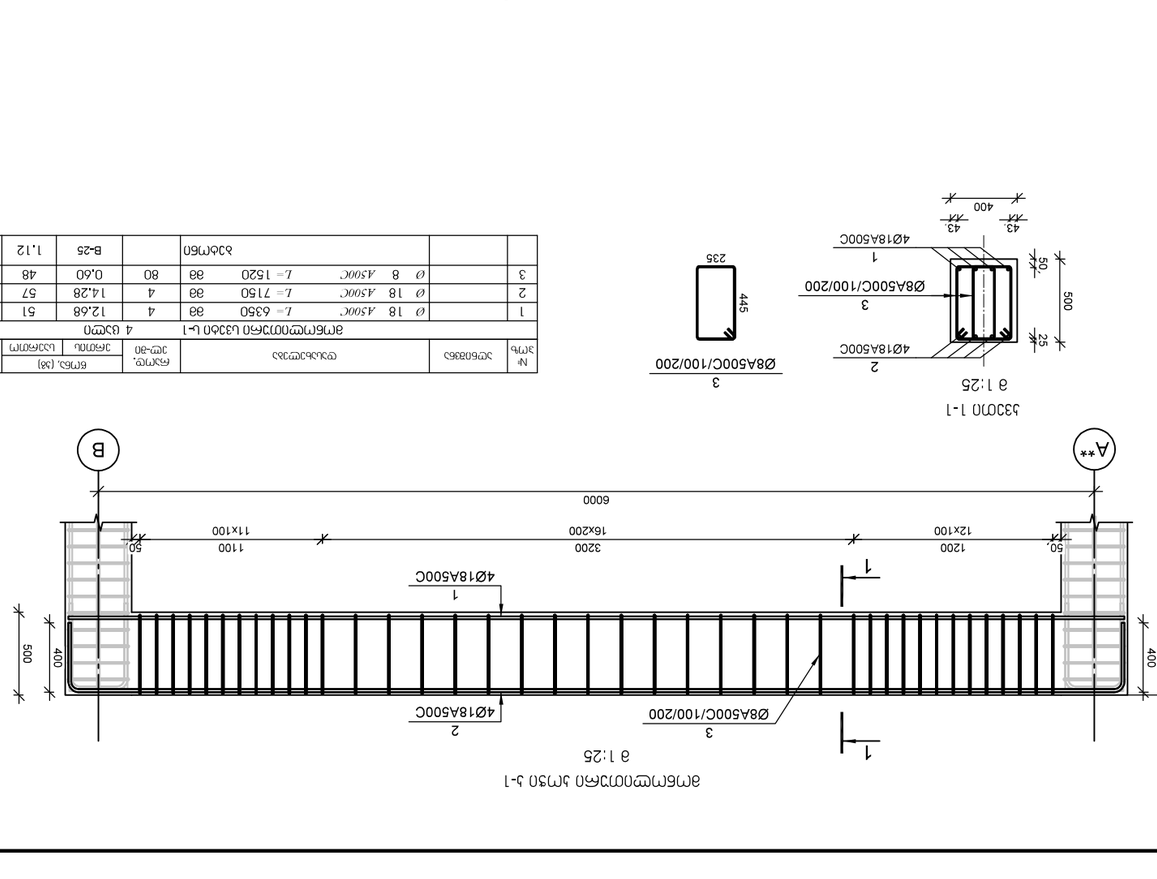
№ поз.	Эскиз	Ø, мм	Длина, мм	Кол.	Масса, кг	Примечание
1		Ø18 А500С	5700	4	11,38	
2		Ø18 А500С	6500	4	12,98	
3		Ø8 А500С	1520	74	0,60	

Масса 1 м.п. — 0,99 кг

Бетон В25 — 0,99 м³

Армирование ленты Л-2

Разрез 1-1



№ поз.	Эскиз	Ø, мм	Длина, мм	Кол.	Масса, кг	Примечание
1		Ø18 А500С	6350	4	12,68	
2		Ø18 А500С	7150	4	14,28	
3		Ø8 А500С	1520	80	0,60	

Масса 1 м.п. — 1,12 кг

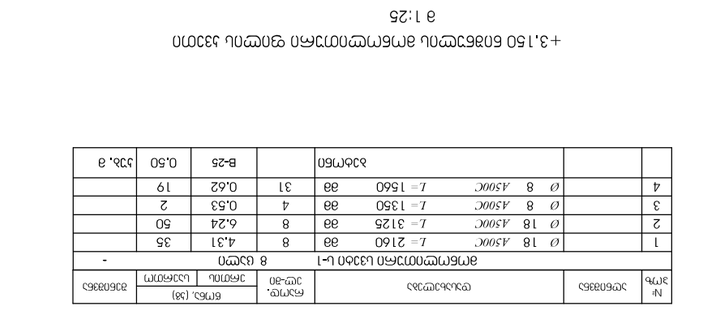
Бетон В25 — 1,12 м³

ГИП							
Нач. отд.							
Гл. спец.							
Разраб.							
Н. контр.							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Армирование ленты Л-1

Армирование ленты Л-2

Разрез 1-1



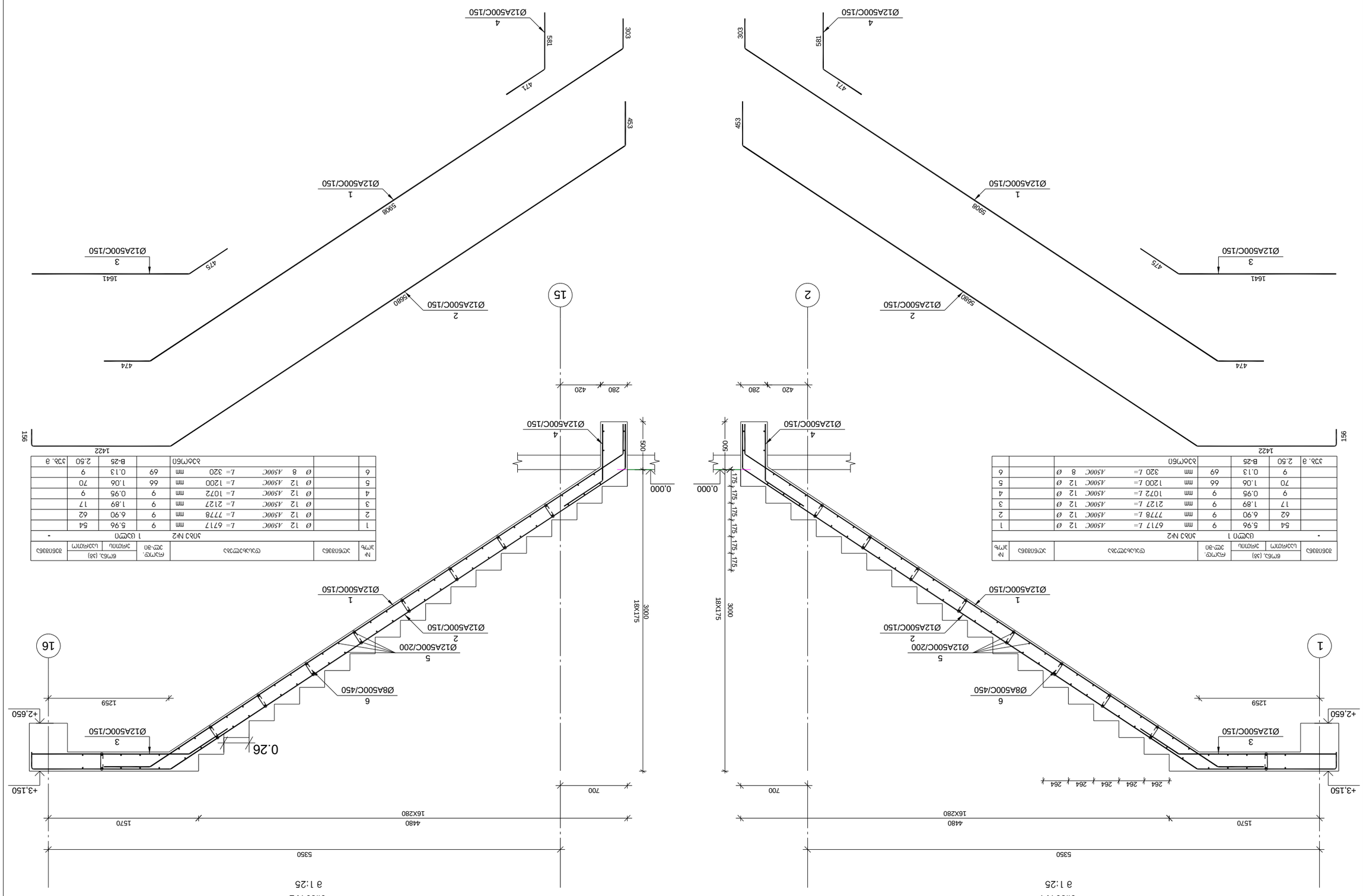
№ поз.	Эскиз	Ø, мм	Длина, мм	Кол.	Масса, кг	Примечание
1		Ø18 А500С	4756 50	1	949,67	950
2		Ø18 А500С	484710	1	967,76	968
3		Ø8 А500С	310	126	0,12	15

Масса 1 м.п. — 9,06 кг

Бетон В25 — 9,06 м³

ГИП							
Нач. отд.							
Гл. спец.							
Разраб.							
Н. контр.							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Армирование ленты Л-1



№	Ø			мм				
1	Ø 12	A500C	L= 6717	мм	9	5.96	54	
2	Ø 12	A500C	L= 7778	мм	9	6.90	62	
3	Ø 12	A500C	L= 2127	мм	9	1.89	17	
4	Ø 12	A500C	L= 1072	мм	9	0.95	9	
5	Ø 12	A500C	L= 1200	мм	66	1.06	70	
6	Ø 8	A500C	L= 320	мм	69	0.13	9	
			Бэ0М60			B-25	2.50	Збэ. 3

ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK

GÜRCİSTAN RACK CLAD WAREHOUSE STATIC CALCULATION & DESIGN



ANALİZ & DİZAYN

ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK
Perpa Ticaret Merkezi
B Blok Kat:12 No:2176
Şişli / İSTANBUL
Tel: (0212) 222 29 82
Şişli V.D.: 10871834406
Oda Sicil No: 35059
Orhan DOĞAN
İnşaat Mühendisi

rafex RAF SİSTEMLERİ

Orhan Doğan -35059

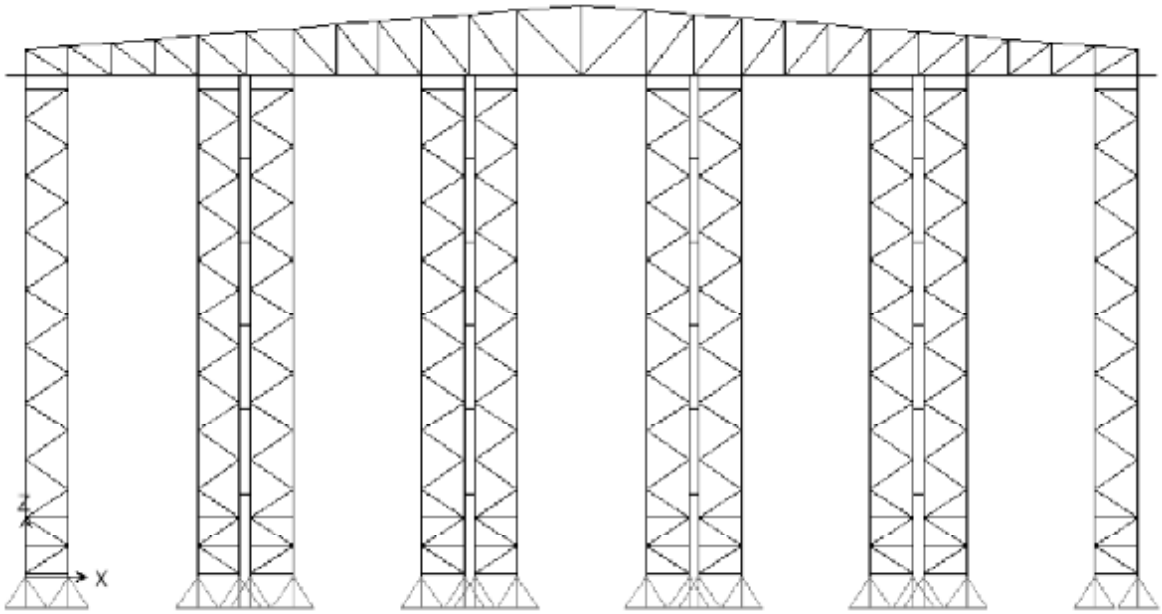
ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK

30.05.2021

RAF DESTEKLİ SİLO TASARIMI

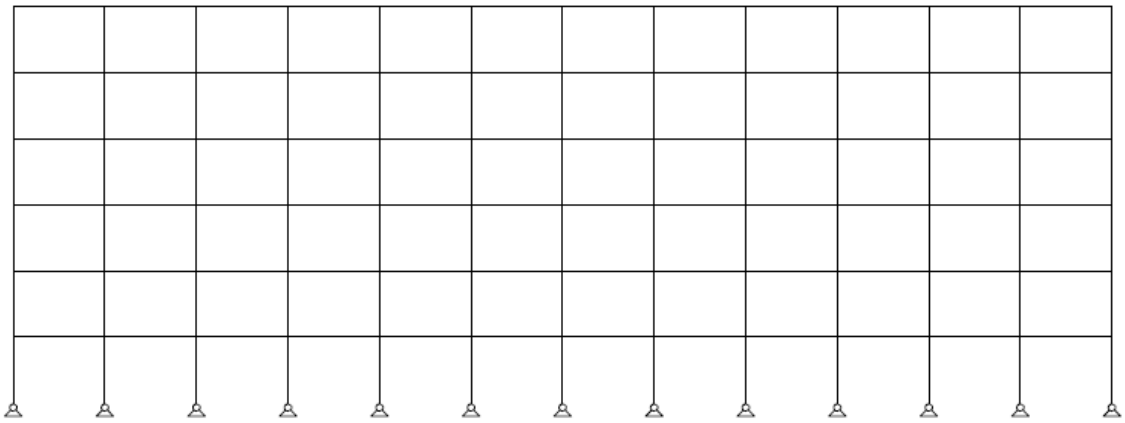
RAF SİSTEMİ

Raf yüksekliği	: 12.30m
Raf genişliği	: 1.05m
Kiriş net açıklığı	: 2.70m
Palet boyutları	: 800x1200x1800
Max. Palet ağırlığı	: 1000kg
Kompartman palet sayısı	: 3 adet (Q=3000kg)
Travers araları	: 2100mm
Yük seviyeleri (Zemin+7 raf üstü)	: $[+2.05, +4.10, +6.15 + 8.20, +10.25, +12.30]m$

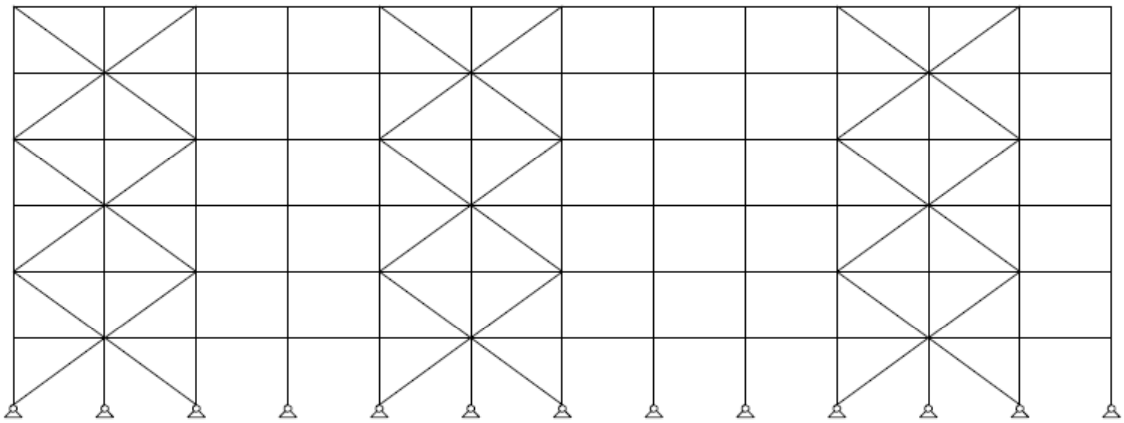


Rack Cross Aisle system

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

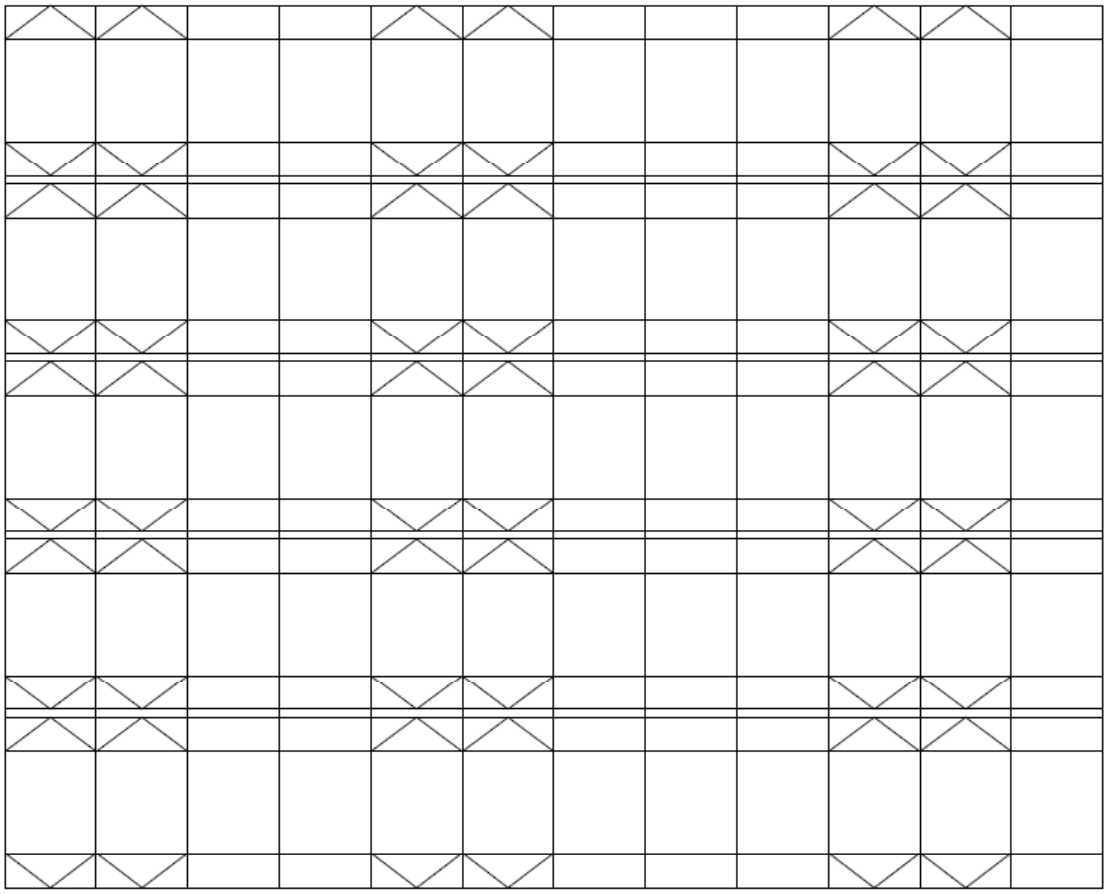


Rack Down Aisle system



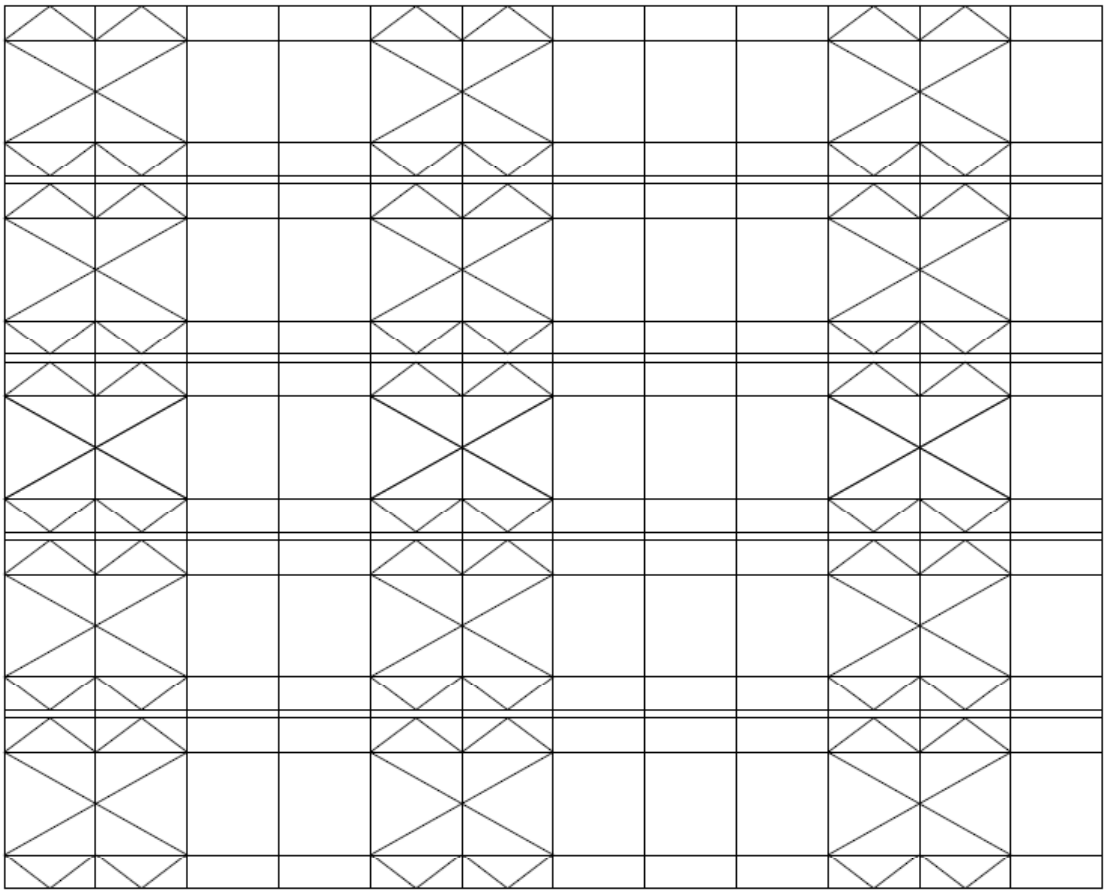
Rack Down Aisle system

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com



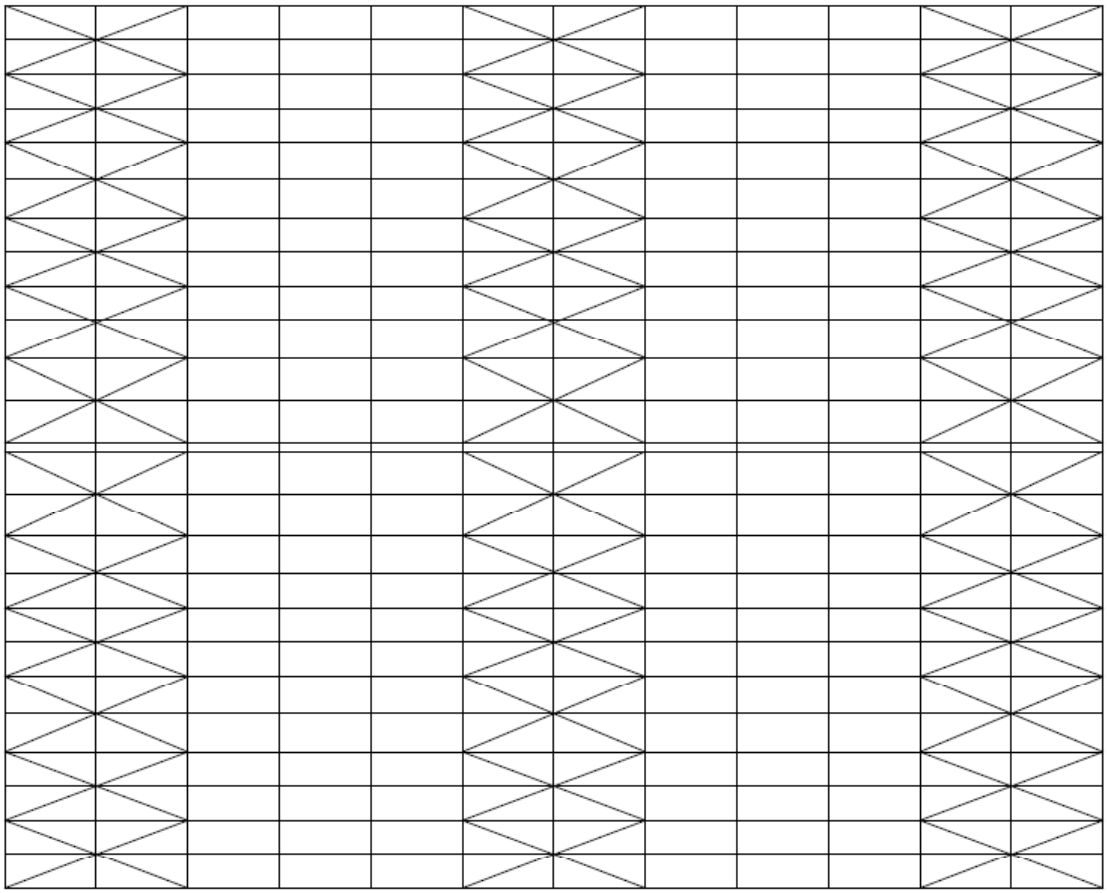
Rack Plan View $[+2.05, +4.10, +6.15, +8.20, +10.25]m$

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com



Rack Plan View $[+12.30]m$

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

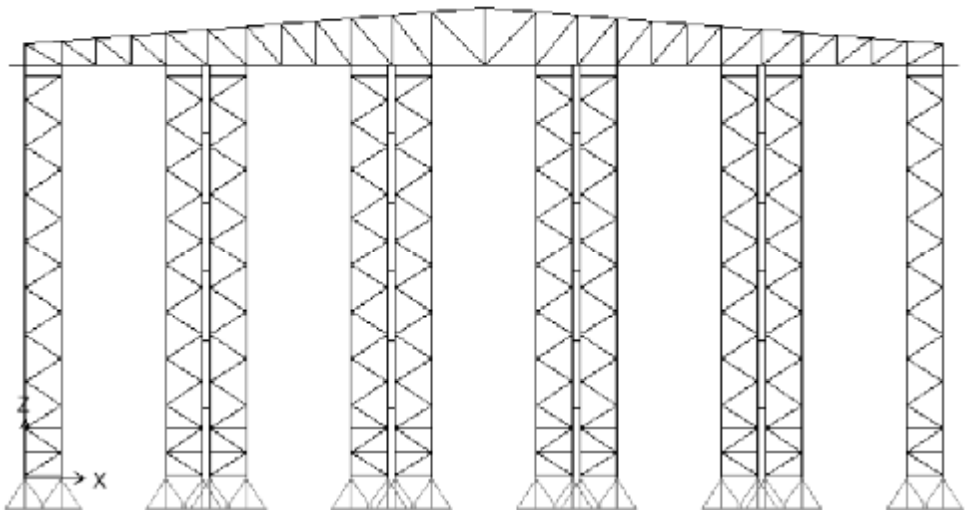


Rack Roof Plan

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

Cross Aisle System - Axis X1 - X13

System



Material

STEEL

S235JR $\sigma_u := 360MPa$ $\sigma_a := 235MPa$

S355JR $\sigma_{u.} := 470MPa$ $\sigma_{a.} := 355MPa$

BOLT

8.8 GRADE $\sigma_{u.b} := 800MPa$ $\sigma_{a.b} := 640MPa$

Loading

General

Toplam Yükseklik H= $H := 12.3m$ makas altı yükseklik

Toplam genişlik B= $B := 27.25m$

Toplam boy L= $L := 36.66m$

Etkin genişlik b_m= $b_m := 2.82m$

Çubuk sayısı n_{LS}= $n_{LS} := 14$

Number of Load Level n_L= $n_L := 5$ $(2.05 \quad 4.10 \quad 6.15 \quad 8.20 \quad 10.25 \quad 12.30 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$

Çatı Eğimi = $m_c := 0.0875$ $\alpha := \operatorname{atan}(m_c) = 5.001 \cdot deg$

DEAD AND SNOW LOADS

Load Case 1: Dead Load

Çatı kaplaması g_1= $g_1 := 0.50kN \cdot m^{-2}$ panel,aşık,sprinkler,havalandırma,aydınlatma dahil

Cephe kaplaması g_2= $g_2 := 0.30kN \cdot m^{-2}$

$g_{roof} := g_1 \cdot b_m = 1.41 \cdot kN \cdot m^{-1}$

$g_{wall} := g_2 \cdot b_m = 0.846 \cdot kN \cdot m^{-1}$

Load Case 2: Snow Load

$p_s := 0.75kN \cdot m^{-2}$

$s_{roof} := 0.8 p_s \cdot b_m = 1.692 \cdot kN \cdot m^{-1}$

DEAD AND SNOW LOADS

LOAD CASE 5:PRODUCT LOAD

Load Case 5: Product Load

her gözdeki palet sayısı n= $n := 3$

azaltma katsayısı f= $f := 0.8$ (sismik kütle hesabında)

palet yükü PL= $PL_{max} := 10.0kN$

$q := \frac{n \cdot PL_{max}}{2 b_m} = 5.319 \cdot \frac{kN}{m}$ $Q := \frac{n \cdot PL_{max}}{2} = 15 \cdot kN$

LOAD CASE 5:PRODUCT LOAD

LOAD CASE 10:IMPERFECTION LOAD

LOAD CASE 15 : STACKER CRANE

LOAD CASE 20,30:WIND LOAD

Load Case 20,30: Wind Load

Terrain category = II

Basic wind velocity vb =28m/s2
Dimension of rectangular plan parallel to the wind direction d= 38m
Dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction b = 83m
Height of building from ground up to roof level h = 14m
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification = >10m2 (Cpe,10)

Orography factor at reference height ze C0.(Ze) = 1
Minimum value of internal pressure coefficient Cpi.min =-0.3
Maximum value of internal pressure coefficient Cpi.max = 0.2

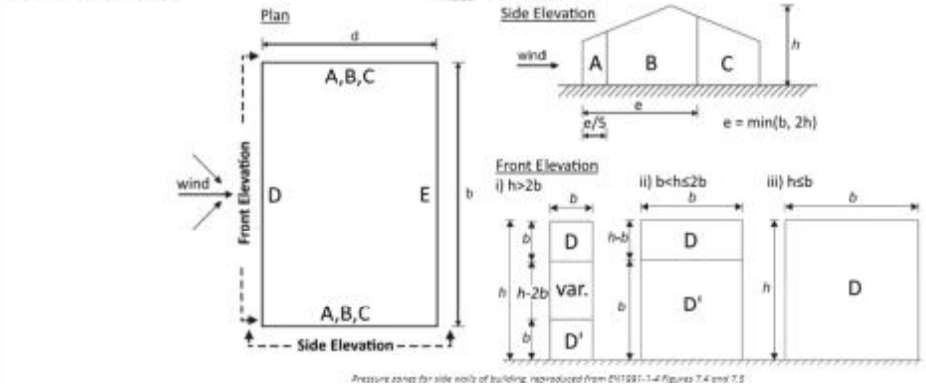
Air density ρ = 1.25

Wind Pressure action on the wall

Results

Net wind pressure on zone A
Net wind pressure on zone B
Net wind pressure on zone C
Net wind pressure on zone D
Net wind pressure on zone D'
Net wind pressure on zone E

$w_{net,A} = -1.763\ kN/m^2$
$w_{net,B} = -1.259\ kN/m^2$
$w_{net,C} = -0.882\ kN/m^2$
$w_{net,D} = 1.279\ kN/m^2$
$w_{net,D'} = N/A$
$w_{net,E} = -0.669\ kN/m^2$



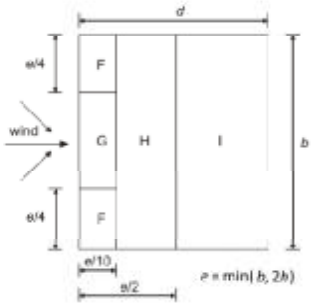
Pressure zones for side walls of building, reproduced from EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5

Wind Pressure action on the roof

Results

Net wind pressure on zone F
Net wind pressure on zone G
Net wind pressure on zone H
Net wind pressure on zone I

$w_{net,F} = 2.519\ kN/m^2$
$w_{net,G} = -1.763\ kN/m^2$
$w_{net,H} = -1.133\ kN/m^2$
$w_{net,I} = -0.504\ kN/m^2$ or $+0.630\ kN/m^2$



Pressure zones for flat roofs, reproduced from EN1991-1-4 Figure 7.5

LOAD CASE 20,30:WIND LOAD

EARTHQUAKE LOAD

Dynamic Excitation - DE (Earthquake)

Deprem bölgesi: $sz := 3$

$A_0 := if(sz = 1, 0.35, if(sz = 2, 0.3, if(sz = 3, 0.2, 0.1))) = 0.2$

Yerel zemin sınıfı: $lsc := "Z3"$

$T_A := if(lsc = "Z1", 0.10s, if(lsc = "Z2", 0.15s, if(lsc = "Z3", 0.15s, 0.20s))) = 0.15 \cdot s$

$T_B := if(lsc = "Z1", 0.30s, if(lsc = "Z2", 0.40s, if(lsc = "Z3", 0.60s, 0.90s))) = 0.6 \cdot s$

Yapı önem katsayısı I= $I := 1.00$

Yapısal Davranış katsayısı R= $R := 4.0$

$f := 0.67$ (0.67RMI)

$PL_{RF} := 1.0$

TABLE: Base Reactions

OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	KN	KN	KN	KN-cm	KN-cm	KN-cm
DL	LinStatic	1.887E-15	4.905E-15	88.917	0	-121149.68	7.032E-12
PL	LinStatic	3.553E-15	7.526E-14	1500	0	-2043750	1.048E-10
SL	LinStatic	2.082E-15	2.249E-15	46.189	0	-62932.58	3.146E-12
ELX	LinStatic	-138.17	3.167E-14	6.821E-13	0	-114499.56	3.817E-11
WL_L	LinStatic	-64.952	9.909E-15	-73.705	0	32533.39	5.672E-12
WL_R	LinStatic	64.948	-1.422E-14	-73.647	0	168002.84	-1.732E-11

Dead Load G= $DL := 88.917kN$

Live Load Q= $LL := 0kN$

Snow Load S= $SL := 46.189kN$

Product Load PL= $PL := 1500kN$

$T := 0, 0.1s .. 4s$

$W_s := DL + f\,PL_{RF} \cdot PL + 0.25LL = 1093.917 \cdot kN$

$T_1 := 0.578s$

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

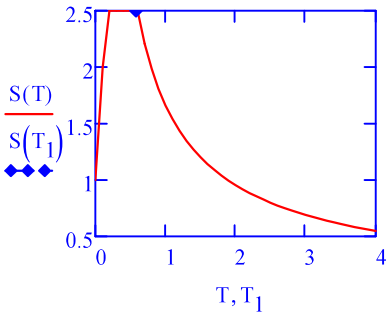
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.578284	0.765	0.765	0	0.765	0.765	0
MODAL	Mode	2	0.266229	0.0005952	0.0005952	0	0.766	0.766	0
MODAL	Mode	3	0.238514	0.00001731	0.00001731	0	0.766	0.766	0

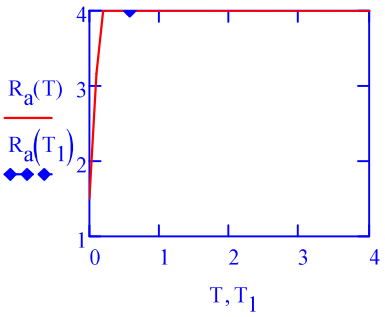
$$S(T) := \begin{cases} 1 + 1.5\dfrac{T}{T_A} & \text{if } 0 \le T \le T_A \\ 2.5 & \text{if } T_A < T \le T_B \\ 2.5\left(\dfrac{T_B}{T}\right)^{0.8} & \text{if } T > T_B \end{cases} \qquad S(T_1) = 2.5$$

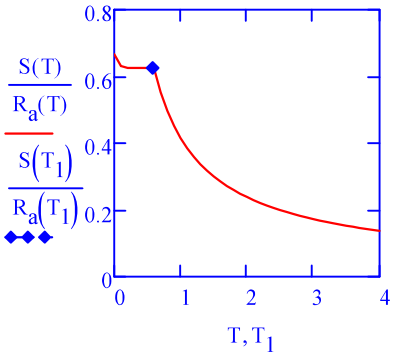
$$R_a(T) := \begin{cases} 1.5 + (R - 1.5)\cdot\dfrac{T}{T_A} & \text{if } 0 \le T \le T_A \\ R & \text{otherwise} \end{cases} \qquad R_a(T_1) = 4$$

$c := A_0 \cdot I \cdot \frac{S(T_1)}{R_a(T_1)} = 0.125$ $\quad V_b := c \cdot W_s = 136.74 \cdot kN$

$0.1A_0 \cdot I \cdot W_s = 21.878 \cdot kN$ $\quad if\left(V_b \geq 0.1A_0 \cdot I \cdot W_s, "OK", "NOT\ OK"\right) = "OK"$







$if\left(\frac{S(T_1)}{R_a(T_1)} \geq 0.1, "OK", "SİSTEM\ RİJİTLİĞİ\ YETERSİZ"\right) = "OK"$

EARTHQUAKE LOAD

EARTHQUAKE LOAD (RMI)

LOAD CASE 40:TEMPERATURE LOAD

Load Combinations/ Yük Birleşimleri

$S_{DS} := 2.5A_0 = 0.5$

(1) $1.4D + 1.2PL$

(2) $1.2D + 1.4P + 0.5S$

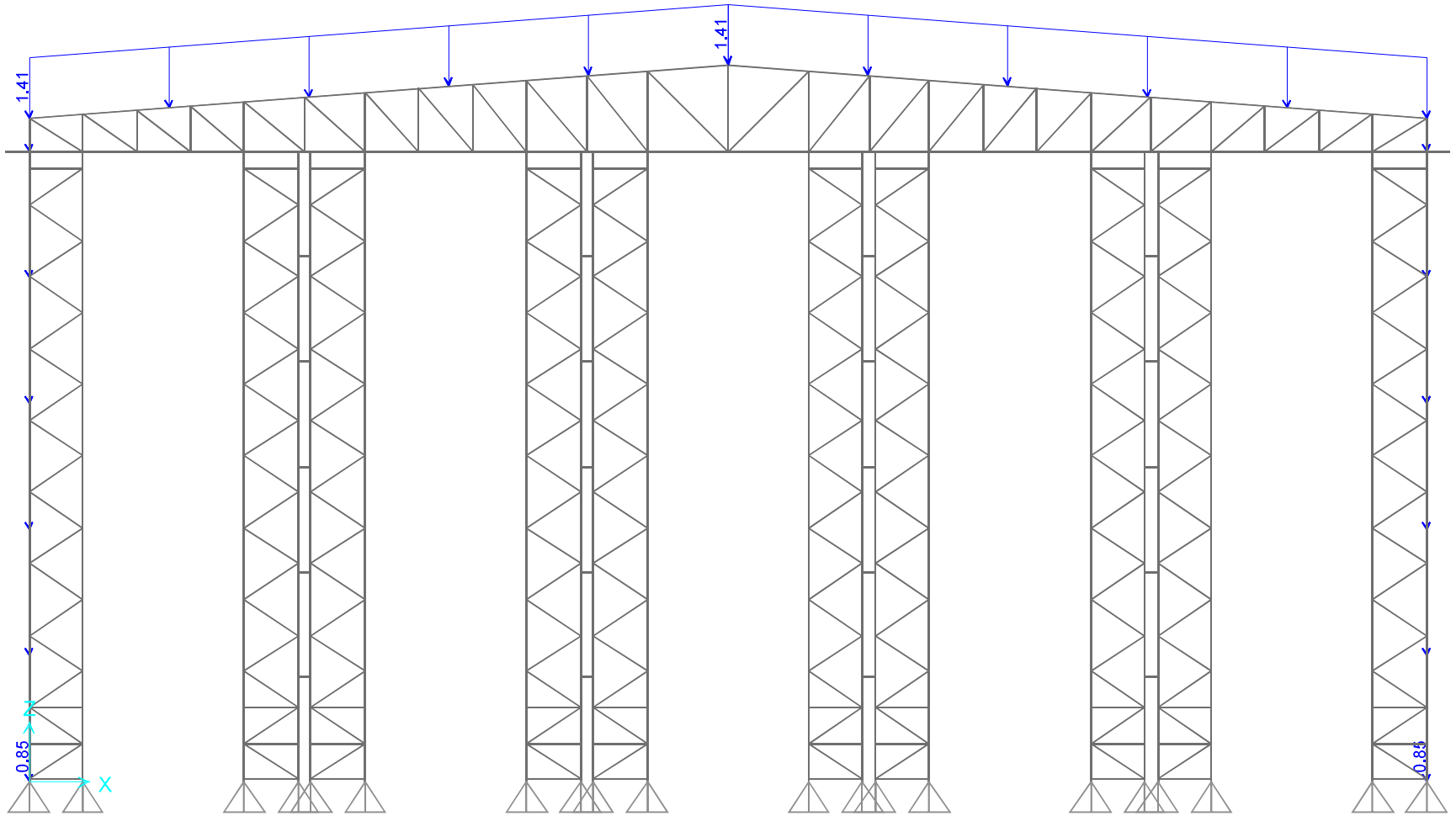
(3) $1.2D + 0.85P + 1.6S + 0.5W$

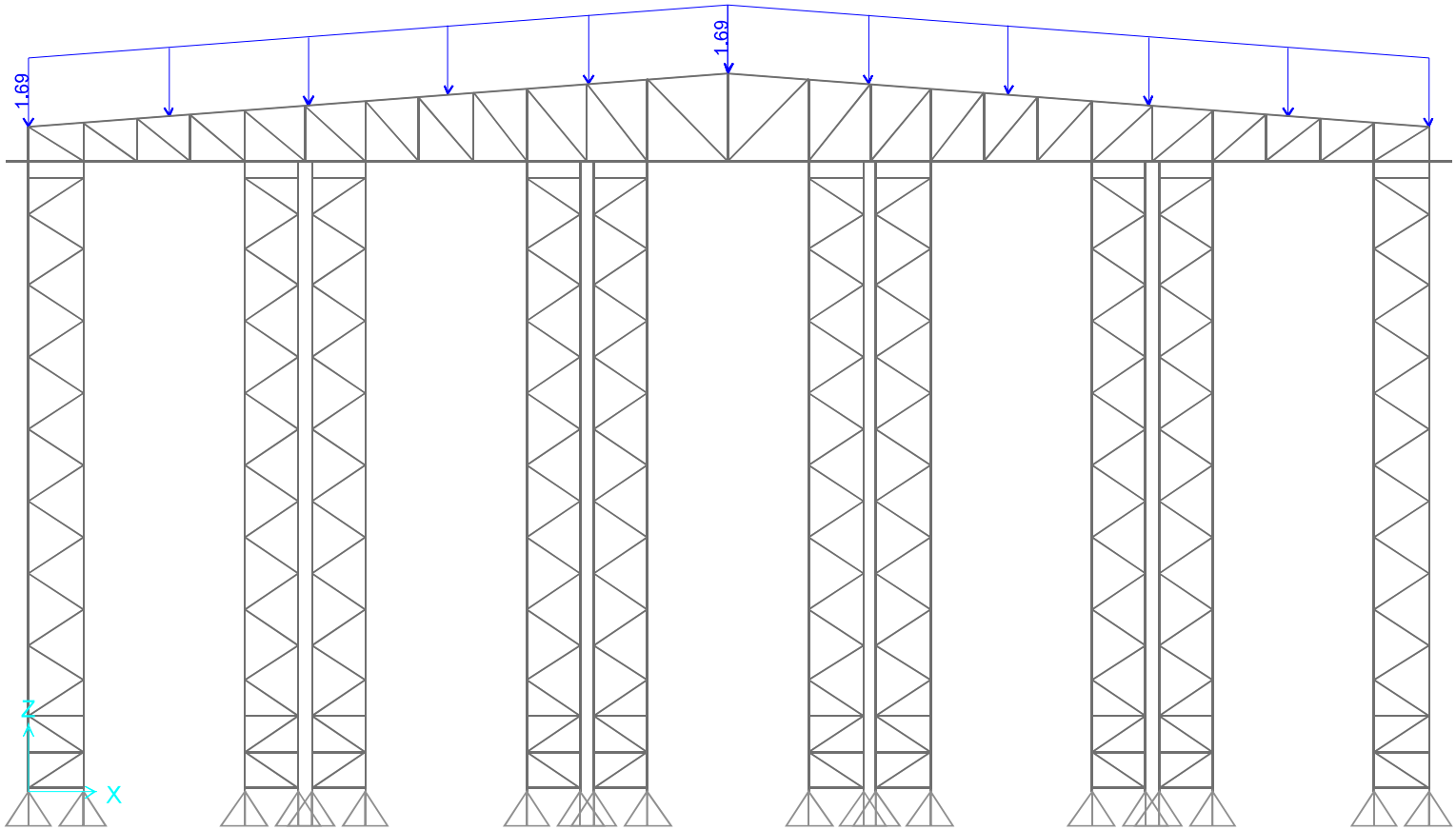
(4) $1.2D + 0.85P + W$

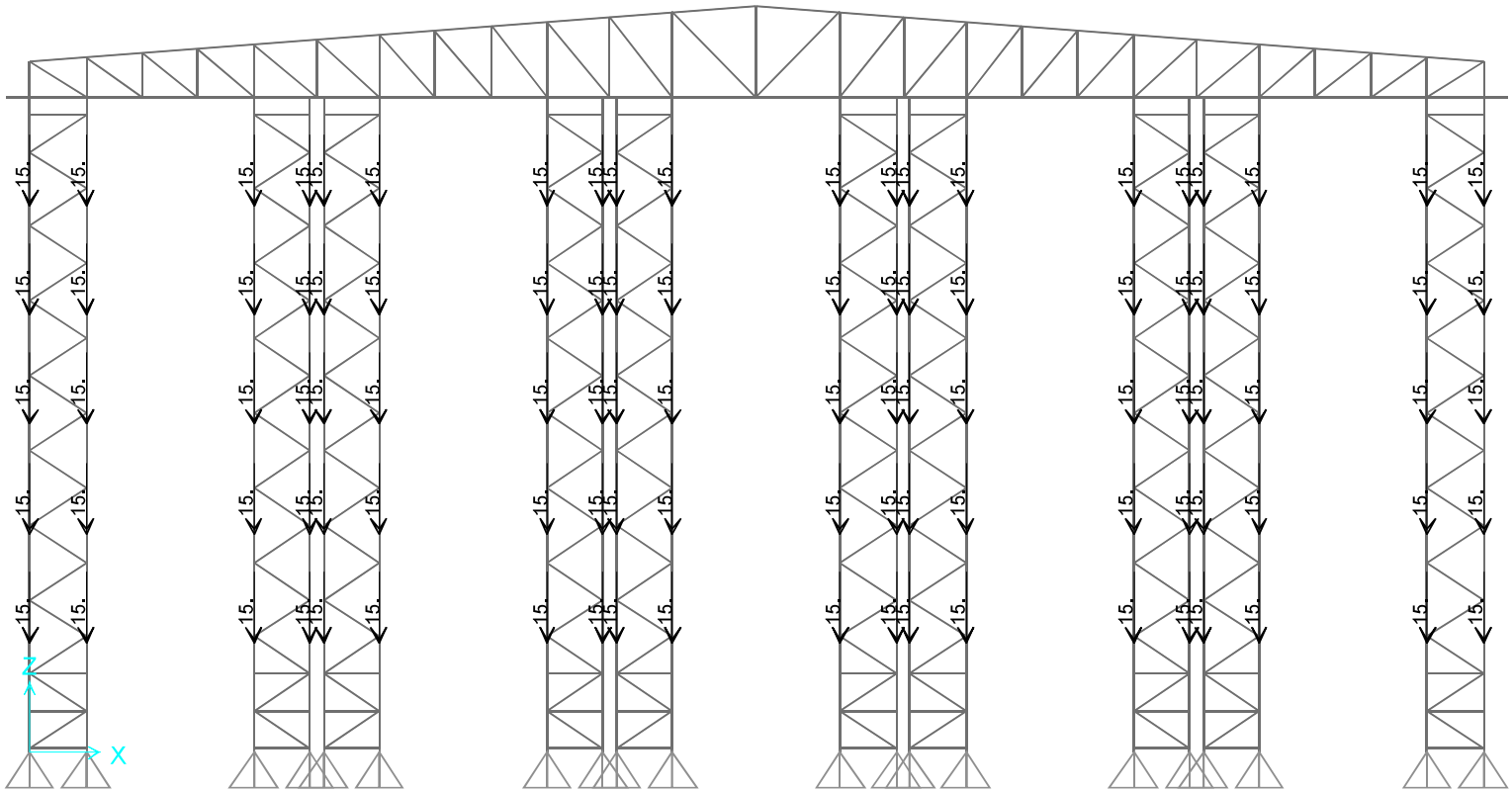
(5) $(1.2 + 0.2S_{DS})D + (1.2 + 0.2S_{DS})P + 0.2S + E$

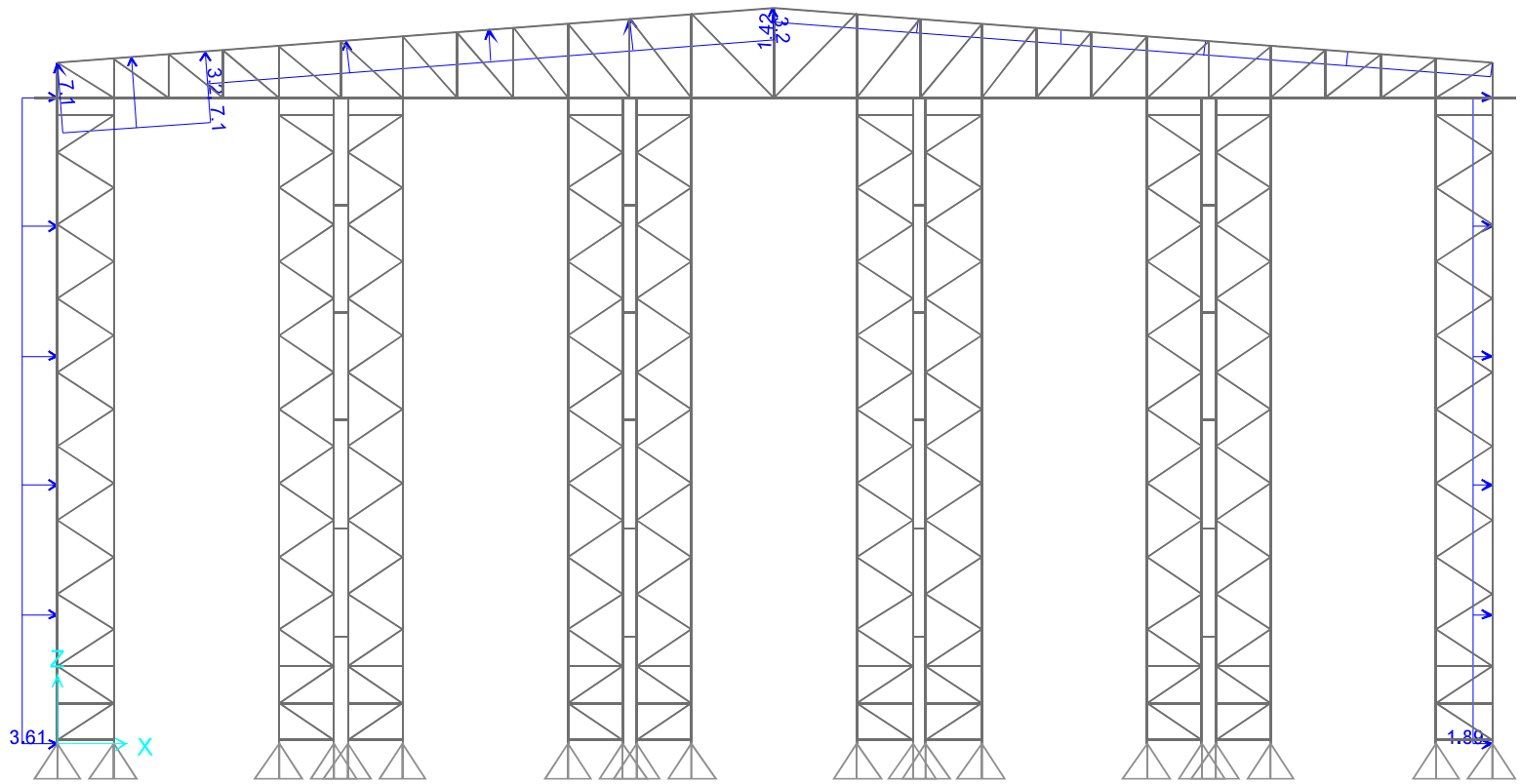
(6) $0.9D + 0.9(0.67P) + W$

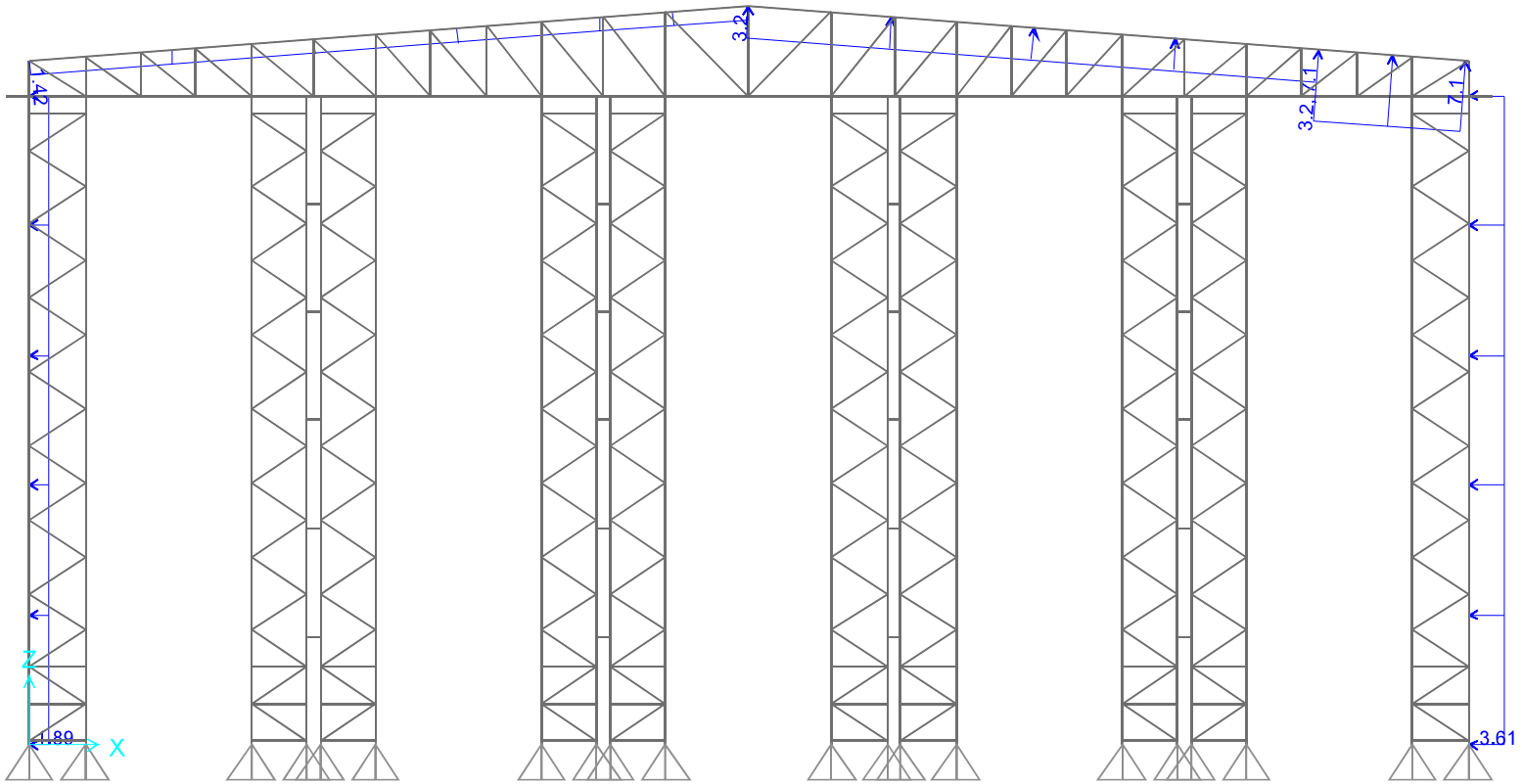
(7) $(0.9 - 0.2S_{DS})D + (0.9 - 0.2S_{DS})P + E$


1.41
1.41
0.85
Z
X
0.85


1.69
1.69
Z
X


15.
Z
X


1.42
3.2
7.1
7.1
Z
X
3.61
1.80


3.2
4.2
3.2
7.1
Z
X
1.89
3.61

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Gürcistan Silo Warehouse
Subject:	Wind Load on the Wall
Designer:	Orhan Doğam
Date:	Sat May 08 2021

Eurocode 1

Wind load on building side walls (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on vertical side walls of building. The net effect of external and internal wind pressure for zones A, B, C, D, E on the wall surface are calculated from the corresponding pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.2

Applicable for:

Vertical walls of rectangular plan buildings, flat or inclined roof, and height *h* less than five times the width *b* perpendicular to the wind direction, consisting of one skin

Supported National Annexes:

Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.2 of EN1991-1-4 are supported. The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category = II



Illustration of Terrain categories reproduced from EN1991-1-4 Annex A

Basic wind velocity	v_b =	28	m/s
Dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	38	m

Dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction	b =	83	m
Height of building from ground up to roof level	h =	14	m
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

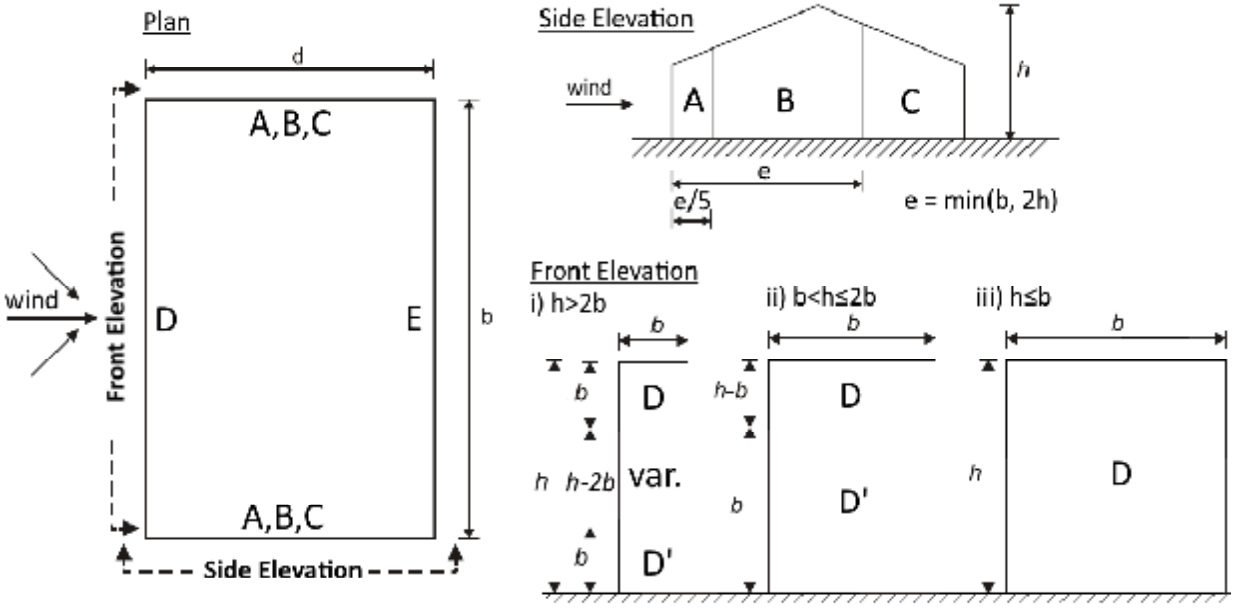
Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2

Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.25	kg/m^3

Results

Net wind pressure on zone A	$w_{net,A}$ = -1.763 kN/m^2
Net wind pressure on zone B	$w_{net,B}$ = -1.259 kN/m^2
Net wind pressure on zone C	$w_{net,C}$ = -0.882 kN/m^2
Net wind pressure on zone D	$w_{net,D}$ = 1.279 kN/m^2
Net wind pressure on zone D'	$w_{net,D'}$ = N/A
Net wind pressure on zone E	$w_{net,E}$ = -0.669 kN/m^2



Pressure zones for side walls of building, reproduced from EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. towards the exterior of the building.
4. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions.
5. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between $1m^2$ and $10m^2$ the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$.

Details

Input Data

- Terrain category: = II
- Basic wind velocity: $v_b = 28$ m/s
- Dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: $d = 38$ m
- Dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction: $b = 83$ m
- Height of building from ground up to roof level: $h = 14$ m
- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m² (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e) = 1$
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min} = -0.3$
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max} = 0.2$

Nationally Defined Parameters

- Air density: $\rho = 1.25$ kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the upper height of the different wall parts for the windward wall (zone D) and maximum height above ground of the building h for leeward wall (zone E) and sidewalls (zones A, B, C), as specified in *EN1991-1-4 §7.2.2(1)*. Therefore:

$z_e = h = 14.000$ m

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to $c_{dir} = 1.0$ and $c_{season} = 1.0$. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 28.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.1900$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(14.000 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) = 1.0706$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e)$ = 1.000.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 1.0706 \cdot 1.000 \cdot 28.00 \text{ m/s} = 29.98 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$I_v(z_e) = k_I / [\, c_0(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0) \,] = 1.000 / [\, 1.000 \cdot \ln(14.000 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) \,] = 0.1775$$

where the turbulence factor is considered as k_I = 1.000 in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (28.00 \text{ m/s})^2 = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: ρ = 1.25 kg/m^3.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.1775) \cdot (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (29.98 \text{ m/s})^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 1.259 \text{ kN/m}^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25$ kg/m^3 in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 1.259 \text{ kN/m}^2 / 0.490 \text{ kN/m}^2 = 2.5701$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 1.259$ kN/m^2.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the walls

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

Pressure zones and external pressure coefficients

The wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for five zones A, B, C, D, E as defined in *EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5* that are reproduced above. The extent of the zones depends on the length e that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(83.000 \text{ m}, 2 \cdot 14.000 \text{ m}) = 28.000 \text{ m}$$

- Pressure zones for sidewalls:

The most adverse Zone A extends from the front corners for length $e/4$. Zone B extends for length from $e/4$ to e. Zone C extends for length beyond e. For the examined case where $e = 28.000$ m the applicable zones are zones A, B, C.

- Pressure zone for windward wall:

The pressure zone corresponding to the windward wall is zone D.

For buildings with height $h \le b$, where b is the width of the building perpendicular to the wind direction, the windward wall is considered to be one part denoted as zone D in the figure.

- Pressure zone for leeward wall:

The pressure zone corresponding to the leeward wall is zone E.

- External pressure coefficients

The external pressure coefficient c_{pe} for each of zones A, B, C, D, E is defined in *EN1991-1-4 Table 7.1* as a function of the ratio h/d. For the examined case: $h/d = 14.000$ m / 38.000 m = 0.368. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind

effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.1* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

For zone A: $c_{pe,A}$ = -1.200

For zone B: $c_{pe,B}$ = -0.800

For zone C: $c_{pe,C}$ = -0.500

For zone D: $c_{pe,D}$ = 0.716

For zone E: $c_{pe,E}$ = -0.332

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the wall surface towards the exterior.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. For building without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*.

In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$c_{pi,min}$ = -0.300 and $c_{pi,max}$ = 0.200

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing forces towards the interior of the building.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the side walls. The external pressure on the surfaces is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 1.259 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the side walls. The internal pressure on the surfaces is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 14.000 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 1.259 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

The most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the different pressure zones on the building walls the following net pressures are obtained:

- For zone A: $w_{net,A}$ = -1.763 kN/m^2
(zone A start at the front corners of the sidewalls and extends for length $e/4$ = 5.600 m)

- For zone B: $w_{net,B}$ = -1.259 kN/m^2
(zone B extends for length from $e/4$ = 5.600 m to e = 28.000 m)

- For zone C: $w_{net,C}$ = -0.882 kN/m^2
(zone C extends for length from e = 28.000 m up to the full length d = 38.000 m along the wind direction)

- Zone D: $w_{net,D}$ = 1.279 kN/m^2
(zone D starts from ground level up to the full height of the windward wall h = 14.000 m)

- Zone D' is not applicable for the examined structure

- For zone E: $w_{net,E}$ = -0.669 kN/m^2
(zones E corresponds to the leeward wall)

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface towards the exterior.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- Lack of correlation between the windward size (zone D) and the leeward side (zone E) may be taken into account by application of a reduction coefficient to the resulting force as described in *EN1991-1-4 §7.2.2(3)*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

Eurocode Applied.com

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2021. All rights reserved.

Eurocode Applied.com

Free online calculation tools for structural design according to Eurocodes

Project:	Gürcistan Silo Warehouse
Subject:	Wind Load on the Roof
Designer:	Orhan Doğam
Date:	Sat May 08 2021

Eurocode 1

Wind load on flat roofs (external and internal pressure coefficients)

Description:

Calculation of wind load action effects on flat roofs (including small parapets). The net effect of external and internal wind pressure for zones F, G, H, I on the roof surface are calculated from the corresponding external pressure coefficients

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.2.3

Applicable for:

Roofs with slope α of $-5° < \alpha < 5°$, consisting of one skin, on buildings having permanent side walls.

Supported National Annexes:

Only countries that adopt CEN recommended values for section 7.2.3 of EN1991-1-4 are supported. The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germamy, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category = II

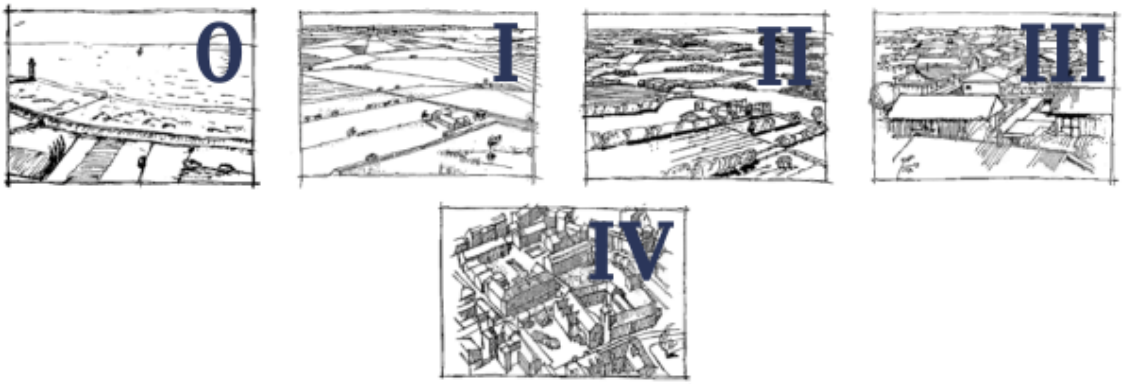


Illustration of Terrain categories reproduced from EN1991-1-4 Annex A

Basic wind velocity	v_b =	28	m/s
Dimension of rectangular plan parallel to the wind direction	d =	38	m
Dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction	b =	83	m

Height of building from ground up to roof level	h =	14	m
Additional height of parapets	h_p =	0	m
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification	=	>10m² (Cpe,10)	

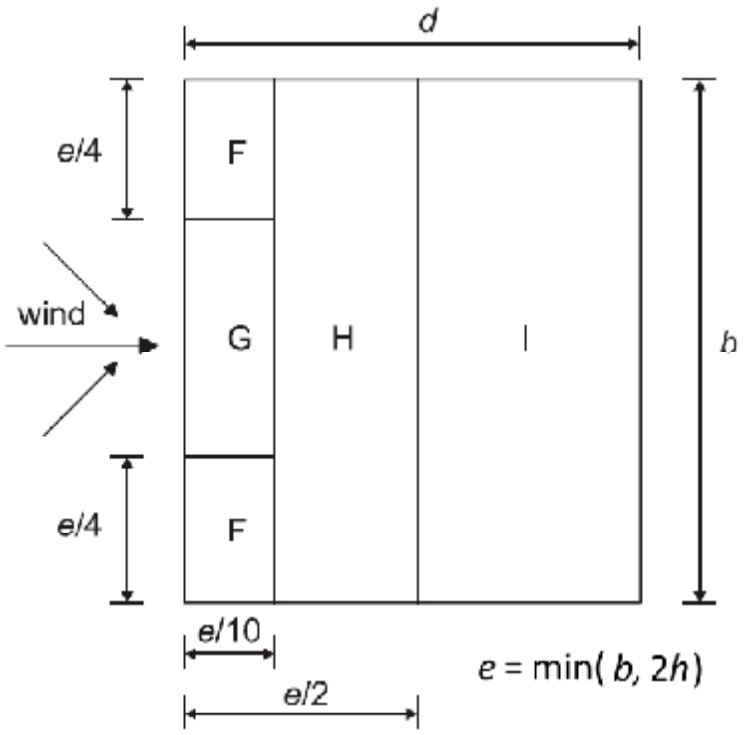
Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1	
Minimum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,min}$ =	-0.3	
Maximum value of internal pressure coefficient	$c_{pi,max}$ =	0.2	

Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.25	kg/m^3

Results

Net wind pressure on zone F	$w_{net,F}$ = -2.519 kN/m^2
Net wind pressure on zone G	$w_{net,G}$ = -1.763 kN/m^2
Net wind pressure on zone H	$w_{net,H}$ = -1.133 kN/m^2
Net wind pressure on zone I	$w_{net,I}$ = -0.504 kN/m^2 or +0.630 kN/m^2



Pressure zones for flat roofs, reproduced from EN1991-1-4 Figure 7.6

Notes

1. The calculated net wind pressure w_{net} corresponds to the overall wind effect on the surface including both the external wind pressure and the internal wind pressure.
2. Pressure zones that are not applicable for the examined structure are denoted by N/A.
3. The sign convention for the net pressure is the same as its external pressure part. Negative pressure values correspond to suction directed away from the surface i.e. inducing uplift on the roof.
4. For zone I both positive and negative wind pressure should be examined.
5. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions.
6. According to EN1991-1-4 §7.2.1(1) for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation: $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$.

Details

Input Data

- Terrain category: = II
- Basic wind velocity: $v_b = 28$ m/s
- Dimension of rectangular plan parallel to the wind direction: $d = 38$ m
- Dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction: $b = 83$ m
- Height of building from ground up to roof level: $h = 14$ m
- Additional height of parapets: $h_p = 0$ m
- Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification: = >10m² (Cpe,10)
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e) = 1$
- Minimum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,min} = -0.3$
- Maximum value of internal pressure coefficient: $c_{pi,max} = 0.2$

Nationally Defined Parameters

- Air density: $\rho = 1.25$ kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the building h including the additional height of parapets h_p if present, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.3(3)*. Therefore:

$$z_e = h + h_p = 14.000 \text{ m} + 0.000 \text{ m} = 14.000 \text{ m}$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 28.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.1900$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(14.000 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) = 1.0706$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e)$ = 1.000.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 1.0706 \cdot 1.000 \cdot 28.00 \text{ m/s} = 29.98 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$I_v(z_e) = k_I / [\, c_0(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0) \,] = 1.000 / [\, 1.000 \cdot \ln(14.000 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) \,] = 0.1775$$

where the turbulence factor is considered as k_I = 1.000 in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (28.00 \text{ m/s})^2 = 0.490 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.25$ kg/m^3.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.1775) \cdot (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (29.98 \text{ m/s})^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 1.259 \text{ kN/m}^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25$ kg/m^3 in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 1.259 \text{ kN/m}^2 / 0.490 \text{ kN/m}^2 = 2.5701$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 1.259$ kN/m^2.

Calculation of the distribution of external wind pressure on the roof

Pressure coefficient type

The external pressure coefficients are divided into overall coefficients $c_{pe,10}$ and local coefficients $c_{pe,1}$ as described in *EN1991-1-4 §7.1.1(1) and §7.2.1(1)*. Local coefficients $c_{pe,1}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≤ 1m^2 and they may be used for the design of small elements and fixings with an area per element of 1m^2 or less such as cladding elements and roofing elements. Overall coefficients $c_{pe,10}$ correspond to wind pressure for loaded areas ≥ 10m^2 and they may be used for the design of the overall load bearing structure.

According to *EN1991-1-4 §7.2.1(1)* for intermediate loaded areas A between 1m^2 and 10m^2 the external pressure coefficient c_{pe} may be calculated between the values $c_{pe,1}$ and $c_{pe,10}$ with logarithmic interpolation as follows:

$$c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \cdot \log_{10} A$$

In the examined calculation the provided external pressure corresponds to coefficient $c_{pe,10}$ i.e. the results are applicable for global verifications.

External pressure coefficients

The wind load on the structure is expressed in terms of external pressure coefficients for four zones F, G, H, I as defined in *EN1991-1-4 Figure 7.6* that is reproduced above. The extent of the zones depends on the length e that is defined as:

$$e = \min(b, 2h) = \min(83.000 \text{ m}, 2 \cdot 14.000 \text{ m}) = 28.000 \text{ m}$$

The most adverse Zone F extends from the front corners for length e/10 and width e/4. Zone G extends between Zones F. Zone H extends for length from e/10 to e/2. Zone I extends for length beyond e/2. For the examined wall where $e = 28.000$ m the applicable zones are zones F, G, H, I.

The external pressure coefficient c_{pe} for each of zones F, G, H, I is defined in *EN1991-1-4 Table 7.2* as a function of the normalized height of parapets h_p/h. For the examined case: $h_p/h = 0.000$ m / 14.000 m = 0.000. Moreover, for the examined case the pressure coefficient $c_{pe,10}$ is examined that corresponds to the wind effects on loaded areas in the order of 10m^2 that are appropriate for global effects of the structure. Therefore according to *EN1991-1-4 Table 7.2* the following external pressure coefficient are obtained, using linear interpolation where appropriate:

For zone F: $c_{pe,F} = -1.800$

For zone G: $c_{pe,G} = -1.200$

For zone H: $c_{pe,H} = -0.700$

For zone I: $c_{pe,I} = \pm 0.200$

Negative values for the external pressure coefficient correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. In Zone I, where positive and negative values are given (±), both values should be considered.

Internal pressure coefficients

Internal pressure coefficients c_{pi} are specified in *EN1991-1-4 §7.2.9* depending on the size and distribution of the openings of the building and background permeability due to leakage paths. For buildings without a dominant face and where it is not possible or not justified to estimate the effect of opening distribution in a more accurate manner then the most onerous internal pressure coefficient c_{pi} = +0.2 or c_{pi} = -0.3 should be considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(6), Note 2*.

In this calculation the following value of the internal pressure coefficient are considered:

$c_{pi,min}$ = -0.300 and $c_{pi,max}$ = 0.200

Negative values for the internal pressure coefficient correspond to suction directed away from the internal surface inducing downwards forces on the roof.

External wind pressure

The external wind pressure on the structure w_e corresponds to the pressure effect on the exterior surface of the roof. The external pressure on the surface is derived from the calculated value of the peak velocity pressure $q_p(z_e)$ = 1.259 kN/m^2 by application of the appropriate external pressure coefficient c_{pe} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(1)*.

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Internal wind pressure

The internal wind pressure on the structure w_i corresponds to the pressure effect on the interior surface of the roof. The internal pressure on the surface is derived from the value of the peak velocity pressure $q_p(z_i)$ by application of the appropriate internal pressure coefficient c_{pi} as specified in *EN1991-1-4 §5.2(2)*.

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

The peak velocity pressure $q_p(z_i)$ corresponds to the reference height for internal pressure z_i. The reference height for the internal pressure is specified in *EN1991-1-4 §7.2.9(7)* equal to the reference height z_e corresponding to the faces which contribute with their openings to the creation of the internal pressure. In this calculation it is assumed that $z_i = z_e$ = 14.000 m and $q_p(z_i) = q_p(z_e)$ = 1.259 kN/m^2.

Net wind pressure

The net wind pressure on the surfaces of the structure w_{net} corresponds to the combined effects of external wind pressure and internal wind pressure.

For structural surfaces consisting of only one skin the net pressure effect is determined as:

$$w_{net} = w_e - w_i = q_p(z_e) \cdot c_{pe} - q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

For structural surfaces consisting of more than one skin *EN1991-1-4 §7.2.10* is applicable.

Net wind pressure on pressure zones

The most unfavorable net wind pressure for each pressure zone is obtained by combining the corresponding external pressure coefficient c_{pe} with the most unfavorable value of the internal pressure coefficient $c_{pi,min}$ = -0.300 or $c_{pi,max}$ = 0.200. When c_{pe} is positive then $c_{pi,min}$ = -0.300 is most onerous. When c_{pe} is negative then $c_{pi,max}$ = 0.200 is most onerous.

For the different pressure zones on the flat roof the following net pressures are obtained:

- For zone F: $w_{net,F}$ = -2.519 kN/m^2
(zones F start at both frontal corners of the roof and extend for length e/10 = 2.800 m and width e/4

= 7.000 m)

- For zone G: $w_{net,G}$ = -1.763 kN/m^2
(zone G extends between zones F)

- For zone H: $w_{net,H}$ = -1.133 kN/m^2
(zone H extends for length from $e/10$ = 2.800 m to $e/2$ = 14.000 m)

- For zone I: $w_{net,I}$ = -0.504 kN/m^2 or +0.630 kN/m^2
(zone I extends for length from $e/2$ = 14.000 m up to the full length d = 38.000 m along the wind direction)

Negative net pressure values correspond to suction directed away from the external surface inducing uplift forces on the roof. In Zone I, where positive and negative values are given, both values should be considered.

Additional notes

- If significant openings exist on the structure then internal wind pressure may need to be determined accurately as described in *EN1991-1-4 §5.2*.
- For canopy roofs (i.e. roofs without permanent walls) see *EN1991-1-4 §7.3*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions according to EN1990.

Eurocode Applied.com

EurocodeApplied.com
Copyright © 2017-2021. All rights reserved.

ANALİZ VE DİZAYN (ANALYSIS & DESIGN)

1- TBDY-2007

2-ANSI MH16.1 – 2012

3- FEMA 460 – 2005

4- ASCE 7-16

4- AISC COLD-FORMED STEEL DESIGN MANUAL

ANALİZ VE DİZAYN PROGRAMLARI (ANALYSIS & DESIGN SOFTWARE)

1- SAP2000 – v20.2

2- CFS – v8.02

3- Hilti PROFIS Anchor –v2.8.0

LATERAL DRIFT CONTROL

$$\delta_x = (C_d * \delta_{xe})/I_P$$

where:

C_d = deflection amplification factor

Direction	C_d
Braced direction	3.5
Unbraced direction	5.5

δ_{xe} = storage rack deflection calculated by an elastic analysis

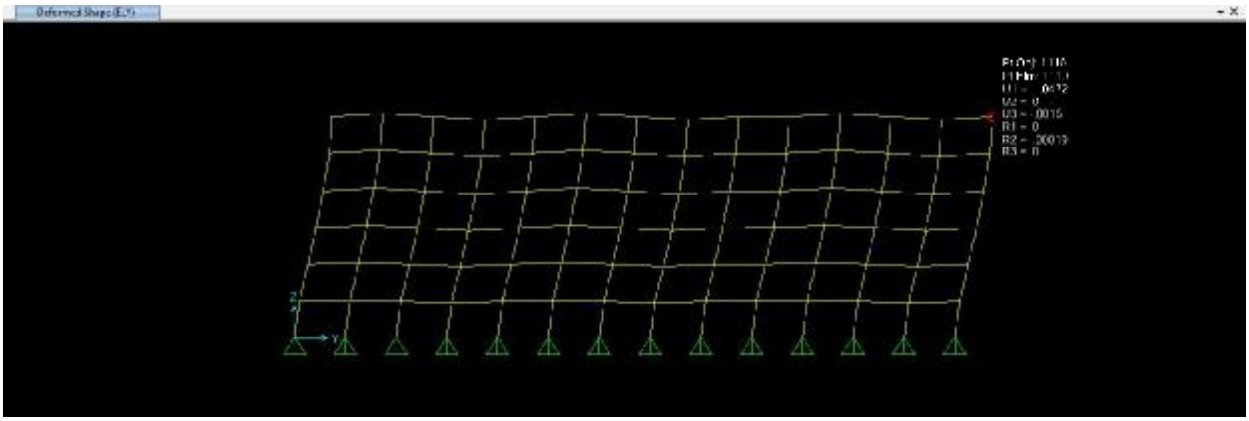
I_P = Importance Factor

Direction	Separation
Braced direction	0.02 h_{total}
Unbraced direction	0.05 h_{total}

where:

h_{total} is the height of the top shelf level

Y YÖNÜ DRIFT

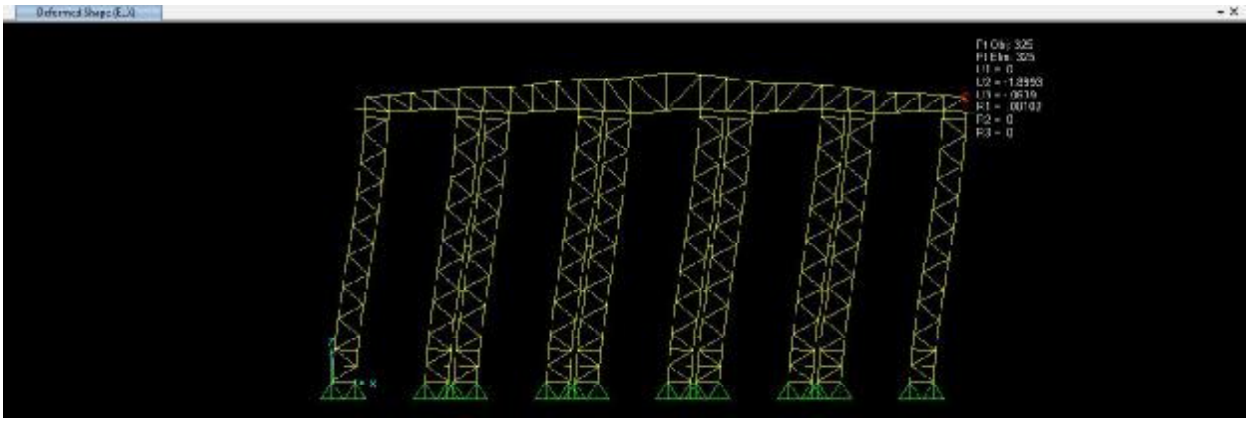


$$C_d = 4.0 \quad I_p = 1.0 \quad h_{tot} = 10.30m$$

RMI 2012 $\delta_{ye} = 1.0472cm$ OK

$$\delta_y = \frac{C_d \times \delta_{ye}}{I_p} = 4.189cm < 0.02h_{tot} = 20.6cm$$

X YÖNÜ DRIFT



$$C_d = 4.0 \quad I_p = 1.0 \quad h_{tot} = 10.30m$$

RMI 2012 $\delta_{xe} = 1.89931cm$ OK

$$\delta_x = \frac{C_d \times \delta_{xe}}{I_p} = 7.597cm < 0.02h_{tot} = 20.6cm$$

RAF SİSTEMİ KULLANILAN PROFİLLER

AYAK				
Ayak Kolonu	:	Ω 127X105X2.5	(S355)	
Ayak Örgü çubukları	:	C60X40X10X2	(S355)	
Travers	:	CC125X50X1.5	(S355)	
ÇAPRAZ				
Çapraz Diyagonali	:	□ 80X80X5-4-3	(S235)	
Çapraz Arabağı	:	□ 100X100X4	(S235)	
Raf altı çaprazı	:	C40X30X8X2	(S235)	
Düz arabağlar	:	□ 80X80X3	(S235)	
ÇATI				
Çatı makası Üst B	:	Ω 120X80X2.5	(S235)	
Çatı makası Alt B	:	Ω 120X80X2.5	(S235)	
Çatı makası Dikim	:	□ 60X40X2	(S235)	
Çatı çaprazı	:	□ 40X30X2	(S235)	(*)
Alt Başlık çaprazları	:	C60X40X10X2.5	(S235)	
Çatı Aşığı	:	TC90X50X15X2	(S235)	
Cephe Aşığı	:	TC90X50X15X2	(S235)	
Cephe Konsolu	:	Ω 127X105X2.5	(S355)	

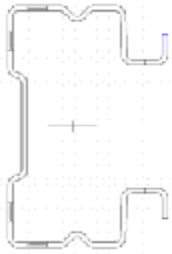
(*) Profillerin iki ucu ezilecek. (yassılaştırılacak)

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

AYAK TASARIMI (UPRIGHT DESIGN)

Upright (Column) design:

Frame: 283 (X-Z @Y=0)
Location: 0.065m
Combo: COMB6
Section: Ω S127X105X2.5 (S355 JR)



$P_u = 174.278kN$ $L_x = 2.05m$ $K_x = 1.0$
$M_{uy} = 0.60kNm$ $L_y = 0.8m$ $K_y = 1.0$
$V_{ux} = 9.232kN$ $L_t = 0.8m$ $K_t = 0.8$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S355 JR], Fy=355 MPa
Design Parameters:
Lx        2.0500 m      Ly        0.8000 m      Lt        0.8000 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        0.8000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)     (kN-m)       (kN)     (kN-m)       (kN)
Entered        174.28      0.000       0.00      0.600       9.23
Applied        174.28      0.000       0.00      0.600       9.23
Strength       251.56     11.297      64.69      8.265      60.53

Effective section properties at applied loads:
Ae       10.4499 cm^2   Ixe       237.37 cm^4   Iye       139.41 cm^4
                        Sxe(t)    37.128 cm^3   Sye(l)    32.219 cm^3
                        Sxe(b)    37.128 cm^3   Sye(r)    21.991 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.693 + 0.000 + 0.076 = 0.768 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.579 + 0.000 + 0.073 = 0.652 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.005 + 0.023)= 0.169 <= 1.0
```

$P_\Omega = 101.609kN$

BİRLEŞİM	ELEMAN	MİN. KALINLIK	Overstrength (KN)	BULON	Bir. Kapasite (kN)	ORAN
Ayak-Base	tümü	4.3 (S355)	101.609	8M10 (8.8)	121.436	0.836 √

Bolt Connection Design for Cold Formed Steel

AYAK-TABAN BİRLEŞİMİ (UPRIGHT BASE CONNECTION)
JOINT ID=35 COMBO=DCOMB8

data :=

"Bulon Çapı <d:>"	10	"mm"
"Min. Kalınlık <t:>"	2.5	"< m*5mm"
"Bulon Sayısı <n:>"	8	"sayı"
"Tesir Sayısı <m:>"	1	"sayı"
"Eksenel Kuvvet"	101.61	"kN"
"Kesme Kuvveti"	5.435	"kN"
"EDÇekme Kuvveti"	0	"kN"

CK :=
- S235
- S275
- (•) S355
- S420

BK :=
- 5.6
- 5.8
- (•) 8.8
- 10.9

Data Analizi

Resistance

$F_{u.b} = 800 \cdot MPa$ $F_{nt} := 0.75 \cdot F_{u.b} = 600 \cdot MPa$ $F_{nv} := 0.45 F_{u.b} = 360 \cdot MPa$

$F_u = 470 \cdot MPa$ $F_y = 355 \cdot MPa$ $\phi_t := 0.75$ $\phi_v := 0.65$

$N_{u.1} := \frac{P_u}{n} = 12.701 \cdot kN$ $N_{v.1} := \frac{P_v}{n} = 0.679 \cdot kN$ $N_{t.1} := \frac{P_t}{n} = 0 \cdot kN$

$N_{s.1} := \sqrt{N_{u.1}^2 + N_{v.1}^2} = 12.719 \cdot kN$

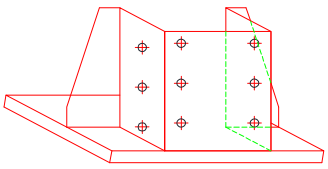
Minimum edge distance, Minimum spacing of bolts:

Minimum edge distance
e >= 1.5 d

Minimum spacing of bolts
s >= 3 d

$1.5d = 15 \cdot mm$

$3d = 30 \cdot mm$



e := 25mm s := 50mm

$if(3d \geq e \geq 1.5d, "OK", "N. OK") = "OK"$

$if[s > 0, (if(150mm \geq s \geq 3d, "OK", "N. OK")), "OK"] = "OK"$

$e := if(s > 0, \min(e, s - 0.5d), e) = 25 \cdot mm$

Gross sectional area of bolt: $A_b := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.785 \cdot cm^2$

Bolt Tensile Strength

$T_r := \phi_t \cdot A_b \cdot F_{nt} = 35.343 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{t.1} \leq T_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Shear Strength

$V_r := m \cdot \phi_v \cdot A_b \cdot F_{nv} = 18.378 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{s.1} \leq V_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Bearing Strength with Consideration of Bolt Hole Deformation

$B_{r.1} := 0.65\left(0.183 \cdot t \cdot mm^{-1} + 1.53\right) \cdot d \cdot t \cdot F_u = 15.18 \cdot kN$ Eq. E3.3.2-1

Bolt Bearing Strength without Consideration of Bolt Hole Deformation

Modification Factor m_f

Type of Bearing Connection	m_f
single shear and outside sheets of double shear connection with washers under both bolt head and nut	1.0
Single shear and outside sheets of double shear connection without wahshers under both bolt head and nut, or with only one washer	0.75
Inside sheet of double shear connection with or without washers	1.33

Bearing Factor C

d/t<10 3
10<=d/t<=22 4-0.1(d/t)
d/t>22 1.8

$$C := \begin{cases} 3 & \text{if } \frac{d}{t} < 10 \\ 4 - 0.1\left(\frac{d}{t}\right) & \text{if } 10 \le \frac{d}{t} \le 22 \\ 1.8 & \text{if } \frac{d}{t} > 22 \end{cases}$$

$C = 3$ $m_f := \text{if}(m = 2, 1.33, 0.75) = 0.75$

$B_{r.2} := 0.60 \cdot C \cdot m_f \cdot d \cdot t \cdot F_u = 15.862 \cdot kN$ Eq. E3.3.1-1

Bolt Bearing Strength for End Edge Rupture

$\phi := \text{if}\left(\frac{F_u}{F_y} \ge 1.08, 0.7, 0.6\right) = 0.7$

$B_{r.3} := \phi \cdot e \cdot t \cdot F_u = 20.563 \cdot kN$ Eq. E3.1-1

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Combined Shear and Tension

NOT1 = ""

NOT2 = ""

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Birleşimin Kesme Dayanımı:

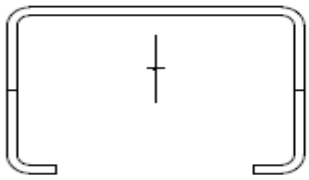
$V_{str} := \min\left(V_r, \text{if}\left(B_{r.2} > N_{s.1} > B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.1}\right), B_{r.2}, B_{r.3}\right) \cdot n = 121.436 \cdot kN$

Birleşimin Çekme Dayanımı

$T_{str} := T_r \cdot n = 282.743 \cdot kN$

ÖRGÜ ÇUBUĞU TASARIMI

Upright frame Diagonal design



Frame: 359 (X-Z @ Y=0)
Location: 0.421 m
Combo: COMB13
Section: C60X40X10X2 (S355 JR)

$P_u = 30.559kN$ $L_x = 1.26m$ $K_x = 1.0$
$M_{uy} = 0kNm$ $L_y = 1.26m$ $K_y = 1.0$
$V_{ux} = 0kN$ $L_t = 1.26m$ $K_t = 1.0$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S355], Fy=355 MPa
Design Parameters:
Lx        1.2620 m      Ly        1.2620 m      Lt        1.2620 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ              0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)      (kN-m)      (kN)      (kN-m)      (kN)
Entered       30.559     0.0000      0.000     0.0000      0.000
Applied       30.559     0.0000      0.000     0.0000      0.000
Strength      31.972     1.7830     20.640     0.7790     25.091

Effective section properties at applied loads:
Ae        2.9198 cm^2   Ixe       17.190 cm^4   Iye        6.080 cm^4
                        Sxe(t)    5.7300 cm^3   Sye(l)     4.1098 cm^3
                        Sxe(b)    5.7300 cm^3   Sye(r)     2.4122 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.956 + 0.000 + 0.000 = 0.956 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.340 + 0.000 + 0.000 = 0.340 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
```

$P_\Omega = 30.559kN$

BİRLEŞİM	ELEMAN	MİN. KALINLIK	P_Ω (KN)	BULON	P_{cc} (kN)	ORAN
	tümü	2 (S355)	30.559	1M12 (8.8)	33.17	0.921 √

Bolt Connection Design for Cold Formed Steel

AYAK-DİYAGONAL BİRLEŞİMİ - (UPRIGHT DIAGONAL CONNECTION)
FRAME ID=359 COMBO=COMB13

data :=

"Bulon Çapı <d:>"	12	"mm"
"Min. Kalınlık <t:>"	4	"< m*5mm"
"Bulon Sayısı <n:>"	1	"sayı"
"Tesir Sayısı <m:>"	2	"sayı"
"Eksenel Kuvvet"	30.559	"kN"
"Kesme Kuvveti"	0	"kN"
"EDÇekme Kuvveti"	0	"kN"

CK := ○ S235 ○ S275 ◉ S355 ○ S420

BK := ○ 5.6 ○ 5.8 ◉ 8.8 ○ 10.9

Data Analizi

Resistance

$F_{u.b} = 800 \cdot MPa$ $F_{nt} := 0.75 \cdot F_{u.b} = 600 \cdot MPa$ $F_{nv} := 0.45 F_{u.b} = 360 \cdot MPa$

$F_u = 470 \cdot MPa$ $F_y = 355 \cdot MPa$ $\phi_t := 0.75$ $\phi_v := 0.65$

$N_{u.1} := \frac{P_u}{n} = 30.559 \cdot kN$ $N_{v.1} := \frac{P_v}{n} = 0 \cdot kN$ $N_{t.1} := \frac{P_t}{n} = 0 \cdot kN$

$N_{s.1} := \sqrt{N_{u.1}^2 + N_{v.1}^2} = 30.559 \cdot kN$

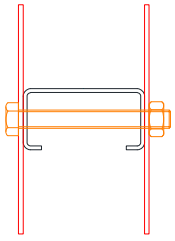
Minimum edge distance, Minimum spacing of bolts:

Minimum edge distance
e >= 1.5 d

Minimum spacing of bolts
s >= 3 d

$1.5d = 18 \cdot mm$

$3d = 36 \cdot mm$



e := 30mm s := 50mm

$if(3d \geq e \geq 1.5d, "OK", "N. OK") = "OK"$

$if[s > 0, (if(150mm \geq s \geq 3d, "OK", "N. OK")), "OK"] = "OK"$

$e := if(s > 0, \min(e, s - 0.5d), e) = 30 \cdot mm$

Gross sectional area of bolt: $A_b := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 1.131 \cdot cm^2$

Bolt Tensile Strength

$T_r := \phi_t \cdot A_b \cdot F_{nt} = 50.894 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1** $if(N_{t.1} \leq T_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Shear Strength

$V_r := m \cdot \phi_v \cdot A_b \cdot F_{nv} = 52.93 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1** $if(N_{s.1} \leq V_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Bearing Strength with Consideration of Bolt Hole Deformation

$B_{r.1} := 0.65\left(0.183 \cdot t \cdot mm^{-1} + 1.53\right) \cdot d \cdot t \cdot F_u = 33.17 \cdot kN$ Eq. E3.3.2-1

Bolt Bearing Strength without Consideration of Bolt Hole Deformation

Modification Factor m_f

Type of Bearing Connection	m_f
single shear and outside sheets of double shear connection with washers under both bolt head and nut	1.0
Single shear and outside sheets of double shear connection without wahshers under both bolt head and nut, or with only one washer	0.75
Inside sheet of double shear connection with or without washers	1.33

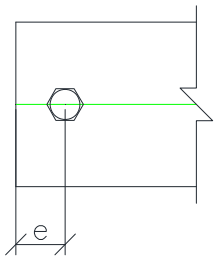
Bearing Factor C

d/t<10	3
10<=d/t<=22	4-0.1(d/t)
d/t>22	1.8

$$C := \begin{cases} 3 & \text{if } \frac{d}{t} < 10 \\ 4 - 0.1\left(\frac{d}{t}\right) & \text{if } 10 \le \frac{d}{t} \le 22 \\ 1.8 & \text{if } \frac{d}{t} > 22 \end{cases}$$

$C = 3$ $m_f := \text{if}(m = 2, 1.33, 0.75) = 1.33$

$B_{r.2} := 0.60 \cdot C \cdot m_f \cdot d \cdot t \cdot F_u = 54.009 \cdot kN$ Eq. E3.3.1-1



Bolt Bearing Strength for End Edge Rupture

$\phi := \text{if}\left(\frac{F_u}{F_y} \ge 1.08, 0.7, 0.6\right) = 0.7$

$B_{r.3} := \phi \cdot e \cdot t \cdot F_u = 39.48 \cdot kN$ Eq. E3.1-1

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Combined Shear and Tension

NOT1 = ""

NOT2 = ""

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Birleşimin Kesme Dayanımı:

$V_{str} := \min\left(V_r, \text{if}\left(B_{r.2} > N_{s.1} > B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.1}\right), B_{r.2}, B_{r.3}\right) \cdot n = 33.17 \cdot kN$

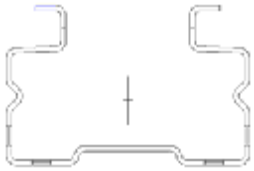
Birleşimin Çekme Dayanımı

$T_{str} := T_r \cdot n = 50.894 \cdot kN$

MAKAS TASARIMI (TRUSS DESIGN)

Upper Chord Design (Alt başlık)

Frame: 303 (X-Z @Y=0)
Location: 1.50m
Combo: COMB13
Section: Ω 120X80X2.5 (S235 JR)



$P_u = 7.033kN$ $L_x = 3.15m$ $K_x = 1.0$
$M_{uy} = 1.113kNm$ $L_y = 1.2m$ $K_y = 1.0$
$V_{ux} = 2.131kN$ $L_t = 1.2m$ $K_t = 0.8$

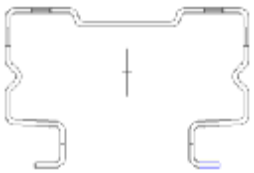
Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235 JR], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        3.1500 m      Ly        1.2000 m      Lt        1.2000 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)      (kN-m)      (kN)      (kN-m)      (kN)
Entered         7.033     0.0000      0.000     1.1130      2.131
Applied         7.033     0.0000      0.000     1.1130      2.131
Strength       54.541     3.4593      1.281     2.3442     41.056

Effective section properties at applied loads:
Ae        6.6945 cm^2   Ixe       81.279 cm^4   Iye       49.285 cm^4
                        Sxe(t)    18.121 cm^3   Sye(l)    16.471 cm^3
                        Sxe(b)    18.121 cm^3   Sye(r)     9.924 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.129 + 0.000 + 0.480 = 0.608 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.064 + 0.000 + 0.475 = 0.539 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.225 + 0.003)= 0.478 <= 1.0
```

MAKAS TASARIMI (TRUSS DESIGN)

Top Chord Design (Üst başlık)

Frame: 308 (X-Z @Y=0)
Location: 0.351
Combo: COMB4
Section: Ω 120X80X2.5 (S235 JR)



$P_u = 16.076kN$ $L_x = 5.5m$ $K_x = 1.0$
$M_{uy} = 0.242kNm$ $L_y = 1.2m$ $K_y = 1.0$
$V_{ux} = 0.298kN$ $L_t = 1.2m$ $K_t = 0.8$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235 JR], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        5.5000 m      Ly        1.2000 m      Lt        1.2000 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)      (kN-m)      (kN)      (kN-m)      (kN)
Entered       16.076     0.0000      0.000     0.2420     0.298
Applied       16.076     0.0000      0.000     0.2420     0.298
Strength      25.359     3.4593      1.281     2.3442    41.056

Effective section properties at applied loads:
Ae        6.6945 cm^2   Ixe       81.279 cm^4   Iye       49.285 cm^4
                        Sxe(t)    18.121 cm^3   Sye(l)    16.471 cm^3
                        Sxe(b)    18.121 cm^3   Sye(r)     9.924 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.634 + 0.000 + 0.106 = 0.740 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.147 + 0.000 + 0.103 = 0.250 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.011 + 0.000)= 0.103 <= 1.0
```

ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK

Proje: GÜRCİSTAN - RAF DESTEKLİ SİLO DEPO TASARIMI

ÖRGÜ ÇUBUĞU TASARIMI

Truss frame Diagonal design

Frame: 331 (X-Z @ Y=0)
Location: 0.823 m
Combo: COMB6
Section: RT60X40X2 (S235 JR)



$P_u = 18.233kN$ $L_x = 1.235m$ $K_x = 1.0$

$M_{uy} = 0kNm$ $L_y = 1.235m$ $K_y = 1.0$

$V_{ux} = 0kN$ $L_t = 1.235m$ $K_t = 1.0$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        1.2350 m      Ly        1.2350 m      Lt        1.2350 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)     (kN-m)      (kN)     (kN-m)      (kN)
Entered       18.233     0.0000      0.000     0.0000     0.000
Applied       18.233     0.0000      0.000     0.0000     0.000
Strength      59.883     1.5758     27.862     1.1897    17.146

Effective section properties at applied loads:
Ae        3.7370 cm^2   Ixe       18.412 cm^4   Iye        9.831 cm^4
                        Sxe(t)    6.1372 cm^3   Sye(l)     4.9154 cm^3
                        Sxe(b)    6.1372 cm^3   Sye(r)     4.9154 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.304 + 0.000 + 0.000 = 0.304 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.223 + 0.000 + 0.000 = 0.223 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
```

$P_\Omega = 18.233kN$

BİRLEŞİM	ELEMAN	MİN. KALİNLIK	P_Ω (KN)	BULON	P_{cc} (kN)	ORAN
	Tümü	2.0 (S355)	18.233	1M12 (8.8)	25.407	0.717 √

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

Bolt Connection Design for Cold Formed Steel

MAKAS BAŞLIK-DİYAGONAL BİRLEŞİMİ (TRUSS CHORD DIAGONAL CONNECTION)
FRAME ID= 331 COMBO=COMB6

data :=

"Bulon Çapı <d:>"	12	"mm"
"Min. Kalınlık <t:>"	4	"< m*5mm"
"Bulon Sayısı <n:>"	1	"sayı"
"Tesir Sayısı <m:>"	2	"sayı"
"Eksenel Kuvvet"	18.233	"kN"
"Kesme Kuvveti"	0	"kN"
"EDÇekme Kuvveti"	0	"kN"

CK :=
- (●) S235
- ( ) S275
- ( ) S355
- ( ) S420

BK :=
- ( ) 5.6
- ( ) 5.8
- (●) 8.8
- ( ) 10.9

Data Analizi

Resistance

$F_{u.b} = 800 \cdot MPa$ $F_{nt} := 0.75 \cdot F_{u.b} = 600 \cdot MPa$ $F_{nv} := 0.45 F_{u.b} = 360 \cdot MPa$

$F_u = 360 \cdot MPa$ $F_y = 235 \cdot MPa$ $\phi_t := 0.75$ $\phi_v := 0.65$

$N_{u.1} := \frac{P_u}{n} = 18.233 \cdot kN$ $N_{v.1} := \frac{P_v}{n} = 0 \cdot kN$ $N_{t.1} := \frac{P_t}{n} = 0 \cdot kN$

$N_{s.1} := \sqrt{N_{u.1}^2 + N_{v.1}^2} = 18.233 \cdot kN$

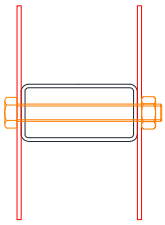
Minimum edge distance, Minimum spacing of bolts:

Minimum edge distance
e >= 1.5 d

Minimum spacing of bolts
s >= 3 d

$1.5d = 18 \cdot mm$

$3d = 36 \cdot mm$



e := 30mm s := 50mm

$if(3d \geq e \geq 1.5d, "OK", "N. OK") = "OK"$

$if[s > 0, (if(150mm \geq s \geq 3d, "OK", "N. OK")), "OK"] = "OK"$

$e := if(s > 0, \min(e, s - 0.5d), e) = 30 \cdot mm$

Gross sectional area of bolt: $A_b := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 1.131 \cdot cm^2$

Bolt Tensile Strength

$T_r := \phi_t \cdot A_b \cdot F_{nt} = 50.894 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1** $if(N_{t.1} \leq T_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Shear Strength

$V_r := m \cdot \phi_v \cdot A_b \cdot F_{nv} = 52.93 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1** $if(N_{s.1} \leq V_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Bearing Strength with Consideration of Bolt Hole Deformation

$B_{r.1} := 0.65\left(0.183 \cdot t \cdot mm^{-1} + 1.53\right) \cdot d \cdot t \cdot F_u = 25.407 \cdot kN$ Eq. E3.3.2-1

Bolt Bearing Strength without Consideration of Bolt Hole Deformation

Modification Factor m_f

Type of Bearing Connection	m_f
single shear and outside sheets of double shear connection with washers under both bolt head and nut	1.0
Single shear and outside sheets of double shear connection without wahshers under both bolt head and nut, or with only one washer	0.75
Inside sheet of double shear connection with or without washers	1.33

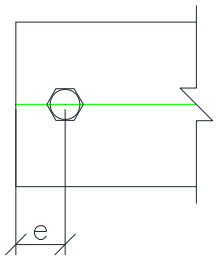
Bearing Factor C

d/t<10	3
10<=d/t<=22	4-0.1(d/t)
d/t>22	1.8

$$C := \begin{cases} 3 & \text{if } \frac{d}{t} < 10 \\ 4 - 0.1\left(\frac{d}{t}\right) & \text{if } 10 \le \frac{d}{t} \le 22 \\ 1.8 & \text{if } \frac{d}{t} > 22 \end{cases}$$

$C = 3$ $m_f := \text{if}(m = 2, 1.33, 0.75) = 1.33$

$B_{r.2} := 0.60 \cdot C \cdot m_f \cdot d \cdot t \cdot F_u = 41.368 \cdot kN$ Eq. E3.3.1-1



Bolt Bearing Strength for End Edge Rupture

$\phi := \text{if}\left(\frac{F_u}{F_y} \ge 1.08, 0.7, 0.6\right) = 0.7$

$B_{r.3} := \phi \cdot e \cdot t \cdot F_u = 30.24 \cdot kN$ Eq. E3.1-1

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Combined Shear and Tension

NOT1 = ""

NOT2 = ""

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Birleşimin Kesme Dayanımı:

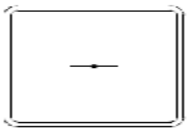
$V_{str} := \min\left(V_r, \text{if}\left(B_{r.2} > N_{s.1} > B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.1}\right), B_{r.2}, B_{r.3}\right) \cdot n = 25.407 \cdot kN$

Birleşimin Çekme Dayanımı

$T_{str} := T_r \cdot n = 50.894 \cdot kN$

ÖRGÜ ÇUBUĞU TASARIMI

Truss frame Diagonal design



Frame: 342 (X-Z @ Y=0)
Location: 1.338 m
Combo: COMB8
Section: RT60X40X2 (S235 JR)

$P_u = 15.781kN$ $L_x = 2.23m$ $K_x = 1.0$
$M_{uy} = 0kNm$ $L_y = 2.23m$ $K_y = 1.0$
$V_{ux} = 0kN$ $L_t = 2.23m$ $K_t = 1.0$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        2.2300 m      Ly        2.2300 m      Lt        2.2300 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:           P         Mx         Vy         My         Vx
                (kN)     (kN-m)      (kN)     (kN-m)      (kN)
Entered       15.781     0.0000      0.000     0.0000     0.000
Applied       15.781     0.0000      0.000     0.0000     0.000
Strength      29.583     1.5758     27.862     1.1897    17.146

Effective section properties at applied loads:
Ae        3.7370 cm^2   Ixe       18.412 cm^4   Iye        9.831 cm^4
                        Sxe(t)    6.1372 cm^3   Sye(l)     4.9154 cm^3
                        Sxe(b)    6.1372 cm^3   Sye(r)     4.9154 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.533 + 0.000 + 0.000 = 0.533 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.193 + 0.000 + 0.000 = 0.193 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
```

$P_\Omega = 15.781kN$

BİRLEŞİM	ELEMAN	MİN. KALİNLIK	P_Ω (KN)	BULON	P_{cc} (kN)	ORAN
	Tümü	2.0 (S355)	15.781	1M12 (8.8)	25.407	0.621 √

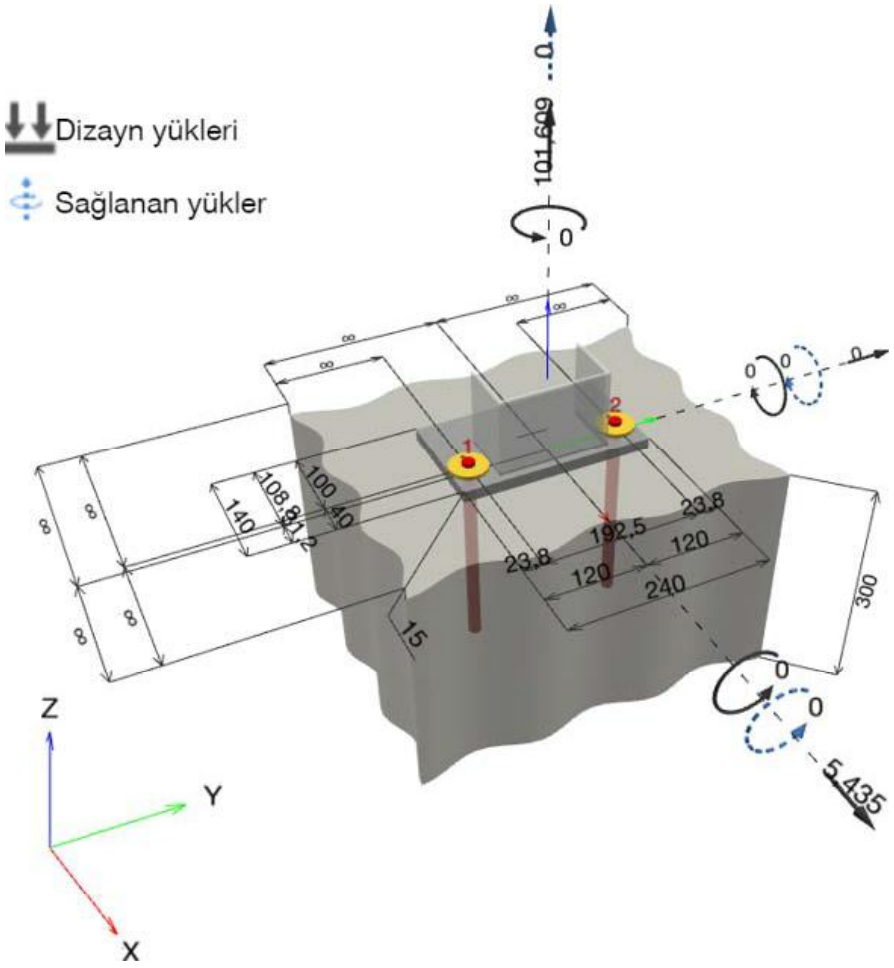
UPRIGHT BASE REACTIONS

TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	DCOMB8	Combination	5.611	7.943E-15	226.229	0	0	0
35	DCOMB7	Combination	-5.611	1.478E-14	226.229	0	0	0
13	DCOMB8	Combination	5.73	7.838E-15	225.088	0	0	0
27	DCOMB7	Combination	-5.73	1.477E-14	225.088	0	0	0
19	DCOMB7	Combination	-5.729	1.476E-14	224.878	0	0	0
21	DCOMB8	Combination	5.729	7.829E-15	224.878	0	0	0
11	DCOMB7	Combination	-5.62	1.458E-14	222.347	0	0	0
29	DCOMB8	Combination	5.62	7.761E-15	222.347	0	0	0
1	DCOMB8	Combination	18.515	5.829E-15	195.56	0	0	0
39	DCOMB7	Combination	-18.515	1.381E-14	195.56	0	0	0
3	DCOMB7	Combination	-4.446	1.157E-14	176.995	0	0	0
37	DCOMB8	Combination	4.446	2.603E-14	176.995	0	0	0
9	DCOMB8	Combination	23.13	9.972E-16	123.63	0	0	0
31	DCOMB7	Combination	-23.13	-2.536E-15	123.63	0	0	0
17	DCOMB8	Combination	23.635	8.676E-16	123.396	0	0	0
23	DCOMB7	Combination	-23.635	1.153E-14	123.396	0	0	0
15	DCOMB7	Combination	-23.608	1.151E-14	123.131	0	0	0
25	DCOMB8	Combination	23.608	8.587E-16	123.131	0	0	0
7	DCOMB7	Combination	-23.157	1.125E-14	119.776	0	0	0
33	DCOMB8	Combination	23.157	7.794E-16	119.776	0	0	0
7	DCOMB8	Combination	22.802	-5.39E-15	6.787	0	0	0
33	DCOMB7	Combination	-22.802	6.072E-15	6.787	0	0	0
15	DCOMB8	Combination	23.317	-5.676E-15	3.119	0	0	0
25	DCOMB7	Combination	-23.317	5.99E-15	3.119	0	0	0
17	DCOMB7	Combination	-23.314	5.98E-15	2.96	0	0	0
23	DCOMB8	Combination	23.314	-5.683E-15	2.96	0	0	0
9	DCOMB7	Combination	-22.872	5.859E-15	2.613	0	0	0
31	DCOMB8	Combination	22.872	-5.789E-15	2.613	0	0	0
3	DCOMB8	Combination	4.148	-4.275E-15	-45.702	0	0	0
37	DCOMB7	Combination	-4.148	-5.421E-15	-45.702	0	0	0
1	DCOMB7	Combination	-18.604	1.577E-15	-60.355	0	0	0
39	DCOMB8	Combination	18.604	-7.642E-15	-60.355	0	0	0
11	DCOMB8	Combination	5.421	-7.675E-15	-97.517	0	0	0
29	DCOMB7	Combination	-5.421	-2.122E-15	-97.517	0	0	0
19	DCOMB8	Combination	5.545	-7.877E-15	-100.228	0	0	0
21	DCOMB7	Combination	-5.545	-2.192E-15	-100.228	0	0	0
13	DCOMB7	Combination	-5.539	-2.206E-15	-100.484	0	0	0
27	DCOMB8	Combination	5.539	-7.889E-15	-100.484	0	0	0
5	DCOMB7	Combination	-5.435	-2.303E-15	-101.609	0	0	0
35	DCOMB8	Combination	5.435	-7.904E-15	-101.609	0	0	0

AYAK TABAN PLAKASI TASARIMI

Taban levhası	: PL240X140X15mm	(S355)
Bağlantı profili	: C140X75X5mm	(S355)
Enjeksiyon harcı	: HIT-RE 500 V3	
Ankraj Rodu	: HAS-U (8.8) 4XM16X300	
min.Gömme derinliğ	: 242mm	
Beton kalınlığı	: 300mm (C25/30)	
Kaynak kalınlığı	: 3.5mm (Çepeçevre sürekli kaynak)	



Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	1
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

Specifier's comments: Delikler EPOXY Malzemesi ile doldurulacak.

1 Ankraj Dizaynı

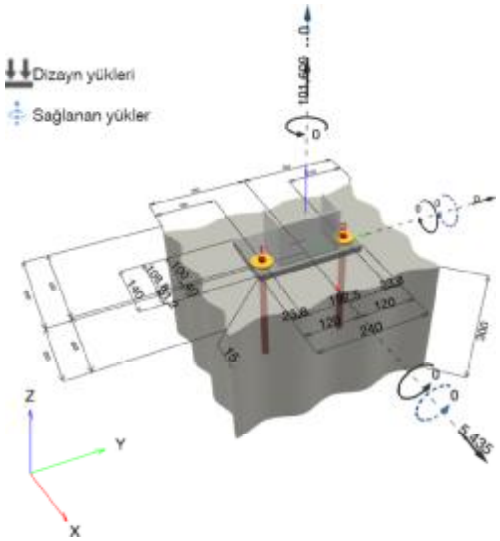
1.1 Veriler



Ankraj tipi ve çapı:	**HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M16**
Return period (service life in years):	50
Ürün kodu:	2223884 HAS-U 8.8 M16x300 (eleman) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (kimyasal)
Sismik/Dolgu seti veya olası boşluk doldurma çözümleri	
Efektif gömme derinliği:	$h_{ef,opti}$ = 242,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 264,0 mm)
Malzeme:	8.8
Değerlendirme Servisi Raporu:	ETA 16/0143
Verildiği Tarih I Geçerlilik:	14.05.2019 | -
Kanıt:	Dizayn metodu EN 1992-4, Chemical
Standlı montaj:	e_b = 0,0 mm (stand yok); t = 15,0 mm
Ankraj plakası[CBFEM] :	l_x x l_y x t = 140,0 mm x 240,0 mm x 15,0 mm;
Profil:	U profil, ; (L x W x T x FT) = 140,0 mm x 75,0 mm x 5,0 mm x 5,0 mm
Ana malzeme:	çatlaklı beton, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm²; h = 300,0 mm, Sıcaklık. Kısa/Uzun: 40/24 °C, Kullanıcı tarafından belirlenen kısmi malzeme güvenlik faktörü γ_c = 1,500
Uygulama:	**matkap ile açılmış delik, uygulama şartları: kuru**
Donatı:	Donatı yok veya donatı aralığı >= 150 mm (tüm Ø) veya >=100 mm (Ø<=10mm) Boyuna kenar donatısı yok EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) 'ye göre parçalanma kontrol donatısı vardır

[CBFEM] - The anchor calculation is based on a component-based Finite Element Method (CBFEM)

Geometri [mm] & Yükleme [kN, kNm]



Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	2
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.1.1 Yük kombinasyonu

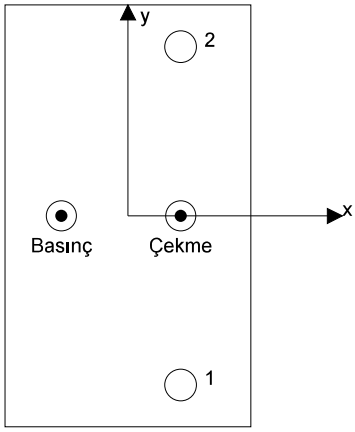
Durum	Tanım	Kuvvetler [kN] / Momentler [kNm]	Sismik	Yangın	Max. Util. Anchor [%]
1	Kombinasyon 1	N = 101,609; V_x = 5,435; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	Hayır	hayır	100

1.2 Yük durumu/Çıkan Ankraj kuvvetleri

Ankraj reaksiyonları [kN]

Çekme kuvveti: (+Çekme , - Basınç)

Ankraj	Çekme kuvveti	Kesme kuvveti	Kesme kuvveti x	Kesme kuvveti y
1	57,325	2,805	2,717	0,696
2	57,341	2,806	2,718	-0,696



Çıkan çekme kuvveti (x/y)=(30,0/0,0): 114,667 [kN]
Çıkan basınç kuvveti (x/y)=(-38,0/0,0): 15,396 [kN]

Anchor forces are calculated based on a component-based Finite Element Method (CBFEM)

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	3
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.3 Çekme yükü (EN 1992-4, Section 7.2.1)

	Yük [kN]	Kapasite [kN]	Kullanılanlar β_N [%]	Durum
Çelik Dayanımı*	57,341	83,733	69	Tamam
Toplu sıyrılma - Beton Konik Kopma Hatası**	114,667	114,691	100	Tamam
Beton kopma dayanımı**	114,667	122,239	94	Tamam
Ana malzemenin parçalanması hatası**	N/A	N/A	N/A	N/A

*en yüksek yükü alan ankrajlar **ankraj grubu(çekme altındaki ankrajlar)

1.3.1 Çelik Dayanımı

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
125,600	1,500	83,733	57,341

1.3.2 Toplu sıyrılma - Beton Konik Kopma Hatası

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
324.612	231.918	17,00	481,6	240,8	∞	25,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,023	9,71	7,700	11,92	1,109	1,040

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,880	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
118,168	172,036	1,500	114,691	114,667

Group anchor ID
1, 2

1.3.3 Beton kopma dayanımı

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
666.816	527.076	363,0	726,0	25,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000

z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
68,0	1,000	7,700	144,939	1,500	122,239	114,667

Group anchor ID
1, 2

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	4
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.4 Kesme yükü (EN 1992-4, Section 7.2.2)

	Yük [kN]	Kapasite [kN]	Kullanılanlar β_V [%]	Durum
Çelik Dayanımı (moment kolu olmadan)*	2,806	50,240	6	Tamam
Çelik kopması (moment kolu ile)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Kanırtma dayanımı**	5,435	229,378	3	Tamam
Bu doğrultuda beton kenarının kopması **	N/A	N/A	N/A	N/A

*en yüksek yükü alan ankrajlar **ankraj grubu(ilgili ankrajlar)

1.4.1 Çelik Dayanımı (moment kolu olmadan)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,000	62,800	1,250	50,240	2,806

1.4.2 Kanırtma dayanımı (Yapışma Dayanımı kontrolü)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
324.612	231.918	17,00	240,8	481,6	∞	25,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	k_8	$\psi^0_{g,Np}$
1,023	9,71	7,700	11,92	2,000	1,109

$\psi_{g,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$
1,040	0,0	1,000	0,0	1,000	1,000

$\psi_{re,Np}$	ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
1,000	0,880	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
118,168	172,034	1,500	229,378	5,435

Group anchor ID
1, 2

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	5
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.5 Çekme ve kesme yüklerinin kombinasyonu (EN 1992-4, Section 7.2.3)

Çelik kopması

β_N	β_V	α	Kullanılanlar $\beta_{N,V}$ [%]	Durum
0,685	0,056	2,000	48	Tamam

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1,0$

Beton göçmesi

β_N	β_V	α	Kullanılanlar $\beta_{N,V}$ [%]	Durum
1,000	0,024	1,000	86	Tamam

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$

1.6 Uyarılar

- The anchor design methods in PROFIS Engineering require rigid anchor plates as per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Engineering calculates the minimum required anchor plate thickness with CBFEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid base plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Engineering. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- EN 1992-1-1, Annex A'ye göre yüklerin ana malzemeye aktarımı kontrol edilmelidir!
- Dizayn sadece fikstürdeki boşluk deliği EN 1992-4'te Tablo 6.1'de verilen değerden daha büyük değilse geçerlidir! Boşluk deliğinin daha büyük çapları için EN 1992-4!
- Bu rapordaki aksesuar listesi sadece kullanıcının bilgisine sunmak içindir. Herhangi bir durumda, düzgün uygulama için ürünün kullanım talimatlarına uyulmalıdır.
- Psi_re,v (beton kenar kopması) değerini belirlemek için kenar donatısından olan paspayının c=30 olduğu varsayılmıştır
- Karakteristik yapışma dayanımları kısa ve uzun süreli sıcaklıklara bağlı olarak değişirler.
- Ana malzemenin parçalanmasını önlemek için kenar donatısına gerek yoktur
- Design is only valid if hole is filled to remove clearance, clearance as per EN 1992-4 Table 6.1
- Load transfer from supplementary reinforcement to the structural member shall be verified by the responsible structural engineer.
- With supplementary reinforcement and post-installed anchors, please ensure that in the jobsite the rebars are not drilled through.
- PROFIS Engineering'deki ankraj tasarım yöntemleri, mevcut düzenlemelere göre (AS 5216:2018, ETAG 001 / Ek C, EOTA TR029, vb.) Sert ankraj plakaları gerektirir. Bu, elastik / plastik yer değiştirmeler nedeniyle demirlerin yüklere yeniden dağılmasını önlemek için demir plakanın yeterince sert olması gerektiği anlamına gelir. Kullanıcı, bağlantı plakasının mühendislik kararıyla katıya yakın olarak kabul edildiğini kabul eder. "
- Karakteristik yapışma dayanımları geri dönüş zamanına bağlıdır. (yıl olarak servis ömrü): 50

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	6
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.7 Uygulama datası

Ankraj Plakası,Çelik: S 355; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 355,00 N/mm^2

Profil: U profil, ; (L x W x T x FT) = 140,0 mm x 75,0 mm x 5,0 mm x 5,0 mm

Bağlanacak malzemedeki delik çapı: d_f = 18,0 mm

Plaka kalınlığı (veri): 15,0 mm

Delim metodu: Matkapla delinmiş

Temizleme: Açılmış olan deliğin özenli olarak temizlenmesi gerekmektedir.

Ankraj tipi ve çapı: HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M16

Ürün kodu: 2223884 HAS-U 8.8 M16x300 (eleman) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (kimyasal)

Maximum installation torque: 80 Nm

Ana malzemedeki delik çapı: 18,0 mm

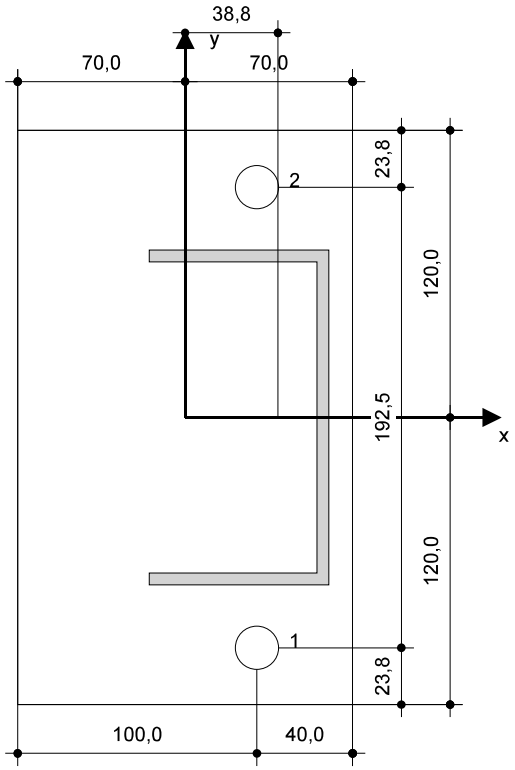
Ana malzemedeki delik derinliği: 242,0 mm

Ana malzemenin minimum kalınlığı: 278,0 mm

Hilti HAS-U Dişli rod ile HIT-RE 500 V3 Sıkma Kimyasal ile 242 mm gömme derinliğinde, M16, Galvanize kaplı çelik, Matkapla delinmiş Uygulama ETA 16/0143 göre , delikler Hilti Dinamik set veya uygun herhangi bir çözümle doldurulmalıdır.

1.7.1 Gerekli aksesuarlar

Delme	Temizleme	Uygulama
• Uygun delici makineler • Uygun boyutlu delim ucu	• Deliğin en alt noktasından üflemek için gerekli basınçlı hava aksesuarları • Uygun çapta temizleme fırçası	• Kaset ve mikseri ile birlikte sıkma tabancası • Tork Anahtarı



Ankraj koordinatları [mm]

Ankraj	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	30,0	-96,2	-	-	-	-
2	30,0	96,2	-	-	-	-

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	7
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

2 Ankraj plakası tasarımı

2.1 Veriler

Ankraj plakası:	Shape: Dikdörtgen l_x x l_y x t = 140,0 mm x 240,0 mm x 15,0 mm Calculation: FEM Malzeme: S 355; F_y = 355,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Ankraj tipi ve çapı:	HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M16, h_{ef} = 242,0 mm
Anchor stiffness:	Ankraj, bağımsız bir laboratuarda test edilen yük yer değiştirme eğrilerinden belirlenen sertlik değerleri dikkate alınarak modellenmiştir. Ankraj sertliğinin yük dağılımı sonuçları üzerinde önemli bir etkisi olduğundan, ankrajın basit bir şekilde değiştirilmesinin mümkün olmadığını lütfen unutmayın.
Tasarım yöntemi:	EN-based design using component-based FEM
Standlı montaj:	e_b = 0,0 mm (Stand yok); t = 15,0 mm
Profil:	Özel; (L x W x T x FT) = 140,0 mm x 75,0 mm x 5,0 mm x 5,0 mm Malzeme: S 355; F_y = 355,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Eccentricity x: 38,8 mm Eccentricity y: 0,0 mm
Ana Malzeme:	Çatlaklı beton; C25/30; $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm²; h = 300,0 mm; E = 31.000,00 N/mm²; G = 12.916,67 N/mm²; v = 0,20
Kaynaklar(Plakaya Profil):	Type of redistribution: Plastik Malzeme: S 235
Mesh size:	Number of elements on edge: 8 Min. size of element: 10,0 mm Max. size of element: 50,0 mm

2.2 Özet

	Tanım	Profil		Ankraj plakası		
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Delik rulman [%]
1	Kombinasyon 1	355,16	0,08	342,16	0,00	2

2.3 Ankraj plaka sınıflandırma

Sonuçları aşağıdaki kararlı yük birleşimleri için görüntülenir: Kombinasyon 1

Ankraj Çekme Kuvvetleri	Eşdeğer Rijit Ankraj Plakası (FEM)	Esnek Ankraj Plakası(FEM)
Ankraj 1	55,554 kN	57,325 kN
Ankraj 2	55,553 kN	57,341 kN

Kullanıcı, seçilen bağlantı plakasını mühendislik kararıyla katı olarak kabul etmeyi kabul etti. Bu, çapa tasarım kılavuzunun uygulanabileceği anlamına gelir.

2.4 Profil/Berkitmeler/Plaka

Profil ve berkitmeler, çelikten betona bağlantı seviyesinde doğrulanır. Bağlantı tasarımı, PROFIS Engineering dışında yapılması gereken kritik kesitlerin çelik tasarımının yerini almaz.

2.4.1 Eşdeğer stres ve birim plastik şekil değiştirme

Limit state criteria as per EN1993-1-5 Annex C.8, (1) 2.

Sonuçlar

Bölüm	Yük kombinasyonu	Malzeme	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Durum
Plaka	Kombinasyon 1	S 355	342,16	0,00	355,00	1,00	355,00	5,00	TAMAM
Profil	Kombinasyon 1	S 355	355,16	0,08	355,00	1,00	355,00	5,00	TAMAM
Profil	Kombinasyon 1	S 355	355,16	0,08	355,00	1,00	355,00	5,00	TAMAM

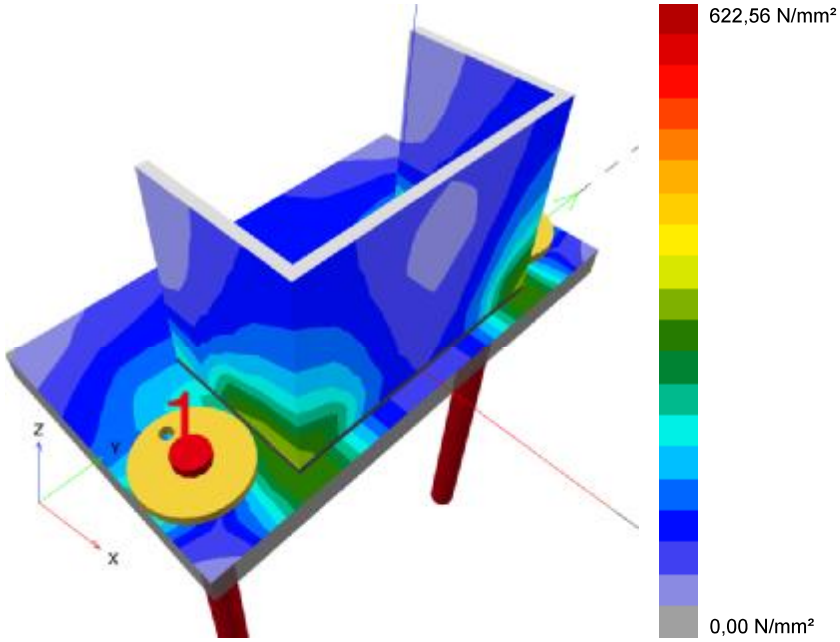
Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	8
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

Bölüm	Yük kombinasyonu	Malzeme	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Durum
Profil	Kombinasyon 1	S 355	354,29	0,06	355,00	1,00	355,00	5,00	TAMAM

2.4.1.1 Eşdeğer stres

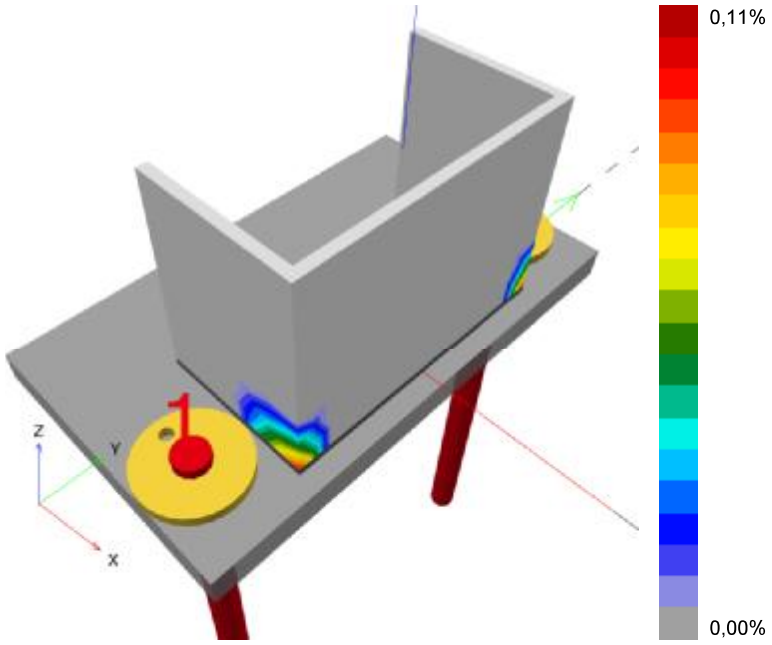
Sonuçlar aşağıdaki komtrol eden yük birleşimleri için görüntülenir: 1 - Kombinasyon 1



Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

2.4.1.2 Plastik Birim Şekil Değiştirme

Sonuçlar aşağıdaki komtrol eden yük birleşimleri için görüntülenir: 1 - Kombinasyon 1



2.4.2 Delik rulman

Belirleyici kombinasyon: 1 - Kombinasyon 1

Plate hole bearing resistance, EN1993-1 - 8 section 3.6.1:

Sonuçlar

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Kullanım [%]	Durum
Ankraj 1	2,805	199,027	2	TAMAM
Ankraj 2	2,806	199,018	2	TAMAM

2.5 Beton

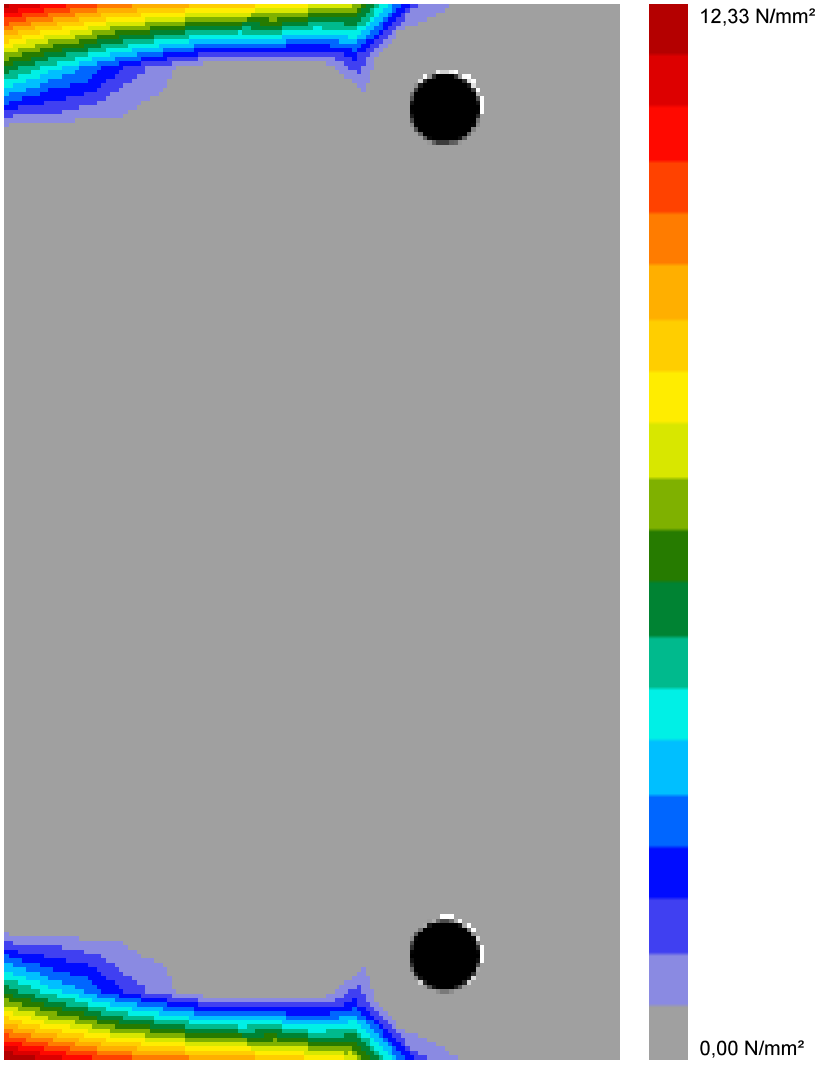
Belirleyici kombinasyon: 1 - Kombinasyon 1

EN1992-1-1 bölüm 6.7 (4) 'e göre, betonarme bağlantısı nedeniyle ortaya çıkan çekme kuvvetlerini dikkate almak için betonun yeterli donatıya sahip olması gerekir. Betondaki donatı tanımı PROFIS Mühendislik kapsamı dışındadır.

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	10
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

2.5.1 Demir plaka altında betonda basınç



2.5.2 Note: In case no external compression loads are applied to the anchor plate, compressions in concrete under the plate, per EN1993-1-8 section 6.7 and EN1992-1, are not performed.

2.6 Simge açıklama

ε_{lim}	Limit Plastik Birim Şekil Değiştirme
ε_{Pl}	Plastic strain from CBFEM results
$F_{b,Rd}$	Plaka taşıma direnci EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_y	Akma dayanımı
γ_{M0}	Çelik emniyet faktörü gama M0
σ_{Ed}	Equivalent stress
V_{Ed}	Bağlantı kesme kuvveti

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	11
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

2.7 Uyarılar

- PROFIS mühendislik esnek hesaplama işlevselliğini kullanarak geçerli tasarım kodları dışında hareket edebilir ve belirtilen çapa tabağını katı davranabilir değil. Lütfen, bir profesyonel tasarımcı ve/veya inşaat mühendisi uygunluğu ve yeterliliği yargı ve proje gereksinimlerinizi için emin olmak için sonuçları doğrulayın.
- Ankraj, bağımsız bir laboratuarda test edilen yük yer değiştirme eğrilerinden belirlenen sertlik değerleri dikkate alınarak modellenmiştir. Ankraj sertliğinin yük dağılımı sonuçları üzerinde önemli bir etkisi olduğundan, ankrajın basit bir şekilde değiştirilmesinin mümkün olmadığını lütfen unutmayın.

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	12
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

3 Sonuçların özeti

Ankraj plakası, ankraj, kaynak ve diğer elemanların tasarımı CBFEM (bileşen bazlı sonlu elemanlar yöntemi) ve Eurocode düzenlemelerine dayanmaktadır.

	Yük kombinasyonu	Max. kullanımı	Durum
Ankrajlar	Kombinasyon 1	100%	TAMAM
Ankraj plakası	Kombinasyon 1	97%	TAMAM
Profil	Kombinasyon 1	100%	TAMAM

Bağlantı dizayn kriterlerini sağlamaktadır!

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

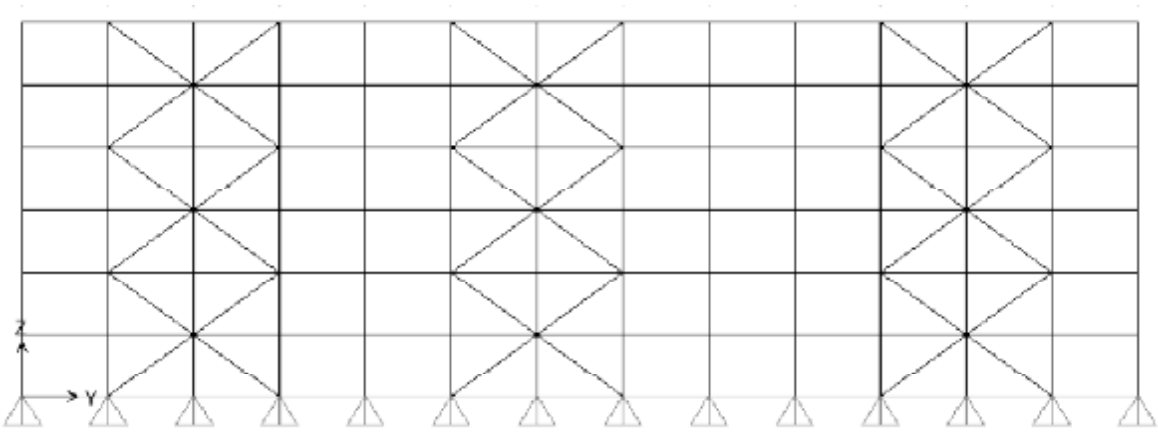
Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	13
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-U	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

4 Gözlemler; İşbirliği Görevleriniz

- Bu programda bulunan tüm bilgiler ve tüm veriler yalnızca Hilti ürünlerin kullanılması ile ilgilidir, prensipler,formüller ve güvenlik yönetmeliklerini temel olarak kullanmaktadır.Hiltinin teknik yönlendirme,işletme,montaj ve birleştirme talimatları ve benzerlerine kullanıcı tarafından kesinlikle uyulması gerekmektedir.Programda bulunan tüm figürler ortalama değerlerdir ve bu sebeple ilgili Hilti Ürünlerini kullanmadan önce özel testler yapılmalıdır.Programın yardımıyla hesaplanan sonuçlar aslında sizin girmiş olduğunuz bilgilere dayanmaktadır.Bu yüzden,girmiş olduğunuz verilerin eksiksiz olmasının ,bütünlüğünün ve uygunluğunun kontrolü sizin sorumluluğunuz altındadır. Ek olarak,çözümlerde elde edilen sonuçların kontrolü ve bir uzman tarafından düzeltilmesinin sorumluluğu da kullanıcıdadır.Özellikle kullanmadan önce özel tesisler için uygulama normlarına ve onaylara uyulmalıdır.Program sadece normların ve onayların yorumlanmasına yardımcı olurken, hataların giderilmesi,sonuçların uygunluğun kontrolü veya düzeltilmesinde veya özel uygulamalar için kullanılabilirliği konusunda garanti vermez.
- Program tarafından yaratılabilecek tüm hasarların engellenmesi veya sınırlandırılması adına tüm gerekli ve mantıklı adımlar atılmalıdır.Özellikle,programların ve dataların bir yedeğinin ayarlanması ve eğer mümkünse Hilti tarafından sunulan güncellemelerin düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir.Eğer otomatik güncelleme fonksiyonunu kullanmıyorsanız,Hilti web sitesinden ulaşabileceğiniz elle güncelleme seçenekleriyle,programınızın son güncellemelerinin yapılmış olduğundan emin olunuz.Hilti kullanıcı hatalarından kaynaklanabilecek,silinmiş veya bozuk dosyalardan sorumlu değildir.

PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

DOWN AISLE DIRECTION



Cross – section conditions

Bracing Diagonal

Rectangular section: □80X80X3-4-5mm

Systems of Normal Ductility Level

$$\frac{b}{t}=\frac{h}{t}<1.12\sqrt{\frac{E}{\sigma_a}}$$

OK

$$\frac{80-2\times3}{3}=24.67<1.12\sqrt{\frac{21000}{23.5}}=33.481$$

Slenderness ratio

$$L_x=L_y=3.486m$$

$$K_x=K_y=1.00$$

$$r=3.12cm$$

OK

$$\lambda=\max(\lambda_x,\lambda_y)<4\sqrt{\frac{E}{\sigma_a}}=97.29 \quad (\text{X çapraz } 200)$$

$$\frac{K\times L}{r}=111.73<200$$

Brace Frame Spacer

Rectangular section: □100x100x4

Systems of Limited Ductility Level

$$\frac{b}{t}=\frac{h}{t}<1.12\sqrt{\frac{E}{\sigma_a}}$$

$$\frac{100-2\times4}{4}=23<1.12\sqrt{\frac{21000}{23.5}}=33.481$$ OK

Frame Spacer

Rectangular section: □80x80x3

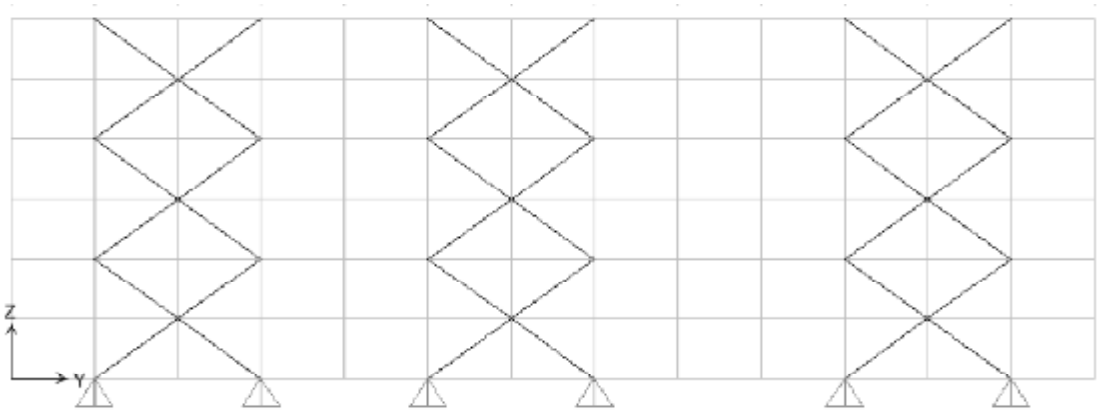
Systems of Normal Ductility Level

$$\frac{b}{t}=\frac{h}{t}<1.12\sqrt{\frac{E}{\sigma_a}}$$

$$\frac{80-2\times3}{3}=24.67<1.12\sqrt{\frac{21000}{23.5}}=33.481$$ OK

Down Aisle System - Axis Y1-Y6

System



Loading

General

Toplam Yükseklik H=	$H := 12.3m$
Toplam genişlik B=	$B := 36.66m$
Toplam boy L=	$L := 27.25m$
Etkin genişlik b_m=	$b_m := 5.50m$
Etkin genişlik L_m=	$L_m := 2.82m$
Çerçeve sayısı n_{LS}=	$n_{LS} := 14$
Number of Load Level n_L=	$n_L := 5$
Number of Bracing n_B=	$n_B := 3$

Load Case 1: Dead Load

$b_{m.m} := 0.65m$ $b_{m.s} := 2.10m$

çatı kaplaması g_1=

cephe kaplaması g_2=

$g_1 := 0.50kN \cdot m^{-2}$

$g_2 := 0.30kN \cdot m^{-2}$

$g_{roof.s} := g_1 \cdot L_m \cdot b_{m.s} = 2.961 \cdot kN$ $g_{roof.m} := g_1 \cdot L_m \cdot b_{m.m} = 0.916 \cdot kN$

$g_{wall.s} := g_2 \cdot b_{m.s} = 0.63 \cdot \frac{kN}{m}$ $g_{wall.m} := g_2 \cdot b_{m.m} = 0.195 \cdot \frac{kN}{m}$

Load Case 2: Snow Load

$p_s := 0.75kN \cdot m^{-2}$

$s_{roof.s} := 0.8 p_s \cdot L_m \cdot b_{m.s} = 3.553 \cdot kN$ $s_{roof.m} := 0.8 p_s \cdot L_m \cdot b_{m.m} = 1.1 \cdot kN$

Load Case 5: Product Load

her gözdeki palet sayısı n=

palet yükü PL=

$n := 3$

$PL_{max} := 10kN$

$q := \frac{n \cdot PL_{max}}{2L_m} = 5.319 \cdot \frac{kN}{m}$ $Q := \frac{n \cdot PL_{max}}{2} = 15 \cdot kN$

LOAD CASE 10 : IMPERFECTION LOAD

LOAD CASE 15 : STACKER CRANE

Load Case 20,30: Wind Load

Terrain category = II

Basic wind velocity vb =28m/s2
Dimension of rectangular plan parallel to the wind direction d= 83m
Dimension of rectangular plan perpendicular to the wind direction b = 38m
Height of building from ground up to roof level h = 14m
Size of loaded area that produces the wind action for the examined verification = >10m2 (Cpe,10)

Orography factor at reference height ze C0.(Ze) = 1
Minimum value of internal pressure coefficient Cpi.min =-0.3
Maximum value of internal pressure coefficient Cpi.max = 0.2

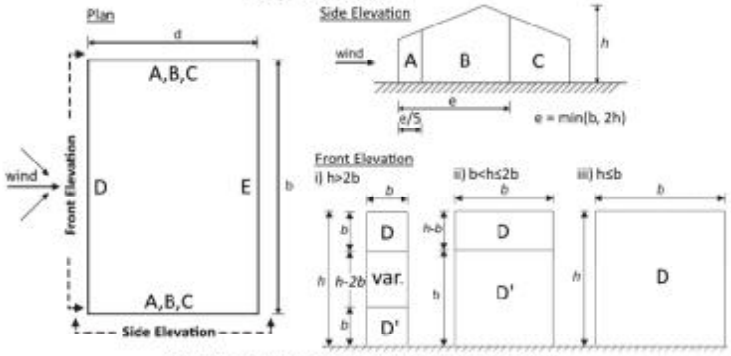
Air density ρ = 1.25

Wind Pressure action on the wall

Results

Net wind pressure on zone A
Net wind pressure on zone B
Net wind pressure on zone C
Net wind pressure on zone D
Net wind pressure on zone D'
Net wind pressure on zone E

$w_{net,A} = -1.763\ kN/m^2$
$w_{net,B} = -1.259\ kN/m^2$
$w_{net,C} = -0.882\ kN/m^2$
$w_{net,D} = 1.259\ kN/m^2$
$w_{net,D'} = N/A$
$w_{net,E} = -0.630\ kN/m^2$



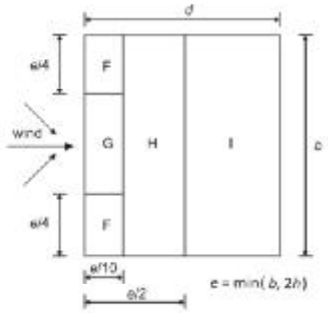
Pressure zones for side walls of building, reproduced from EN1991-1-4 Figures 7.4 and 7.5

Wind Pressure action on the roof

Results

Net wind pressure on zone F
Net wind pressure on zone G
Net wind pressure on zone H
Net wind pressure on zone I

$w_{net,F} = -2.519\ kN/m^2$
$w_{net,G} = -1.763\ kN/m^2$
$w_{net,H} = -1.133\ kN/m^2$
$w_{net,I} = -0.504\ kN/m^2$ or $+0.630\ kN/m^2$



Pressure zones for flat roofs, reproduced from EN1991-1-4 Figure 7.6

EARTHQUAKE LOAD

Dynamic Excitation - DE (Earthquake)

Deprem bölgesi: $sz := 3$

$A_0 := if(sz = 1, 0.35, if(sz = 2, 0.3, if(sz = 3, 0.2, 0.1))) = 0.2$

Yerel zemin sınıfı: $lsc := "Z3"$

$T_A := if(lsc = "Z1", 0.10s, if(lsc = "Z2", 0.15s, if(lsc = "Z3", 0.15s, 0.20s))) = 0.15 \cdot s$

$T_B := if(lsc = "Z1", 0.30s, if(lsc = "Z2", 0.40s, if(lsc = "Z3", 0.60s, 0.90s))) = 0.6 \cdot s$

Yapı önem katsayısı I= $I := 1.0$

Yapısal Davranış katsayısı R= $R := 4.0$

Palet ağırlık değiştirme kats.= $f := 0.67$ "0.67 RMI"

Raf dolum azaltma kats.= $PL_{RF} := 1.0$

TABLE: Base Reactions

OutputCase	CaseType	GlobalFX	GlobalFY	GlobalFZ	GlobalMX	GlobalMY	GlobalMZ
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
DL	LinStatic	-1.476E-18	2.442E-15	276.948	5070.1811	-3.638E-14	-5.167E-16
PL	LinStatic	-4.104E-17	1.776E-14	3900	71487	-1.146E-12	5.537E-14
SL	LinStatic	-1.049E-18	1.887E-15	143.484	2623.8577	-4.491E-14	-4.484E-16
ELX	LinStatic	0	-1.958E-14	0	1.602E-13	0	0
ELY	LinStatic	-3.557E-14	-365.555	-1.421E-12	2968.5108	-5.146E-13	6.83E-13
WL_L	LinStatic	-2.115E-14	-127.797	-4.37E-13	786.514	1.842E-14	3.533E-13
WL_R	LinStatic	2.127E-14	127.797	4.157E-13	-786.5151	-2.373E-14	-4.699E-13

Dead Load G= $DL := 276.948kN$

Live Load Q= $LL := 0kN$

Snow Load S= $SL := 143.484kN$

Product Load PL= $PL := 3900kN$

$T := 0, 0.1s .. 4s$

$W_s := DL + f\left(PL_{RF} \cdot PL\right) + 0.25LL = 2.89 \times 10^3 \cdot kN$

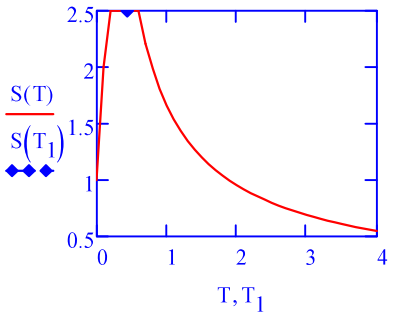
$T_1 := 0.439s$

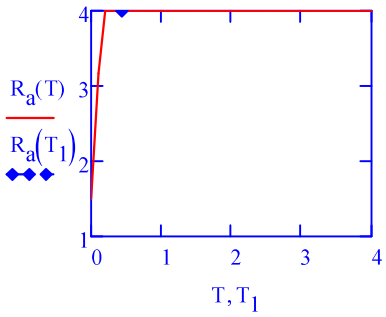
$$S(T) := \begin{cases} 1 + 1.5\dfrac{T}{T_A} & \text{if } 0 \le T \le T_A \\ 2.5 & \text{if } T_A < T \le T_B \\ 2.5\left(\dfrac{T_B}{T}\right)^{0.8} & \text{if } T > T_B \end{cases} \qquad S\left(T_1\right) = 2.5$$

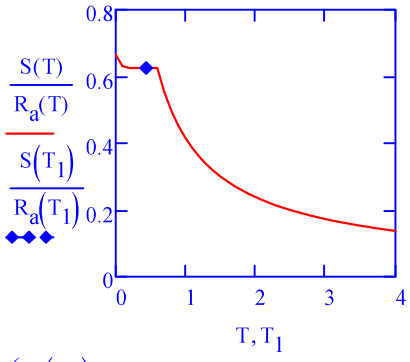
$$R_a(T) := \begin{cases} 1.5 + (R - 1.5)\cdot\dfrac{T}{T_A} & \text{if } 0 \le T \le T_A \\ R & \text{otherwise} \end{cases} \qquad R_a\left(T_1\right) = 4$$

$c := \dfrac{A_0 \cdot I \cdot S\left(T_1\right)}{R_a\left(T_1\right)} = 0.125$ $\qquad V_b := c \cdot W_s = 361.243 \cdot kN$

$0.1A_0 \cdot I \cdot W_s = 57.799 \cdot kN$ $\qquad \text{if}\left(V_b \ge 0.1A_0 \cdot I \cdot W_s, \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$







$$\text{if}\left(\frac{S(T_1)}{R_a(T_1)} \geq 0.1, \text{"OK"}, \text{"SİSTEM RİJİTLİĞİ YETERSİZ"}\right) = \text{"OK"}$$

EARTHQUAKE LOAD

EARTHQUAKE LOAD (RMI)

Load Combinations / Yük Birleşimleri

$S_{DS} := 2.5A_0 = 0.5$

(1) 1.4D + 1.2PL

(2) 1.2D + 1.4P + 0.5S

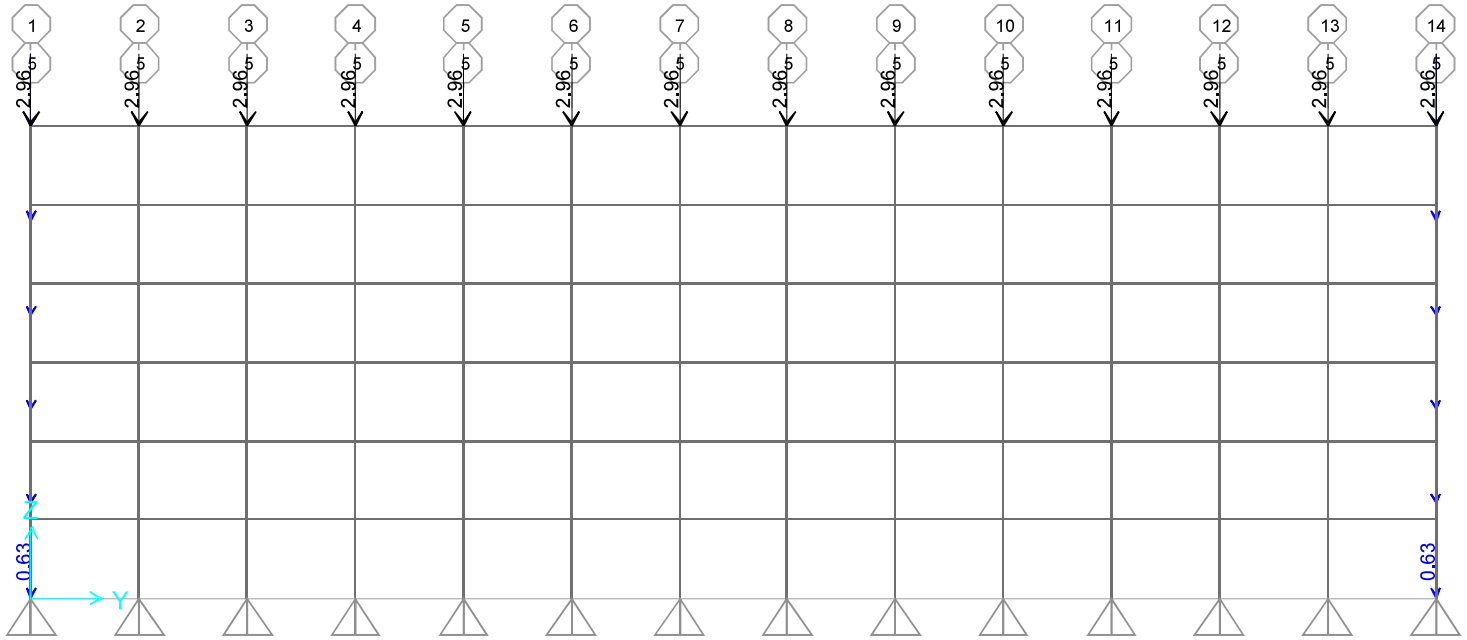
(3) 1.2D + 0.85P + 1.6S + 0.5W

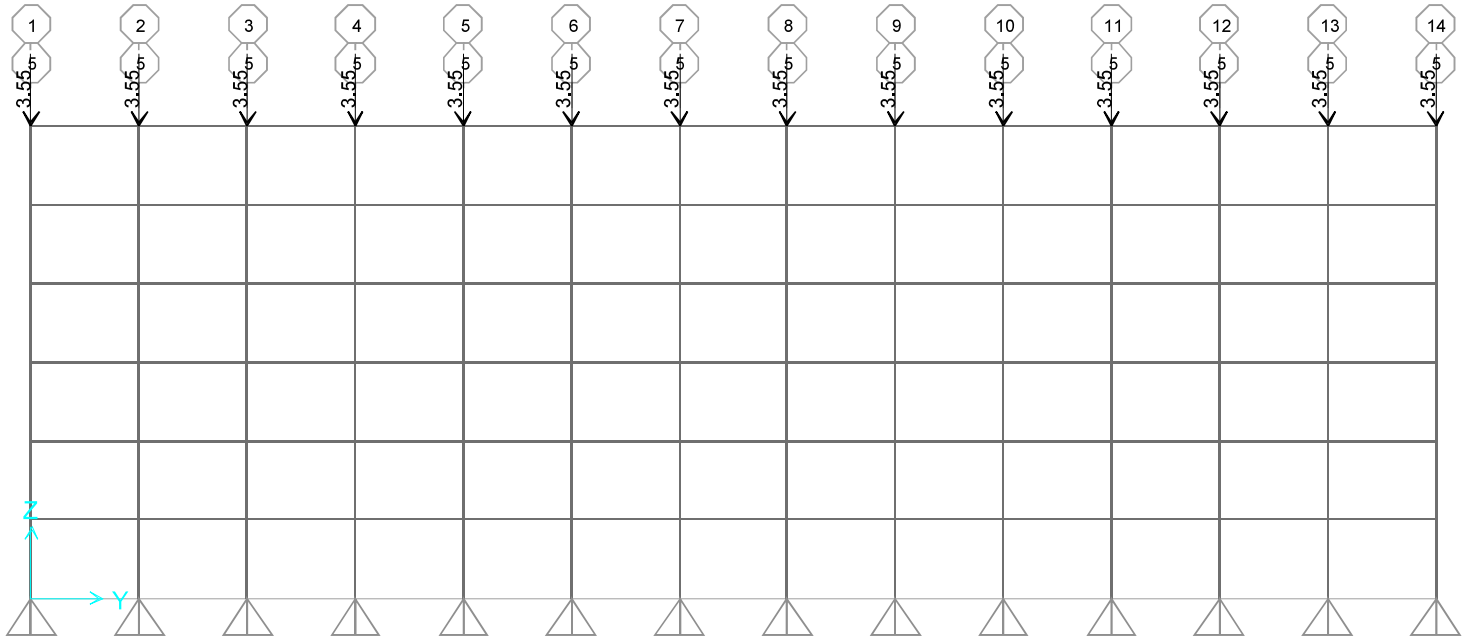
(4) 1.2D + 0.85P + W

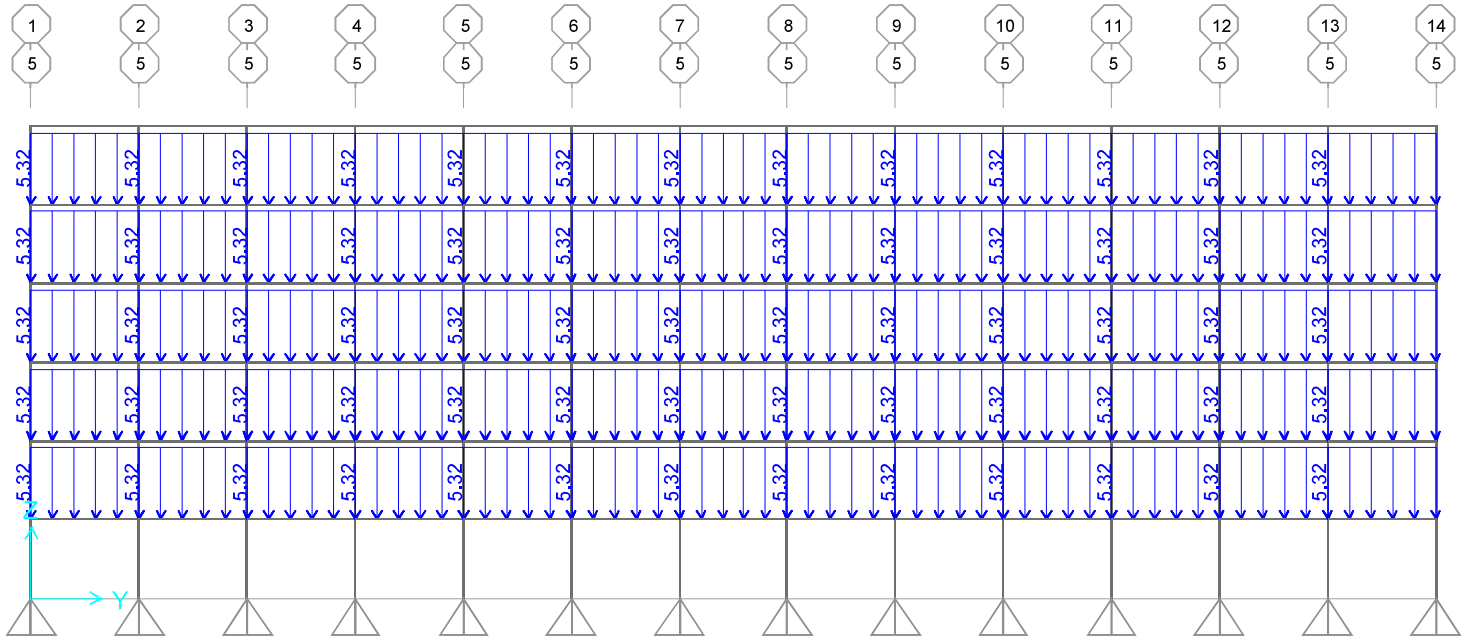
(5) $(1.2 + 0.2S_{DS})D + (1.2 + 0.2S_{DS})P + 0.2S + E$

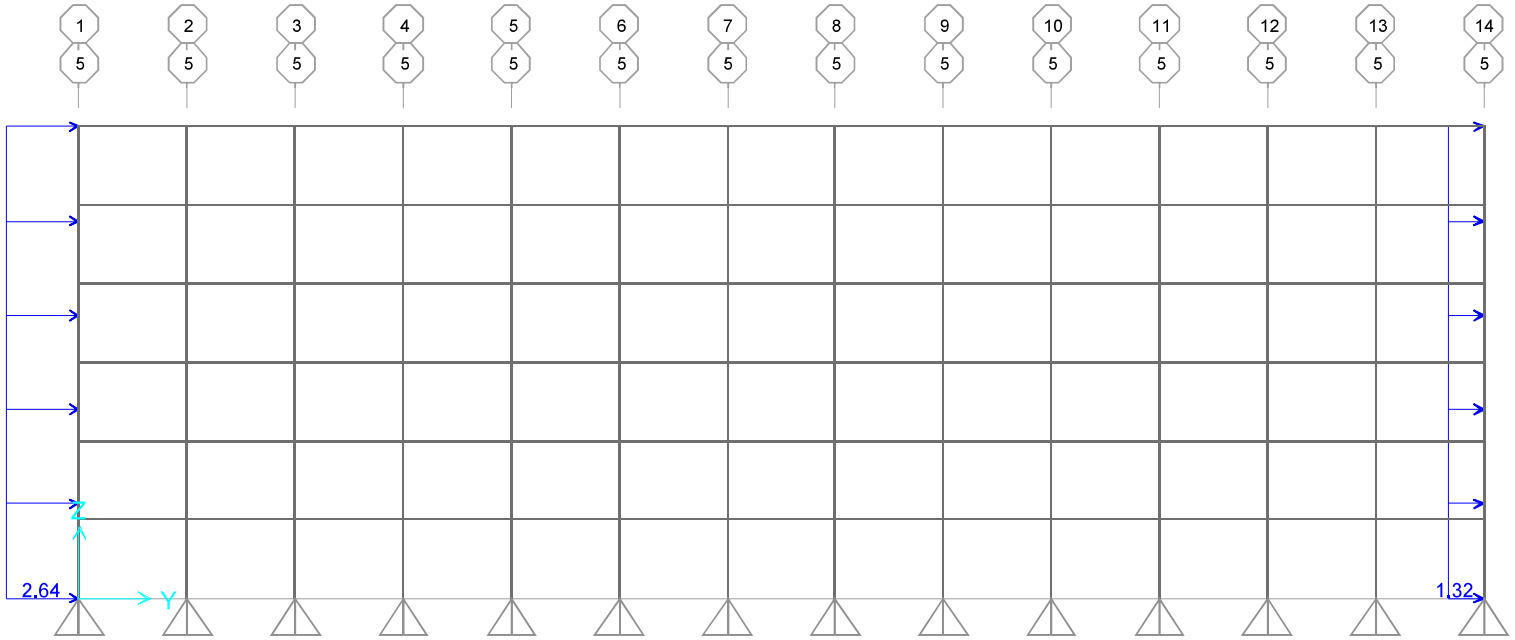
(6) 0.9D + 0.9(0.67P) + W

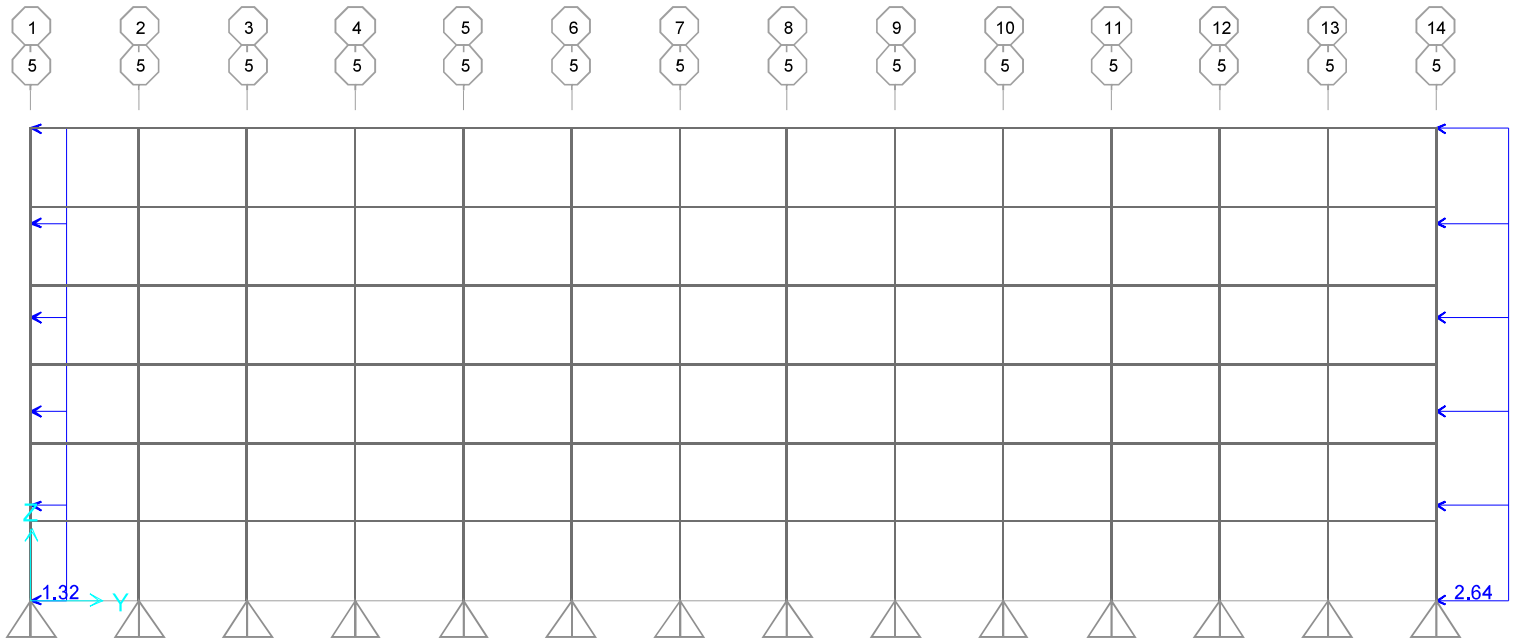
(7) $(0.9 - 0.2S_{DS})D + (0.9 - 0.2S_{DS})P + E$


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
2.96
0.63
0.63
Y


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
3.55
Z
Y

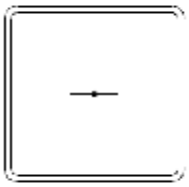

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
5
5.32
Y


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
5
2,64
Y
1,32


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
5
Z
1.32
Y
2.64

ANA ÇAPRAZ SİSTEMİ TASARIMI

Spine Bracing DIAGONAL design:



Frame: 477 (Y-Z @ X=0.00)
Location: 1.74m
Combo: COMB6Y

Section: ☐80X80X3 (S235)

$P_u = 71.41kN$	$L_x = 3.486m$	$K_x = 1.0$
$M_{ux} = 0.114kNm$	$L_y = 3.486m$	$K_y = 1.0$
$V_{uy} = 0kN$	$L_t = 3.486m$	$K_t = 1.0$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        3.4860 m      Ly        3.4860 m      Lt        3.4860 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)      (kN-m)      (kN)      (kN-m)      (kN)
Entered         71.41     0.1140       0.00     0.0000      0.00
Applied         71.41     0.1140       0.00     0.0000      0.00
Strength       100.77     5.3967      54.65     5.3967     54.65

Effective section properties at applied loads:
Ae        9.0082 cm^2   Ixe       87.843 cm^4   Iye       87.843 cm^4
                        Sxe(t)    21.961 cm^3   Sye(l)    21.961 cm^3
                        Sxe(b)    21.961 cm^3   Sye(r)    21.961 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.709 + 0.042 + 0.000 = 0.750 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.365 + 0.021 + 0.000 = 0.386 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.021 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
```

$P_\Omega = 71.41kN$

BİRLEŞİM	ELEMAN	MİN. KALINLIK	P_Ω (KN)	BULON	P_{cc} (kN)	ORAN
Çapraz-Levha	3,4,5,6. kat	3.0 (S355)	71.41	2M16 (8.8)	118.071	0.605 √

Bolt Connection Design for Cold Formed Steel

ANA ÇAPRAZ SİSTEMİ DİYAGONAL BİRLEŞİMİ (SPINE BRACING DIAGONAL CONNECTION)
FRAME ID=477 COMBO=COMB4Y

data :=

"Bulon Çapı <d:>"	16	"mm"
"Min. Kalınlık <t:>"	6	"< m*5mm"
"Bulon Sayısı <n:>"	2	"sayı"
"Tesir Sayısı <m:>"	2	"sayı"
"Eksenel Kuvvet"	71.41	"kN"
"Kesme Kuvveti"	0	"kN"
"EDÇekme Kuvveti"	0	"kN"

CK :=
- (●) S235
- ( ) S275
- ( ) S355
- ( ) S420

BK :=
- ( ) 5.6
- ( ) 5.8
- (●) 8.8
- ( ) 10.9

Data Analizi

Resistance

$F_{u.b} = 800 \cdot MPa$ $F_{nt} := 0.75 \cdot F_{u.b} = 600 \cdot MPa$ $F_{nv} := 0.45 F_{u.b} = 360 \cdot MPa$

$F_u = 360 \cdot MPa$ $F_y = 235 \cdot MPa$ $\phi_t := 0.75$ $\phi_v := 0.65$

$N_{u.1} := \frac{P_u}{n} = 35.705 \cdot kN$ $N_{v.1} := \frac{P_v}{n} = 0 \cdot kN$ $N_{t.1} := \frac{P_t}{n} = 0 \cdot kN$

$N_{s.1} := \sqrt{N_{u.1}^2 + N_{v.1}^2} = 35.705 \cdot kN$

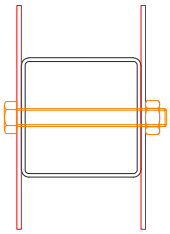
Minimum edge distance, Minimum spacing of bolts:

Minimum edge distance
e >= 1.5 d

Minimum spacing of bolts
s >= 3 d

$1.5d = 24 \cdot mm$

$3d = 48 \cdot mm$



e := 40mm s := 50mm

$if(3d \geq e \geq 1.5d, "OK", "N. OK") = "OK"$

$if[s > 0, (if(150mm \geq s \geq 3d, "OK", "N. OK")), "OK"] = "OK"$

$e := if(s > 0, \min(e, s - 0.5d), e) = 40 \cdot mm$

Gross sectional area of bolt: $A_b := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 2.011 \cdot cm^2$

Bolt Tensile Strength

$T_r := \phi_t \cdot A_b \cdot F_{nt} = 90.478 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{t.1} \leq T_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Shear Strength

$V_r := m \cdot \phi_v \cdot A_b \cdot F_{nv} = 94.097 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{s.1} \leq V_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Bearing Strength with Consideration of Bolt Hole Deformation

$B_{r.1} := 0.65\left(0.183 \cdot t \cdot mm^{-1} + 1.53\right) \cdot d \cdot t \cdot F_u = 59.035 \cdot kN$ Eq. E3.3.2-1

Bolt Bearing Strength without Consideration of Bolt Hole Deformation

Modification Factor m_f

Type of Bearing Connection	m_f
single shear and outside sheets of double shear connection with washers under both bolt head and nut	1.0
Single shear and outside sheets of double shear connection without wahshers under both bolt head and nut, or with only one washer	0.75
Inside sheet of double shear connection with or without washers	1.33

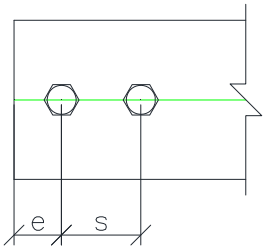
Bearing Factor C

d/t<10	3
10<=d/t<=22	4-0.1(d/t)
d/t>22	1.8

$$C := \begin{cases} 3 & \text{if } \frac{d}{t} < 10 \\ 4 - 0.1\left(\frac{d}{t}\right) & \text{if } 10 \le \frac{d}{t} \le 22 \\ 1.8 & \text{if } \frac{d}{t} > 22 \end{cases}$$

$C = 3$ $m_f := \text{if}(m = 2, 1.33, 0.75) = 1.33$

$B_{r.2} := 0.60 \cdot C \cdot m_f \cdot d \cdot t \cdot F_u = 82.737 \cdot kN$ Eq. E3.3.1-1



Bolt Bearing Strength for End Edge Rupture

$\phi := \text{if}\left(\frac{F_u}{F_y} \ge 1.08, 0.7, 0.6\right) = 0.7$

$B_{r.3} := \phi \cdot e \cdot t \cdot F_u = 60.48 \cdot kN$ Eq. E3.1-1

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Combined Shear and Tension

NOT1 = ""

NOT2 = ""

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Birleşimin Kesme Dayanımı:

$V_{str} := \min\left(V_r, \text{if}\left(B_{r.2} > N_{s.1} > B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.1}\right), B_{r.2}, B_{r.3}\right) \cdot n = 118.071 \cdot kN$

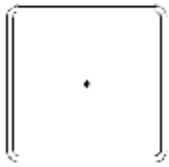
Birleşimin Çekme Dayanımı $T_{str} := T_r \cdot n = 180.956 \cdot kN$

ÇAPRAZ BRAKETİ (ARABAĞI) TASARIMI

SPINE BRACE FRAME SPACER DESIGN:

Frame: 378 (X-Z @Y=8.46)
Location: 0.125m
Combo: COMB6Y

Section: ☐100X100X4 (S235)



$P_u = 0kN$

$M_{ux} = 2.56kNm$ $L_x = 0.25m$ $K_x = 1.0$

$V_y = 40.971kN$ $L_y = 0.25m$ $K_y = 1.0$

$M_{uy} = 1.011kNm$ $L_t = 0.25m$ $K_t = 1.0$

$V_x = 16.183kN$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx       0.25000 m      Ly       0.25000 m      Lt       0.25000 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm       0.00000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)     (kN-m)      (kN)     (kN-m)      (kN)
Entered          0.00      2.560     40.97      1.011     16.18
Applied          0.00      2.560     40.97      1.011     16.18
Strength       326.20     11.226     90.01     11.226     90.01

Effective section properties at applied loads:
Ae        14.948 cm^2   Ixe       226.35 cm^4   Iye       226.35 cm^4
                        Sxe(t)    45.270 cm^3   Sye(l)    45.270 cm^3
                        Sxe(b)    45.270 cm^3   Sye(r)    45.270 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.000 + 0.228 + 0.090 = 0.318 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.000 + 0.228 + 0.090 = 0.318 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.052 + 0.207)= 0.509 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.008 + 0.032)= 0.201 <= 1.0
```

ÇAPRAZLARIN BAĞLANDIĞI ARABAĞ KONNEKTÖRÜ

$P := 0kN$

$M_x := 2.56kN \cdot m$ $M_y := 1.011kN \cdot m$

$V_y := 40.952kN$ $V_x := 16.183kN$

$n_x := 2$ $e_x := 8.7cm$

$n_y := 2$ $e_y := 15cm$

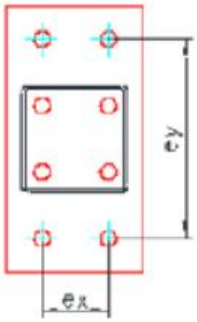
1. Durum

Alın Plakası Bir Bulona Gelen Tesirler

$$N_{sw} := \frac{\sqrt{V_x^2 + V_y^2}}{n_x \cdot n_y} = 11.008 \cdot kN$$

$$N_t := \frac{P}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_x}{n_x \cdot e_y} + \frac{M_y}{n_y \cdot e_x} = 14.344 \cdot kN$$

Plate100·200·6



1. Durum

Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

Bolt Connection Design for Cold Formed Steel

AYAK-ÇAPRAZ BRAKETİ BİRLEŞİMİ (UPRIGHT-BRACE BRACKET CONNECTION)
FRAME ID=378 COMBO=COMB6Y

data :=

"Bulon Çapı <d:>"	12	"mm"
"Min. Kalınlık <t:>"	2.5	"< m*5mm"
"Bulon Sayısı <n:>"	1	"sayı"
"Tesir Sayısı <m:>"	1	"sayı"
"Eksenel Kuvvet"	0	"kN"
"Kesme Kuvveti"	11.008	"kN"
"EDÇekme Kuvveti"	14.344	"kN"

CK :=
- ○ S235
- ○ S275
- ◉ S355
- ○ S420

BK :=
- ○ 5.6
- ○ 5.8
- ◉ 8.8
- ○ 10.9

Data Analizi

Resistance

$F_{u.b} = 800 \cdot MPa$ $F_{nt} := 0.75 \cdot F_{u.b} = 600 \cdot MPa$ $F_{nv} := 0.45 F_{u.b} = 360 \cdot MPa$

$F_u = 470 \cdot MPa$ $F_y = 355 \cdot MPa$ $\phi_t := 0.75$ $\phi_v := 0.65$

$N_{u.1} := \frac{P_u}{n} = 0 \cdot kN$ $N_{v.1} := \frac{P_v}{n} = 11.008 \cdot kN$ $N_{t.1} := \frac{P_t}{n} = 14.344 \cdot kN$

$N_{s.1} := \sqrt{N_{u.1}^2 + N_{v.1}^2} = 11.008 \cdot kN$

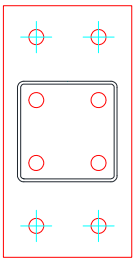
Minimum edge distance, Minimum spacing of bolts:

Minimum edge distance
e >= 1.5 d

Minimum spacing of bolts
s >= 3 d

$1.5d = 18 \cdot mm$

$3d = 36 \cdot mm$



e := 25mm s := 50mm

$if(3d \geq e \geq 1.5d, "OK", "N. OK") = "OK"$

$if[s > 0, (if(150mm \geq s \geq 3d, "OK", "N. OK")), "OK"] = "OK"$

$e := if(s > 0, \min(e, s - 0.5d), e) = 25 \cdot mm$

Gross sectional area of bolt: $A_b := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 1.131 \cdot cm^2$

Bolt Tensile Strength

$T_r := \phi_t \cdot A_b \cdot F_{nt} = 50.894 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{t.1} \leq T_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Shear Strength

$V_r := m \cdot \phi_v \cdot A_b \cdot F_{nv} = 26.465 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{s.1} \leq V_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Bearing Strength with Consideration of Bolt Hole Deformation

$B_{r.1} := 0.65\left(0.183 \cdot t \cdot mm^{-1} + 1.53\right) \cdot d \cdot t \cdot F_u = 18.215 \cdot kN$ Eq. E3.3.2-1

Bolt Bearing Strength without Consideration of Bolt Hole Deformation

Modification Factor m_f

Type of Bearing Connection	m_f
single shear and outside sheets of double shear connection with washers under both bolt head and nut	1.0
Single shear and outside sheets of double shear connection without wahshers under both bolt head and nut, or with only one washer	0.75
Inside sheet of double shear connection with or without washers	1.33

Bearing Factor C

d/t<10 3
10<=d/t<=22 4-0.1(d/t)
d/t>22 1.8

$$C := \begin{cases} 3 & \text{if } \frac{d}{t} < 10 \\ 4 - 0.1\left(\frac{d}{t}\right) & \text{if } 10 \le \frac{d}{t} \le 22 \\ 1.8 & \text{if } \frac{d}{t} > 22 \end{cases}$$

$C = 3$ $m_f := \text{if}(m = 2, 1.33, 0.75) = 0.75$

$B_{r.2} := 0.60 \cdot C \cdot m_f \cdot d \cdot t \cdot F_u = 19.035 \cdot kN$ Eq. E3.3.1-1

Bolt Bearing Strength for End Edge Rupture

$\phi := \text{if}\left(\frac{F_u}{F_y} \ge 1.08, 0.7, 0.6\right) = 0.7$

$B_{r.3} := \phi \cdot e \cdot t \cdot F_u = 20.563 \cdot kN$ Eq. E3.1-1

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Combined Shear and Tension

Combined Shear and Tension

$f_v := \frac{N_{s.1}}{A_b} = 97.332 \cdot MPa$ $f_t := \frac{N_{t.1}}{A_b} = 126.829 \cdot MPa$

$\frac{f_t}{\left(\phi_t \cdot F_{nt}\right)} + \frac{f_v}{\left(\phi_v \cdot F_{nv}\right)} = 0.698$

$\text{if}\left[\frac{f_t}{\left(\phi_t \cdot F_{nt}\right)} + \frac{f_v}{\left(\phi_v \cdot F_{nv}\right)} \le 1.3, \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right] = \text{"OK"}$ Eq. E3.4-3

Combined Shear and Tension

NOT1 = ""

NOT2 = ""

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Birleşimin Kesme Dayanımı:

$V_{str} := \min\left(V_r, \text{if}\left(B_{r.2} > N_{s.1} > B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.1}\right), B_{r.2}, B_{r.3}\right) \cdot n = 18.215 \cdot kN$

Birleşimin Çekme Dayanımı

$T_{str} := T_r \cdot n = 50.894 \cdot kN$

RAF ALTI ÇAPRAZI TASARIMI

Plan Bracing design:



Frame: 1033 (X-Y @ Z=10.25)
Location: 1.758 m
Combo: COMB6Y
Section: C40X30X8X2 (S235 JR)

$P_u = 2.805kN$ $L_x = 1.758m$ $K_x = 1.0$
$M_{uy} = 0.12kNm$ $L_y = 1.758m$ $K_y = 1.0$
$V_{ux} = 0.149kN$ $L_t = 1.758m$ $K_t = 1.0$

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

```
Material Type: [S235 JR], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        1.7580 m      Ly        1.7580 m      Lt        1.7580 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: None     kϕ              0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)     (kN-m)      (kN)     (kN-m)      (kN)
Entered         2.805    0.00000     0.000    0.12000     0.149
Applied         2.805    0.00000     0.000    0.12000     0.149
Strength       11.521    0.52311     8.305    0.30172    11.252

Effective section properties at applied loads:
Ae        2.0398 cm^2   Ixe       5.1957 cm^4   Iye       2.3049 cm^4
                        Sxe(t)    2.5979 cm^3   Sye(l)    1.9691 cm^3
                        Sxe(b)    2.5979 cm^3   Sye(r)    1.2599 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.243 + 0.000 + 0.486 = 0.729 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.058 + 0.000 + 0.398 = 0.456 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.088 + 0.000)= 0.297 <= 1.0
```

$P_\Omega = 2.805kN$

BİRLEŞİM	ELEMAN	MİN. KALINLIK	P_Ω (KN)	BULON	P_{cc} (kN)	ORAN
Çapraz-Levha	tüm katlar	2 (S235)	2.805	1M10 (8.8)	8.873	0.316 √

Bolt Connection Design for Cold Formed Steel

RAF ALTI ÇAPRAZI BİRLEŞİMİ (PLAN DIAGONAL CONNECTION)
FRAME ID=1033 COMBO=COMB6Y

data :=

"Bulon Çapı <d:>"	10	"mm"
"Min. Kalınlık <t:>"	2	"< m*5mm"
"Bulon Sayısı <n:>"	1	"sayı"
"Tesir Sayısı <m:>"	1	"sayı"
"Eksenel Kuvvet"	2.805	"kN"
"Kesme Kuvveti"	0	"kN"
"EDÇekme Kuvveti"	0	"kN"

CK := (●) S235 ( ) S275 ( ) S355 ( ) S420

BK := ( ) 5.6 ( ) 5.8 (●) 8.8 ( ) 10.9

Data Analizi

Resistance

$F_{u.b} = 800 \cdot MPa$ $F_{nt} := 0.75 \cdot F_{u.b} = 600 \cdot MPa$ $F_{nv} := 0.45 F_{u.b} = 360 \cdot MPa$

$F_u = 360 \cdot MPa$ $F_y = 235 \cdot MPa$ $\phi_t := 0.75$ $\phi_v := 0.65$

$N_{u.1} := \frac{P_u}{n} = 2.805 \cdot kN$ $N_{v.1} := \frac{P_v}{n} = 0 \cdot kN$ $N_{t.1} := \frac{P_t}{n} = 0 \cdot kN$

$N_{s.1} := \sqrt{N_{u.1}^2 + N_{v.1}^2} = 2.805 \cdot kN$

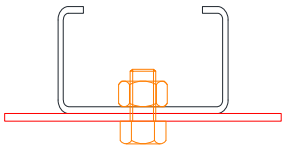
Minimum edge distance, Minimum spacing of bolts:

Minimum edge distance
e >= 1.5 d

Minimum spacing of bolts
s >= 3 d

$1.5d = 15 \cdot mm$

$3d = 30 \cdot mm$



$e := 25mm$ $s := 50mm$

$if(3d \geq e \geq 1.5d, "OK", "N. OK") = "OK"$

$if[s > 0, (if(150mm \geq s \geq 3d, "OK", "N. OK")), "OK"] = "OK"$

$e := if(s > 0, \min(e, s - 0.5d), e) = 25 \cdot mm$

Gross sectional area of bolt: $A_b := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.785 \cdot cm^2$

Bolt Tensile Strength

$T_r := \phi_t \cdot A_b \cdot F_{nt} = 35.343 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{t.1} \leq T_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Shear Strength

$V_r := m \cdot \phi_v \cdot A_b \cdot F_{nv} = 18.378 \cdot kN$ **Eq. E3.4-1**

$if(N_{s.1} \leq V_r, "OK", "NOT OK") = "OK"$

Bolt Bearing Strength with Consideration of Bolt Hole Deformation

$B_{r.1} := 0.65\left(0.183 \cdot t \cdot mm^{-1} + 1.53\right) \cdot d \cdot t \cdot F_u = 8.873 \cdot kN$ Eq. E3.3.2-1

Bolt Bearing Strength without Consideration of Bolt Hole Deformation

Modification Factor m_f

Type of Bearing Connection	m_f
single shear and outside sheets of double shear connection with washers under both bolt head and nut	1.0
Single shear and outside sheets of double shear connection without wahshers under both bolt head and nut, or with only one washer	0.75
Inside sheet of double shear connection with or without washers	1.33

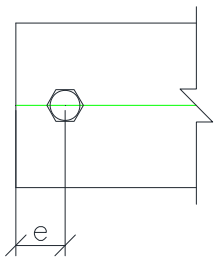
Bearing Factor C

d/t<10	3
10<=d/t<=22	4-0.1(d/t)
d/t>22	1.8

$$C := \begin{cases} 3 & \text{if } \frac{d}{t} < 10 \\ 4 - 0.1\left(\frac{d}{t}\right) & \text{if } 10 \le \frac{d}{t} \le 22 \\ 1.8 & \text{if } \frac{d}{t} > 22 \end{cases}$$

$C = 3$ $m_f := \text{if}(m = 2, 1.33, 0.75) = 0.75$

$B_{r.2} := 0.60 \cdot C \cdot m_f \cdot d \cdot t \cdot F_u = 9.72 \cdot kN$ Eq. E3.3.1-1



Bolt Bearing Strength for End Edge Rupture

$\phi := \text{if}\left(\frac{F_u}{F_y} \ge 1.08, 0.7, 0.6\right) = 0.7$

$B_{r.3} := \phi \cdot e \cdot t \cdot F_u = 12.6 \cdot kN$ Eq. E3.1-1

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Combined Shear and Tension

NOT1 = ""

NOT2 = ""

$\text{if}\left(N_{s.1} \le \min\left(B_{r.2}, B_{r.3}\right), \text{"OK"}, \text{"NOT OK"}\right) = \text{"OK"}$

Birleşimin Kesme Dayanımı:

$V_{str} := \min\left(V_r, \text{if}\left(B_{r.2} > N_{s.1} > B_{r.1}, B_{r.2}, B_{r.1}\right), B_{r.2}, B_{r.3}\right) \cdot n = 8.873 \cdot kN$

Birleşimin Çekme Dayanımı $T_{str} := T_r \cdot n = 35.343 \cdot kN$

PALET KİRİŞİ TASARIMI

Frame: 952 (Y-Z @ X=1.175)
Location: 1.41 m
Combo: COMB2
Section: CC125X50X1.5 (S355 JR)



$P_u = 0.498kN$	$L_x = 2.82m$	$K_x = 1.0$
$M_{ux} = 5.79kNm$	$L_y = 2.82m$	$K_y = 1.0$
$V_{uy} = 0kN$	$L_t = 2.82m$	$K_t = 0.8$

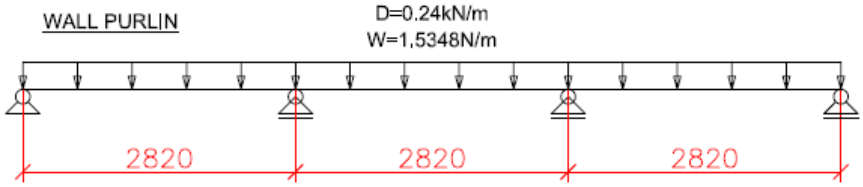
Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

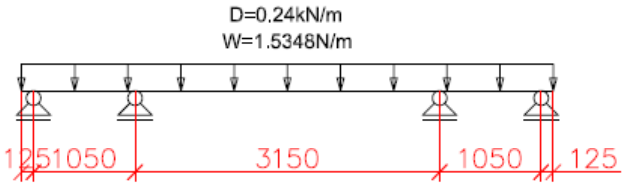
```
Material Type: [S235JR], Fy=235 MPa
Design Parameters:
Lx        2.8200 m      Ly        2.8200 m      Lt        2.8200 m
Kx        1.0000        Ky        1.0000        Kt        1.0000
Cbx       1.0000        Cby       1.0000        ex        0.0000 cm
Cmx       1.0000        Cmy       1.0000        ey        0.0000 cm
Braced Flange: Top      kϕ             0 kN
Red. Factor, R: 0       Lm        0.0000 m

Loads:            P         Mx         Vy         My         Vx
                 (kN)     (kN-m)      (kN)     (kN-m)      (kN)
Entered         0.498     5.7900     0.000     0.0000     0.000
Applied         0.498     5.7900     0.000     0.0000     0.000
Strength       77.907     6.1164    43.317     2.1523    34.312

Effective section properties at applied loads:
Ae        6.9741 cm^2   Ixe       164.58 cm^4   Iye        28.75 cm^4
                        Sxe(t)    26.119 cm^3   Sye(l)    11.524 cm^3
                        Sxe(b)    26.583 cm^3   Sye(r)    11.418 cm^3

Interaction Equations
NAS Eq. C5.2.2-1  (P, Mx, My)  0.006 + 0.948 + 0.000 = 0.954 <= 1.0    OK
NAS Eq. C5.2.2-2  (P, Mx, My)  0.004 + 0.947 + 0.000 = 0.951 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (Mx, Vy)     Sqrt(0.896 + 0.000)= 0.947 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1     (My, Vx)     Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0
```

Birleşim	Eleman	Min. kalınlık	Bulon	Birleşim kapasitesi
Konnektör-Ayak	Tüm Traversler	4mm (S235)	4M10 (8.8)	P_s=73.512kN √

ÇATI /CEPHE AŞIĞI TASARIMI (ROOF/ WALL PURLIN DESIGN)





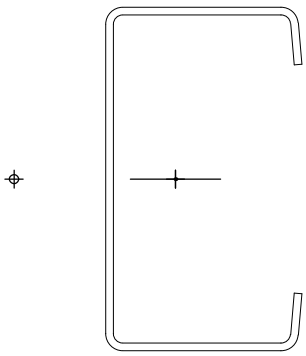


Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

Section: TC90X50X15X2.sct
Channel 9x5x1.5x0.2

Rev. Date: 9.05.2021 14:26:21

Printed: 9.05.2021 15:46:07



Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Stiffened Channel, Thickness 0.2 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Open shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     1.5000    265.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.7500
  2     5.0000    180.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  3     9.0000     90.000    0.25000 Cee     0.000     0.0000     4.5000
  4     5.0000      0.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  5     1.5000    -85.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.7500
```

Analysis: Analysis 1.anl
3-Span Continuous Beam

Rev. Date: 9.05.2021 15:43:30

Printed: 9.05.2021 15:46:08



Analysis Inputs

Members

	Section File	Revision Date and Time
1	TC90X50X15X2.sct	9.05.2021 14:26:21

	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Braced Flange	R	kϕ (kN)	Lm (m)
1	0.0000	8.4600	Top	0.6000	0.0000	2.8200

	ex (cm)	ey (cm)
1	0.000	0.000

Supports

	Type	Location (m)	Bearing (cm)	Fastened	K
1	XYT	0.0000	4.50	Yes	1.0000
2	XYT	2.8200	4.50	Yes	1.0000
3	XYT	5.6400	4.50	Yes	1.0000
4	XYT	8.4600	4.50	Yes	1.0000

Loading: Dead Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	85.000	0.0000	8.4600	-0.2400	-0.2400	kN/m

Loading: Snow Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	85.000	0.0000	8.4600	-0.7200	-0.7200	kN/m

Loading: Wind Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	90.000	0.0000	8.4600	3.0228	3.0228	kN/m

Load Combination: 1.4D
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.4000
2	Dead Load	1.4000

Load Combination: 1.2D+1.6L+0.5Lr
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.6000
4	Product Load	1.6000
5	Roof Live Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.6L+0.5S
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.6000
4	Product Load	1.6000
5	Snow Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.6Lr+0.5W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Roof Live Load	1.6000
4	Wind Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.6S+L
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Snow Load	1.6000

Load Combination: 1.2D+1.6S+0.5W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Snow Load	1.6000
4	Wind Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5Lr
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Roof Live Load	0.5000
6	Wind Load	1.0000

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5S
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Snow Load	0.5000
6	Wind Load	1.0000

Load Combination: 1.2D+1.0E+L+0.2S
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Snow Load	0.2000
6	Earthquake Load	1.0000

Load Combination: 0.9D+1.0W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.9000
2	Dead Load	0.9000
3	Wind Load	1.0000

Load Combination: 0.9D+1.0E
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.9000
2	Dead Load	0.9000
3	Earthquake Load	1.0000

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

Load Combination: 0.9D+1.0W
Design Parameters at 5.6400 m, Right side:

Lx	2.8200 m	Ly	2.8200 m	Lt	2.8200 m
Kx	1.0000	Ky	1.0000	Kt	1.0000

Section: TC90X50X15X2.sct
Material Type: [S235], Fy=235 MPa

Cbx	1.5385	Cby	1.6667	ex	0.0000 cm
Cmx	1.0000	Cmy	1.0000	ey	0.0000 cm
Braced Flange: Top		kϕ	0 kN		
Red. Factor, R: 0		Lm	2.8200 m		

Loads:	P (kN)	Mx (kN-m)	Vy (kN)	My (kN-m)	Vx (kN)
Total	0.000	2.2099	-4.702	-0.0150	0.032
Applied	0.000	2.2099	-4.702	-0.0150	0.032
Strength	50.859	2.9924	21.700	0.9432	22.170

Effective section properties at applied loads:

Ae	4.1377 cm^2	Ixe	54.252 cm^4	Iye	14.747 cm^4
		Sxe(t)	12.056 cm^3	Sye(l)	8.086 cm^3
		Sxe(b)	12.056 cm^3	Sye(r)	4.459 cm^3

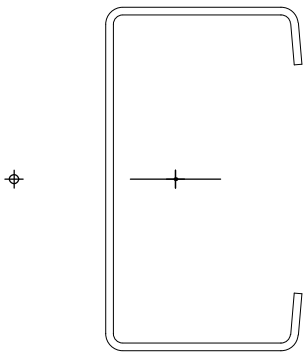
Interaction Equations

NAS Eq. C5.2.2-1	(P, Mx, My)	0.000 + 0.739 + 0.016 = 0.754 <= 1.0
NAS Eq. C5.2.2-2	(P, Mx, My)	0.000 + 0.739 + 0.016 = 0.754 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1	(Mx, Vy)	Sqrt(0.545 + 0.047)= 0.770 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1	(My, Vx)	Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.016 <= 1.0

Section: TC90X50X15X2.sct
Channel 9x5x1.5x0.2

Rev. Date: 9.05.2021 14:26:21

Printed: 9.05.2021 15:55:24



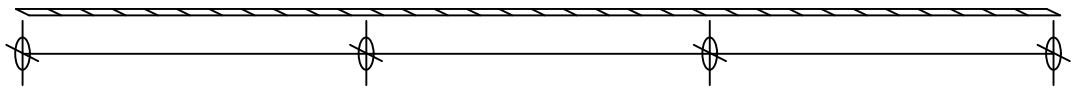
Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Stiffened Channel, Thickness 0.2 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Open shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     1.5000    265.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.7500
  2     5.0000    180.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  3     9.0000     90.000    0.25000 Cee     0.000     0.0000     4.5000
  4     5.0000      0.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  5     1.5000    -85.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.7500
```

Analysis: Analysis 3.anl
3-Span Continuous Beam

Rev. Date: 9.05.2021 15:54:42

Printed: 9.05.2021 15:55:24



Analysis Inputs

Members

	Section File	Revision Date and Time
1	TC90X50X15X2.5.sct	9.05.2021 14:26:31

	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Braced Flange	R	kϕ (kN)	Lm (m)
1	0.0000	8.4600	Top	0.0000	0.0000	2.8200

	ex (cm)	ey (cm)
1	0.000	0.000

Supports

	Type	Location (m)	Bearing (cm)	Fastened	K
1	XYT	0.0000	4.50	No	1.0000
2	XYT	2.8200	4.50	No	1.0000
3	XYT	5.6400	4.50	No	1.0000
4	XYT	8.4600	4.50	No	1.0000

Loading: Dead Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	180.000	0.0000	8.4600	-0.2400	-0.2400	kN/m

Loading: Wind Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	90.000	0.0000	8.4600	1.8418	1.8418	kN/m

Load Combination: 1.4D
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.4000
2	Dead Load	1.4000

Load Combination: 1.2D+1.6L+0.5Lr
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.6000
4	Product Load	1.6000
5	Roof Live Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.6Lr+0.5W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Roof Live Load	1.6000
4	Wind Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5Lr
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Roof Live Load	0.5000
6	Wind Load	1.0000

Load Combination: 1.2D+1.0E+L+0.2S
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Snow Load	0.2000
6	Earthquake Load	1.0000

Load Combination: 0.9D+1.0W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.9000
2	Dead Load	0.9000
3	Wind Load	1.0000

Load Combination: 0.9D+1.0E
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.9000
2	Dead Load	0.9000
3	Earthquake Load	1.0000

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5Lr
Design Parameters at 2.8200 m, Right side:

Lx	2.8200 m	Ly	2.8200 m	Lt	2.8200 m
Kx	1.0000	Ky	1.0000	Kt	1.0000

Section: TC90X50X15X2.5.sct
Material Type: [S235], Fy=235 MPa

Cbx	3.2258	Cby	1.0000	ex	0.0000 cm
Cmx	1.0000	Cmy	1.0000	ey	0.0000 cm
Braced Flange: Top		kϕ	0 kN		
Red. Factor, R: 0		Lm	2.8200 m		

Loads:	P (kN)	Mx (kN-m)	Vy (kN)	My (kN-m)	Vx (kN)
Total	0.000	1.4271	-2.530	0.2290	-0.406
Applied	0.000	1.4271	-2.530	0.2290	-0.406
Strength	64.281	3.7583	26.790	0.9353	27.070

Effective section properties at applied loads:

Ae	5.1145 cm^2	Ixe	66.210 cm^4	Iye	17.814 cm^4
		Sxe(t)	14.713 cm^3	Sye(l)	9.762 cm^3
		Sxe(b)	14.713 cm^3	Sye(r)	5.389 cm^3

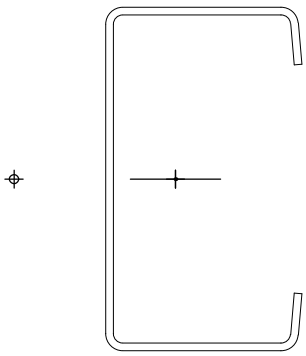
Interaction Equations

NAS Eq. C5.2.2-1	(P, Mx, My)	0.000 + 0.380 + 0.245 = 0.625 <= 1.0
NAS Eq. C5.2.2-2	(P, Mx, My)	0.000 + 0.380 + 0.245 = 0.625 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1	(Mx, Vy)	Sqrt(0.144 + 0.009)= 0.391 <= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1	(My, Vx)	Sqrt(0.040 + 0.000)= 0.202 <= 1.0

Section: TC90X50X15X2.sct
Channel 9x5x1.5x0.2

Rev. Date: 9.05.2021 14:26:21

Printed: 9.05.2021 16:07:17



Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Stiffened Channel, Thickness 0.2 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Open shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     1.5000    265.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.7500
  2     5.0000    180.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  3     9.0000     90.000    0.25000 Cee     0.000     0.0000     4.5000
  4     5.0000      0.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  5     1.5000    -85.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.7500
```

Analysis: Analysis 4.anl
3-Span Continuous Beam

Rev. Date: 9.05.2021 16:06:37

Printed: 9.05.2021 16:07:17



Analysis Inputs

Members

	Section File	Revision Date and Time
1	TC90X50X15X2.5.sct	9.05.2021 14:26:31

	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Braced Flange	R	kϕ (kN)	Lm (m)
1	-0.1250	5.3750	Top	0.0000	0.0000	3.1500

	ex (cm)	ey (cm)
1	0.000	0.000

Supports

	Type	Location (m)	Bearing (cm)	Fastened	K
1	XYT	0.0000	4.50	No	1.0000
2	XYT	1.0500	4.50	No	1.0000
3	XYT	4.2000	4.50	No	1.0000
4	XYT	5.2500	4.50	No	1.0000

Loading: Dead Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	180.000	-0.1250	5.3750	-0.2400	-0.2400	kN/m

Loading: Wind Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude	
1	Distributed	90.000	-0.1250	5.3750	1.5348	1.5348	kN/m

Load Combination: 1.4D
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.4000
2	Dead Load	1.4000

Rev. Date: 9.05.2021 16:06:37

Printed: 9.05.2021 16:07:17

Load Combination: 1.2D+1.6L+0.5Lr
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.6000
4	Product Load	1.6000
5	Roof Live Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.6Lr+0.5W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Roof Live Load	1.6000
4	Wind Load	0.5000

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5Lr
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Roof Live Load	0.5000
6	Wind Load	1.0000

Load Combination: 1.2D+1.0E+L+0.2S
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.2000
2	Dead Load	1.2000
3	Live Load	1.0000
4	Product Load	1.0000
5	Snow Load	0.2000
6	Earthquake Load	1.0000

Load Combination: 0.9D+1.0W
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.9000
2	Dead Load	0.9000
3	Wind Load	1.0000

Load Combination: 0.9D+1.0E
Specification: 2012 North American Specification - US (LRFD)
Inflection Point Bracing: No

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.9000
2	Dead Load	0.9000
3	Earthquake Load	1.0000

Member Check - 2012 North American Specification - US (LRFD)

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5Lr
Design Parameters at 1.0500 m, Right side:

Lx	3.1500 m	Ly	3.1500 m	Lt	3.1500 m
Kx	1.0000	Ky	1.0000	Kt	1.0000

Section: TC90X50X15X2.5.sct
Material Type: [S235], Fy=235 MPa

Cbx	1.6574	Cby	1.0000	ex	0.0000 cm
Cmx	1.0000	Cmy	1.0000	ey	0.0000 cm
Braced Flange: Top		kϕ	0 kN		
Red. Factor, R: 0		Lm	3.1500 m		

Loads:	P (kN)	Mx (kN-m)	Vy (kN)	My (kN-m)	Vx (kN)
Total	0.000	1.0426	-2.343	0.2019	-0.454
Applied	0.000	1.0426	-2.343	0.2019	-0.454
Strength	64.281	3.7583	26.790	0.8964	27.070

Effective section properties at applied loads:

Ae	5.1145 cm^2	Ixe	66.210 cm^4	Iye	17.814 cm^4
		Sxe(t)	14.713 cm^3	Sye(l)	9.762 cm^3
		Sxe(b)	14.713 cm^3	Sye(r)	5.389 cm^3

Interaction Equations

NAS Eq. C5.2.2-1	(P, Mx, My)	0.000 + 0.277 + 0.225 = 0.503	<= 1.0
NAS Eq. C5.2.2-2	(P, Mx, My)	0.000 + 0.277 + 0.225 = 0.503	<= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1	(Mx, Vy)	Sqrt(0.077 + 0.008)= 0.291	<= 1.0
NAS Eq. C3.3.2-1	(My, Vx)	Sqrt(0.031 + 0.000)= 0.178	<= 1.0

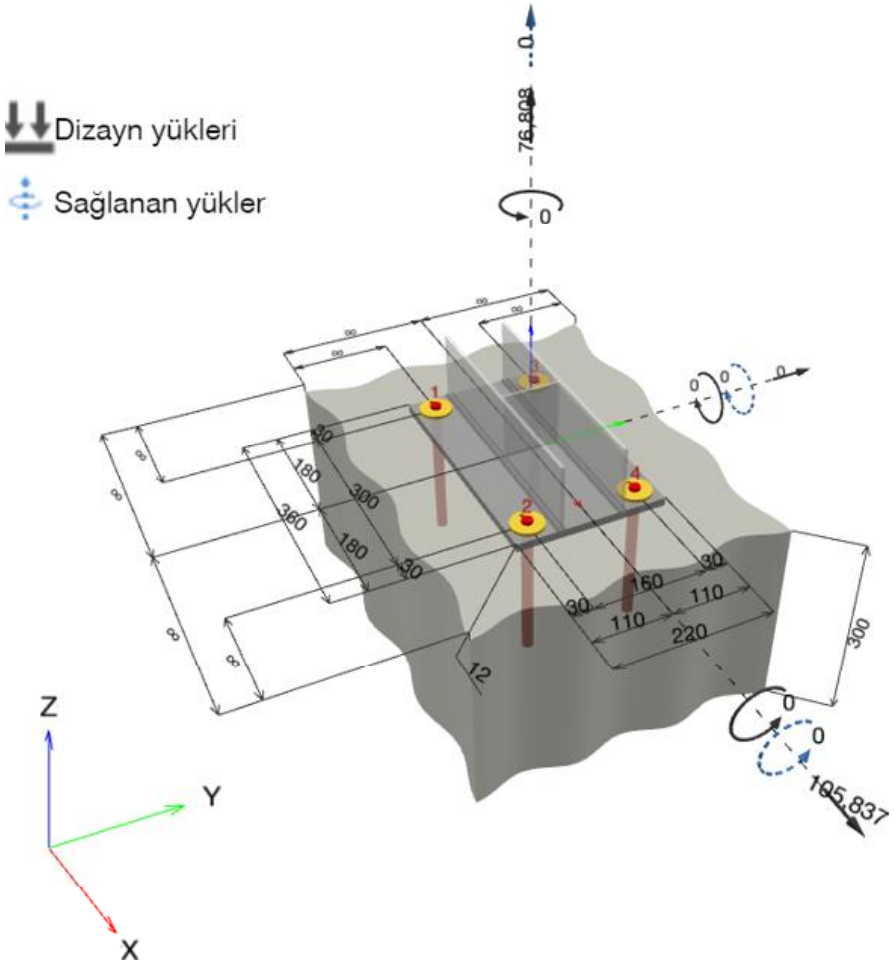
BRACE BASE REACTIONS

TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-cm	KN-cm	KN-cm
56	DCOMB7Y	Combination	0	-143.098	104.156	0	0	0
47	DCOMB9Y	Combination	0	140.555	102.307	0	0	0
47	COMB14Y	Combination	0	35.824	26.189	0	0	0
56	COMB13Y	Combination	0	-34.504	25.229	0	0	0
56	COMB11Y	Combination	0	-32.563	23.867	0	0	0
47	COMB12Y	Combination	0	31.267	22.925	0	0	0
56	COMB12Y	Combination	0	-11.979	8.904	0	0	0
47	COMB11Y	Combination	0	10.495	7.825	0	0	0
47	COMB13Y	Combination	0	-5.72	-4.011	0	0	0
56	COMB14Y	Combination	0	6.663	-4.697	0	0	0
56	DCOMB9Y	Combination	0	103.347	-74.997	0	0	0
47	DCOMB7Y	Combination	0	-105.837	-76.808	0	0	0

ÇAPRAZ DİYAGONALİ TABAN PLAKASI TASARIMI

Taban levhası	: PL220X360X12mm (S235)
Rijitlik levhaları	: 2 PL180X360X6mm (S235)
Enjeksiyon harcı	: HIT-RE 500 V3
Ankraj Rodu	: HAS-U (8.8) 6XM16X260
min.Gömme derinliğ	: 200 mm
Beton kalınlığı	: 300mm (C25/30)
Kaynak kalınlığı	: 3.5mm (Çift taraflı metod kaynak)



Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 Okmeydanı – Şişli - İSTANBUL
Tel: +90 212 222 29 82 Fax: +90 212 220 05 72 Web: www.olcumuhendislik.com
E-mail: olcumuhendislik@gmail.com , info@olcumuhendislik.com

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	1
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

Specifier's comments: Delikler EPOXY Malzemesi ile doldurulacak.

1 Ankraj Dizaynı

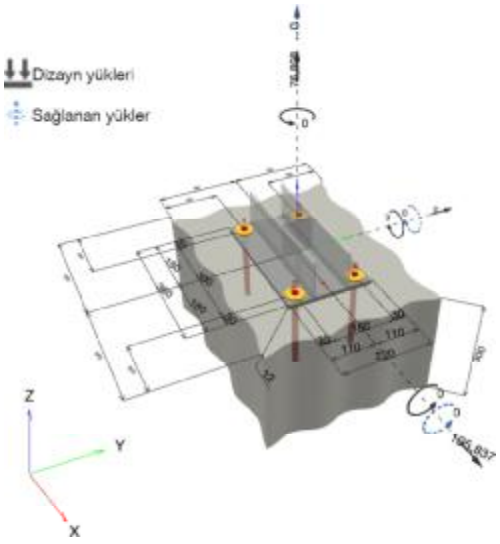
1.1 Veriler



Ankraj tipi ve çapı:	**HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M16**
Return period (service life in years):	50
Ürün kodu:	2237090 HAS-U 8.8 M16x260 (eleman) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (kimyasal)
Sismik/Dolgu seti veya olası boşluk doldurma çözümleri	
Efektif gömme derinliği:	$h_{ef,opti}$ = 200,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 264,0 mm)
Malzeme:	8.8
Değerlendirme Servisi Raporu:	ETA 16/0143
Verildiği Tarih I Geçerlilik:	14.05.2019 | -
Kanıt:	Dizayn metodu EN 1992-4, Chemical
Standlı montaj:	e_b = 0,0 mm (stand yok); t = 12,0 mm
Ankraj plakası[CBFEM] :	l_x x l_y x t = 360,0 mm x 220,0 mm x 12,0 mm;
Profil:	I Profil, ; (L x W x T x FT) = 96,0 mm x 360,0 mm x 4,0 mm x 6,0 mm
Ana malzeme:	çatlaklı beton, C20/25, $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm^2; h = 300,0 mm, Sıcaklık. Kısa/Uzun: 40/24 °C, Kullanıcı tarafından belirlenen kısmi malzeme güvenlik faktörü γ_c = 1,500
Uygulama:	**matkap ile açılmış delik, uygulama şartları: kuru**
Donatı:	Donatı yok veya donatı aralığı >= 150 mm (tüm Ø) veya >=100 mm (Ø<=10mm) Boyuna kenar donatısı yok EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) 'ye göre parçalanma kontrol donatısı vardır

[CBFEM] - The anchor calculation is based on a component-based Finite Element Method (CBFEM)

Geometri [mm] & Yükleme [kN, kNm]



Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	2
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.1.1 Yük kombinasyonu

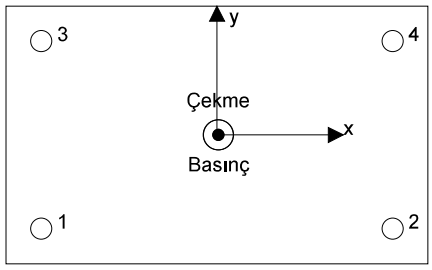
Durum	Tanım	Kuvvetler [kN] / Momentler [kNm]	Sismik	Yangın	Max. Util. Anchor [%]
1	Kombinasyon 2	N = 76,808; V_x = 105,837; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	Hayır	hayır	100

1.2 Yük durumu/Çıkan Ankraj kuvvetleri

Ankraj reaksiyonları [kN]

Çekme kuvveti: (+Çekme , - Basınç)

Ankraj	Çekme kuvveti	Kesme kuvveti	Kesme kuvveti x	Kesme kuvveti y
1	24,417	26,464	26,463	0,286
2	24,754	26,456	26,456	-0,042
3	24,418	26,464	26,463	-0,286
4	24,753	26,455	26,455	0,042



Çıkan çekme kuvveti (x/y)=(1,0/0,0): 98,342 [kN]
Çıkan basınç kuvveti (x/y)=(1,3/-0,0): 24,059 [kN]

Anchor forces are calculated based on a component-based Finite Element Method (CBFEM)

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	3
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.3 Çekme yükü (EN 1992-4, Section 7.2.1)

	Yük [kN]	Kapasite [kN]	Kullanılanlar β_N [%]	Durum
Çelik Dayanımı*	24,754	83,733	30	Tamam
Toplu sıyrılma - Beton Konik Kopma Hatası**	98,342	138,310	72	Tamam
Beton kopma dayanımı**	98,342	122,951	80	Tamam
Ana malzemenin parçalanması hatası**	N/A	N/A	N/A	N/A

*en yüksek yükü alan ankrajlar **ankraj grubu(çekme altındaki ankrajlar)

1.3.1 Çelik Dayanımı

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
125,600	1,500	83,733	24,754

1.3.2 Toplu sıyrılma - Beton Konik Kopma Hatası

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
501.444	231.918	17,00	481,6	240,8	∞	20,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	9,50	7,700	9,69	1,029	1,009

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
1,0	0,996	0,0	1,000	1,000	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,880	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
95,504	207,465	1,500	138,310	98,342

Group anchor ID
1-4

1.3.3 Beton kopma dayanımı

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
684.000	360.000	300,0	600,0	20,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
1,0	0,997	0,0	1,000	1,000	1,000

z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
0,3	1,000	7,700	97,398	1,500	122,951	98,342

Group anchor ID
1-4

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	4
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.4 Kesme yükü (EN 1992-4, Section 7.2.2)

	Yük [kN]	Kapasite [kN]	Kullanılanlar β_V [%]	Durum
Çelik Dayanımı (moment kolu olmadan)*	26,464	50,240	53	Tamam
Çelik kopması (moment kolu ile)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Kanırtma dayanımı**	105,837	246,742	43	Tamam
Bu doğrultuda beton kenarının kopması **	N/A	N/A	N/A	N/A

*en yüksek yükü alan ankrajlar **ankraj grubu(ilgili ankrajlar)

1.4.1 Çelik Dayanımı (moment kolu olmadan)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,000	62,800	1,250	50,240	26,464

1.4.2 Kanırtma dayanımı (Beton Kopma Dayanımı kontrolü)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]	
684.000	360.000	300,0	600,0	2,000	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	97,398	1,500	246,742	105,837		

Group anchor ID
1-4

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	5
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.5 Çekme ve kesme yüklerinin kombinasyonu (EN 1992-4, Section 7.2.3)

Çelik kopması

β_N	β_V	α	Kullanılanlar $\beta_{N,V}$ [%]	Durum
0,296	0,527	2,000	37	Tamam

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1,0$

Beton göçmesi

β_N	β_V	α	Kullanılanlar $\beta_{N,V}$ [%]	Durum
0,800	0,429	1,500	100	Tamam

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1,0$

1.6 Uyarılar

- The anchor design methods in PROFIS Engineering require rigid anchor plates as per current regulations (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, etc.). This means load re-distribution on the anchors due to elastic deformations of the anchor plate are not considered - the anchor plate is assumed to be sufficiently stiff, in order not to be deformed when subjected to the design loading. PROFIS Engineering calculates the minimum required anchor plate thickness with CBFEM to limit the stress of the anchor plate based on the assumptions explained above. The proof if the rigid base plate assumption is valid is not carried out by PROFIS Engineering. Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
- EN 1992-1-1, Annex A'ye göre yüklerin ana malzemeye aktarımı kontrol edilmelidir!
- Dizayn sadece fikstürdeki boşluk deliği EN 1992-4'te Tablo 6.1'de verilen değerden daha büyük değilse geçerlidir! Boşluk deliğinin daha büyük çapları için EN 1992-4!
- Bu rapordaki aksesuar listesi sadece kullanıcının bilgisine sunmak içindir. Herhangi bir durumda, düzgün uygulama için ürünün kullanım talimatlarına uyulmalıdır.
- Psi_re,v (beton kenar kopması) değerini belirlemek için kenar donatısından olan paspayının c=30 olduğu varsayılmıştır
- Karakteristik yapışma dayanımları kısa ve uzun süreli sıcaklıklara bağlı olarak değişirler.
- Ana malzemenin parçalanmasını önlemek için kenar donatısına gerek yoktur
- Design is only valid if hole is filled to remove clearance, clearance as per EN 1992-4 Table 6.1
- Load transfer from supplementary reinforcement to the structural member shall be verified by the responsible structural engineer.
- With supplementary reinforcement and post-installed anchors, please ensure that in the jobsite the rebars are not drilled through.
- PROFIS Engineering'deki ankraj tasarım yöntemleri, mevcut düzenlemelere göre (AS 5216:2018, ETAG 001 / Ek C, EOTA TR029, vb.) Sert ankraj plakaları gerektirir. Bu, elastik / plastik yer değiştirmeler nedeniyle demirlerin yüklere yeniden dağılmasını önlemek için demir plakanın yeterince sert olması gerektiği anlamına gelir. Kullanıcı, bağlantı plakasının mühendislik kararıyla katıya yakın olarak kabul edildiğini kabul eder. "
- Karakteristik yapışma dayanımları geri dönüş zamanına bağlıdır. (yıl olarak servis ömrü): 50

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	6
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

1.7 Uygulama datası

Ankraj Plakası,Çelik: S 235; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2

Profil: I Profil, ; (L x W x T x FT) = 96,0 mm x 360,0 mm x 4,0 mm x 6,0 mm

Bağlanacak malzemedeki delik çapı: d_f = 18,0 mm

Plaka kalınlığı (veri): 12,0 mm

Delim metodu: Matkapla delinmiş

Temizleme: Açılmış olan deliğin özenli olarak temizlenmesi gerekmektedir.

Ankraj tipi ve çapı: HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M16

Ürün kodu: 2237090 HAS-U 8.8 M16x260 (eleman) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (kimyasal)

Maximum installation torque: 80 Nm

Ana malzemedeki delik çapı: 18,0 mm

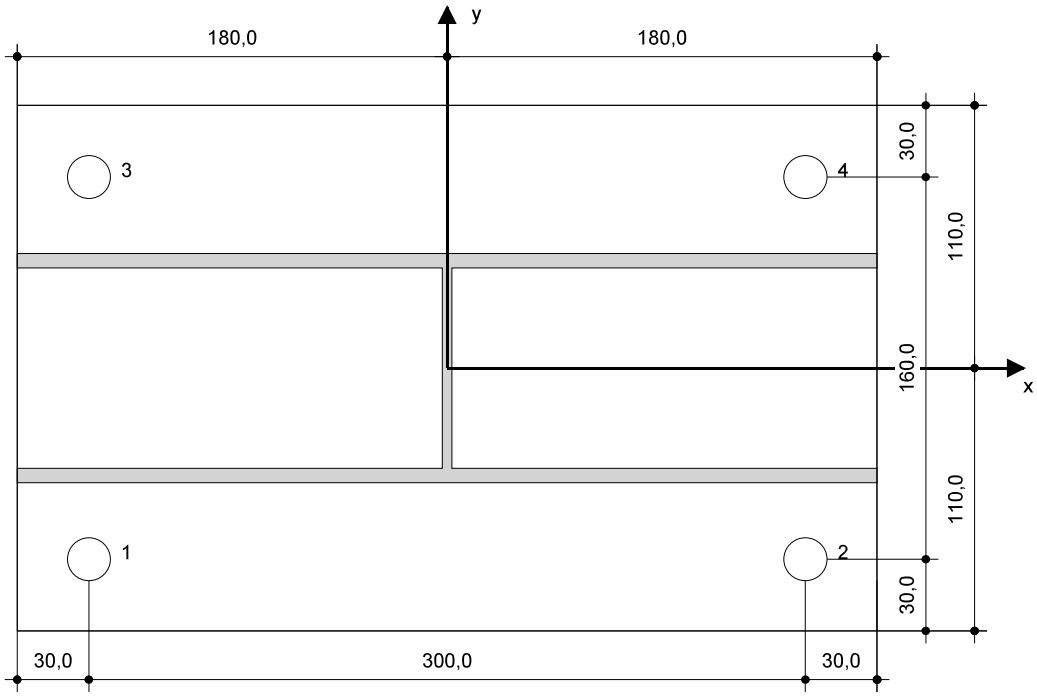
Ana malzemedeki delik derinliği: 200,0 mm

Ana malzemenin minimum kalınlığı: 236,0 mm

Hilti HAS-U Dişli rod ile HIT-RE 500 V3 Sıkma Kimyasal ile 200 mm gömme derinliğinde, M16, Galvanize kaplı çelik, Matkapla delinmiş Uygulama ETA 16/0143 göre , delikler Hilti Dinamik set veya uygun herhangi bir çözümle doldurulmalıdır.

1.7.1 Gerekli aksesuarlar

Delme	Temizleme	Uygulama
• Uygun delici makineler • Uygun boyutlu delim ucu	• Deliğin en alt noktasından üflemek için gerekli basınçlı hava aksesuarları • Uygun çapta temizleme fırçası	• Kaset ve mikseri ile birlikte sıkma tabancası • Tork Anahtarı



Ankraj koordinatları [mm]

Ankraj	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-150,0	-80,0	-	-	-	-
2	150,0	-80,0	-	-	-	-
3	-150,0	80,0	-	-	-	-
4	150,0	80,0	-	-	-	-

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	7
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

2 Ankraj plakası tasarımı

2.1 Veriler

Ankraj plakası:	Shape: Dikdörtgen l_x x l_y x t = 360,0 mm x 220,0 mm x 12,0 mm Calculation: FEM Malzeme: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Ankraj tipi ve çapı:	HIT-RE 500 V3 + HAS-U 8.8 M16, h_{ef} = 200,0 mm
Anchor stiffness:	Ankraj, bağımsız bir laboratuarda test edilen yük yer değiştirme eğrilerinden belirlenen sertlik değerleri dikkate alınarak modellenmiştir. Ankraj sertliğinin yük dağılımı sonuçları üzerinde önemli bir etkisi olduğundan, ankrajın basit bir şekilde değiştirilmesinin mümkün olmadığını lütfen unutmayın.
Tasarım yöntemi:	EN-based design using component-based FEM
Standlı montaj:	e_b = 0,0 mm (Stand yok); t = 12,0 mm
Profil:	Özel; (L x W x T x FT) = 96,0 mm x 360,0 mm x 4,0 mm x 6,0 mm Malzeme: S 235; F_y = 235,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Eccentricity x: 0,0 mm Eccentricity y: 0,0 mm
Ana Malzeme:	Çatlaklı beton; C20/25; $f_{c,cyl}$ = 20,00 N/mm²; h = 300,0 mm; E = 30.000,00 N/mm²; G = 12.500,00 N/mm²; v = 0,20
Kaynaklar(Plakaya Profil):	Type of redistribution: Plastik Malzeme: S 235
Mesh size:	Number of elements on edge: 8 Min. size of element: 10,0 mm Max. size of element: 50,0 mm

2.2 Özet

	Tanım	Profil		Ankraj plakası			Kaynaklar [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	Delik rulman [%]	
1	Kombinasyon 2	209,84	0,00	194,98	0,00	35	33

2.3 Ankraj plaka sınıflandırma

Sonuçları aşağıdaki kararlı yük birleşimleri için görüntülenir: Kombinasyon 2

Ankraj Çekme Kuvvetleri	Eşdeğer Rijit Ankraj Plakası (FEM)	Esnek Ankraj Plakası(FEM)
Ankraj 1	19,114 kN	24,417 kN
Ankraj 2	19,290 kN	24,754 kN
Ankraj 3	19,114 kN	24,418 kN
Ankraj 4	19,290 kN	24,753 kN

Kullanıcı, seçilen bağlantı plakasını mühendislik kararıyla katı olarak kabul etmeyi kabul etti. Bu, çapa tasarım kılavuzunun uygulanabileceği anlamına gelir.

2.4 Profil/Berkitmeler/Plaka

Profil ve berkitmeler, çelikten betona bağlantı seviyesinde doğrulanır. Bağlantı tasarımı, PROFIS Engineering dışında yapılması gereken kritik kesitlerin çelik tasarımının yerini almaz.

2.4.1 Eşdeğer stres ve birim plastik şekil değiştirme

Limit state criteria as per EN1993-1-5 Annex C.8, (1) 2.

Sonuçlar

Bölüm	Yük kombinasyonu	Malzeme	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Durum
Plaka	Kombinasyon 2	S 235	194,98	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	TAMAM
Profil	Kombinasyon 2	S 235	209,84	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	TAMAM

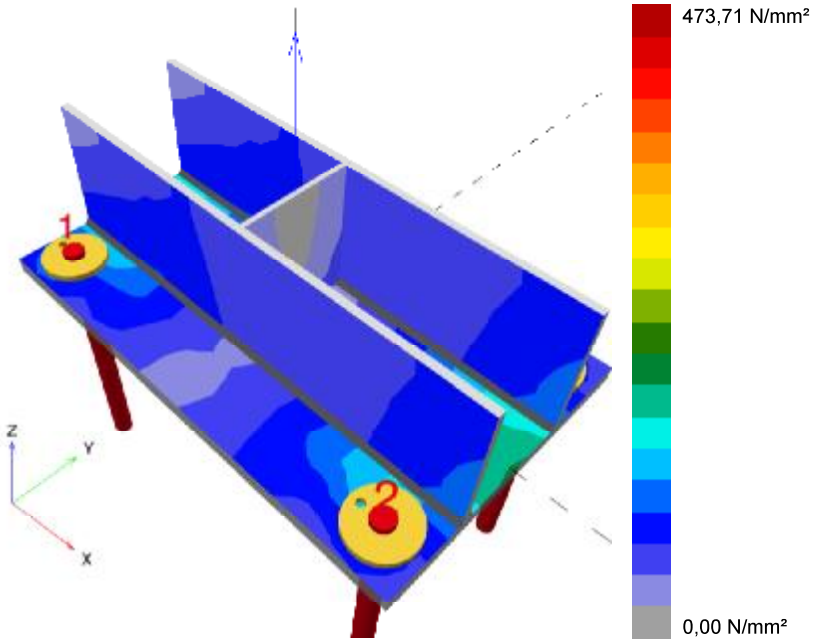
Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	8
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

Bölüm	Yük kombinasyonu	Malzeme	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Durum
Profil	Kombinasyon 2	S 235	209,84	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	TAMAM
Profil	Kombinasyon 2	S 235	37,87	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	TAMAM

2.4.1.1 Eşdeğer stres

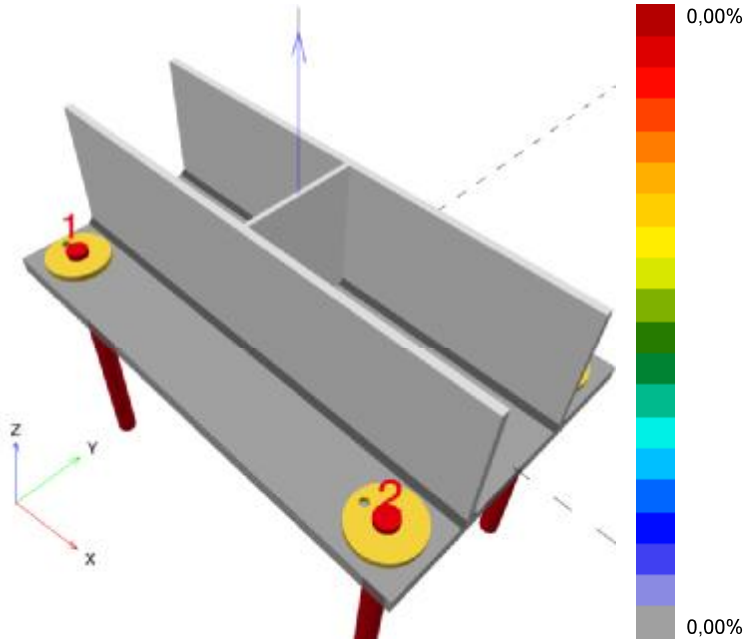
Sonuçlar aşağıdaki komtrol eden yük birleşimleri için görüntülenir: 1 - Kombinasyon 2



Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

2.4.1.2 Plastik Birim Şekil Değiştirme

Sonuçlar aşağıdaki komtrol eden yük birleşimleri için görüntülenir: 1 - Kombinasyon 2



2.4.2 Delik rulman

Belirleyici kombinasyon: 1 - Kombinasyon 2

Plate hole bearing resistance, EN1993-1 - 8 section 3.6.1:

Sonuçlar

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Kullanım [%]	Durum
Ankraj 1	26,465	76,804	35	TAMAM
Ankraj 2	26,456	138,240	20	TAMAM
Ankraj 3	26,465	76,804	35	TAMAM
Ankraj 4	26,455	138,240	20	TAMAM

2.5 Kaynak

Profiller köşe yarıçapı dikkate alınmadan modellenmiştir. Kaynak için özel kurallar (örneğin soğuk şekilli profiller ...) yazılım tarafından dikkate alınmaz.

2.5.1 Bağlantı plakası profile

Belirleyici kombinasyon: 1 - Kombinasyon 2

Tasarım, EN1993-1-8 Bölüm 4.5.3.2 kaynak

En az flanş kaynak kalınlığı (a_{min}): 3,0 mm

Sonuçlar

Ürün	Kenar	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [N/mm²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm²]	Kullanım [%]	Kullanım$_c$ [%]	Durum
Anchor plate	Member 1-bfl 1	◢4,0◣	360,0	96,38	360,00	0,00	17,04	259,20	27	15	TAMAM
Anchor plate	Member 1-bfl	◢4,0◣	360,0	116,83	360,00	0,00	13,92	259,20	33	19	TAMAM

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	10
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

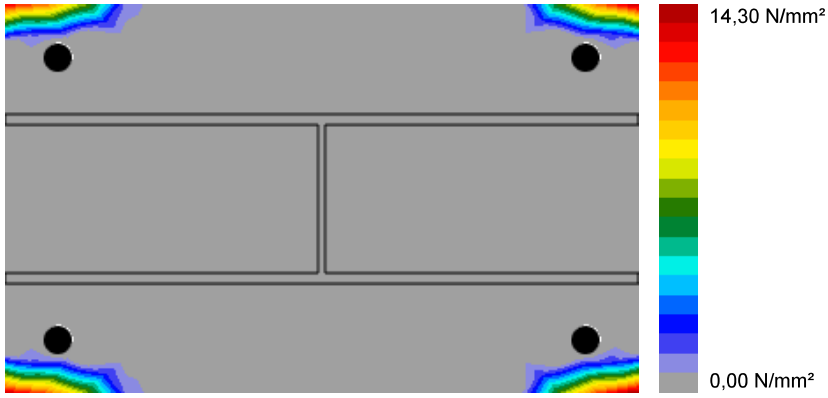
Ürün	Kenar	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm²]	ε_{PI} [%]	$\sigma_{\perp}$ [N/mm²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm²]	Kullanım [%]	Kullanım$_c$ [%]	Durum
Anchor plate	Member 1-tfl 1	◢4,0◣	360,0	116,97	360,00	0,00	13,57	259,20	33	19	TAMAM
Anchor plate	Member 1-tfl	◢4,0◣	360,0	97,33	360,00	0,00	16,94	259,20	28	15	TAMAM

2.6 Beton

Belirleyici kombinasyon: 1 - Kombinasyon 2

EN1992-1-1 bölüm 6.7 (4) 'e göre, betonarme bağlantısı nedeniyle ortaya çıkan çekme kuvvetlerini dikkate almak için betonun yeterli donatıya sahip olması gerekir. Betondaki donatı tanımı PROFIS Mühendislik kapsamı dışındadır.

2.6.1 Demir plaka altında betonda basınç



2.6.2 Note: In case no external compression loads are applied to the anchor plate, compressions in concrete under the plate, per EN1993-1-8 section 6.7 and EN1992-1, are not performed.

2.7 Simge açıklama

a	Kaynak kalınlığı
a_{min}	En az kaynak kalınlığı
ε_{lim}	Limit Plastik Birim Şekil Değiştirme
ε_{PI}	Plastic strain from CBFEM results
$F_{b,Rd}$	Plaka taşıma direnci EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_y	Akma dayanımı
γ_{M0}	Çelik emniyet faktörü gama M0
L	Kaynak uzunluğu
$\sigma_{\perp}$	Dikey stres
$\sigma_{\perp,Rd}$	Dik stress dayanımı
σ_{Ed}	Equivalent stress
$\sigma_{w,Ed}$	Eşdeğer stres
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress dayanımı
Kullanım$_c$	Kaynak kapasite kullanımı
V_{Ed}	Bağlantı kesme kuvveti

2.8 Uyarılar

- PROFIS mühendislik esnek hesaplama işlevselliğini kullanarak geçerli tasarım kodları dışında hareket edebilir ve belirtilen çapa tabağını katı davranabilir değil. Lütfen, bir profesyonel tasarımcı ve/veya inşaat mühendisi uygunluğu ve yeterliliği yargı ve proje gereksinimlerinizi için emin olmak için sonuçları doğrulayın.
- Ankraj, bağımsız bir laboratuarda test edilen yük yer değiştirme eğrilerinden belirlenen sertlik değerleri dikkate alınarak modellenmiştir. Ankraj sertliğinin yük dağılımı sonuçları üzerinde önemli bir etkisi olduğundan, ankrajın basit bir şekilde değiştirilmesinin mümkün olmadığını lütfen unutmayın.

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	11
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

3 Sonuçların özeti

Ankraj plakası, ankraj, kaynak ve diğer elemanların tasarımı CBFEM (bileşen bazlı sonlu elemanlar yöntemi) ve Eurocode düzenlemelerine dayanmaktadır.

	Yük kombinasyonu	Max. kullanımı	Durum
Ankrajlar	Kombinasyon 2	100%	TAMAM
Ankraj plakası	Kombinasyon 2	83%	TAMAM
Kaynaklar	Kombinasyon 2	33%	TAMAM
Profil	Kombinasyon 2	90%	TAMAM

Bağlantı dizayn kriterlerini sağlamaktadır!

Input bilgilerinin ve sonuçların,mevcut koşullara uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilmelidir.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

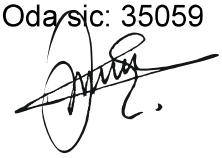
Şirket:	ÖLÇÜ MÜHENDİSLİK	Sayfa:	12
Adres:	Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat: 13 No: 2561 ŞİŞLİ	Öneren:	Orhan
Telefon I Faks:	+90 212 222 2982 |	E-posta:	olcumuhendislik@gmail.com
Dizayn:	GÜRCİSTAN-SB	Tarih:	15.05.2021
Alt Proje I Pos. No.:	ÇAPRAZ TABAN PLAK		

4 Gözlemler; İşbirliği Görevleriniz

- Bu programda bulunan tüm bilgiler ve tüm veriler yalnızca Hilti ürünlerin kullanılması ile ilgilidir, prensipler,formüller ve güvenlik yönetmeliklerini temel olarak kullanmaktadır.Hiltinin teknik yönlendirme,işletme,montaj ve birleştirme talimatları ve benzerlerine kullanıcı tarafından kesinlikle uyulması gerekmektedir.Programda bulunan tüm figürler ortalama değerlerdir ve bu sebeple ilgili Hilti Ürünlerini kullanmadan önce özel testler yapılmalıdır.Programın yardımıyla hesaplanan sonuçlar aslında sizin girmiş olduğunuz bilgilere dayanmaktadır.Bu yüzden,girmiş olduğunuz verilerin eksiksiz olmasının ,bütünlüğünün ve uygunluğunun kontrolü sizin sorumluluğunuz altındadır. Ek olarak,çözümlerde elde edilen sonuçların kontrolü ve bir uzman tarafından düzeltilmesinin sorumluluğu da kullanıcıdadır.Özellikle kullanmadan önce özel tesisler için uygulama normlarına ve onaylara uyulmalıdır.Program sadece normların ve onayların yorumlanmasına yardımcı olurken, hataların giderilmesi,sonuçların uygunluğun kontrolü veya düzeltilmesinde veya özel uygulamalar için kullanılabilirliği konusunda garanti vermez.
- Program tarafından yaratılabilecek tüm hasarların engellenmesi veya sınırlandırılması adına tüm gerekli ve mantıklı adımlar atılmalıdır.Özellikle,programların ve datalarının bir yedeğinin ayarlanması ve eğer mümkünse Hilti tarafından sunulan güncellemelerin düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir.Eğer otomatik güncelleme fonksiyonunu kullanmıyorsanız,Hilti web sitesinden ulaşabileceğiniz elle güncelleme seçenekleriyle,programınızın son güncellemelerinin yapılmış olduğundan emin olunuz.Hilti kullanıcı hatalarından kaynaklanabilecek,silinmiş veya bozuk dosyalardan sorumlu değildir.

PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan

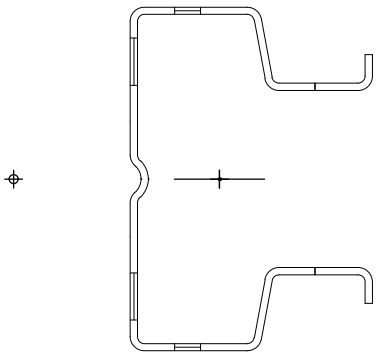
Orhan Doğan
İnşaat mühendisi
Oda sic: 35059



Section: HR120x80x2.5.sct
D120X80X2.5

Rev. Date: 15.05.2021 17:55:21

Printed: 15.05.2021 17:55:54



Section Inputs

Material: [S235 JR]
No strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E 210000 MPa
Yield Strength, Fy 235 MPa
Tensile Strength, Fu 360 MPa
Warping Constant Override, Cw 0 cm^6
Torsion Constant Override, J 0 cm^4

Part 1, Thickness 0.25 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity 0 cm
Y to center of gravity 0 cm
Outside dimensions, Open shape

	Length (cm)	Angle (deg)	Radius (cm)	Web	k Coef.	Hole Size (cm)	Distance (cm)
1	1.2500	90.000	0.25000	None	0.000	0.0000	0.6250
2	3.6646	180.000	0.25000	Single	0.000	0.0110	2.0000
3	2.9100	259.500	0.25000	Single	0.000	0.0000	1.4550
4	4.5000	180.000	0.25000	Single	0.000	0.9000	2.5000
5	4.0000	90.000	0.25000	Single	0.000	1.6500	1.9000
6	1.3661	90.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.6831
7	0.6339	45.000	0.25000	None	0.000	0.0000	0.3169
8	0.7249	90.000	0.62500	None	0.000	0.0000	0.3624
9	0.6339	135.000	0.62500	None	0.000	0.0000	0.3169
10	1.3661	90.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.6831
11	4.0000	90.000	0.25000	Single	0.000	1.6500	2.1000
12	4.5000	0.000	0.25000	Single	0.000	0.9000	2.0000
13	2.9100	-79.500	0.25000	Single	0.000	0.0000	1.4550
14	3.6646	0.000	0.25000	Single	0.000	0.0110	1.6646
15	1.2500	90.000	0.25000	None	0.000	0.0000	0.6250

Rev. Date: 15.05.2021 17:55:21

Printed: 15.05.2021 17:55:54

Full Section Properties

Area	8.4934 cm^2	Wt.	0.065323 kN/m	Width	33.974 cm
Ix	156.20 cm^4	rx	4.2884 cm	Ixy	0.00 cm^4
Sx(t)	26.033 cm^3	y(t)	6.0000 cm	α	0.000 deg
Sx(b)	26.033 cm^3	y(b)	6.0000 cm		
		Height	12.0000 cm		
Iy	68.89 cm^4	ry	2.8481 cm	Xo	-7.1845 cm
Sy(l)	22.130 cm^3	x(l)	3.1132 cm	Yo	0.0000 cm
Sy(r)	12.911 cm^3	x(r)	5.3359 cm	jx	7.6385 cm
		Width	8.4491 cm	jy	0.0000 cm
I1	156.20 cm^4	r1	4.2884 cm		
I2	68.89 cm^4	r2	2.8481 cm		
Ic	225.09 cm^4	rc	5.1480 cm	Cw	3320.3 cm^6
Io	663.50 cm^4	ro	8.8385 cm	J	0.17695 cm^4

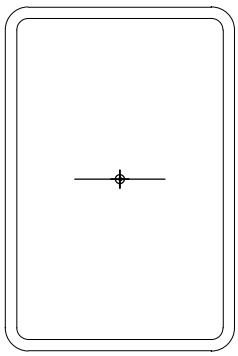
Net Section Properties

Ix	126.55 cm^4	rx	4.1887 cm	Area	7.2129 cm^2
Sx(t)	21.092 cm^3	y(t)	6.0000 cm	Ixy	0.00 cm^4
Sx(b)	21.092 cm^3	y(b)	6.0000 cm	Ic	186.22 cm^4
Iy	59.67 cm^4	ry	2.8762 cm		
Sy(l)	16.942 cm^3	x(l)	3.5219 cm		
Sy(r)	12.110 cm^3	x(r)	4.9272 cm		

Section: Section 1.sct
Tube 6x4x0.2

Rev. Date: 9.05.2021 12:20:08

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Tube, Thickness 0.2 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Closed shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     4.0000      0.000    0.20000 Single  0.000     0.0000     2.0000
  2     6.0000     90.000    0.20000 Single  0.000     0.0000     3.0000
  3     4.0000    180.000    0.20000 Single  0.000     0.0000     2.0000
  4     6.0000    -90.000    0.20000 Single  0.000     0.0000     3.0000
```

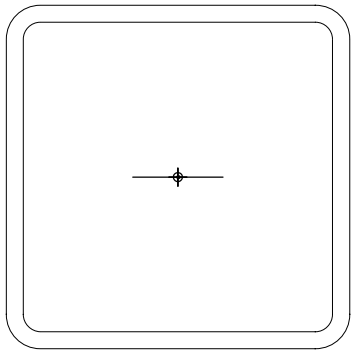
Full Section Properties

```
Area      3.7370 cm^2   Wt.     0.028741 kN/m   Width     18.685 cm

Ix        18.412 cm^4   rx        2.2197 cm     Ixy        0.000 cm^4
Sx(t)     6.1372 cm^3   y(t)      3.0000 cm     α          0.000 deg
Sx(b)     6.1372 cm^3   y(b)      3.0000 cm
                        Height    6.0000 cm
Iy         9.831 cm^4   ry        1.6219 cm     Xo        0.0000 cm
Sy(l)     4.9154 cm^3   x(l)      2.0000 cm     Yo        0.0000 cm
Sy(r)     4.9154 cm^3   x(r)      2.0000 cm     jx        0.0000 cm
                        Width     4.0000 cm     jy        0.0000 cm
I1        18.412 cm^4   r1        2.2197 cm
I2         9.831 cm^4   r2        1.6219 cm
Ic        28.242 cm^4   rc        2.7491 cm     Cw          1.71 cm^6
Io        28.242 cm^4   ro        2.7491 cm     J         20.652 cm^4
```

Section: Section 2.sct
Tube 8x8x0.4

Rev. Date: 9.05.2021 12:48:09

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Tube, Thickness 0.4 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Closed shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     8.0000      0.000    0.40000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  2     8.0000     90.000    0.40000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  3     8.0000    180.000    0.40000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  4     8.0000    270.000    0.40000 Single  0.000     0.0000     4.0000
```

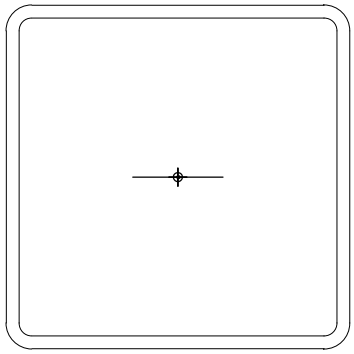
Full Section Properties

```
Area      11.748 cm^2   Wt.     0.090354 kN/m   Width     29.370 cm

Ix        111.04 cm^4   rx        3.0744 cm     Ixy         0.00 cm^4
Sx(t)     27.761 cm^3   y(t)      4.0000 cm     α          0.000 deg
Sx(b)     27.761 cm^3   y(b)      4.0000 cm
                        Height    8.0000 cm
Iy        111.04 cm^4   ry        3.0744 cm     Xo        0.0000 cm
Sy(l)     27.761 cm^3   x(l)      4.0000 cm     Yo        0.0000 cm
Sy(r)     27.761 cm^3   x(r)      4.0000 cm     jx        0.0000 cm
                        Width     8.0000 cm     jy        0.0000 cm
I1        111.04 cm^4   r1        3.0744 cm
I2        111.04 cm^4   r2        3.0744 cm
Ic        222.09 cm^4   rc        4.3479 cm     Cw           0.5 cm^6
Io        222.09 cm^4   ro        4.3479 cm     J         179.81 cm^4
```

Section: Section 3.sct
Tube 8x8x0.3

Rev. Date: 9.05.2021 12:53:44

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Tube, Thickness 0.3 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Closed shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     8.0000      0.000    0.30000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  2     8.0000     90.000    0.30000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  3     8.0000    180.000    0.30000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  4     8.0000    270.000    0.30000 Single  0.000     0.0000     4.0000
```

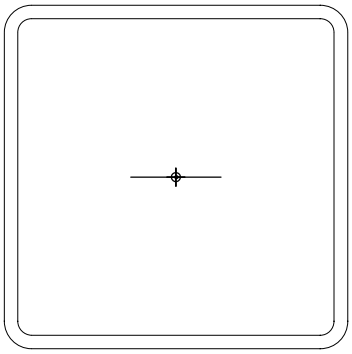
Full Section Properties

```
Area      9.0082 cm^2   Wt.     0.069282 kN/m   Width     30.027 cm

Ix         87.84 cm^4   rx        3.1227 cm     Ixy         0.00 cm^4
Sx(t)     21.961 cm^3   y(t)      4.0000 cm     α          0.000 deg
Sx(b)     21.961 cm^3   y(b)      4.0000 cm
                        Height    8.0000 cm
Iy         87.84 cm^4   ry        3.1227 cm     Xo        0.0000 cm
Sy(l)     21.961 cm^3   x(l)      4.0000 cm     Yo        0.0000 cm
Sy(r)     21.961 cm^3   x(r)      4.0000 cm     jx        0.0000 cm
                        Width     8.0000 cm     jy        0.0000 cm
I1         87.84 cm^4   r1        3.1227 cm
I2         87.84 cm^4   r2        3.1227 cm
Ic        175.69 cm^4   rc        4.4162 cm     Cw           0.3 cm^6
Io        175.69 cm^4   ro        4.4162 cm     J         139.66 cm^4
```

Section: Section 4.sct
Tube 10x10x0.4

Rev. Date: 9.05.2021 13:00:46

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

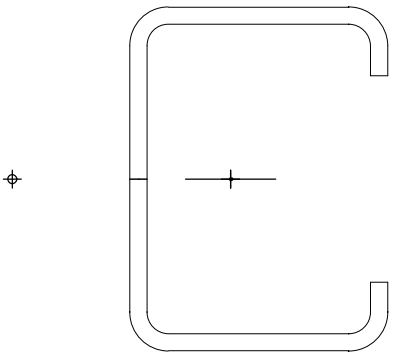
```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Tube, Thickness 0.4 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Closed shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     10.000      0.000    0.40000 Single  0.000      0.000      5.000
  2     10.000     90.000    0.40000 Single  0.000      0.000      5.000
  3     10.000    180.000    0.40000 Single  0.000      0.000      5.000
  4     10.000    -90.000    0.40000 Single  0.000      0.000      5.000
```

Full Section Properties

```
Area      14.948 cm^2   Wt.      0.11496 kN/m   Width     37.370 cm

Ix        226.35 cm^4   rx        3.8914 cm     Ixy         0.00 cm^4
Sx(t)     45.270 cm^3   y(t)      5.0000 cm     α          0.000 deg
Sx(b)     45.270 cm^3   y(b)      5.0000 cm
                        Height   10.0000 cm
Iy        226.35 cm^4   ry        3.8914 cm     Xo        0.0000 cm
Sy(l)     45.270 cm^3   x(l)      5.0000 cm     Yo        0.0000 cm
Sy(r)     45.270 cm^3   x(r)      5.0000 cm     jx        0.0000 cm
                        Width    10.0000 cm     jy        0.0000 cm
I1        226.35 cm^4   r1        3.8914 cm
I2        226.35 cm^4   r2        3.8914 cm
Ic        452.70 cm^4   rc        5.5032 cm     Cw             1 cm^6
Io        452.70 cm^4   ro        5.5032 cm     J         361.22 cm^4
```

Section: C40X30X8X2.sct
Channel 4x3x0.8x0.2

Rev. Date: 3.01.2019 14:01:05
By: Orhan Doğan
Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S235 JR]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          210000 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Stiffened Channel, Thickness 0.2 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Open shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     0.8000    270.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.4000
  2     3.0000    180.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     1.5000
  3     4.0000     90.000    0.25000 Cee     0.000     0.0010     2.0000
  4     3.0000      0.000    0.25000 Single  0.000     0.0000     1.5000
  5     0.8000    -90.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.4000
```

Rev. Date: 3.01.2019 14:01:05
By: Orhan Doğan
Printed: 9.05.2021 14:24:54

Full Section Properties

Area	2.0398 cm^2	Wt.	0.015688 kN/m	Width	10.199 cm
Ix	5.196 cm^4	rx	1.5960 cm	Ixy	0.000 cm^4
Sx(t)	2.5979 cm^3	y(t)	2.0000 cm	α	0.000 deg
Sx(b)	2.5979 cm^3	y(b)	2.0000 cm		
		Height	4.0000 cm		
Iy	2.305 cm^4	ry	1.0630 cm	Xo	-2.5388 cm
Sy(l)	1.9691 cm^3	x(l)	1.1706 cm	Yo	0.0000 cm
Sy(r)	1.2599 cm^3	x(r)	1.8294 cm	jx	3.0629 cm
		Width	3.0000 cm	jy	0.0000 cm
I1	5.196 cm^4	r1	1.5960 cm		
I2	2.305 cm^4	r2	1.0630 cm		
Ic	7.501 cm^4	rc	1.9176 cm	Cw	8.2965 cm^6
Io	20.648 cm^4	ro	3.1816 cm	J	0.027198 cm^4

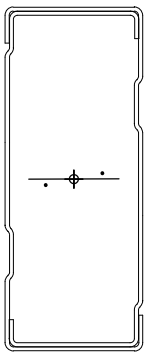
Net Section Properties

Ix	5.196 cm^4	rx	1.5961 cm	Area	2.0396 cm^2
Sx(t)	2.5979 cm^3	y(t)	2.0000 cm	Ixy	0.000 cm^4
Sx(b)	2.5979 cm^3	y(b)	2.0000 cm	Ic	7.500 cm^4
Iy	2.305 cm^4	ry	1.0630 cm		
Sy(l)	1.9687 cm^3	x(l)	1.1707 cm		
Sy(r)	1.2598 cm^3	x(r)	1.8293 cm		

Section: CC125x50x1.5.sct
CC125X50X1.5

Rev. Date: 28.04.2021 19:51:13

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S235JR]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          210000 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4
Connector Spacing                      0 cm

Part 1, Thickness 0.15 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity       -1.03 cm
Y to center of gravity     -0.2143 cm
Outside dimensions, Open shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     1.3000    270.000    0.15000 None    0.000     0.0000     0.6500
  2     5.0000    180.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     2.5000
  3     2.6381     90.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     1.3191
  4     0.2743     45.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     0.1371
  5     1.6280     90.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     0.8140
  6     0.2743    135.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     0.1371
  7     3.1381     90.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     1.5690
  8     3.2189     90.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     1.6094
  9     0.2743     45.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     0.1371
 10     1.4632     90.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     0.7316
 11     4.7000      0.000    0.15000 Single  0.000     0.0000     2.3500
 12     1.0000    270.000    0.15000 None    0.000     0.0000     0.5000
```

Rev. Date: 28.04.2021 19:51:13

Printed: 9.05.2021 14:24:54

Part 2, Thickness 0.15 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity 1.03 cm
Y to center of gravity 0.2143 cm
Outside dimensions, Open shape

	Length (cm)	Angle (deg)	Radius (cm)	Web	k Coef.	Hole Size (cm)	Distance (cm)
1	1.3000	90.000	0.15000	None	0.000	0.0000	0.6500
2	5.0000	0.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	2.5000
3	2.6381	270.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	1.3191
4	0.2743	225.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	0.1371
5	1.6280	270.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	0.8140
6	0.2743	315.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	0.1371
7	3.1381	270.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	1.5690
8	3.2189	270.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	1.6094
9	0.2743	225.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	0.1371
10	1.4632	270.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	0.7316
11	4.7000	180.000	0.15000	Single	0.000	0.0000	2.3500
12	1.0000	90.000	0.15000	None	0.000	0.0000	0.5000

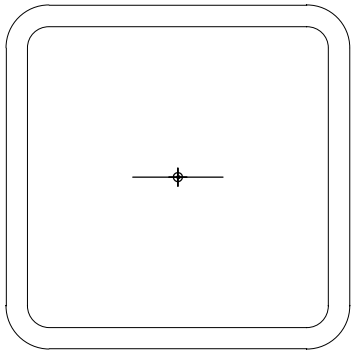
Full Section Properties

Area	7.0476 cm^2	Wt.	0.054203 kN/m	Width	46.984 cm
Ix	166.60 cm^4	rx	4.8621 cm	Ixy	-0.66 cm^4
Sx(t)	26.673 cm^3	y(t)	6.2461 cm	α	0.275 deg
Sx(b)	26.673 cm^3	y(b)	6.2461 cm		
		Height	12.4922 cm		
Iy	29.14 cm^4	ry	2.0335 cm	Xo	0.0000 cm
Sy(l)	11.629 cm^3	x(l)	2.5061 cm	Yo	0.0000 cm
Sy(r)	11.629 cm^3	x(r)	2.5061 cm	jx	0.0000 cm
		Width	5.0121 cm	jy	0.0000 cm
I1	166.61 cm^4	r1	4.8621 cm		
I2	29.14 cm^4	r2	2.0334 cm		
Ic	195.74 cm^4	rc	5.2702 cm	Cw	624.04 cm^6
Io	195.74 cm^4	ro	5.2702 cm	J	0.05286 cm^4

Section: Section 5.sct
Tube 8x8x0.5

Rev. Date: 9.05.2021 13:29:32

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S235]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          203400 MPa
Yield Strength, Fy                   235 MPa
Tensile Strength, Fu                 360 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Tube, Thickness 0.5 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Closed shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     8.0000      0.000    0.50000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  2     8.0000     90.000    0.50000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  3     8.0000    180.000    0.50000 Single  0.000     0.0000     4.0000
  4     8.0000    -90.000    0.50000 Single  0.000     0.0000     4.0000
```

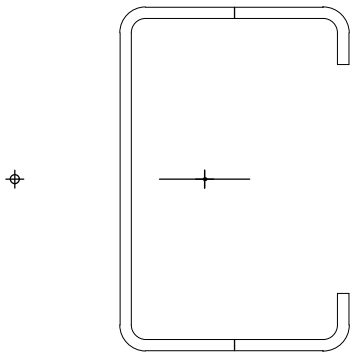
Full Section Properties

```
Area      14.356 cm^2   Wt.      0.11041 kN/m   Width     28.712 cm

Ix        131.44 cm^4   rx        3.0259 cm     Ixy         0.00 cm^4
Sx(t)     32.861 cm^3   y(t)      4.0000 cm     α          0.000 deg
Sx(b)     32.861 cm^3   y(b)      4.0000 cm
                        Height    8.0000 cm
Iy        131.44 cm^4   ry        3.0259 cm     Xo        0.0000 cm
Sy(l)     32.861 cm^3   x(l)      4.0000 cm     Yo        0.0000 cm
Sy(r)     32.861 cm^3   x(r)      4.0000 cm     jx        0.0000 cm
                        Width     8.0000 cm     jy        0.0000 cm
I1        131.44 cm^4   r1        3.0259 cm
I2        131.44 cm^4   r2        3.0259 cm
Ic        262.88 cm^4   rc        4.2792 cm     Cw           0.9 cm^6
Io        262.88 cm^4   ro        4.2792 cm     J         216.63 cm^4
```

Section: C60X40X10X2.sct
Channel 6x4x1x0.2

Rev. Date: 6.11.2020 17:51:06

Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

```
Material: [S355]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E          210000 MPa
Yield Strength, Fy                   355 MPa
Tensile Strength, Fu                 470 MPa
Warping Constant Override, Cw          0 cm^6
Torsion Constant Override, J           0 cm^4

Stiffened Channel, Thickness 0.2 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity           0 cm
Y to center of gravity           0 cm
Outside dimensions, Open shape
        Length      Angle     Radius  Web      k    Hole Size   Distance
          (cm)      (deg)       (cm)         Coef.       (cm)       (cm)
  1     1.0000    270.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.5000
  2     4.0000    180.000    0.25000 Single  0.000     0.0105     2.0000
  3     6.0000     90.000    0.25000 Cee     0.000     0.0000     3.0000
  4     4.0000      0.000    0.25000 Single  0.000     0.0105     2.0000
  5     1.0000    -90.000    0.25000 None    0.000     0.0000     0.5000
```

Full Section Properties

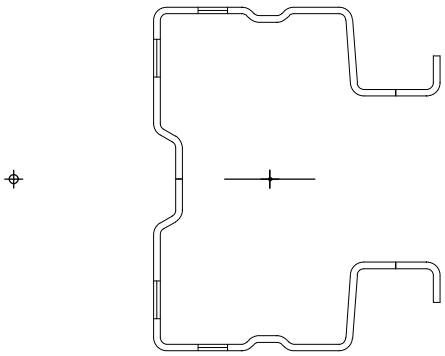
Area	2.9198 cm^2	Wt.	0.022456 kN/m	Width	14.599 cm
Ix	17.190 cm^4	rx	2.4264 cm	Ixy	0.000 cm^4
Sx(t)	5.7300 cm^3	y(t)	3.0000 cm	α	0.000 deg
Sx(b)	5.7300 cm^3	y(b)	3.0000 cm		
		Height	6.0000 cm		
Iy	6.080 cm^4	ry	1.4430 cm	Xo	-3.3128 cm
Sy(l)	4.1098 cm^3	x(l)	1.4794 cm	Yo	0.0000 cm
Sy(r)	2.4122 cm^3	x(r)	2.5206 cm	jx	4.2443 cm
		Width	4.0000 cm	jy	0.0000 cm
I1	17.190 cm^4	r1	2.4264 cm		
I2	6.080 cm^4	r2	1.4430 cm		
Ic	23.270 cm^4	rc	2.8231 cm	Cw	47.068 cm^6
Io	55.314 cm^4	ro	4.3525 cm	J	0.038931 cm^4

Net Section Properties

Ix	17.155 cm^4	rx	2.4256 cm	Area	2.9156 cm^2
Sx(t)	5.7182 cm^3	y(t)	3.0000 cm	Ixy	0.000 cm^4
Sx(b)	5.7182 cm^3	y(b)	3.0000 cm	Ic	23.234 cm^4
Iy	6.079 cm^4	ry	1.4439 cm		
Sy(l)	4.1111 cm^3	x(l)	1.4787 cm		
Sy(r)	2.4110 cm^3	x(r)	2.5213 cm		

Section: HRD127X105X2.5.sct
HR127X105X2.5

Rev. Date: 4.01.2019 18:32:49
By: Orhan Doğan
Printed: 9.05.2021 14:24:54



Section Inputs

Material: [S355 JR]
Apply strength increase from cold work of forming.
Modulus of Elasticity, E 210000 MPa
Yield Strength, Fy 355 MPa
Tensile Strength, Fu 470 MPa
Warping Constant Override, Cw 0 cm^6
Torsion Constant Override, J 0 cm^4

Part 1, Thickness 0.25 cm
Placement of Part from Origin:
X to center of gravity 0 cm
Y to center of gravity 0 cm
Outside dimensions, Open shape

	Length (cm)	Angle (deg)	Radius (cm)	Web	k Coef.	Hole Size (cm)	Distance (cm)
1	1.5000	270.000	0.25000	None	0.000	0.0000	0.7500
2	3.3000	180.000	0.25000	None	0.000	0.0130	1.6500
3	3.3000	94.260	0.25000	None	0.000	0.0000	1.6500
4	2.3486	180.000	0.25000	None	0.000	0.0000	1.1743
5	0.5485	225.000	0.25000	None	0.000	0.0000	0.2743
6	1.1000	180.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.5500
7	0.5485	135.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.2743
8	3.5000	180.000	0.25000	Single	0.000	1.1000	1.3000
9	4.6113	270.000	0.25000	Single	0.000	1.4000	1.9000
10	1.0970	330.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.5485
11	2.9000	270.000	0.25000	Single	0.000	0.0110	1.4500
12	1.0970	210.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.5485
13	4.6113	270.000	0.25000	Single	0.000	1.4000	2.7113
14	3.5000	0.000	0.25000	Single	0.000	1.1000	2.2000
15	0.5485	45.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.2743
16	1.1000	0.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.5500
17	0.5485	-45.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	0.2743
18	2.3486	0.000	0.25000	Single	0.000	0.0000	1.1743
19	3.3000	85.740	0.25000	Single	0.000	0.0000	1.6500
20	3.3000	0.000	0.25000	Single	0.000	0.0130	1.6500
21	1.5000	270.000	0.25000	None	0.000	0.0000	0.7500

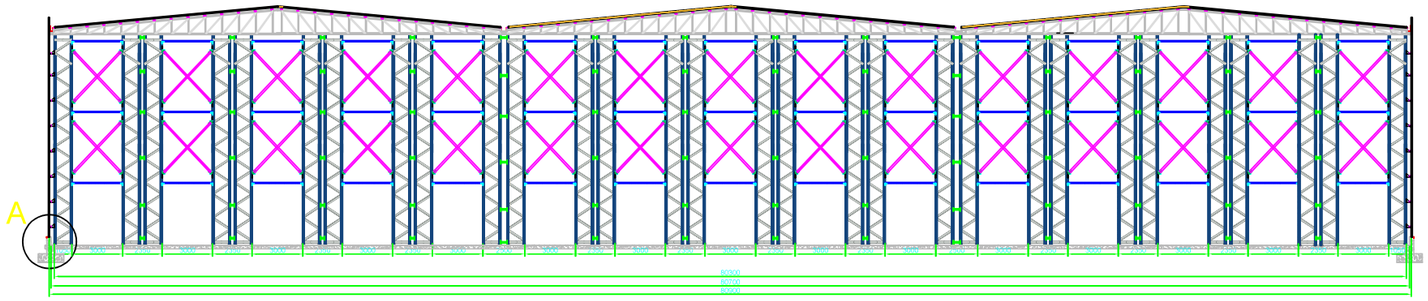
Full Section Properties

Area	10.450 cm^2	Wt.	0.080370 kN/m	Width	41.800 cm
Ix	237.4 cm^4	rx	4.766 cm	Ixy	0.0 cm^4
Sx(t)	37.128 cm^3	y(t)	6.393 cm	α	0.000 deg
Sx(b)	37.128 cm^3	y(b)	6.393 cm		
		Height	12.787 cm		
Iy	139.4 cm^4	ry	3.653 cm	Xo	-9.526 cm
Sy(l)	32.219 cm^3	x(l)	4.327 cm	Yo	0.000 cm
Sy(r)	21.991 cm^3	x(r)	6.340 cm	jx	9.895 cm
		Width	10.667 cm	jy	0.000 cm
I1	237.4 cm^4	r1	4.766 cm		
I2	139.4 cm^4	r2	3.653 cm		
Ic	376.8 cm^4	rc	6.005 cm	Cw	9215.3 cm^6
Io	1325.1 cm^4	ro	11.261 cm	J	0.21771 cm^4

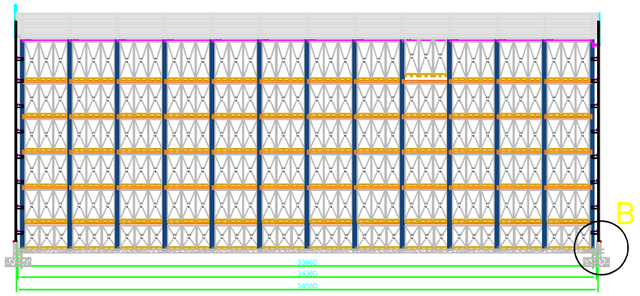
Net Section Properties

Ix	201.4 cm^4	rx	4.682 cm	Area	9.1906 cm^2
Sx(t)	31.508 cm^3	y(t)	6.393 cm	Ixy	0.0 cm^4
Sx(b)	31.508 cm^3	y(b)	6.393 cm	Ic	324.0 cm^4
Iy	122.5 cm^4	ry	3.651 cm		
Sy(l)	25.672 cm^3	x(l)	4.772 cm		
Sy(r)	20.784 cm^3	x(r)	5.894 cm		

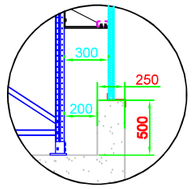
Section X-X



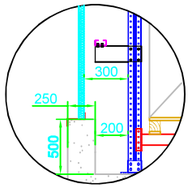
Section Y-Y

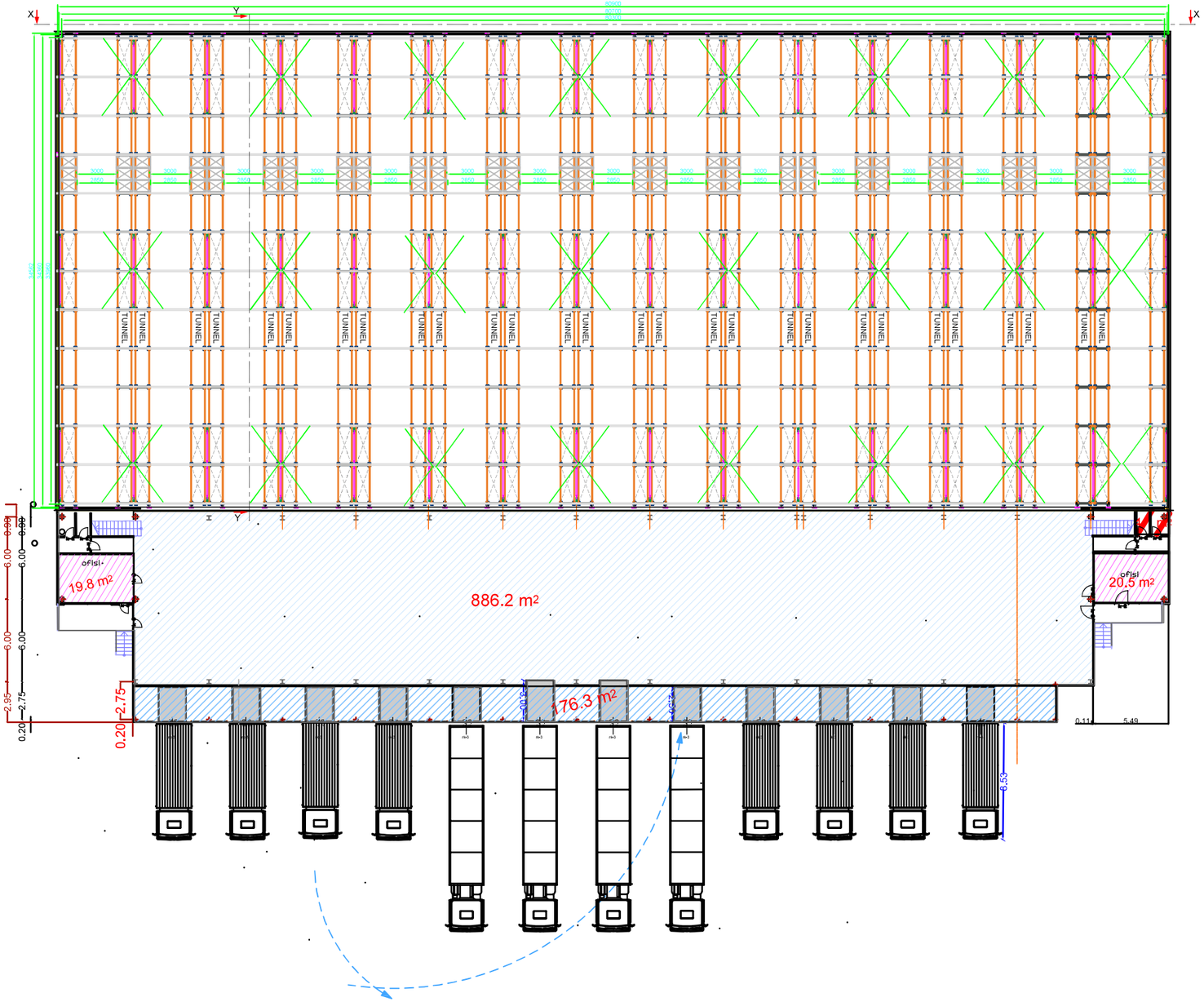


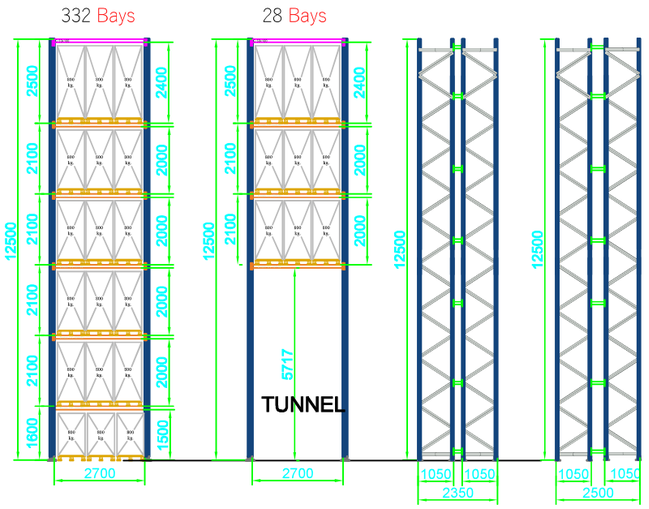
A-DETAY



B-DETAY

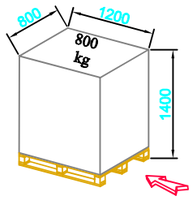




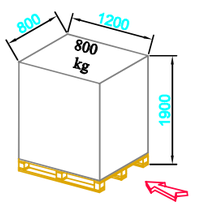


2,846.9 M²

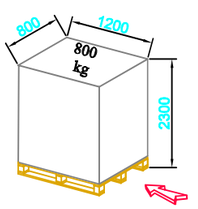
Pallet Size :800x1200xh:1400 mm
Pallet Weight:800 kg.
Total Pallet Number : 996 pcs.



Pallet Size :800x1200xh:1900 mm
Pallet Weight :800 kg.
Total Pallet Number : 4.146 pcs.



Pallet Size :800x1200xh:2300 mm
Pallet Weight :800 kg.
Total Pallet Number : pcs.



temesist®
industrial warehouse engineering

	Tarih/Date	İsim/Name	İmza/Signature	Ölçek/Scale	Açıklamalar/Explanation
Çizen/Drawn by	01.11.2021	Ismail GULAM			OFFER NO:
Kontrol/Checked by	01.11.2021	Yusuf Ibrahimov			
Onay/Approval	01.11.2021	Y.Mekhmanova			

Teknik Resim Adı/Drawing Name	Teknik Resim No/Drawing Nr.	Müşteri Adı /Customer Name
Self Supported Racking System	2148001609 Rev.2	SAWYOBİ

STRUCTURE:	ID 355 KANOPI

DEAD LOAD: EN 1991-1-1 / 2002

ROOF SHEETING	0.15	(kN/m2)	15.00	(kg/m2)

LIVE LOAD: EN 1991-1-1 / 2002

ROOF	CATEGORY:	H	Roofs not accessible except for normal maintenance and repair			(TABLE 6.1)
	LOAD:	0.40	(kN/m2)	40.00	(kg/m2)	(TABLE 6.2)

SNOW LOAD: EN 1991-1-3 / 2003

The characteristic value of snow load on the ground for a given location	sk:	0.800	(kN/m2)	80.00	(kg/m2)

ROOF SHAPE COEFFICIENT:

ROOF=	Pitched Roof	(5.3.4)
α º =	6	
cos α =	0.994521895	
μ1 =	0.8	(TABLE 5.2)
μ2 =	----------	(TABLE 5.2)

The Exposure Coefficient, Ce:	1.00	(5.2.(7))
The Thermal Coefficient, Ct:	1.00	(5.2.(8))

PERSISTENT/TRANSIENT DESIGN SITUATIONS	(S=μi x Ce x Ct x sk x cos α)	(5.2.(3).a) and (5.2.(4))

S=	0.636	(kN/m2)	undrifted load arrangement	(5.3.4.(2))
S=	------	(kN/m2)	drifted load arrangement	(5.3.4.(3))

WIND LOAD EN 1991-1-4

WIND VELOCITY:	28.00	m/s

(THROUGH X and Y DIRECTIONS SEPARATELY)

vb = arazi kategorisi II'de yer seviyesinden 10 metre yükseklikte yıllık herhangi bir bölümünün ve rüzgâr yönünün bir fonksiyonu olarak tanımlanan esas rüzgâr hızı.
cdir = doğrultu katsayısı = 1 Vb,o = 28 m/sn
cseason = mevsim katsayısı = 1
vb = cdir * cseason * Vb,o = 1 * 1 * 28 = 28 m/sn
Bir arazide yer seviyesinden z metre yükseklikteki ortalama rüzgar hızı vm(z), o arazinin engebeliğine, orografik özelliklerine ve esas rüzgar hızı vb değerine bağlı olarak TS EN 1991 – 1 -4 Denk.(4.3) ile hesaplanabilir.

Çizelge 4.1 arazi kategorileri ve arazi parametreleri

arazi kategorisi		zo (m)	zmin (m)
0	Açık deniz etkisine maruz deniz veya kıyı alanı	0,003	1
I	Düşük veya ihmal edilebilecek seviyede bitki örtüsü olan ve engebeli olmayan düz ve yatay	0,01	1
II	Çayır gibi az seviyede bitki örtüsü olan ve aralarında en az engel yüksekliğinin 20 katı kadar mesafe bulunan engellere (ağaçlar, binalar) sahip alan	0,05	2
III	Düzgün yayılı şekilde bir bitki örtüsüne veya binalara veya aralarında en az engel yüksekliğinin 20 katı kadar mesafe bulunan engellere sahip olan (hazırlıklar, yörükler)	0,3	5
IV	Yüzeyinin en az % 15'i yüksekliği ortalaması 15 m'yi aşan binalarla kaplı alan	1	10

Not: Arazi kategorileri Madde A.1'de şekiller ile görsellenmiştir.

çizelge 4.1 den
seçilen arazi kategorisi: III
zo = 0.3 m
zmin = 5 m
z = 6.6 m
zmax = 200 m
zmin =< z =< zmax
5 m < 6.6 m < 200 m

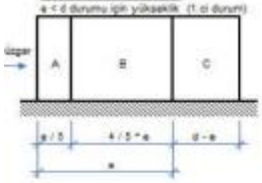
zo = Engebelilik uzunluğu
kr = Aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanan, engebelilik uzunluğu z0'a bağlı arazi katsayısı
kr = 0.19 * (zo / zo,II)^0.07 = 0.19 *(0.3 / 0.05)^0.07 = 0.22
zmin =< z =< zmax ise cr(z) = kr * ln(z / zo) ; z =< zmin ise cr(z) = cr(zmin)
cr(z) = kr * ln(z / zo) = 0.22 * ln (6.6 / 0.3) = 0.67
cr(z) = cr(zmin) = 0.67
kullanılacak cr(z) = 0.67
co(z) = 1 (Orografi katsayısı)
vm(z) = cr(z) * co(z) * vb = 0.67 * 1 * 28 = 18.8 m/sn
zmin =< z =< zmax ise Iv(z) = kI / (co(z) * ln (z / zo)) ; z =< zmin ise Iv(z) = Iv(zmin)
kI = 1
Iv(z) = kI / (co(z) * ln (z / zo)) = 1 / (1 * ln (6.6 / 0.3)) = 0.32
Iv(z) = Iv(zmin) 0.35
kullanılacak Iv(z) = 0.32
qp(z) = (1 + 7 * Iv(z)) / 2 * ρ * vm²(z) = ce(z) * qb
qp(z) = (1 + 7 * 0.32) / 2 * 1.25 * 18.8 ² / 1000 = 0.71 KN/m²

rüzgar yönüne göre uzunluklar — e = b veya 2 * h (hangisi küçükse)

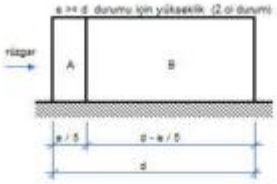
rüzgar yönü	d (m)	b (m)	e (m)	durum	A (m)	B (m)	C (m)
rüzgar θ = 0° rüzgar θ = 180°	12	15	13.2	1.ci durum	2.64	10.5	-1.2
				2.ci durum	2.64	9.36	0
				3.cü durum	13	2	0
rüzgar θ = 90°	15	12	12	1.ci durum	2.4	9.6	3
				2.ci durum	2.4	12.6	0
				3.cü durum	15	0	0

Düşey duvar yük bölgeleri

e < d durumu için yükseklik (1.ci durum)

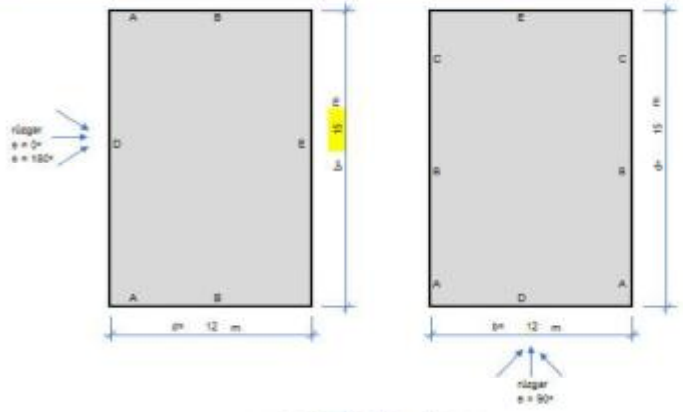


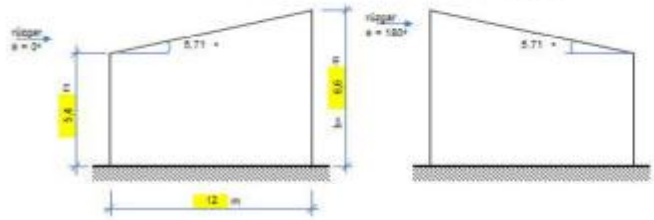
e >= d durumu için yükseklik (2.ci durum)

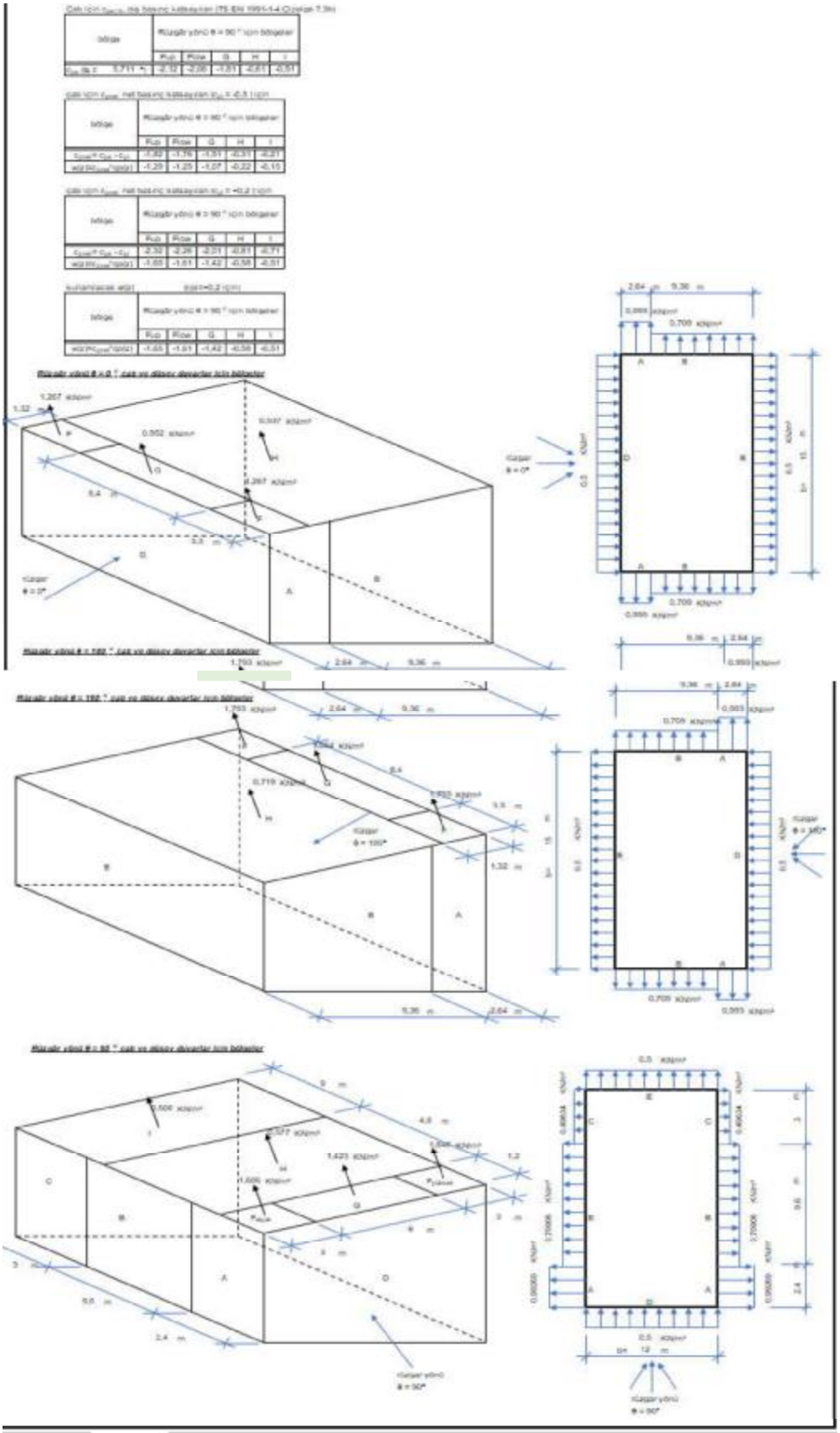


e >= 5 * d durumu için yükseklik (3.cü durum)









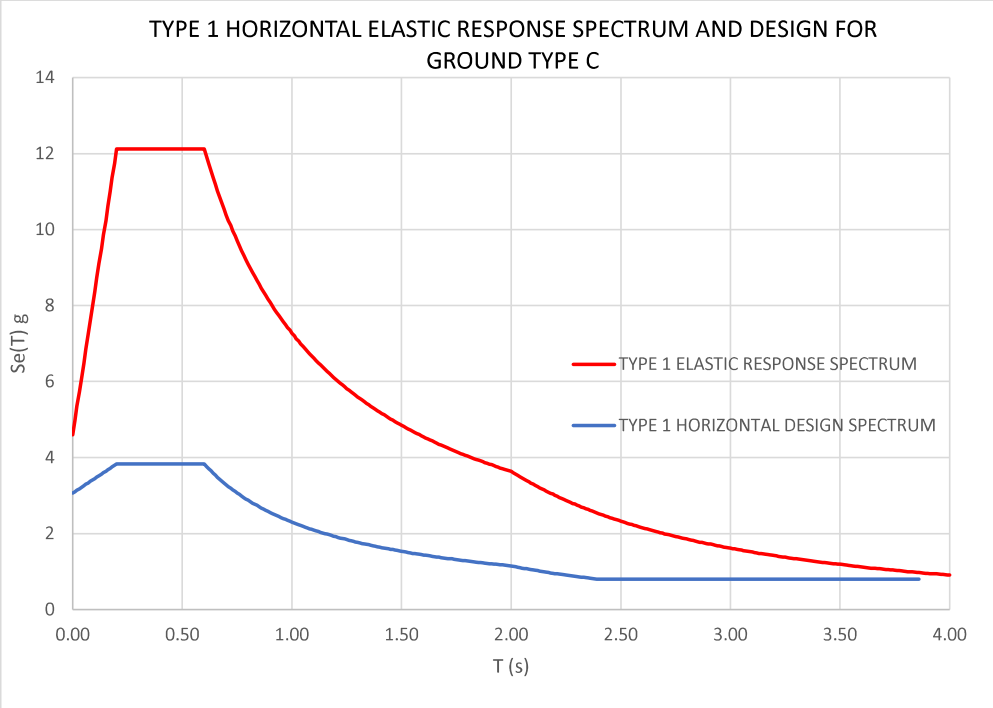
NOTE:	The live loads for roofs not accessible except for normal maintenance and repair (Category H) are not combined with either snow loads or wind loads.

SEISMIC DESIGN: EN 1998-1:2004 + A1:2013

Ground Type:	C				TABLE 3.1
Referans Peak Ground Acceleration on Type A Ground, agr:	4	m/s2	0.407747	g	
Importance Class	II	**Factor, γı:**	1.00		TABLE 4.3
Viscous Damping Ratio of the Structure, ζ :	4%				
Damping Correction Factor, η:	1.05				(3.2.2.2.(1)
Behaviour Factor, q:	3.00				TABLE 6.2

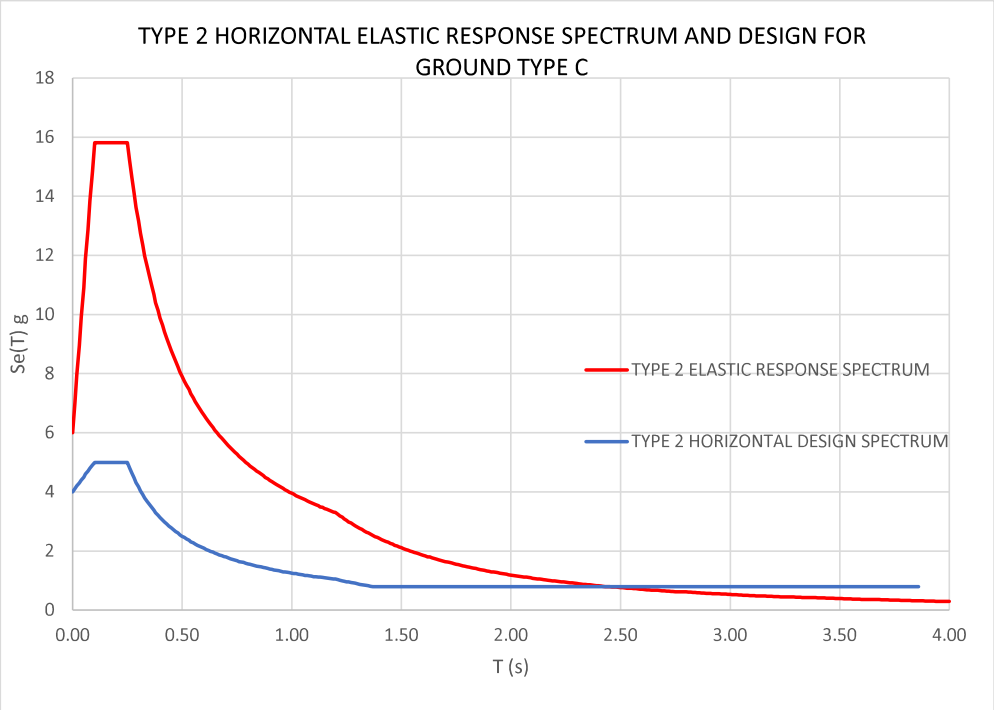
Values of the parameters describing the recommended Type 1 elastic response spectra TABLE 3.2

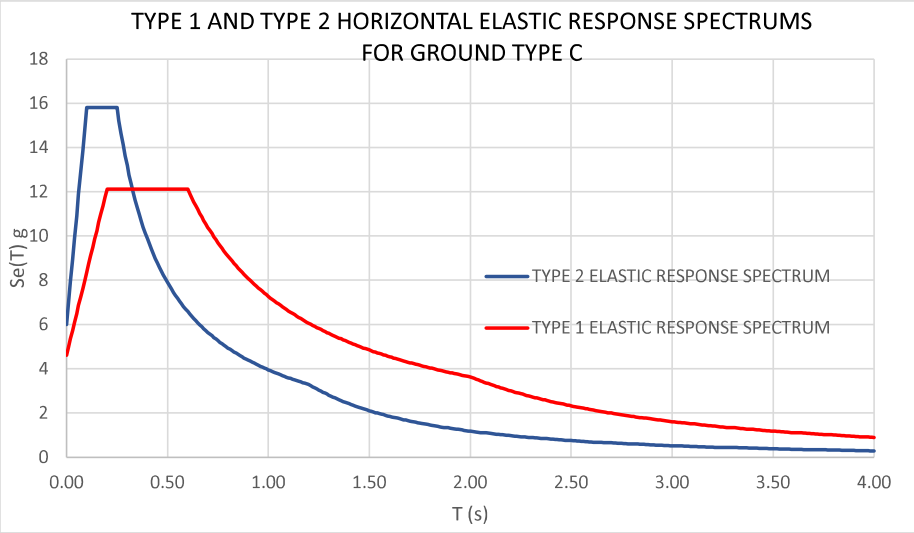
Ground Type	S	TB(s)	TC(s)	TD(s)
A	1.00	0.15	0.40	2.00
B	1.20	0.15	0.50	2.00
C	1.15	0.20	0.60	2.00
D	1.35	0.20	0.80	2.00
E	1.40	0.15	0.50	2.00

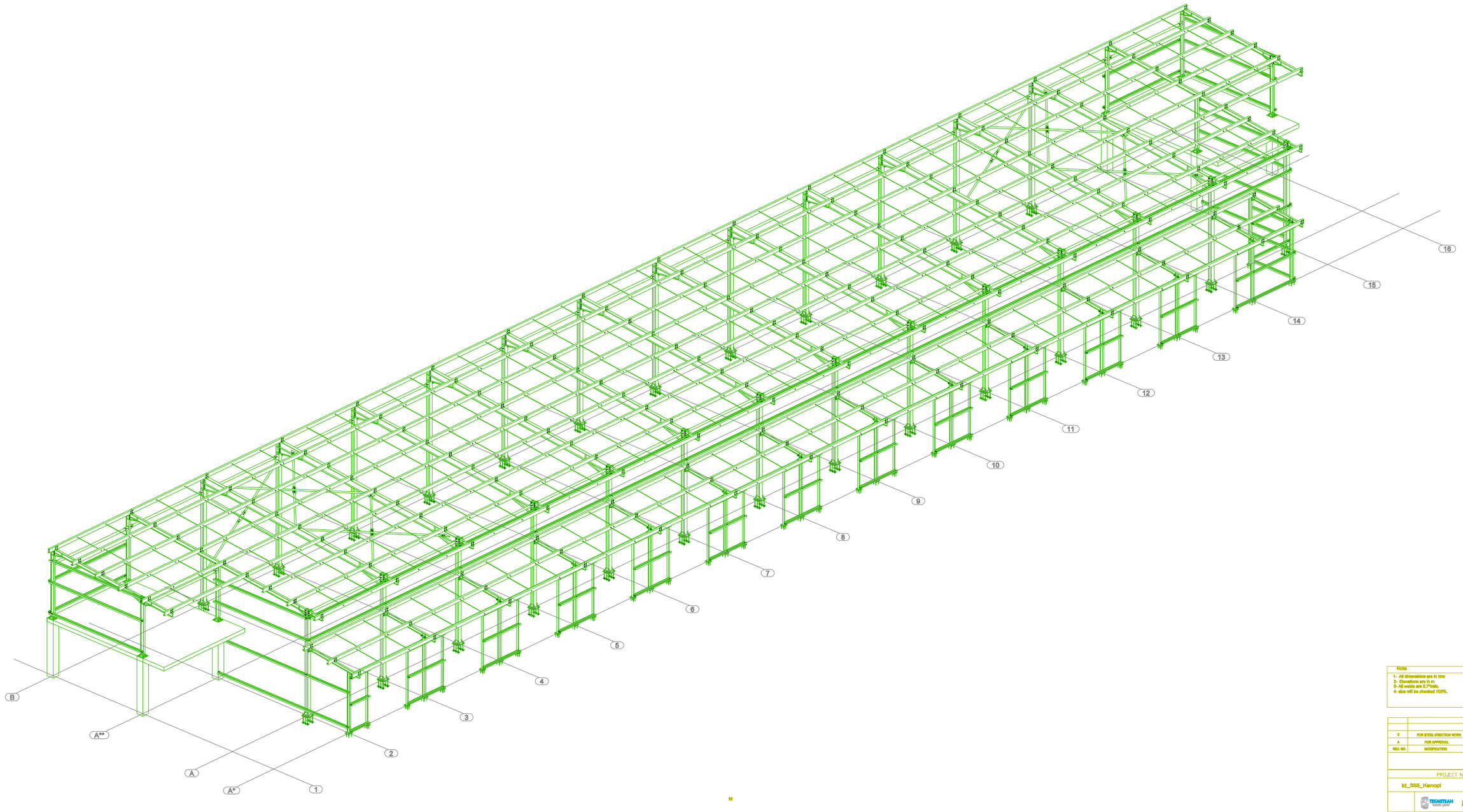


Values of the parameters describing the recommended Type 2 elastic response spectra TABLE 3.3

Ground Type	S	TB(s)	TC(s)	TD(s)
A	1.00	0.05	0.25	1.20
B	1.35	0.05	0.25	1.20
C	1.50	0.10	0.25	1.20
D	1.80	0.10	0.30	1.20
E	1.60	0.05	0.25	1.20


TYPE 2 HORIZONTAL ELASTIC RESPONSE SPECTRUM AND DESIGN FOR GROUND TYPE C
Se(T) g
T (s)
TYPE 2 ELASTIC RESPONSE SPECTRUM
TYPE 2 HORIZONTAL DESIGN SPECTRUM
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00


TYPE 1 AND TYPE 2 HORIZONTAL ELASTIC RESPONSE SPECTRUMS FOR GROUND TYPE C
Se(T) g
T (s)
TYPE 2 ELASTIC RESPONSE SPECTRUM
TYPE 1 ELASTIC RESPONSE SPECTRUM
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
0.00
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00



Note
1- All dimensions are in mm 2- Elevations are in m 3- All welds are 0.7*min. 4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS

0	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		
REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME

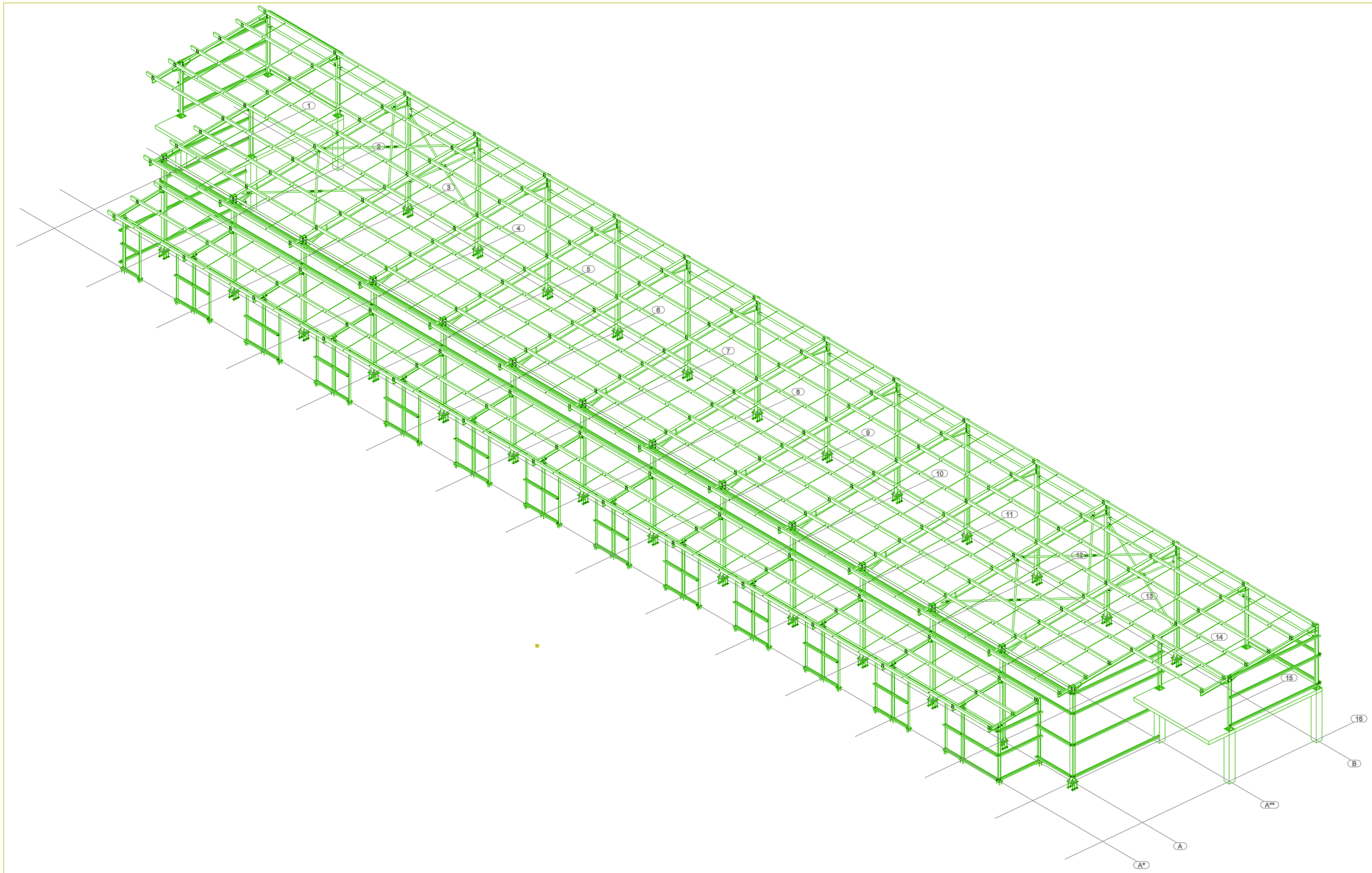
PROJECT NAME

Id_356_Kanopi

TEKMETSAN

Adnan Suvoi Bulvari Ellipt 313, Blok No:18
01120 Cilkdikmen / Yuregir / TURKEY

S	ISSUED BY:	MUHAMMET ATMACA
	APPROVED BY:	bilmedi gecdi
	SCALE	1:50
	DRWG. No	3 D



Note
1- All dimensions are in mm 2- Elevations are in m 3- All welds are 0.7*min. 4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS

0	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		
REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME

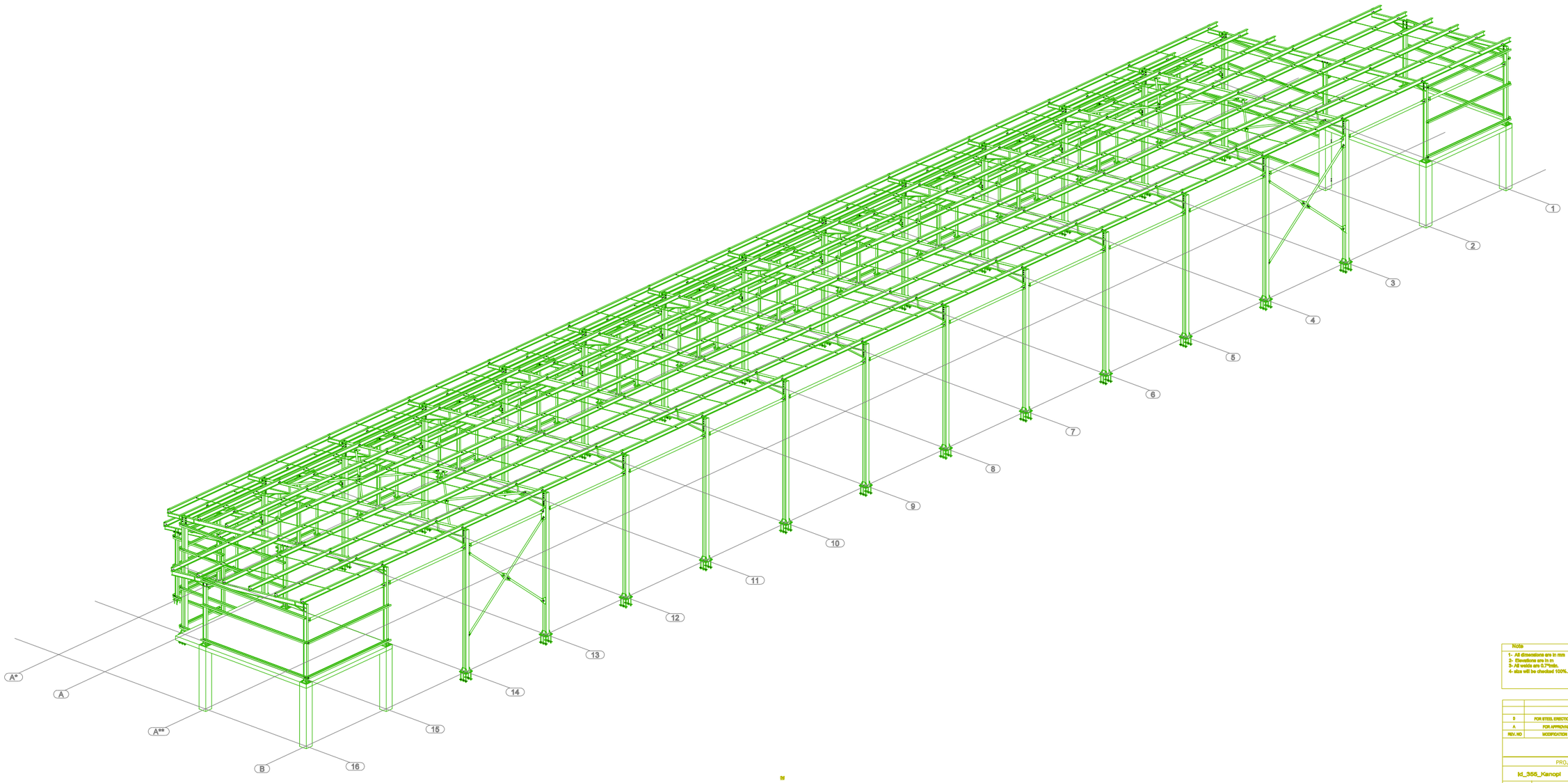
PROJECT NAME

Id_356_Kanopi

TEKMETSAN

Adnan Suvoi Bulvari Ilksel 513, Blok No:18
01120 Cukurova / Yuregir / TURKEY

S	ISSUED BY:	MUHAMMET ATMACA
	APPROVED BY:	tanveki gevde
	SCALE	1:50
	DRWG. No	2 0



Note
1- All dimensions are in mm 2- Elevations are in m 3- All welds are 0.7*min. 4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS

0	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		
REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME

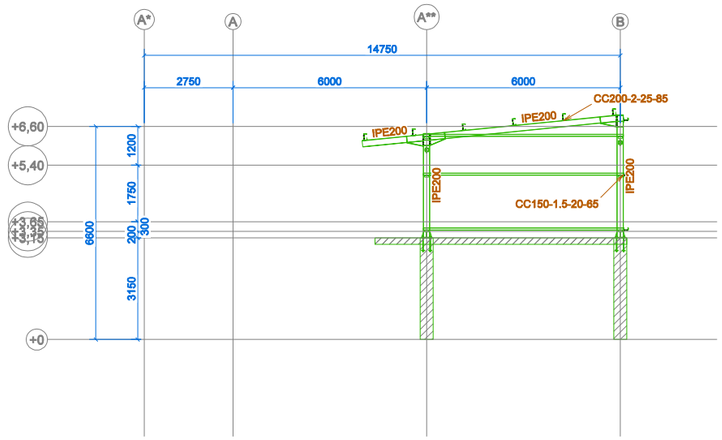
PROJECT NAME

Id_356_Kanopi

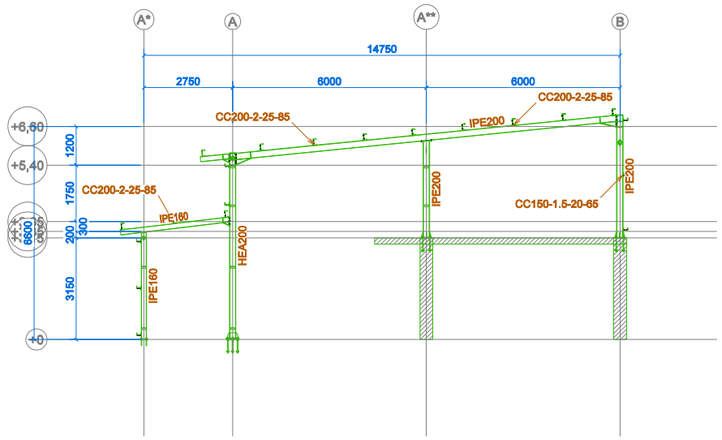
TEKMETSAN

Adnan Suvoi Bulvari Ellipt 313, Blok No:18
01120 Cukurova / Yuregir / TURKEY

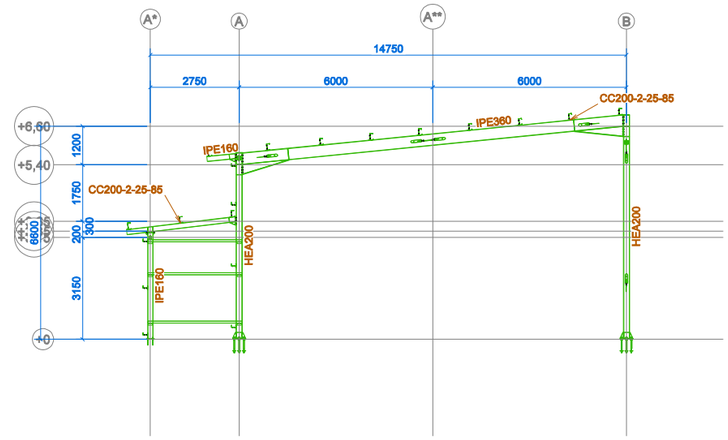
S	ISSUED BY:	MUHAMMET ATMACA
	APPROVED BY:	bilmedi gecdi
	SCALE:	1:50
	DRWG. No:	2 D



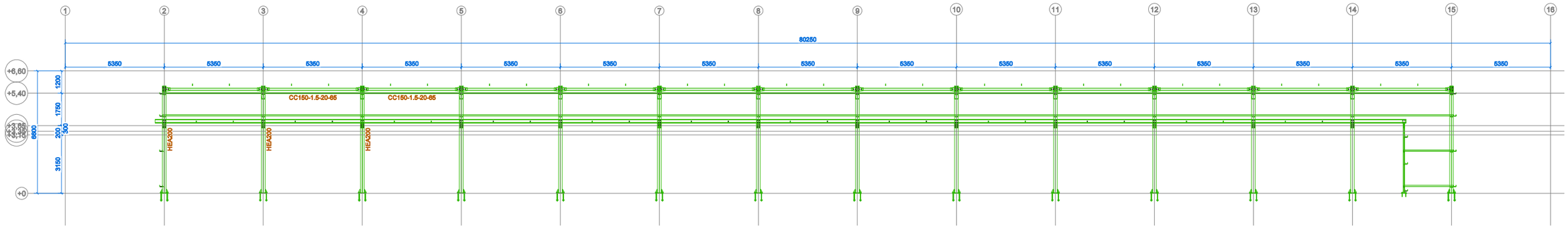
GRID 1
1:50



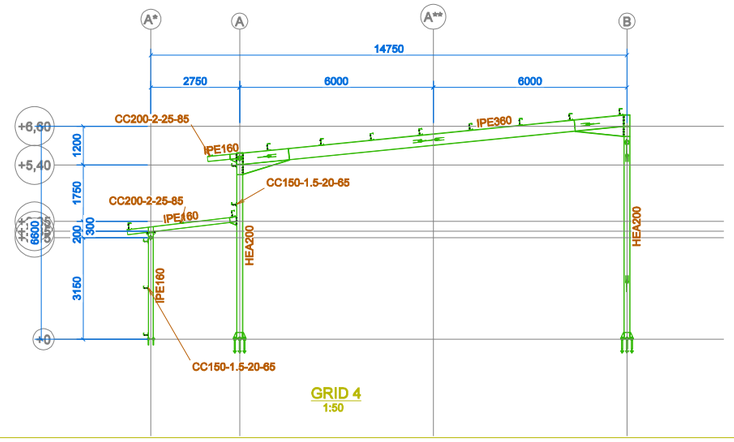
GRID 2
1:50



GRID 3
1:50



GRID A
1:50



GRID 4
1:50

Note

1- All dimensions are in mm
2- Elevations are in m
3- All welds are 0.7*wals.
4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS

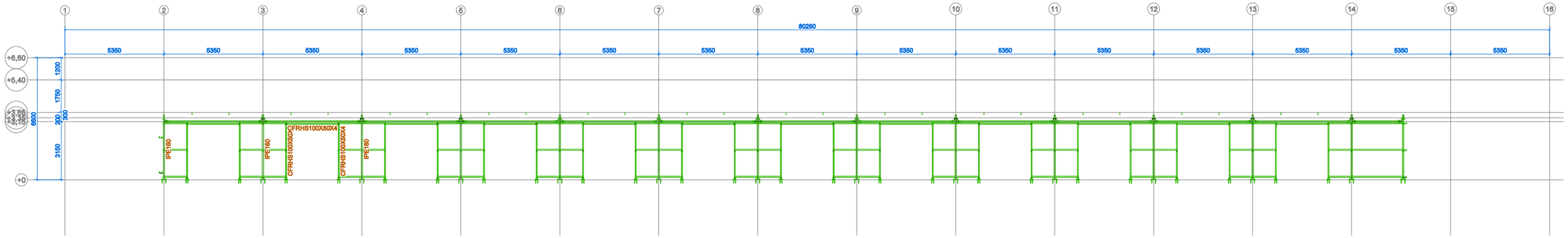
REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME
B	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		

PROJECT NAME

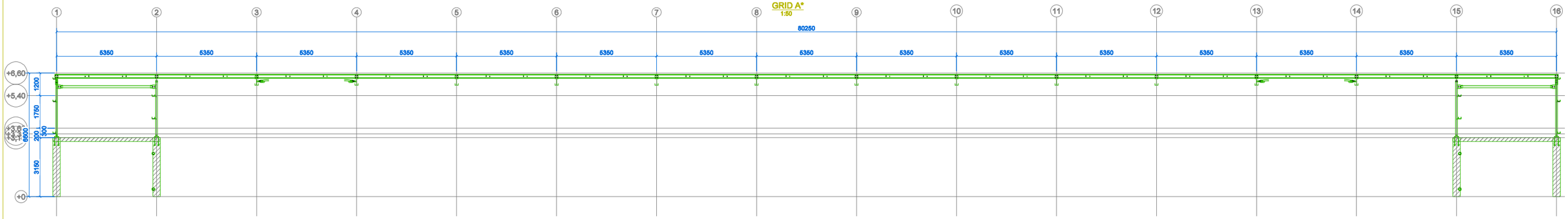
kd_355_Kanopi

TEKMETSAN
Adnan Suvalı Bayar Bilişsel Kış. Sok No:18
01100 Çukurova / Yüreğir / TURKEY

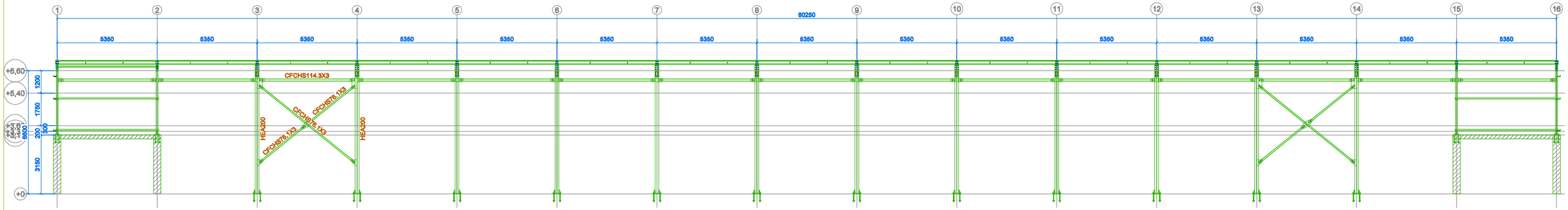
ISSUED BY:	MUHAMMET ATMACA
APPROVED BY:	tekmetsan gmbh
SCALE	1:50
DRWG. No	
GRID	



GRID A*
1:50



GRID A**
1:50



GRID B
1:50

Note

1- All dimensions are in mm
2- Elevations are in m
3- All welds are 0,7*min.
4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS

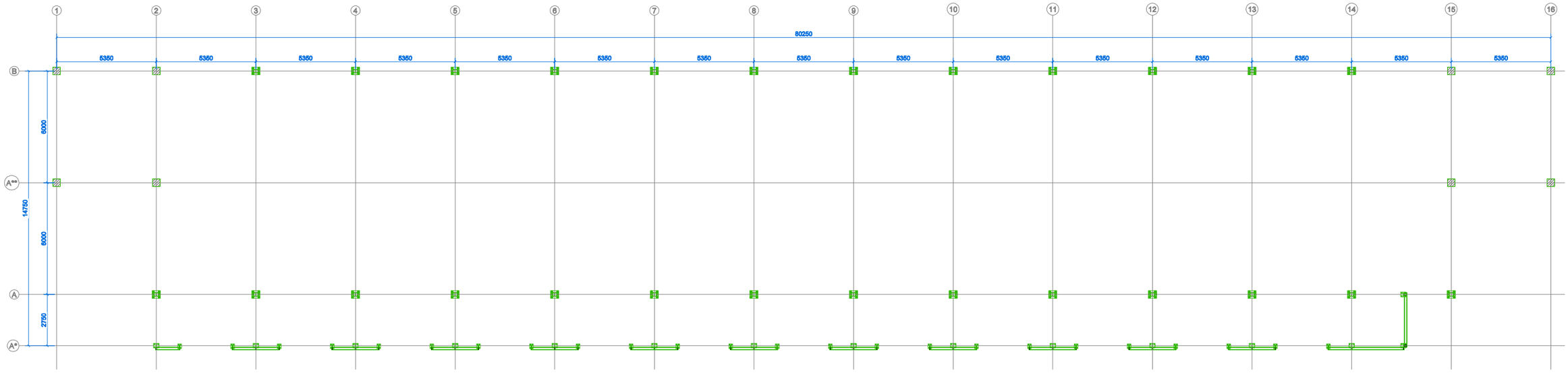
REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME
0	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		

PROJECT NAME

kd_355_Kanopi

TEKMETLAN Steel Gmbh
Adnan Suvcü Bulvarı Ellipt Park Blok No:18
61100 Cihadiye-Yalova / TURKEY

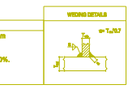
S	ISSUED BY:	MUHAMMET ATMACA	
	APPROVED BY:	Mevlüt gevlin	
	SCALE: 1:50	DRWG. No	GRID



PLAN +0
1:50

Note
1- All dimensions are in mm 2- Elevations are in m 3- All welds are 0.7*hmin. 4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS



REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME
0	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		

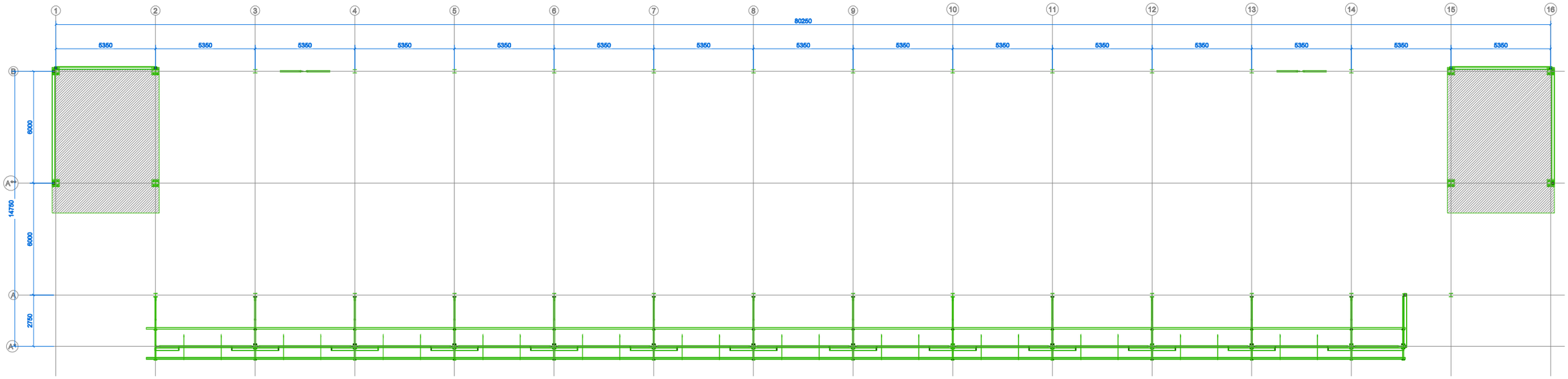
PROJECT NAME

Id_356_Kanopi

TEKMETSAN steel care

Adress: Sanayi Sanayi Mhed 2123, Sok No:18 01120 Cukurova / Yuregir / TURKEY

S	ISSUED BY:	MUHAMMET ATAAGA
	APPROVED BY:	tavsiki gedn
	SCALE: 1:50	DRWG. No: PLAN



PLAN +3,15
1:50

Note

1- All dimensions are in mm
2- Elevations are in m
3- All welds are 0.7*hmin.
4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS

REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME
D	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		

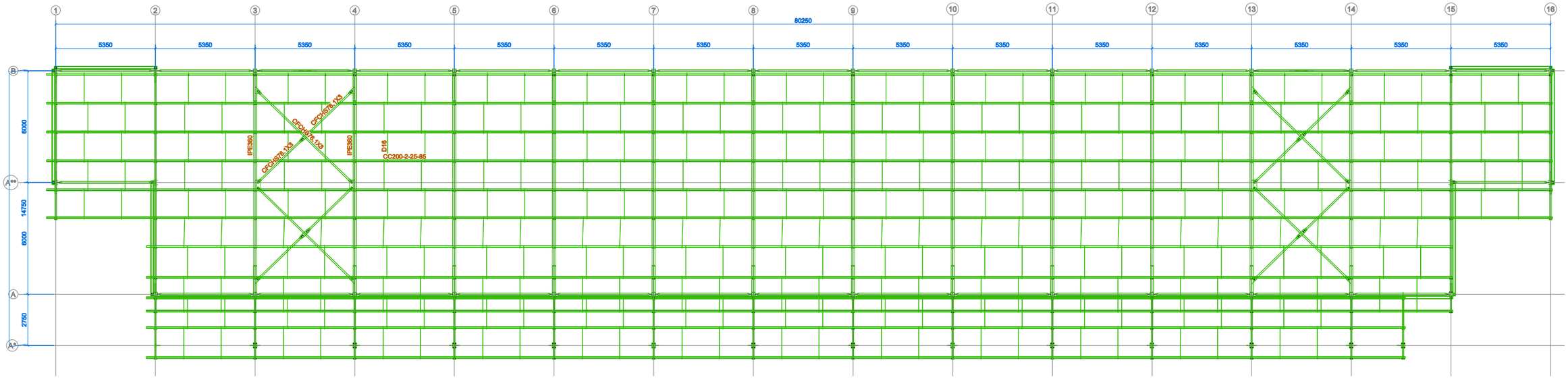
PROJECT NAME

Id_356_Kanopi

TEKMETSAN Metal GmbH
Adnan Suvoi Bayar Street 313, Bok No:16
61100 Ortahisar Trabzon / TURKEY

S

ISSUED BY: MUHAMMET ATAHCA
APPROVED BY: bayadi gedi
SCALE 1:50 DRWG. No PLAN



PLAN +6,60
1:50

Note

1- All dimensions are in mm
2- Elevations are in m
3- All welds are 0,7*ists.
4- size will be checked 100%.

WELDING DETAILS



REV. NO	MODIFICATION	DATE	NAME
S	FOR STEEL ERECTION WORK		
A	FOR APPROVAL		

PROJECT NAME

kd_355_Kanopi

TEKMETSAN
Adnan Suvcki Bulvari Ilhan Blok No:18
01100 Cukurova / Yuregir / TURKEY

ISSUED BY:	MUHAMMET ATAKOL
APPROVED BY:	tekmetsan
SCALE	1:50
DRWG. No	PLAN
Rv. N	

შპს „ოპტიმუსი“

ქ.თბილისი, გ.ხანძთელის ქ.N2 საპროექტო სასაწყობე შენობის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ნაწილის

საექსპერტო შეფასება



თბილისი

2020 წ.

შ.პ.ს. ოპტიმუსი OPTIMUS LTD.
“ხელსაყრელი პირობების ერთობლიობა”
samSeneblo eqspertiza, proeqtireba, mSenebloba.

ქ.თბილისი 15 დეკემბერი 2021 წ.

ქ.თბილისი, გ.ხანძთელის ქ.N2 საპროექტო სასაწყობე შენობის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ნაწილის

საექსპერტო შეფასება

ობიექტის მისამართი - ქ.თბილისი, გ.ხანძთელის ქ.N2;

ექსპერტიზის სახე - საინჟინრო ექსპერტიზა;

შენობის სტატუსი/კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - საპროექტო/IV კლასი

ექსპერტიზის დამნიშნავი ფიზიკური /იურიდიული პირი – ს/ს „კერამიკ ლოჯისტიკ“ ს/კ 209437233;

შემსრულებელი ექსპერტი – გაიოზ ჭანკვეტაძე (პ/ნ 01017024251) შპს „ოპტიმუსი“-ს (ს/კ 404420998) დირექტორი, ინჟინერ-მშენებელი, კონსტრუქტორი. საინჟინრო ექსპერტიზის სფეროში მუშაობის გამოცდილება 11 წელი (2010 წლიდან), სამშენებლო სფეროში მუშაობის გამოცდილება - 36 წელი (1985 წლიდან).

ექსპერტის წინაშე დასმული კითხვები – ქ.თბილისი, გ.ხანძთელის ქ.N2 საპროექტო სასაწყობე შენობის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ნაწილის საექსპერტო შეფასება შესაბამისი დასკვნის მომზადება.

ექპერტიზაზე წარმოდგენილი ან/და ექსპერტის მიერ მოძიებული დოკუმენტაცია - 1) პროექტის არქიტექტურული და კონსტრუქციული ნაწილები; შენობის სივრცითი კარკასის საანგარიშო მოდელი, მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, მისი საექსპერტო შეფასება, მიწის ნაკვეთის ტოპო-გეგმა;

გამოყენებული ნორმატიული აქტები და სხვა სახელმძღვანელო ლიტერატურა:
1) სნ და წ. პნ 01.01-09 “სეისმომედეგი მშენებლობა”
2) სნ და წ. პნ 02.01.-08 “შენობებისა და ნაგებობების ფუძე-საძირკვლები”
3) СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений;

საქართველო, ქ.თბილისი. რუსთაველის გამზ.№1 ტელ: +: +995 595 902225
GEORGIA, TBILISI. RUSTAVELI AVE.1 TEL: +995 595 902225; email:g.chankvetadze@optimusi.ge

4) სამშენებლო ნორმები და წესები 2.03.01-84 „ბეტონი და რკ/ბეტონის კონსტრუქციები“

5) სნ დს წ. III-18-75 Металлические конструций.

კვლევა – საინჟინრო ექსპერტიზაზე წარმოდგენილია სასაწყობე შენობის პროექტის არქიტექტურული და კონსტრუქციული ნაწილები, შენობის სივრცითი კარკასის ანგარიში, მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა, მიწის ნაკვეთის ტოპო-გეგმა.

სამშენებლო მოედანი ხასიათდება ზოგადად მოსწორებული ზედაპირით.

მიწის ნაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის თანახმად მასზე არახელსაყრელი გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, კარსტი, ჩაჯდომედი გრუნტები) არ აღინიშნება.

სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილია ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, რომელიც მიღებულია ფუძეებად:

1. სგე 1 – თიხნარი (ფენა 2);

ელემენტი გამოირჩევა შემდეგ ფიზიკური-მექანიკური თვისებებით: საანგარიშო წინაღობვა R_0=1,80კგ.ძ/სმ^2, სიმკვრივე p=1,78გ/სმ3, ხვედრითი შეჭიდულობა C=0,12კგ.ძ/სმ2; დეფორმაციის მოდული E=125კგ.ძ/სმ2, შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi^{=}16^0$

სამშენებლო მოედანზე ქარის ნორმატიული დატვირთვა შეადგენს - 85კგძ/მ2, თოვლის საფარის ნორმატიული დატვირთვა - 50კგძ/მ2;

მოედანი საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონებისა და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების მიხედვით მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონაში MSK 64 სკალის მიხედვით (აჩქარების უგანზომილებო კოეფიციენტი - A=0.17); გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

შესასწავლი საპროექტო შენობა ფუნქციურად - სასაწყობე დანიშნულებისაა. შენობის ძირითადი კონსტრუქციული ჩონჩხედი გადაწყვეტილია რკ/ბეტონისა და ლითონ-კონსტრუქციები შეჯერებით, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია, როგორც ხისტი, ასევე მოქნილი - სახსრული - გადაბმებით. შენობა გეგმაში მართკუთხა ფორმისაა მაქსიმალური გაბარიტული ზომებით - 85,60X33.920 მ.

მიწის ნაკვეთზე მონტაჟდება შენობის საძირკვლის ძირითადი მზიდი ელემენტები, ხოლო ლითონის სივრცითი ჩონჩხედის ანაკრები კონსტრუქციები, თანდართული ფიტინგებით ჩამოდის თურქეთის რესპუბლიკიდან.

საქართველო, ქ.თბილისი. რუსთაველის გამზ.№1 ტელ: +: +995 595 902225
GEORGIA, TBILISI. RUSTAVELI AVE.1 TEL: **+995 595 902225;** email:g.chankvetadze@optimusi.ge

წარმოდგენილ პროექტში მოცემულია კონსტრუქციების სქემები, დეფორმაციული და საანგარიშო სქება და მათი ანგარიშის საფუძველზე მომზადებული შენობის მზიდი საზუირკვლის რკ/ბეტონის კოსტრუქციები.

შენობის საძირკველი სამგვარია - რკ/ბეტონის წერტილოვანი ტიპის საძირკვლები - 2,70X2,70X0,50+0,50მ. საფეხურებრივი. რომელიც პერიმეტრზე და შენობის შუა ნაწილებში - გრძივად და განივად - შეკრულია რანდ-კოჭებით - 1,20X0,30მ. საძირკვლის მონოლითური ფილა h=0,40მ.
მათზე მოწყობილია ცოკოლის (ზეძირკვლის კედელი) h=2,00მX0,40მ. ვერტიკალური მზიდი კონსტრუქციები ორგვარია როგორც რკ/ბეტონის, ასევე რკ/ბეტონის ნაშვერებზე მოწყობილი ლითონის ნაგლინი პროფილის სვეტები (ორტესებრი კოჭები)
შენობის გადახურვა მოწყობილია ლითონკონსტრუქციის წამწეებზე L=24,20მ. h=2,20მ.
წამწეების შემადგენელი ელემენტებია ლითონის მილკვადრატები სხვადასხვა პროფილის:

წამწეების ზედა სარტყელი - მილკვადრატი 180x140x5მმ.
ქვედა სარტყელი - მილკვადრატი 150x150x5მმ.
საყრდენი ირიბანა - მილკვადრატი 120x120x4მმ.
ირიბანები - მილკვადრატი 100x100x4მმ.
დგარები - მილკვადრატი 80x80x3მმ.

შენობის ლითონკონსტრუქციებში გათვალისწინებულია დიფრაგმები - როგორც გრძივი, ასევე განივი მიმართულებით. დიაფრაგმებით გახისტებულია გადახურვის წამწეებიც, როგორც ვერტიკალური, ასევე ჰორიზონტალური მიმართულებით.

შენობის მზიდი კონსტრუქციების სივრცითი მოდელის საანგარიშო სქემა შედგენილია პროგრამული კოპლექსი “Лира”-ს მეშვეობით. სასრული ელემენტების მეთოდის საფუძველზე.. სივრცით ანგარიშებში მოცემულია რკ/ბეტონის ღეროვან-ფირფიტოვანი სივრცითი სისტემა, რომლის გადაადგილება სივრცეში შეზღუდულია საძირკვლის ფილის ძირის დონეზე არსებული X,Y ,Z მიმართულების ბმებით.საერთო ჯამში შენობის სივრცითი კარკასი გაანგარიშებულია შემდეგი სახის დატვირთვებზე:№1 სტატიკური დატვირთვა - მუდმივი მოქმედების; №2 სტატიკური დატვირთვა დროებითი, ხანმოკლე მოქმედების; №3 სეისმური დატვირთვები X,Y ,Z მიმართულებებით;

მონოლითური რკ/ბეტონის ელემენტების არმირება შემოწმდა სნ და წ 2.03.01-84-ის „ბეტონი და რკ/ბეტონის კონსტრუქციები“ მოთხოვნების გათვალისწინებით. მზიდი კონსტრუქციების არმირებაში პროექტით მოცემულია A500C, A240C კლასის არმატურა, ბეტონი - B25 კლასის

სქემატურად პროექტში ნახაზები შესრულებულია მარალკვალიფიციურ პროფესიულ დონეზე. როგორც კონსტრუქციული სქემები, ასევე მოცემული კვანძები და დეტალები ელემენტების არმირება, ჩაღუნვები, ღეროების გადადება, საკიდების განლაგება, შედუღების კვანძები აკმაყოფილებენ ქვეყანაში მოქმედ ნორმატიულ მოთხოვნებს.

საქართველო, ქ.თბილისი. რუსთაველის გამზ.№1 ტელ: +: +995 595 902225
GEORGIA, TBILISI. RUSTAVELI AVE.1 TEL: **+995 595 902225;** email:g.chankvetadze@optimusi.ge

დასკვნა - დამკვეთის დავალების საფუძველზე წარმოდგენილი მასალების მიხედვით ქ.თბილისი, გ.ხანძთელის ქ.N2 საპროექტო სასაწყობე შენობის პროექტის ფუძეების, საძირკვლების და სხვა ძირითადი კონსტრუქციული ელემენტები შერჩეულია საანგარიშო მოდელის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის საფუძველზე, ისინი აკმაყოფილებენ მდგრადობისა, სიმტკიცისა და დეფორმაციის შესაბამისი ნორმატიული კანონმდებლობით გათვალისწინებულ მოთხოვნებს. გამომდინარე აქედან, პროექტს დასამტკიცებლად ეძლევა ერთმნიშვნელოვნად დადებითი შეფასება.

შპს „ოპტიმუსი“-ს

დირექტორი,

ინჟინერ-კონსტრუქტორი

გ.ჭანკვეტაძე





საქართველო, ქ.თბილისი. რუსთაველის გამზ.№1 ტელ: +: +995 595 902225
GEORGIA, TBILISI. RUSTAVELI AVE.1 TEL: +995 595 902225; email:g.chankvetadze@optimusi.ge

საქართველოს რესპუბლიკა

დიპლომი № 010494



მიეცა გაიოზ გიორგის ძე
ჭანკვეტაძეს

მასზე, რომ ის 19 82 წელს შეიცდა საქართველოს
პოლიტექნიკური ინსტიტუტში

და 1994 წელს დაამთავრა საქართველოს პოლიტექნიკური
ინსტიტუტის სრული კურსი
საინჟინრო და საშოქალაქო მშენებლობის სპეციალობით.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1994 წლის
16 ივნისის გადაწყვეტილებით
გ.გ. ჭანკვეტაძეს მიენიჭა ინჟინერ
მშენებლის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო
კომისიის თავმჯდომარე [signature]

რექტორი [signature]

მდივანი [signature]

ქალაქი თბილისი, 1994წ. 16 ივნ

სარეგისტრაციო № 1477

CURRICULUM VITAE

სახელი, გვარი:	**გაიოზ ჭანკვეტაძე (პ/ნ 01017024251);**
დაბედების ადგილი/თარიღი:	ქ.თბილისი 07.12.1968 წ.
მისამართი:	ქ.თბილისი, რუსთაველის გამზ.№1;
ოჯახური მდგომარეობა:	დაოჯახებული;
ტელ:	+995 595 90 22 25; +995 557 90 22 00;
E-mail	g.chankvetadze@gmail.com

განათლება

1974-1985 ქ.თბილისის 1-ლი საშ.სკოლა;
1986-1994 საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. ფაკულტეტი - სამრეწველო და სამოქალაქო მშენებლობა; კვალიფიკაცია-მშენებელი ინჟინერი;

1999-2003 უნივერსიტეტი -„ლეგია და კომპანია“ იურიდიული ფაკულტეტი. კვალიფიკაცია - იურისტი;

სამუშაო გამოცდილება:

1985-1987 №5-ე სახლმშენებელი კომბინატი 3-ე თანრიგის მუშა-მაბეტონე;

1987-1989 ყოფილი საბჭოთა კავშირის არმია, საინჟინრო ჯარები;

1989-1991 სამშენებლო ტრესტი „ინჟმშენი“ 3-ე თანრიგის მუშა-მაბეტონე;

1991-1994 მრავალდარგოვანი საწარმო „პემ“-ი სამშენებლო უბნის უფროსი;

1995-1999 შპს „დარბაზნი“კონსტრუქტორთა ჯგუფის უფროსი;

1999-2002 ქ.თბილისის მერიის ადმინისტრაციული ინსპექცია. მთავარი სპეციალისტი;

2003-2005 ქ.თბილისის მერიის ადმინისტრაციული ინსპექციის მთაწმინდა-კრწანისის სამმართველოს უფროსი.

2005-2008 კერძო ბიზნესი - სამშენებლო-საპროექტო სფერო.

2006-2008 ქ.თბილისის მერიის ზედამხედველობის სამსახური - არქიტექტურული და სამშენებლო ზედამხედველობის განყოფილება. მთავარი სპეციალისტი;

2009 წლის იანვარი-მარტი - ქ.თბილისის, მერიის სამოქალაქო ინტეგრაციის (თბილისის კორპუსი) საქალაქო სამსახურის უფროსის მოადგილე;

2009 წლის მარტი - საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს სახელმწიფო შესყიდვების დეპარტამენტის, მონიტორინგის სამმართველოს უფროსი;

2009 წლის მარტი - სექტემბერი საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს სახელმწიფო შესყიდვების დეპარტამენტის უფროსი;

2010 წლის მარტი - ქ.თბილისის მერიის ქონების მართვის სააგენტოს სსიპ „თბილისი უძრავი ქონება“ - დირექტორი;

2009-2012 შენობა-ნაგებობების დიაგნოსტიკის ცენტრი შპს „კრუგი“-ს მენეჯერი - ექსპერტი შენობა-ნაგებობათა დიაგნოსტიკის განხრით;

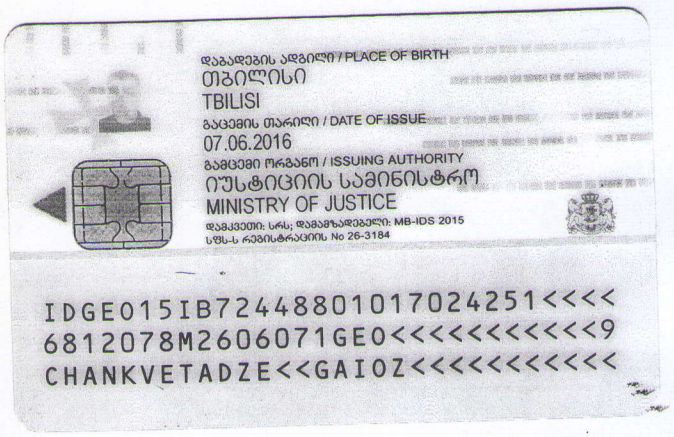
2012წ დღემდე საპროექტო-სამშენებლო-საექსპერტო კომპანია შპს„ოპტიმუსი“-ს დამფუძნებელი, დირექტორი;

2010 წლიდან - დღემდე, თბილისსა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში, როგორც კერძო, ასევე სახელმწიფო დაკვეთებით შესწავლილი მაქვს 900 ერთეულამდე ავარიული ან/და სარეკონსტრუქციო 1-ლი, მე-2 , მე-3 და მე-4 კლასის შენობა-ნაგებობა, რაზედაც გაცემულია შესაბამისი ტექნიკური, საექსპერტო დასკვნები და რეკომენდაციები. ამასთან თბილისსა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში კომპანია შპს „ოპტიმუსი“-ს მიერ დაპროექტებულ 800-ზე მეტი 1-ლი, მე-2, მე-3, მე-4 და მე-5 კლასის შენობების არქიტექტურული პროექტებისთვის მომზადებული მაქვს კონსტრუქციული ნაწილები.

თბილისსა და საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში გაცემულია რამოდენიმე ასეული დასკვნა სადემონტაჟო, სამშენებლო-სამონტაჟო და სხვ. სამუშაოების მიმდებარე შენობებზე ზემოქმედებასა და მე-4 კლასის შენობებისთვის ფუძე-საძირკვლებისა და სხვა კონსტრუქციული სისტემის საექსპერტო შეფასების შესახებ.

ჩემს მიერ, თბილისში მომზადებულია რამოდენიმე ათეული მე-4 კლასის მრავალბინიანი საცხოვრებელი და მრავალფუნქციური შენობების, კომპლექსების, სახელმწიფო უწყების შენობებისთვის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილები.


Georgia
IDENTITY CARD
საქართველო
GEO
სახელი / FIRST NAME
გაიოზი
GAIOZ
გვარი / LAST NAME
ჭანკვეტაძე
CHANKVETADZE
ქვეყ. / CIT
GEO
სქესი / SEX
მმ / M
პირადი No / PERSONAL No
01017024251
დაბადების თარიღი
DATE OF BIRTH
07.12.1968
მოქმედების ვადა
DATE OF EXPIRY
07.06.2026
ხელმოწერა
SIGNATURE
ბარათის No / CARD No
15IB72448


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
თბილისი
TBILISI
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
07.06.2016
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2015
სშს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGE015IB72448801017024251<<<<
6812078M2606071GE0<<<<<<<<<<<9
CHANKVETADZE<<GAIOZ<<<<<<<<<<<

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

სასაწყობე შენობის პროექტი

ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ №2
ს/კ 01.11.04.003.018

გათბობისა და აირმომარაგების ნაწილი

თბილისი 2021წ.

განმარტებითი ბარათი.

გათბობა

წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს ინდივიდუალური ერთბინიან საცხოვრებელი სახლის)შენობის გათბობა-გაგრილებისა და საქვაბის პროექტის დამუშავებას, ზამთრის გარე **T=-3°C** და ზაფხულის გარე **T=+30°C** საანგარიშო ტემპერატურისათვის.

1. შენობის საერთო თბოდანაკარგი ტოლია **Q=31 820 კალ/სთ, N=37kw.**
2. გამათბობელ ელემენტებად ძირითადად მიღებულია თანამედროვე სტანდარტების შესაფერისი, მადალეფექტური და დიზაინით მისაღები **H=0.6m** სიმაღლის **22RKKR** ტიპის ფოლადის პანელური რადიატორები
3. პროექტით გათბობის სისტემის წყლის ტემპერატურული რეჟიმია **DT=80-60oC.** რომლის უზრუნველსაყოფადაც შენობის შიგნით განთავსებულია **N=24KW** სიმძლავრის გათბობისა და ცხ.წყალმომარაგების სისტემებისათვის განკუთვნილი მსოფლიოს სხვადასხვა ფირმების მიერ წარმოებული, სრულად ავტომატიზირებული კედლის ელექტრო წყალგამაცხელებელი ქვაბი, მართვის პანელითა და სრული ავტომატიკით. პროექტით ქვაბიდან ცხელი წყალი შედის წყლის გამანაწილებელ კოლექტორში და იქიდან ნაწილდება სისტემაში.
   სისტემის მილგაყვანილობად გათვალისწინებულია პლასტმასის ფოლგიანი მილები **i=0.003%** დახრილობით, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემიდან ჰაერის განდევნას.
   სითბოს რეგულირებისა და სისტემის ჰიდრავლიკური რეჟიმის მდგრადობისათვის რადიატორების მიმწოდებელ მილზე გათვალისწინებულია მარეგულირებელი ვენტილები, ხოლო უკუ მილსადენზე კი– დროსელ ვენტილი.
4. რადიატორებზე გათვალისწინებულია ჰაერის მექანიკური გამშვები მოწყობილობები.
5. გათბობის სისტემა ორმილოვანია, ჰორიზონტალური, მასში წყლის იძულებითი მოძრაობით და განლაგებულია იატაკის კონსტრუქციაში. სისტემის მილგაყვანილობის სპეციფიკაცია დაზუსტდეს ადგილზე მონტაჟის დაწყებამდე.
6. შენობის თბოენერგეტიკული მაჩვენებელი შემდეგია:
   შენობის თბოდანაკარგების კომპენსაციისათვის საჭირო სითბო **Q =37kw**
   გაგრილებისათვის საჭირო სიცივე **Q =45.4kw**

გაგრილება

შენობის გაგრილებისათვის საჭირო სიცივე ზაფხულის **T=+30°C** ტემპერატურისათვის შეადგენს **Q =45.4kw.**

პირობითი აღნიშვნები.

თბომომარაგების მიმწოდებელი მილსადენი **T=80C**

თბომომარაგების უკუ მილსადენი **T=60C**

იზოლაციით შემოსილი მილსადენი

წყლის მოძრაობის მიმართულება

103 ოთახის ნომერი

L=0.5m **22PKKR**–ტიპის ფოლადის რადიატორი გეგმაზე სიგრძით **L=1.7 m** მიმწოდებელ და უკუ დროსელ ვენტილებით

L=0.5m **22PKKR-** ტიპის ფოლადის რადიატორი სქემაზე სიგრძით **L=1.7m** მიმწოდებელ და უკუ დროსელ ვენტილებით

Nელ=2.4kw
Q=4.8kw კედლის სპლიტის ტიპის კონდიციონერი გეგმაზე Q=4.8kw სიცივის ხარჯითა და Nელ=2.4kw ელექტრონული სიმძლავრით

Tგარე=+30° სპლიტ კონდიციონერის გარე ბლოკი Tგარე=+30 გარე ტემპერატურითა

N=24kw სიმძლავრის კედლის წყალგამაცხელებელი ქვაბი დახურული წვის კამერით

i=0.003 მაგისტრალების დახრილობა.

ბურთულიანი ვენტილი

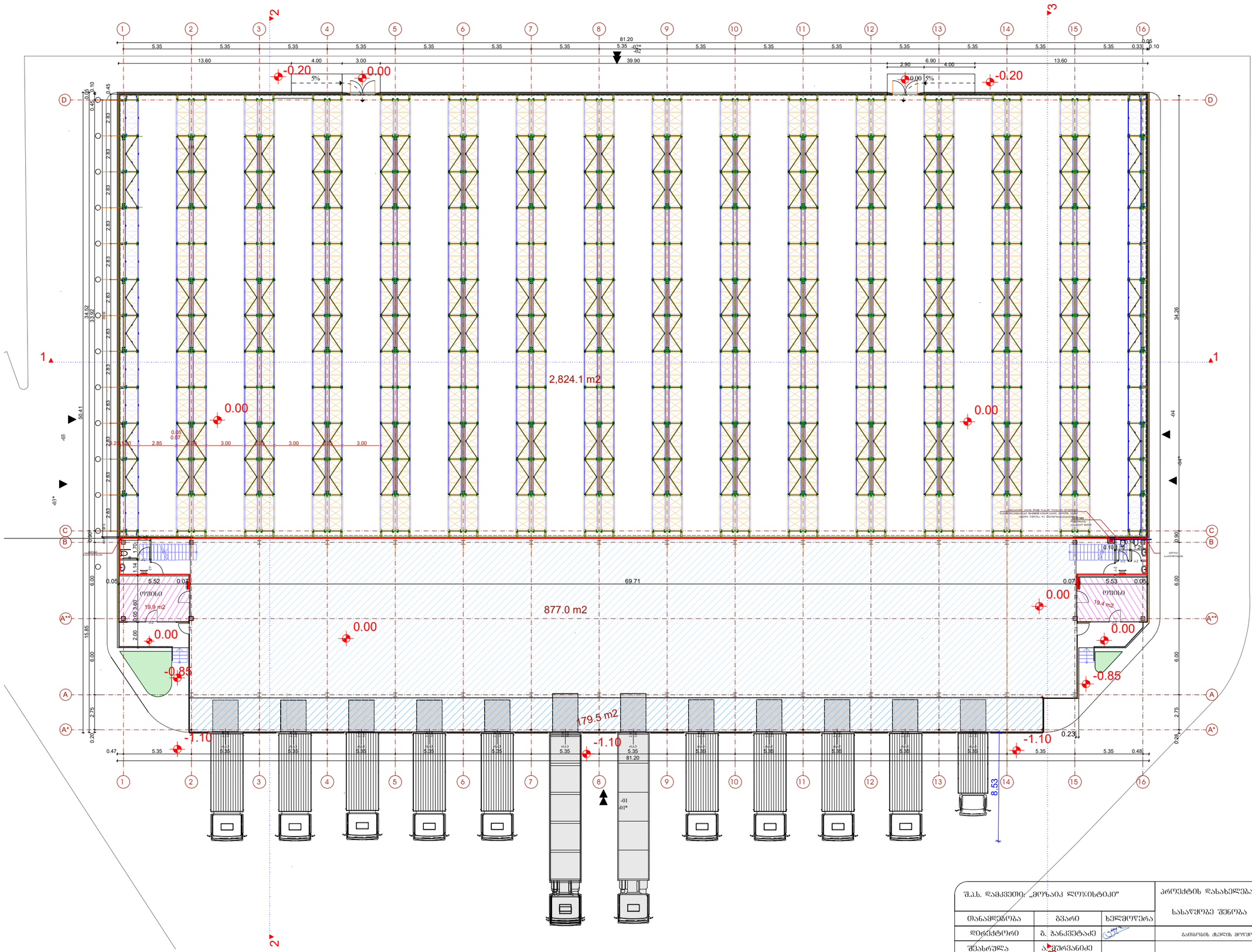
25 პლასტმასის მილის დიამეტრი.

წყლის გამანაწილებელი კოლექტორი გეგმაზე 3 მიერთებით

ჰაერგამშვები ვენტილი

საპროექტო გეგმა პირველ სართულზე

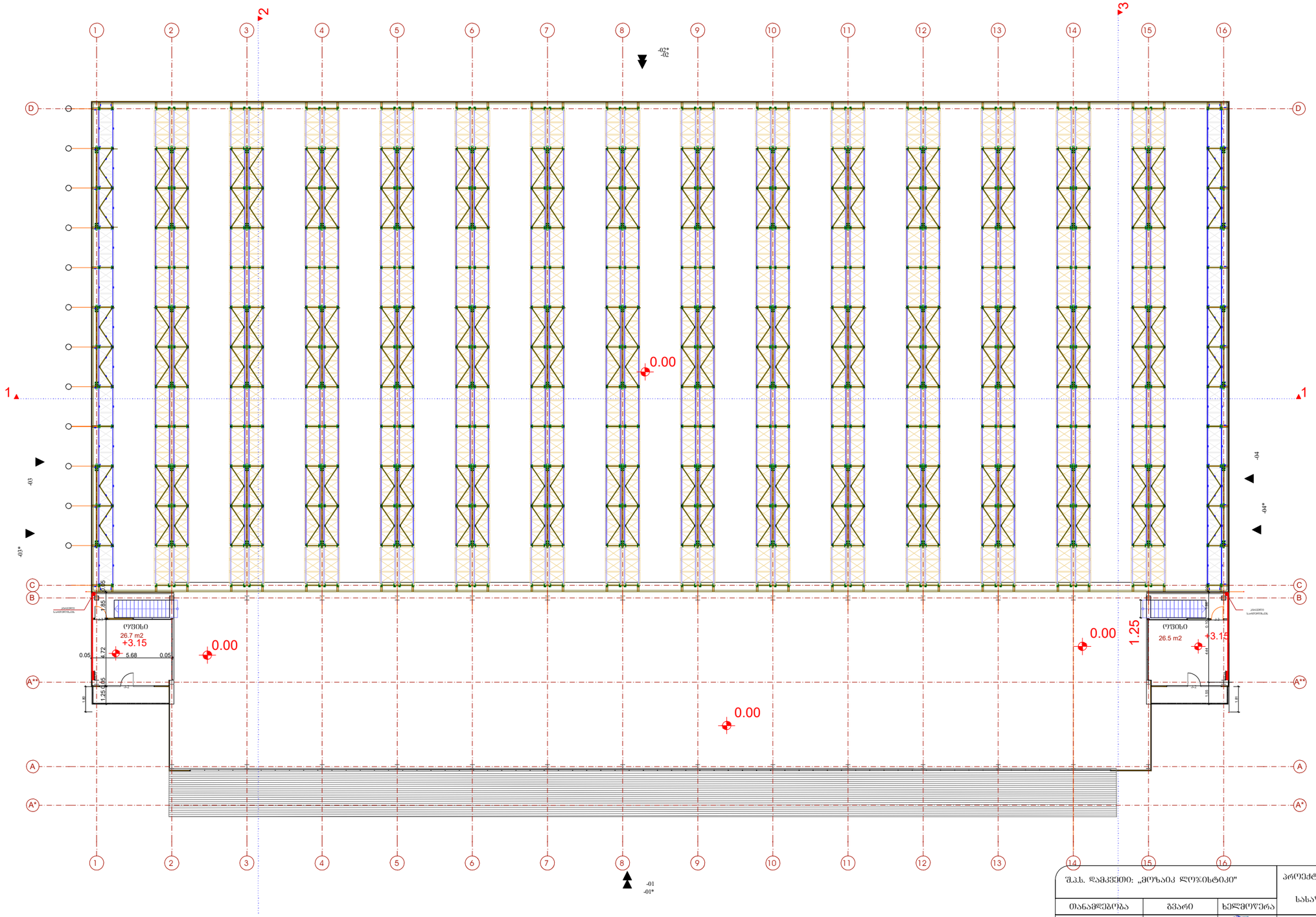
გათბობის ქსელის მოწყობა



შ.პ.ს. დამკვეთი: „მოზაიკ ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
			სასაწყობე შენობა	optimus ოპტიმუსი
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა		
დირექტორი	ბ. ბანკვეტაძე		გათბობის ქსელის მოწყობა	
შესრულა	ა. შერვანიძე			თარიღი 2021წ.
შეამოწმა	ბ. ბანკვეტაძე		ქ.თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)	
				ფურცელი ფურცლები მასშტაბი
				e-4 1 -

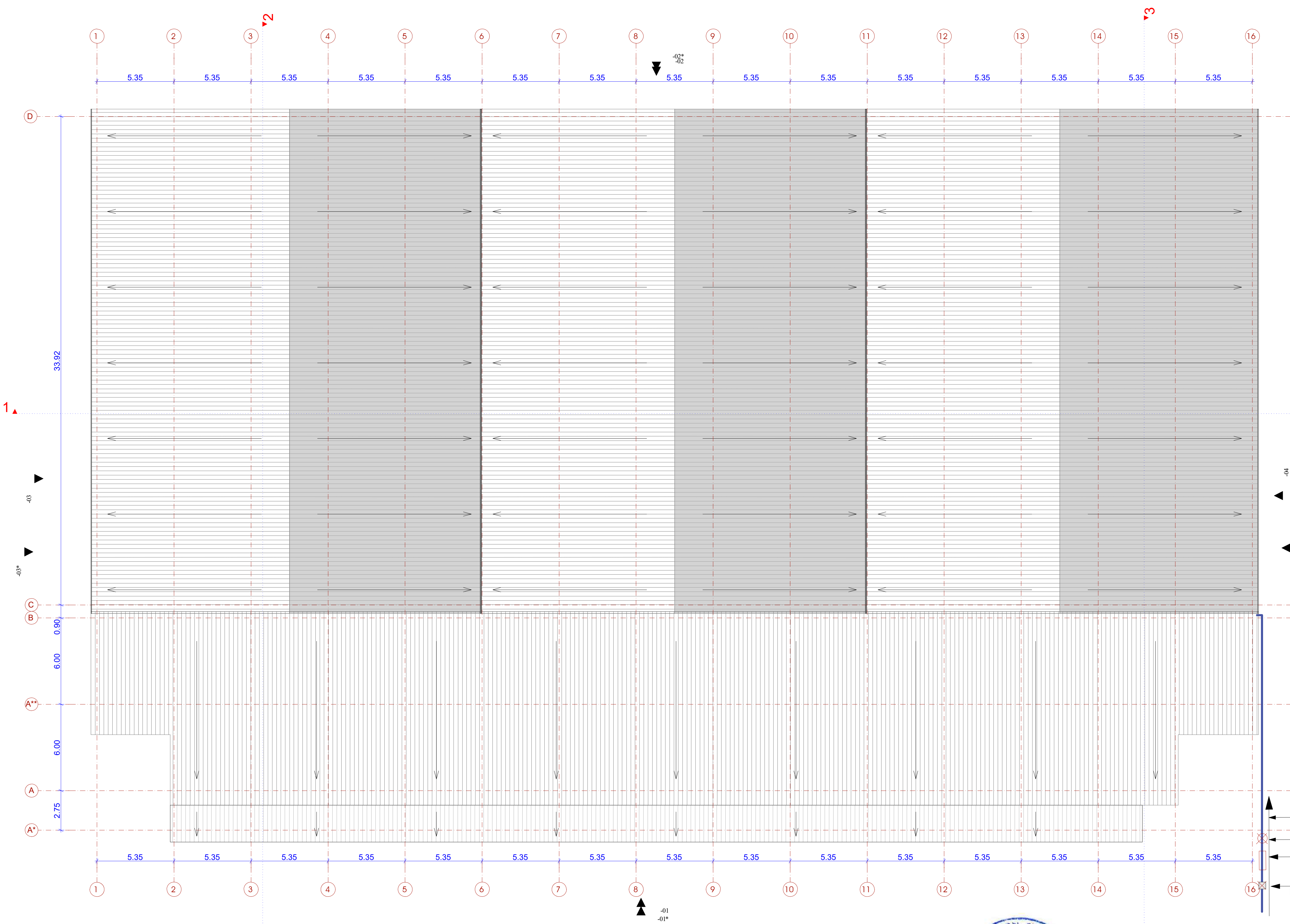
საპროექტო გეგმა მეორე სართულზე

გათბობის ქსელის მოწყობა



შ.პ.ს. დამკვეთი: „მოზაიკ ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
			სასაწყობე შენობა	optimus ოპტიმუსი
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა		
დირექტორი	ბ. ჭანკვეტაძე		გათბობის ქსელის მოწყობა	
შესრულა	ა. შერვანიძე		ქობულეთი, ხანძთელის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)	თარიღი 2021წ.
შეამოწმა	ბ. ჭანკვეტაძე			ფურცელი: e-4 / ფურცლები: 1 / მასშტაბი: -

შენობის ბუნებრივი აირით მომარაგება



გამარტებითი ბარათი

წინამდებარე პროექტის მიხედვით ეწყობა საცხოვრებელი სახლის მომარაგება, რომელიც უნდა ჩაერთოს საპროექტო ტერიტორიასთან გამავალ დაბალი წნევის ქსელში საჰაერო მილსადენი ეწყობა დაბალი წნევის დ=25 ლითონის მილებით, რომელიც ჩასმულია გარსაცმში. მიწისქვეშა გაყვანილობა ეწყობა ასევე დ=25 მილით, რომელიც ჩასმულია გარსაცმში. მიწისქვეშა გაყვანილობის დროს საჭიროა მილსადენი მოეწყოს ქვიშის საბურველში და ზევიდან დაედოს სასიგნალო ლენტი ლითონის მილები შეიღებოს ანტიკოროზიული საღებავით.შენობაში შესვლა ხდება გოფრირებული გარცმის მქონე მილით,რომელიც ეწყობა იატაკის მოჭიმვაში და ერთდება დანადგართან.

ს პ ე ც ი ფ ი კ ა ც ი ა					
#	დასახელება	ზომა მმ	ერთ. გან.	რ-ბა	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
შ ი გ ა წ ყ ა ლ ს ა დ ე ნ ი					
1	ლითონის დაბალი წნევის მილი	d=25	გრძ.მ	25	
2	შიდა გაყვანილობისთვის ფოლგიანი გარცმის მილი	d=20	გრძ.მ	20	
3	გოფრე	d=25	გრძ.მ	30	
4	მრიცხველი		კომპ.	1	
5	ჩამკეტები ნახევარბრუნიანი	d=25	ცალი	2	
6	ჩამკეტები ნახევარბრუნიანი	d=20	ცალი	2	

შ.პ.ს. დამკვეთი: „მოზაიკ ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება: სასაწყობე შენობა	შემსრულებელი ორგანიზაცია		
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა		optimus ოპტიმუსი		
დირექტორი	გ. ჯანკვეტაძე		გათბობის ქსელის მოწყობა			
შეასრულა	ა. მურვანიძე		ქ.თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)	თარიღი 2021წ.		
შეამოწმა	გ. ჯანკვეტაძე			ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
				e-4	1	-

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

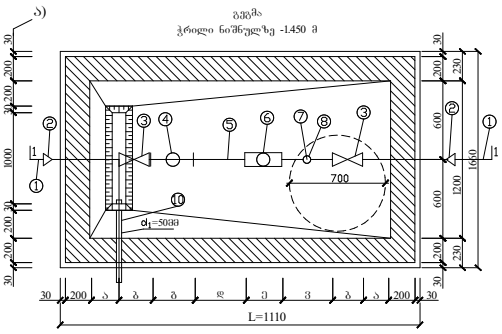
სასაწყობე შენობის პროექტი

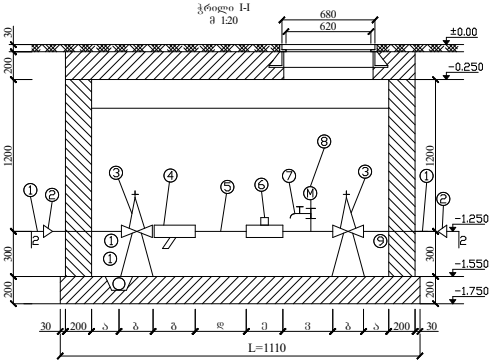
ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ №2
ს/კ 01.11.04.003.018

წყალმომარაგება-წყალარინების ნაწილი

თბილისი 2021წ.

სპეციფიკაცია					
№	დასახელება	ზომა მმ	ერთ. ბან.	რ-ბა	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
შიგა წყალსადენი					
1	პლასტმასის წყალსადენის მილი	d=20	ბრძ.მ	35	
2	მუხლი	d=20	ცალი	10	
3	სამკაპი	d=20/20	ცალი	8	
4	ვენტილი	d=32	ცალი	1	
5	ცხელი და ცივი წყლის შემრევი საშხაპისათვის		კომპ.	2	
6	იგივე ხელსაბანისთვის		კომპ.	2	
7	იგივე ჯურჯლის სარეცხისთვის		კომპ.	1	
შიგა კანალიზაცია					
1	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=50	ბრძ.მ	5	
2	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=100	ბრძ.მ	25	
3	მუხლი	d=50	ცალი	5	
4	მუხლი	d=100	ცალი	2	
5	სამკაპი	d=50/100	ცალი	2	
6	სამკაპი	d=100/100	ცალი	2	
7	გადამყვანი	d=50/100	კომპ.	3	
8	გამწოვენდი	d=100	ცალი	2	
9	რევიზია	d=100	ცალი	2	
10	ხელსაბანი სიფონით		კომპ.	2	
11	უნიტაზი სიფონით		კომპ.	2	
12	ჯურჯლის სამრეც ი სიფონით		კომპ.	1	
გარე წყალსადენი					
1	პლასტმასის წყალსადენის მილი	d=32	ბრძ.მ	35	
2	ვენტილი	d=32	ცალი	1	
3	გადამყვანი ადაპტორი	d=32/50	ცალი	1	
4	წყალსადენის ჭა თუჯის ხუფით		ცალი	2	h=1.2
5	წყალსადენის ჭა წყალმზომის კვანძით	d=15	კომპ.	1	
6	წყალსადენის შეჭრა არსებულ ჭილში		კომპ.	1	
გარე კანალიზაცია					
1	პლასტმასის კანალიზაციის მილი	d=100	ბრძ.მ	30	
2	კანალიზაციის ჭა თუჯის ხუფით	d=800	ცალი	2	





წყალმზომების დიამეტრების მიხედვით კონსტრუქციული ზომები

№	მილსადენის d= მმ	მზიდველის შიგა დიამეტრი (ა) მმ	შიგა ხვრელის სიღრმე (ბ) მმ	ფიზიკური ზომა (გ) მმ	5d (ჰ) მმ	წყალმზომის სიგრძე (დ) მმ	3d მმ (ე)	ზომა ∑L	წყალმზომის დასაკავებელი ∑L ზომა სანტიმეტრებში
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	15	150	100	130	75	260	45	1110	68/2 მ³/სთ

განმარტება

წინამდებარე ნახაზი წარმოადგენს ობიექტის წყალმომარაგება-კანალიზაციის პროექტს.

წყალსადენის განშტოებაზე მოეწყობა წყალმზომი d=15მმ. გადაყვანი ადაპტორით და ჩამკეტი ვენტილით, წყლის ხარჯი Q=0,28ლ/წმ. წყალსადენი შესრულებულია პლასტმასის მილებისაგან.

შენობაში შემავალი წყალმომარაგების ჩხილი ჩაერთვება ქალაქის ჩხილში.

ხოლო შენობიდან გამომავალი კანალიზაციის ჩხილი ჩაერთვება ქალაქის ჩხილში.

არსებულ ჩხილებში ჩართვა განხორციელდეს ტექნიკური პირობების შესაბამისად.

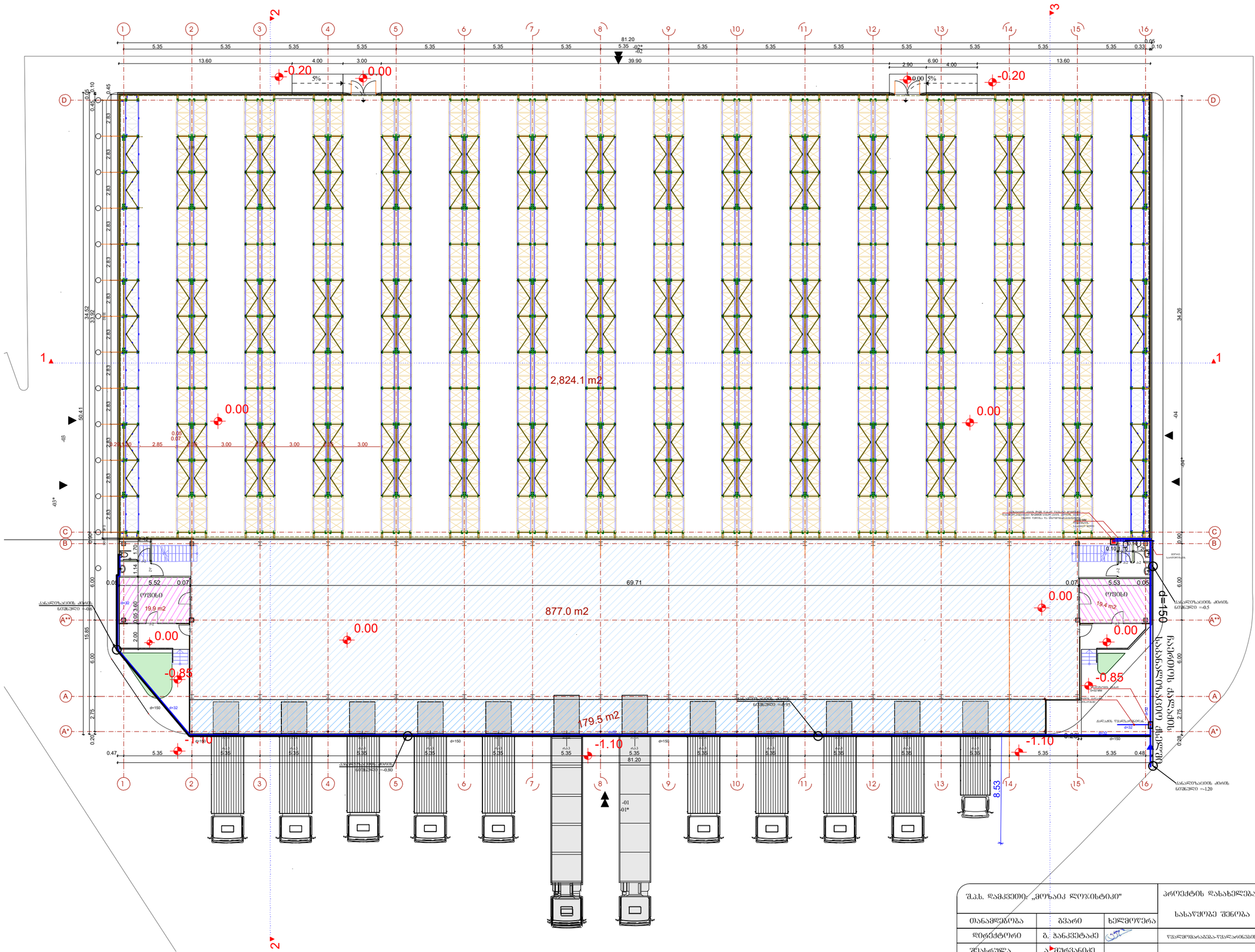
ექსპლიკაცია

კოდი	დასახელება
1.	არსებული წყალსადენის ჩხილი
2.	გადაყვანი
3.	შრდული (ვენტილი)
4.	ფილტრი
5.	მილყელი
6.	წყალმზომი
7.	სამკლიანი კაპრანაშვილები: ონკანი (დაცლითი)
8.	მანომეტრი
9.	საკრედენი
10.	თანა ორმო წყალგაყვანი მილი უერთდება კანალიზაციის ჭას სიფონური მეთოდებით

პირობითი აღნიშვნები

- საპროექტო წყალსადენი
- საპროექტო კანალიზაცია
- მუ ლი
- სამკაპი
- ჯვარედინი
- რევიზია
- ტრაპი
- ვენტილი
- წ.დგ ქალაქსადენის ი არი
- კ.დგ კანალიზაციის დგარი

საპროექტო გეგმა პირველ სართულზე
წყალმომარაგება-წყალარინების ნაწილი



შ.პ.ს. დამკვეთი: „მოზაიკ ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება: სასაწყობე შენობა
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	
დირექტორი	ბ. ბანკვეტაძე		წყალმომარაგება-წყალარინების ნაწილი
შესრულა	ა. შერვანიძე		ქ.თბილისი, ხანძთის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)
შეამოწმა	ბ. ბანკვეტაძე		

შემსრულებელი ორგანიზაცია		
optimus ოპტიმუსი		
თარიღი 2021წ.		
ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
e-4	1	-

სპეციფიკაცია

#	დასახელება	განზ-ბა	რაოდ-ბა
I	II	III	IV
	გათბობა		
1	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი600 *1200(h) ზომებით		13
2	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი50 *60(h) ზომებით	ცალი	10
3	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი 1200*600(h) ზომებით	"-"	4
4	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი 500*1000(h) ზომებით	"-"	5
5	ფოლადის 22RKKR ტიპის რადიატორი 900*600(h) ზომებით		2
12	მიმწოდებელი ვენტილი D15	ცალი	4
13	უკუ დროსელ–ვენტილი D15	"-"	4
14	გადამყვანი მეტალი/პლასტმასზე გ.ხრ met/20	"-"	8
15	ვენტილი ბურთულიანი D25	ცალი	4
16	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D20 (aquaterm)	გრძ.მ	70
17	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D25 (aquaterm)	"-"	30
18	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D20 (aquaterm)	ცალი	60
19	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D25 (aquaterm)	"-"	4
20	სამკაპი პლასტმასის მილისათვის D20*20*20	ცალი	40
21	სამკაპი პლასტმასის მილისათვის D25*25*25	"-"	8
22	ქურო პლასტმასის D20/25	ცალი	4
23	ქურო პლასტმასის D20	"	17.5
24	ქურო პლასტმასის D25	"	8
25	insul tube-ს ტიპის კაუჩუკის თბოიზოლაცია პლასტმასის მილებისათვის 22-9	გრმ	70
26	იგივე 28-9	"-"	30
27	ფუმი დიდი	ცალი	10
	გაგრილება		
	სპლიტ კონდენციონერების გარე და შიდა ბლოკი		
1	სრული ავტომატიკით აღჭურვილი და ეკოლოგიურად სუფთა სამაცივრო აგენტზე, მომუშავე სპლიტ კონდენციონერის გარე ბლოკი, რომლის ენერგეტიკული მაჩვენებელია N=6.5kw სიცივის სიმძლავრე t=+30°C, ზაფხულის გარე ტემპერატურების დროს.	კომპ	1
	სპლიტ კონდენციონერის შიდა (კედლის) ბლოკი: სრული ავტომატიკით, მართვის პულტით, რომლის სიცივის სიმძლავრეა ზაფხულში: Qx=1.6kw.		1
2	სრული ავტომატიკით აღჭურვილი და ეკოლოგიურად სუფთა სამაცივრო აგენტზე, მომუშავე სპლიტ კონდენციონერის გარე ბლოკი, რომლის ენერგეტიკული მაჩვენებელია N=4.6kw სიცივის სიმძლავრე t=+30°C, ზაფხულის გარე ტემპერატურების დროს.	კომპ	1
	ჭვაბი თბომომარაგების სისტემისათვის		
1	P=20mbar დაბალ წნევაზე მომუშავე N=24KW სიმძლავრის დახურულკამერიანი კედლის წყალგამაცხელებელი ქვაბი თბომომარაგების სისტემისათვის	კომპლ.	1
	D=125mm დიამეტრისა და H=2.5m სიმაღლის საკვამლე მილი		1
	D=80mm დიამეტრისა და H=1.0m სიმაღლის საკვამლე მილი		1
2	გათბობის სისტემის ძირითადი საცირკულაციო ტუმბო L=1.6m3/h წარმადობის და H=100Kpa წნევის.	ცალი	1
3	სავენტილაციო სისიტემის ძირითადი საცირკულაციო ტუმბო L=0.2m3/h წარმადობის და H=100Kpa წნევის.	ცალი	1
4	ცხ.წყალმომარაგების სისტემის ძირითადი საცირკულაციო ტუმბო L=0.8m3/h წარმადობის და H=100Kpa წნევის.	ცალი	1
5	ცხ.წყალმომარაგების საცირკულაციო რგოლის ტუმბო L=0.7m3/h წარმადობის და H=150Kpa წნევის.	ცალი	1
6	ავტომატური ჰაერგამშვები Φ15	"-"	10
7	გადამყვანი მეტალი/პლასტმასზე გ.ხრ met/40	"-"	2
8	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D20 (aquaterm)	გრძ.მ	10
9	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D25 (aquaterm)	"-"	40
10	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D32(aquaterm)	"-"	10
11	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D40 (aquaterm)	"-"	2
12	პლასტმასის ფოლგიანი მილები D50(aquaterm)	"-"	2
13	ვენტილი ბურთულიანი D20	ცალი	3
14	ვენტილი ბურთულიანი D25	"-"	5
15	ვენტილი ბურთულიანი D32	"-"	2

16	ვენტილი ბურთულიანი D40	"-"	2
17	L=50ლ წარმადობის მოცულობითი წყალგამაცხელებელი	კომპლ	1
18	კოლექტორი თბომომარაგების სისტემის მიმწოდებელი მილსადენებისათვის 3 მიერთებით	კომპლ	1
19	კოლექტორი თბომომარაგების სისტემის უკუ მილსადენებისათვის 3 მიერთებით	კომპლ	1
20	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D20 (aquaterm)	ცალი	6
21	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D25 (aquaterm)	"	10
22	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D32(aquaterm)	"	6
23	მუხლი 90გრ პლასტმასის მილისათვის D40 (aquaterm)	"	4
24	ქურო პლასტმასის D20	"	2.5
25	ქურო პლასტმასის D25	"	10
26	ქურო პლასტმასის D32	"	2.5
27	ქურო პლასტმასის D40	"	0.5
28	insul tube-ს ტიპის კაუჩუკის თბოიზოლაცია პლასტმასის მილებისათვის 22-9	გრმ	
29	იგივე 28-9	"-"	10
30	იგივე 30-9	"-"	40
31	იგივე 42-9	"-"	10
32	იგივე 52-9	"-"	2
33	ფუმი დიდი	"-"	10

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

სასაწყობე შენობის პროექტი

ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ №2
ს/კ 01.11.04.003.018

ელექტრო მომარაგების ნაწილი

თბილისი 2021წ.

მუშა ნახაზების უწყისი

№	დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა	ფურცელი
1	საერთო მონაცემები	ე-1
2	ელ. განათება. 1სართულის გეგმა	ე-2
3	ელ. განათება. 2სართულის გეგმა	ე-3
4	სახურავის გეგმა - მეხდაცვა	ე-4

პირობითი აღნიშვნები


მთ. ფარი


სანათი


წერტილოვანი განათება


კედლის სანათი


როზეტი


ერთკლავიშიანი ჩამრთველი


ერთკლავიშიანი რევერსული ჩამრთველი


ორკლავიშიანი ჩამრთველი



ვინტილაცია

პროექტი დამუშავებულია მოქმედი ნორმებისა და წესების მოთხოვნის თანახმად და ითვალისწინებს ქველა ფეთქებად, ხანძარფეთქებად და სახანძრო უსაფრთხოების ღონისძიებებს შენობის ექსპლოატაციის დროს.

საერთო მითითებები

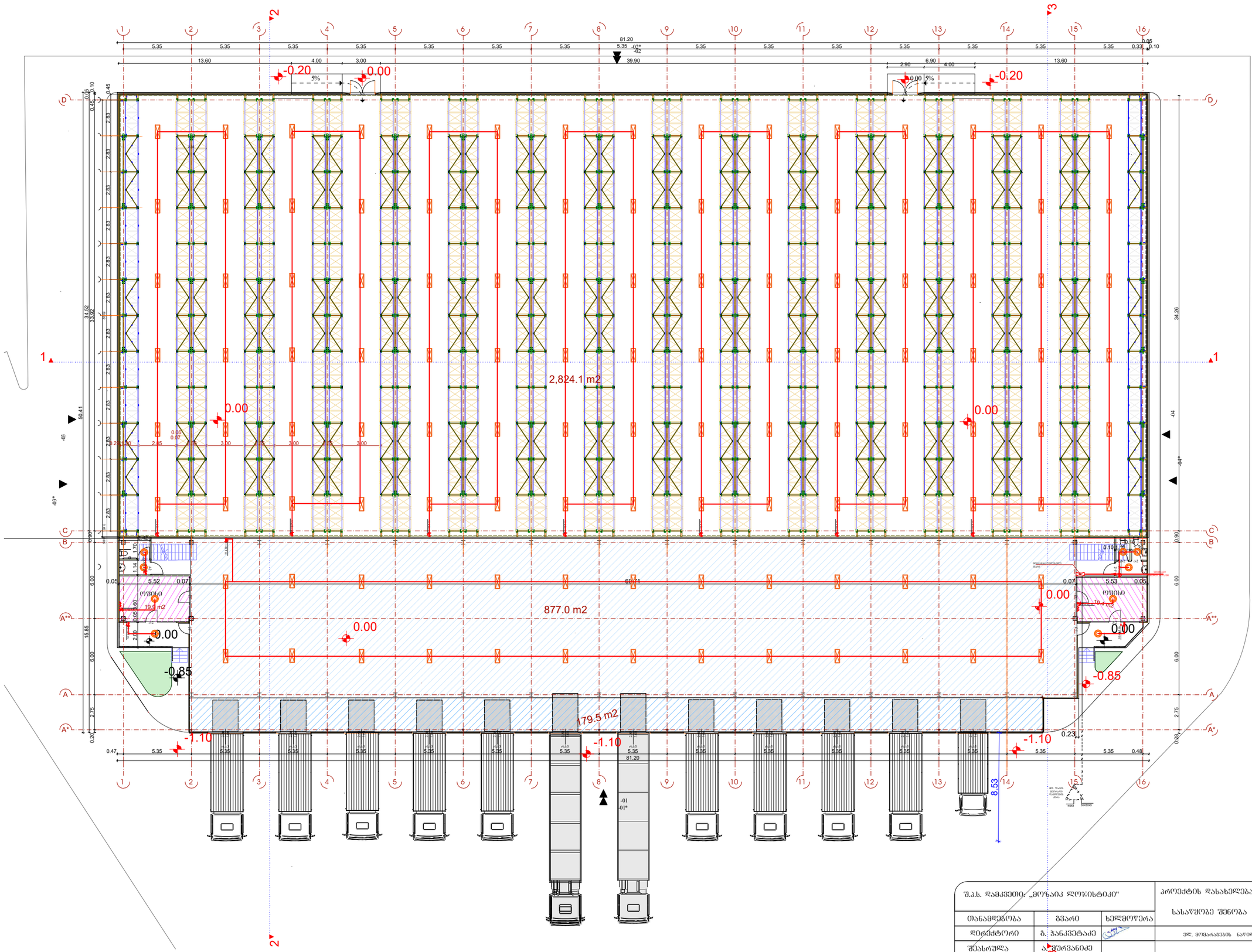
შენობის ელ. ტექნიკური პროექტი დამუშავებულია არქიტექტურული ნაწილის და დამკვეთის მოთხოვნის საფუძველზე.

ელ. ენერგიის მიღებისა და განაწილებისათვის შენობის შესასვლელში გათვალისწინებულია შემქვან-გამანაწილებელი კოროზი საიდანაც ხდება ელ.ენერგიის განაწილება სართულებზე შენობაში სანათებად მიღებულია ლედ განათების ტიპის ნათურები ნაწილობრივ ლუნინისცენტური სანათები. ელ. ქსელი სრულდება სპილენძის ორმაგიზოლაციანი კაბელებით ფარულად. ხოლო კაბელი სან-კვანძში ვინიპლასტის მილებში ფარულად.

პროექტით გათვალისწინებულია მთავარი ფარის მეორადი დამიწება შენობის გარეთ ბრუნტში ელექტროდების ჩარტყმით და მათი შეერთება ზოლოვანი ფოლადით. დამიწდეს ქველა ის დენგაუმტარი კორპუსები, რომლებიც დენის გაუმართაობის შემთხვევაში შეიძლება მოხვდნენ ძაბვის ქვეშ.

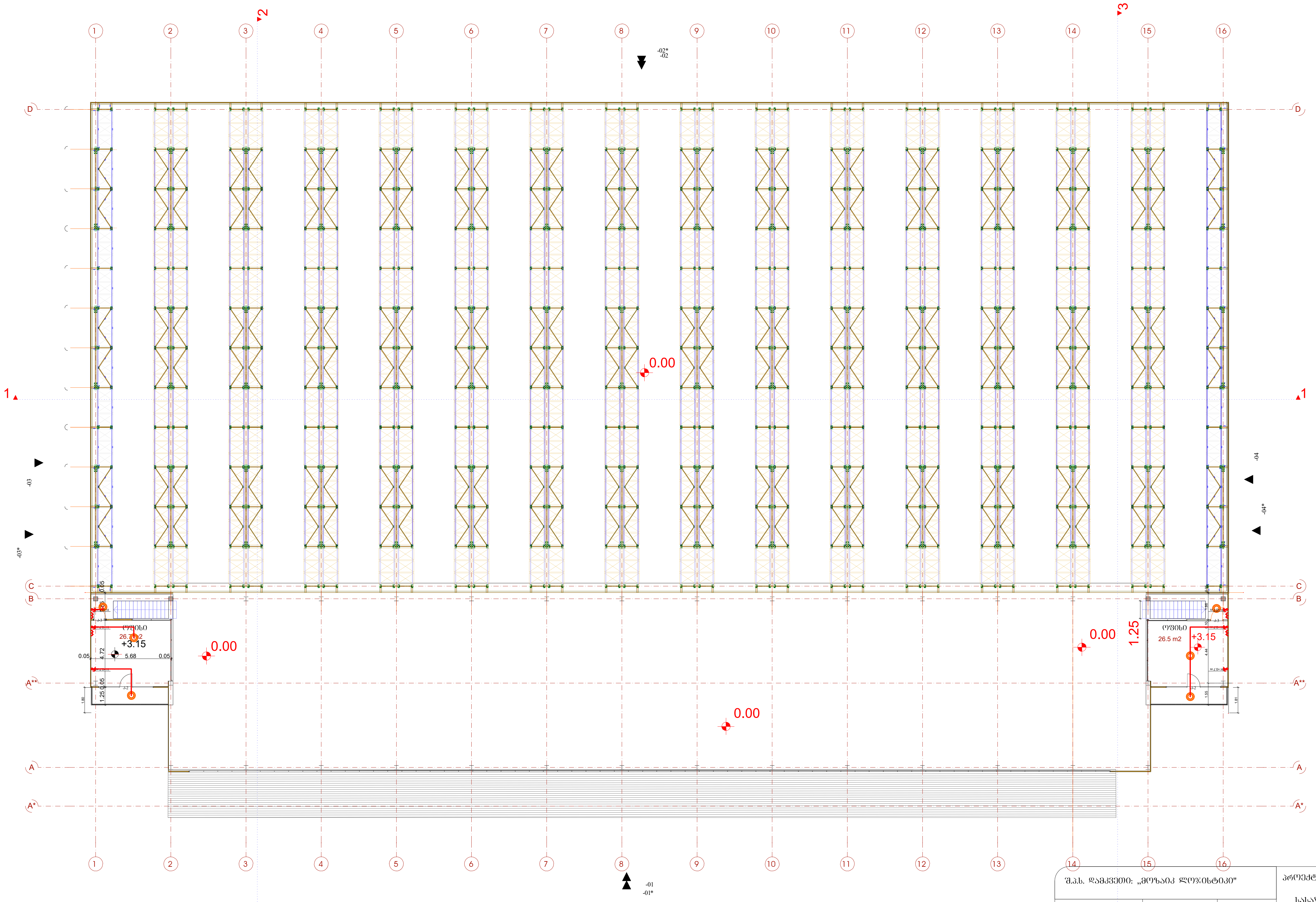
პროექტით გათვალისწინებულია შენობის დაცვა მეხის პირდაპირი დარტყმისაგან.

საპროექტო გეგმა პირველი სართულზე
ელ.ქსელის მოწყობა



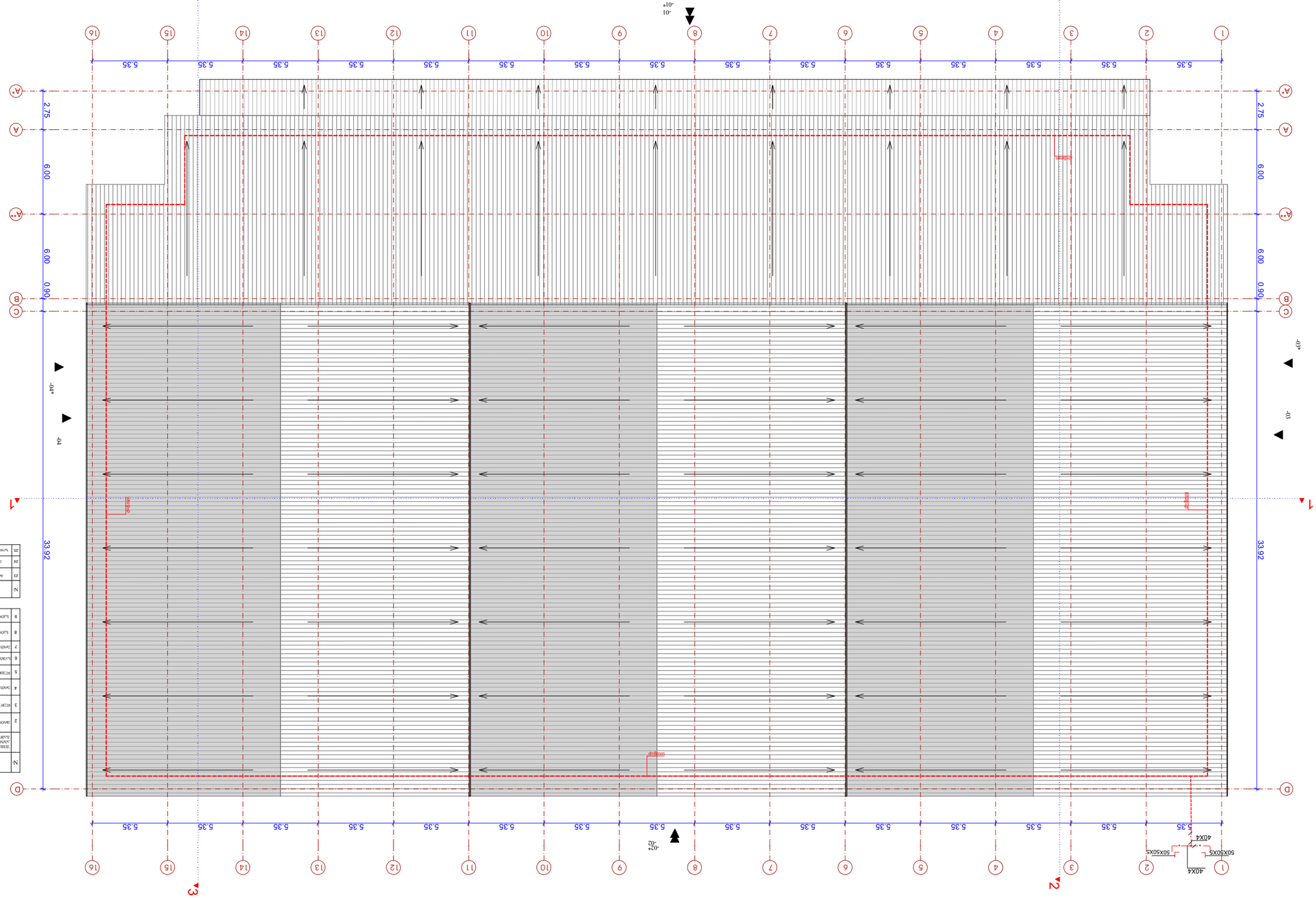
შპს. დამკვეთი: „ოპტიმუს ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია
			სახანძრო შენობა	optimus ოპტიმუსი
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა		
დიზაინერი	ბ. ჯანკეტაძე		ელ. მოწყობილობის ნაწილი	
შესრულება	ა. შერვანიძე		ქ.თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)	თარიღი 2021წ.
შეამოწმა	ბ. ჯანკეტაძე			
				ფურცელი / ფურცლები / მასშტაბი
				e-4 / 1 / -

საპროექტო გეგმა პირველი სართულზე
ელ.ქსელის მოწყობა



შ.პ.ს. დამკვეთი: „მოზაიკ ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება:	შემსრულებელი ორგანიზაცია		
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	სასაწყობე შენობა			
დირექტორი	გ. ჯანკვეტაძე		ელ. მომარაგების ნაწილი	თარიღი 2021წ.		
შეასრულა	ა. მურვანიძე		ქ.თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)	ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
შეამოწმა	გ. ჯანკვეტაძე			e-4	1	-

ტიპიური ბეტონირების ჩაშენებული ნაწილების ფილა. მოდიფიცირებული ნაწილი (ფრაგმენტი)



შემსრულებელი ორგანიზაცია: „ტიპიური ელემენტების ქარხანა“ შპს.			
მთავარი ინჟინერი	ბ. ჯანელიძე		
ტექნიკური ზედამხედველი	ბ. ჯანელიძე		
მთავარი ინჟინერი	ა. ჭანტურია		
ხელმძღვანელი	ნ. ჯანელიძე		

ტიპიური ბეტონირების ნაწილების ფილა			
ტიპიური ელემენტების ქარხანა			
ელემენტის ნომერი: ტიპიური ელემენტების ქარხანა			
ტიპიური ელემენტების ქარხანა			
ტიპიური ელემენტების ქარხანა			

შ.პ.ს "ოპტიმუსი"

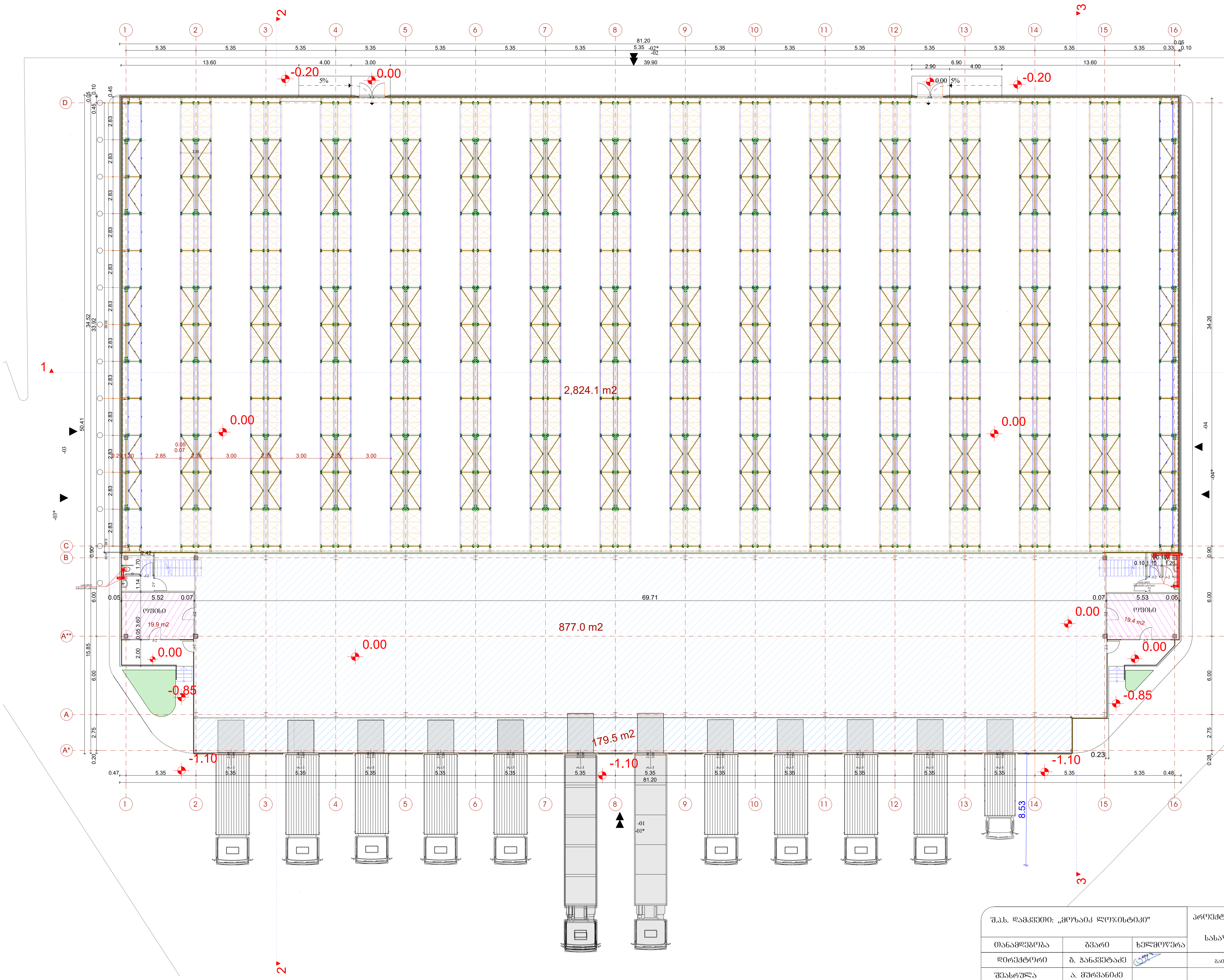
სასაწყობე შენობის პროექტი

ქ. თბილისი, ხანძთელის ქ №2
ს/კ 01.11.04.003.018

ვენტილაციის ნაწილი

თბილისი 2021წ.

საპროექტო გეგმა პირველ სართულზე
ვენტილაციის სისტემის მოწყობა



განმარტებითი ბარათი

მთლიანი შენობა არ საჭიროებს ვენტილაციას, მისი ჰაერგაწოვა მოხდება ბუნებრივი გზით, ღიობების მეშვეობით. არხული ვენტილატორები დამონტაჟებულია მხოლოდ სველ წერტილებში.

შენობის ვენტილაციის ნაწილის სპეციფიკაცია

№	დასახელება	განზ. ერთ.	რ-ბა
1	თუნუქის მილი D=100 MM	გრძ.მ.	6
2	არხული ვენტილატორი	ცალი	5

შ.პ.ს. დამკვეთი: „მოზაიკ ლოჯისტიკი"			პროექტის დასახელება: სასაწყობე შენობა	შემსრულებელი ორგანიზაცია		
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა		optimus ოპტიმუსი		
დირექტორი	გ. ჯანკვეტაძე		გათბობის ქსელის მოწყობა			
შეასრულა	ა. მურვანიძე		ქ.თბილისი, ხანძთელის ქ. №2 (ს/კ 01.11.04.003.018)	თარიღი 2021წ.		
შეამოწმა	გ. ჯანკვეტაძე			ფურცელი	ფურცლები	მასშტაბი
				e-4	1	-

შპს "ოპტიმუსი" OPTIMUS LTD GEORGIA 404420998