

## **STATYBOS INŽINERIJOS STUDIJŲ PROGRAMOS PASTATŲ IR JŲ KONSTRUKCIJŲ PROJEKTAVIMAS SPECIALIZACIJOS BAKALAURO BAIGIAMŲJŲ DARBŲ STRUKTŪROS APRAŠAS**

Baigiamųjų darbų rengimo ir gynimo tvarką nustato Vilniaus Gedimino technikos universiteto rektorius 2019 m. birželio 12 d. įsakymu Nr. 10.8-575 (Vilniaus Gedimino technikos universiteto rektorius 2021 gegužės 7 d. įsakymo Nr. 10.8-390 redakcija) patvirtintas *Vilniaus Gedimino technikos universiteto baigiamųjų darbų rengimo ir gynimo tvarkos aprašas* (toliau Aprašas) [https://vilniustech.lt/files/4041/202/10/12\\_0/BD-tvarkaN.pdf](https://vilniustech.lt/files/4041/202/10/12_0/BD-tvarkaN.pdf). Žemiau pateikiamas šio aprašo priede *Rekomenduojama baigiamojo darbo struktūra* atskirų punktų išaiškinimas pagal Metalinių ir kompozitinių konstrukcijų katedros nustatytą tvarką.

### ***Aprašomoji dalis***

#### **1. Architektūrinė dalis:**

- statybos vietovės situacijos planas (jeigu turite);
- pastato architektūrinis pjūvis, planas ir fasadas(ai);
- sienų, stogo ir grindų detalės, mazgų brėžiniai;
- sienų ir stogo konstrukcijų šiluminių varžų skaičiavimai.

#### **2. Konstrukcinė dalis:**

- pastato laikančiųjų konstrukcinių galimų schemų analizė, dviejų konstrukcinių variantų parinkimas (dėl projektuojamo objekto sudėtingo galimas tik vieno konstrukcinio sprendimo varianto parinkimas; šiuo atveju būtinas baigiamojo darbo vadovo pritarimas);
- pasirinktų pastato konstrukcinių variantų antžeminių laikančiųjų konstrukcijų ir ryšių (ramsčių) išdėstymo schemas;
- pastatą veikiančių apkrovų ir poveikių skaičiavimas:
  - i. nuolatinės apkrovos;
  - ii. sniego apkrovos;
  - iii. vėjo apkrovos (pateikiant vėjo pasiskirstymo per statinio aukštį ir skirtingose paviršiaus zonose schemas);
  - iv. statinį veikiančios kintamosios apkrovos (jei tokios yra);
  - v. kiti pastatą veikiantys poveikiai (jei tokie numatyti);
- pastato pasirinktų konstrukcinių variantų erdvinės skaičiuojamosios schemas pasirinkta BEM programa sudarymas, įrąžų ir poslinkių apskaičiavimo rezultatų pateikimas ir analizė;
- pasirinktų variantų skaičiuojamųjų schemų su mazgų ir elementų žymėjimais, apskaičiuotos visų konstrukcijų elementų įrąžos ir poslinkiai pateikiami aiškinamojo rašto priede;
- pastato pagrindinių laikančiųjų elementų (kolonų, sijų, santvarų, posantvarių ar kito tipo denginio elementų), ryšių laikomosios galios išsamūs skaičiavimai pateikiant reikiamas aiškinamąsias schemas (pastato modelio fragmentai su skaičiuojamais

elementais, kuriame nurodyti elementų numeriai, skaičiuojamų elementų įrašų nuo pavojingiausių įrašų derinių lentelė);

- vieno iš dviejų konstrukcijų variantų skaičiavimas atliekamas pilnai taikant kompiuterinį projektavimą;
- jei sprendžiamas vienas konstrukcinis variantas ir jo erdvinis modelis yra pakankamai sudėtingas, galimas iš dalies visų elementų automatinis projektavimas, atliekant keleto pagrindinių elementų rankinį elementų projektavimą ir laikomosios galios patikrinimą, gautus rezultatus sugretinant su baigtinių elementų programos pateiktais sprendiniais (dėl tokio sprendimo būtinas baigiamojo darbo vadovo pritarimas);
- racionaliausio projektuojamo varianto iš dviejų pasirinktų parinkimas (pagal laikančiųjų konstrukcijų masę, kainą ar kitą kriterijų);
- pagrindiniam variantui atliekami laikančiųjų konstrukcijų elementų jungčių ir mazgų (santvaros juostų ir tinklelio jungčių, sudėtinio skerspjūvio sijų juostinių jungčių, kolonų galvenų, kolonų pėdų, santvarų ir sijų montuojamųjų jungčių, santvaros arba sijos ir kolonos mazgų, kolonos tvirtinimo prie pamato ir t.t.) komponavimas/konstravimas ir skaičiavimas (pateikiant reikiamas aiškinamąsias schemas ir eskizus);
- pastato konstrukcijų (santvarų, sijų, kolonų) tinkamumo ribinio būvio patikrinimas veikiant charakteristinėms nuolatinėms ir laikinosioms apkrovoms atsižvelgiant į pavojingiausius apkrovų ir poveikių derinius;
- laikančiųjų kolonų pamato nuosėdžių, pagrindo ir pamato laikomosios galios skaičiavimas, parenkant pamato armavimą, atliekant inkarinių varžtų skaičiavimą ir jų išdėstymą.

### 3. Technologinė arba gaisrinio skaičiavimo dalis:

- pateikiama pastato pagrindinio varianto statybos darbų technologinė arba gaisrinio skaičiavimo dalis su atitinkamais skaičiavimais (sprendimą rengti technologinę ar gaisrinio skaičiavimo dalį priima baigiamojo darbo vadovas);
- pastato pagrindinio varianto statybos darbų technologinėje dalyje (technologinėje kortelėje) turi būti pateikti pagrindinio varianto laikančiųjų konstrukcijų techninių priemonių poreikio pagrindimas ir skaičiavimas montavimo darbams atlikti, kėlimo mechanizmų parinkimas ir skaičiavimas, pasirinkto proceso technologija ir organizavimas. Grafinėje dalyje pateikiama nurodyto statybos proceso technologinė kortelė;
- gaisrinės saugos dalyje turi būti nurodyti ir pagrįsti pagrindinių konstrukcinių elementų atsparumo ugniai reikalavimai (būtinasis atsparumas ugniai). Skaičiavimai gali būti atliekami ir kompiuterinių programų pagalba, pateikiant pradinių duomenų ir gautų skaičiavimo rezultatų aprašymą.

### ***Naudotos literatūros ir kitų šaltinių sąrašas***

Literatūros sąrašė turi būti nurodyti leidinio autoriai, išleidimo metai, leidinio pavadinimas [laužtiniuose skliaustuose gali būti pavadinimas anglų kalba – neprivaloma], miestas, leidykla ir puslapių skaičius. Būtina laikytis VILNIUSTECH leidyklos literatūros sąrašo sudarymo taisyklių, kurias galite rasti [https://vilniustech.lt/files/3974/198/9/8\\_0/CITAVIMO%20STILIUS.pdf](https://vilniustech.lt/files/3974/198/9/8_0/CITAVIMO%20STILIUS.pdf) .

Sąrašo sudarymo taisyklėse nėra pateikta kaip įrašyti ir cituoti normatyvinius dokumentus (projektavimo normas, standartus ir pan.). Siūloma rašyti taip:

LST EN 1993-1-1:2005. Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės.

Cituoti normatyvinius dokumentus rekomenduojama taip:

...  $f_y = 235 \text{ MPa}$  (LST EN 1993-1-1:2005, 3.1 lent.) ... ,

... pagal LST EN 1993-1-1:2005 5.2 lentelę ... .

### **Priedai**

Prieduose pateikiami pastato įrąžų ir poslinkių skaičiavimo rezultatai, laikomosios galios kompiuterinių skaičiavimų rezultatų ataskaitos ir kiti vietai imlūs duomenys būtini konstrukcinių elementų ir jų mazgų skaičiavimams. Taip pat pateikiamas brėžinių žiniaraštis.

### **Kita**

Visame baigiamojo darbo tekste naudojant duomenis (pvz. charakteristinės sniego apkrovos reikšmė, plieno stiprio reikšmės, koeficientų reikšmės ir t.t.) iš įvairių šaltinių turi būti nurodytas šaltinis, lentelės, paveikslas, punkto ar pan. numeris (žiūr. *Naudotos literatūros ir kitų šaltinių sąrašas*).

Aiškinamasis raštas rengiamas taip, kad būtų galima atsekti projektuojamojo elemento vietą pastato skaičiuojamojoje schemoje, elementų skaičiavimams naudotų įrąžų ir poslinkių priklausomybę vienam ar kitam deriniui, atitinkamą derinį sudarančių apkrovas ir poveikius.

### **Brėžiniai**

1 ir 2 brėžiniai. Statybos vietovės situacijos planas (suderinus su vadovu, turint tinkamą situacijos planą, *neprivalomas*), pastato fasadai (architektūrinė dalis).

3 brėžinys. Pastato architektūrinis planas, architektūrinis skersinis pjūvis, stogo, sienų, grindų detalės, kolonos tvirtinimo prie pamato kartu su pamatų sija (jei numatyta) mazgai.

4 brėžinys. Konstrukcijų išdėstymo planas, skersinis ir išilginis pjūviai, kuriuose būtų parodytos vertikaliųjų ryšių tarp santvarų, kolonų ir kitų konstrukcijų (jei tokių yra) padėtys. Konstrukcijų jungiamieji mazgai su detaliais jų vaizdais. Santvarų (sijų), montuojamųjų ryšių tvirtinimo mazgų brėžiniai. Brėžinio lapo medžiagų žiniaraštyje nurodyti konstrukcijų, ryšių elementus bei montuojamosioms jungtims reikiamas jungimo priemonės bei jų kiekius (varžtų rinkinių sudėtį ir kiekį, virintinių jungčių kiekį nuo konstrukcijos masės).

5 brėžinys. Santvaros (ar kitos denginio sistemos) schema, kurios vienoje pusėje būtų parodyti strypų ilgiai, o kitoje skaičiuotinės įrąžos, santvaros vaizdas su pažymėtais elementais ir mazgais, santvaros viršutinės juostos vaizdas iš viršaus su ilginių tvirtinimo detalėmis, santvaros apatinės juostos vaizdas iš apačios, parodant atraminių mazgų konstrukciją, santvaros (sijos) vaizdai montuojamųjų detalių konstrukcijai parodyti, pateikti elementų tarpusavio sujungimo mazgai ir elementų brėžiniai. Jungtyse turi būti tinkamai pažymėtos virintinės siūlės arba jungiamieji varžtai. Gaminių žiniaraštis santvaroms (sijoms, posantvarėms, ar kitiems) nurodant virintinių siūlių kiekį procentais.

- 6 brėžinys. Kolonos (pagrindinės ir fachverkinės). Pateikti detalūs jų brėžiniai. Taip pat kolonų pėdų, galvenų konstrukcija, pėdos ir galvenos detalės. Jungtyse turi būti tinkamai pažymėtos virintinės siūlės ir varžtų skylių padėtys. Gaminių žiniaraštis kolonoms, nurodant virintinių siūlių kiekį procentais.
- 7 brėžinys. Pamatų (pagrindinių ir fachverkinių) išdėstymo planas, pamato brėžinys keliuose projekcijose su reikiama pjūviais, inkarinių varžtų brėžinys, reikiamų armatūros tinklų ar strypynų brėžinys. Gaminių žiniaraštis armatūros gaminiams ir inkariniams varžtams, gaminių žiniaraštis betonui.
- 8 brėžinys. Statybos proceso technologinė kortelė (brėžinys sudaromas jei buvo skaičiuota technologinė dalis).

Patvirtinta

Metalinių ir kompozitinių konstrukcijų katedros posėdyje 2022 m. spalio 20 d.