

SÚHRNNÁ SPRIEVODNÁ A TECHNICKÁ SPRÁVA

ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÁ ČASŤ

NÁZOV STAVBY: MŠ Vihorlatská

MIESTO STAVBY : parc. 13700 k.ú. Nové Mesto, okr. Bratislava II.

INVESTOR: MČ Bratislava - Nové Mesto

ZODP. PROJEKTANT: Ing. arch. Marcel Dzurilla

AUTORI PROJEKTU: Ing. arch. Marcel Dzurilla

DÁTUM: Júl 2018

A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA

NÁZOV STAVBY: MŠ Vihorlatská

MIESTO STAVBY : parc. 13700 k.ú. Nové Mesto, okr. Bratislava II.

INVESTOR: MČ Bratislava - Nové Mesto

ZODP. PROJEKTANT: Ing. arch. Marcel Dzurilla

AUTORI PROJEKTU: Ing. arch. Marcel Dzurilla

DÁTUM: Júl 2018

Spracovateľ dokumentácie:

Ing. arch. Marcel Dzurilla – zodpovedný projektant,

autorizovaný architekt SKA 1604 AA,

Raum3, spol s r.o., Sokolská 18, 811 04 Bratislava

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Názov stavby: MŠ Vihorlatská

Jednopodlažný objekt materskej školy z drevených CLT panelov.

Plocha funkčnej plochy / plocha pozemkov: 9 383 m²

Zastavaná plocha navrhovaného objektu: 650 m²

Celková zastavaná plocha pozemku: 753,7 m² / 9 383 m² plocha pozemku = 0,08

Svetlá výška objektu : 3,0 m.

Veľkosť priestorov je navrhutý podľa vyhlášky č.527/2007.

Veľkosť - Triedy pri samostatných spálňach 3,0 m² / dieťa. - 85,40 m²

Veľkosť - Spálne 1,7 m² / dieťa. - 54,60 m²

Veľkosť - Jedáleň 1,4 m² / dieťa. - 103,20 m² = 73 detí v jednej smene

Počet krátkodobých parkovacích miest : 8

3. Zdôvodnenie stavby na základe zhodnotenia využitia územia

Predmetom štúdie je novostavba materskej školy s revitalizáciou areálu.

4. OBJEKTOVÁ SÚSTAVA STAVBY

SO 01 MŠ Novostvba

SO 02 Rekonštrukcia existujúceho objektu

SO 03 Spevnené plochy

SO 04 Sadové úpravy

SO 05 Oplotenie

SO 06 Prípojka vodovodu

SO 07 Prípojka kanalizácie

SO 08 Prípojka NN

SO 09 Retenčná nádrž , požiarna nádrž

Hlavný objekt je koncipovaný z jednoduchých modulových celkov, ktoré sú naviazané na multifunkčný komunikačný priestor a vytvárajú pomyselný trojtrakt. Pri vstupnej časti do objektu je navrhutý priestor šatní a foyer. Na tento komunikačný uzol je prepojený pôvodný objekt v ktorom by bola administratívna časť, zázemie pre učiteľov, TZB. V tejto časti objektu je navrhutá aj nová kuchyňa a jedáleň. Priestor má byť viacúčelový - besiedky a vystúpenia. Zo vstupného foyer sa dá priamo vstúpiť do priestoru záhrady a detských ihrísk alebo pokračovať spomínanou chodbou k triedam a spálňam. Pôdorys je jednoduchý a dispozícia čitateľná. V severnej časti sú orientované 2 triedy, do ktorej sa vstupuje cez hygienický filter obsahujúci zdravotnícké vybavenie pre deti aj pohotovostné pre učiteľov. Za zástenami sú priamo prístupné umývadla. V južnej časti sú orientované triedy s prepojením na krytú terasu, umožňujúcu učenie aj vonku. K triedam prisluchajú odkladacie priestory na uloženie postielok.

V Objekte sú navrhuté 4 samostatné triedy kombinované so spálňou.

Modulový systém umožňuje v budúcnosti objekt rozšíriť o potrebný počet tried alebo spálni. Ďalej je možné adekvátne k nárastu tried doplniť aj plochu jedálne. Kuchyňa je nadimenzovaná tak, aby zvládala aj budúce rozšírenie dispozície.

5. PREHĽAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

1. Príslušná časť katastrálnej mapy mesta – kópia
2. Zámer investora - výzva, prevádzková schéma

6. ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ

Energetická hospodárnosť je množstvo energie potrebnej na splnenie všetkých energetických potrieb súvisiacich s normalizovaným užívaním budovy, najmä množstvo energie potrebnej na vykurovanie a prípravu teplej vody, na chladenie a vetranie a na osvetlenie. Energetická hospodárnosť budovy sa určuje výpočtom alebo výpočtom s použitím nameranej spotreby energie a vyjadruje sa v číselných ukazovateľoch potreby energie v budove a primárnej energie. Primárnou energiou je energia z obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov, ktorá neprešla procesom konverzie ani transformácie. Výpočet zohľadňuje:

1. charakteristiky stavebnej konštrukcie budovy, najmä tepelnotechnické vlastnosti obvodového a strešného plášťa a otvorových konštrukcií a tepelné straty spôsobené stavebnou konštrukciou a spôsobom jej užívania,
2. polohu a orientáciu budovy a vplyv vonkajších klimatických podmienok na vnútorné prostredie, najmä vplyv teploty vzduchu, vetra a slnečného žiarenia,

3. vnútorné prostredie vrátane projektovaných požiadaviek na vnútorné prostredie,
4. energetické vybavenie, najmä druh, typ a výkon vykurovacieho systému a systém zásobovania teplou úžitkovou vodou a ich tepelnoizolačné charakteristiky a účinnosť,
5. prirodzené vetranie, najmä vplyv tepelných strát na vnútorné prostredie,
6. zabudované osvetľovacie zariadenie, najmä jeho druh, typ, vek a fyzický stav, svetelný výkon a energetický príkon,
7. miestne pomery, najmä vplyv susedných budov,
8. pasívny solárny systém a solárna ochrana, najmä tepelný zisk pre vnútorné prostredie,
9. klimatizačný systém, najmä jeho druh, typ, výkon, vek a fyzický stav,
10. fyzický stav budovy,
11. ostatné faktory, ktoré ovplyvňujú spotrebu energie v budove, najmä vplyv tepelných ziskov.

Priebežné ciele pre dosiahnutie jednotlivých energetických úrovní výstavby sú stanovené v troch časových etapách nasledovne:

1. Nízkoenergetická úroveň výstavby pre nové aj obnovované budovy od 1. 1. 2013 daná hornou hranicou energetickej triedy B pre jednotlivé kategórie budov,
2. Ultránízkoenergetická úroveň výstavby pre všetky nové budovy od 1. 1. 2016, daná hornou hranicou triedy A, pre obnovované budovy za predpokladu splnenia podmienok potrebnej úrovne nákladovej optimálnosti,
3. Energetická úroveň budov s takmer nulovou potrebou energie pre nové budovy, ktoré užívajú a vlastní orgány verejnej moci od 1. 1. 2019 a všetky nové budovy od 1. 1. 2021. Je daná vo vyhláske hornou hranicou energetickej triedou A0 pre globálny ukazovateľ. Pri významne obnovovaných budovách sa táto hranica energetickej úrovne požaduje len vtedy, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Koncepcia TNB vychádza z toho, že budova z čistého spotrebiča energie mení svoj koncept, ktorý sa zakladá na využití obnoviteľných zdrojov energie. Tvar budovy, jej orientácia, kvalitná tepelná ochrana stavebných, najmä vonkajších stavebných konštrukcií, otvorové výplne, prispôsobené technické zariadenia budov, to všetko je súčasťou konceptu nových TNB.

Nové budovy musia spĺňať normalizované (požadované) požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Normalizované požiadavky musia splniť aj významné obnovované budovy. Ak to je funkčné, technicky a ekonomicky uskutočniteľné, musia všetky stavebné konštrukcie, na ktorých sa uskutočňuje významná obnova, aspoň minimálne požiadavky na energeticky úsporné budovy. Stavebné konštrukcie musia spĺňať požiadavky na vylúčenie rizika rastu plesní na ich vnútornom povrchu (Hygienické kritérium) a na vylúčenie kondenzácie vodnej pary v stavebnej konštrukcii alebo na jej vnútornom povrchu. Splnením týchto požiadaviek sa zabezpečuje preukázanie splnenia základnej požiadavky na hygienu a ochranu zdravia. Požiadavky na stavebné konštrukcie a budovy zohľadňujú rôzne úrovne energetickej hospodárnosti. Stanovené sú minimálne požiadavky (maximálne hodnoty), normalizované (požadované), odporúčané a cieľové odporúčané hodnoty požiadaviek vyjadrujúcich sprísňovanie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budov pre tieto úrovne:

- Energeticky úsporná budova (minimálna požiadavka),
- Nízkoenergetická budova (požadovaná požiadavka)
- Ultránízkoenergetická budova (odporúčaná požiadavka),
- Budova s takmer nulovou potrebou energie (cieľová odporúčaná požiadavka).

Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie

Vo výpočte je potreba určiť vplyv tepelnotechnických vlastností budovy s použitím plochy teplovýmenného obalu budovy a tepelnotechnických vlastností jednotlivých stavebných konštrukcií. Plocha teplovýmenného obalu sa určuje podľa vykurovaných podlaží vymedzených vonkajším povrchom tepelnoizolačnej vrstvy. Základným fyzikálnym parametrom, ktorým posudzujeme jednotlivé fragmenty obalového plášťa je súčiniteľ prechodu tepla U vo $W/(m^2.K)$ a tepelný odpor konštrukcie R v $m^2.K/W$.

Normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu U_N

Druh stavebnej konštrukcie	U_N (W/ m ² .K)					
	Odporúčané hodnoty U_{r1}			Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2}		
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom > 45°	0,22			0,15		
Strecha plochá a šikmá ≤ 45°	0,15			0,10		
Strop nad vonkajším prostredím	0,15			0,10		
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,15			0,15		
Stena a strop medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku			Smer tepelného toku		
	Vodorovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodorovne	Zdola nahor	Zhora nadol
- do 10 K	1,00	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
- do 15 K	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
- do 20 K	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
- do 25 K	0,45	0,50	0,40	0,4	0,30	0,20
- nad 25 K	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15

Hygienické kritérium podľa STN 73 0540-2: 2012

Jedným z najdôležitejších kritériom v stavebnej tepelnej technike je zabezpečenie minimálnej vnútornej povrchovej teploty na vnútornom povrchu teplovýmenného plášťa. Steny, stropy, strecha a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \geq \theta_{si, N} = \theta_{si,80} + \Delta \theta_{si}$$

(2.4)

kde $\theta_{si, N}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelných mostov,

$\theta_{si,80}$ kritická povrchová teplota na vznik plesní, zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti

vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu ϕ_i ; pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20^\circ\text{C}$ a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je $\theta_{si,80} = 12,6^\circ\text{C}$;

$\Delta \theta_{si}$ bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania

Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti) podľa STN 73 0540-2: 2012

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

(2.6)

Kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom. Vo väčšine nových budov nie je splnená táto požiadavka. Vetranie musí byť zabezpečené užívateľmi cez otvorové konštrukcie.

Energetické kritérium podľa STN 73 0540-2: 2012

Nakoľko strešná konštrukcia sa nemôže vylučovať s teplovýmenného obalu, tak má výrazný vplyv aj na celkovú potrebu tepla. Pri niektorých typoch budov tvorí výrazný podiel tepelných strát. Aj z hľadiska potreby tepla je potrebné, aby pri navrhovaní strešného plášťa boli splnené tepelnotechnické požiadavky. Výslednú vypočítanú potrebu tepla posudzujeme k normou stanoveným požiadavkám. Toto posúdenie sa nazýva, podľa normy STN 73 0540 – 2 (2012), energetické kritérium. Budova spĺňa energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy, mernú potrebu tepla stanovenú podľa STN 73 0540 – 2 (2012):

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,N1}$$

(2.7)

Kde $Q_{H,nd,N1}$ – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m².a),

$Q_{H,nd1}$ – je merná potreba tepla v kWh/(m².a).

Kritérium energetickej hospodárnosti (stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov) podľa STN 73 0540-2: 2012

Od 1.1.2013 je potrebné, pri posudzovaní budov, splniť aj požiadavku na splnenie kritéria energetickej hospodárnosti. Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie. To znamená, že ak je v budove navrhovaných viacej režimov vykurovania s rôznou návrhovou vnútornou teplotou, tak pri výpočte potreby tepla je potrebné tieto režimy uvažovať. Ide hlavne o teplotné útlmy mimo hlavnej prevádzky budov

Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} < Q_{N,EP}$$

(2.8)

Kde $Q_{N,EP}$ – je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy v kWh/(m².a),

Q_{EP} – je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy v kWh/(m².a).

Potreba tepla na vykurovanie na dosiahnutie EHB

Kategória budov	Faktor tvaru	Potreba tepla na vykurovanie na dosiahnutie EHB v kWh/(m ² .a)		
		Normalizovaná hodnota $Q_{N,EP}$	Odporúčaná hodnota $Q_{r1,EP}$	Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{r2,EP}$
Rodinné domy	0,7	81,4	40,7	20,4
Bytové domy	0,3	50,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	0,3	53,5	26,8	13,4
Budovy škôl a škol. zariadení	0,3	53,2	27,6	13,8
Budovy nemocníc	0,3	66,3	33,2	16,6

Budovy hotelov a reštaurácií	0,4	67,4	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	0,3	63,0	31,5	15,8
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	0,5	61,7	30,9	15,5

Podľa zákona č. 555/2005 Z. z. bude predmetná budova zatriedená do kategórie budov:

Budovy škôl a školských zariadení. Koncept budovy materskej školy:

Aby boli splnené súčasné požiadavky na energetickú hospodárnosť budov podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a vykonávajúcej vyhlášky č. 324/2016 Z. z. je potrebné zabezpečiť nasledovné opatrenia:

1. Miesto spotreby TOB (tepelná ochrana budovy)

Všetky stavebné konštrukcie, ktoré tvoria teplo výmenný obal navrhujeme na cieľové odporúčane hodnoty. Tieto hodnoty sú definované pre budovy s takmer nulovou spotrebou energie. Súčiniteľ prechodu tepla pre obvodové steny je $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ a pre ploché strechy je $U = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Otvorové konštrukcie musia spĺňať minimálne požiadavka pre ultranízkoenergetickú úroveň a to maximálne $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Nakoľko súčiniteľ prechodu tepla pre budovy s takmer nulovou spotrebou energie nie je v súčasnej dobe ešte technicky uskutočniteľné. Objekt bude navrhnutý tak, aby sa minimalizovali všetky tepelné mosty. Pre zabezpečenie tepelnej pohody v lete navrhujeme pre daný objekt zelenú strechu. Zelená strecha znižuje tepelné záťaže a predlžuje fázový posun konštrukcie exponovanej priamo k slnečnému žiareniu.

2. Miesto spotreby VYKUROVANIE

Nakoľko ide o materskú školu je potrebné splniť aj požiadavky na tepelnú príjemnosť podlahy. Preto navrhujeme, aby bolo v objekte riešené podlahové nízko teplotné vykurovanie. Aby sme plnili požiadavky zákona č. 555/2005 Z. z., kde je potrebné zabezpečiť min. 50% spotreby energie z obnoviteľných zdrojov, tak navrhujeme ako hlavný tepelný zdroj tepelné čerpadlo s vysokou účinnosťou (SCOP). Presný druh tepelného čerpadla bude zvolené výpočtom podľa tepelných strát objektu.

3. Miesto spotreby VYKUROVANIE

Aby sme plnili požiadavky zákona č. 555/2005 Z. z., kde je potrebné zabezpečiť min. 50% spotreby energie z obnoviteľných zdrojov, tak navrhujeme ako hlavný tepelný zdroj tepelné

čerpadlo s vysokou účinnosťou (SCOP). Presný druh tepelného čerpadla bude zvolené výpočtom podľa výpočtu potreby tepla na ohrev pitnej vody. Na letnú prevádzku budovy navrhujeme doplnenie tepelného čerpadla s fotovoltaickým systémom ohrevu prípravy teplej vody. Minimálnym výkonom 6kWe. Fotovoltaický systém bude zabezpečovať energiu hlavne v letnej sezóne a v zime bude iba podporovať spotrebu energie tepelného čerpadla. V budove je potrebné vytvoriť priestor na akumuláciu elektrickej energie z fotovoltaického systému. Takýto systém je najefektívnejší lebo sa dá získaná slnečná energia využiť na 100%.

4. Miesto spotreby OSVETLENIE

Aby sme plnili požiadavky zákona č. 555/2005 Z. z., je potrebné navrhnuť v budove osvetlenie s minimálnou spotrebou energie. Navrhujeme v celom objekte využitie LED systémov. Osvetlenie bude riadené inteligentným riadením. Ide o systém, ktorý zabezpečuje svietenie iba tam, kde je to v danom čase potrebné. V celom objekte navrhujeme nainštalovať PIR snímače, ktoré budú súčasťou zabezpečovacieho systému budovy, a budú snímať pohyb. Na podporu osvetlenia bude slúžiť fotovoltaický systém.

5. Miesto spotreby VETRANIE A CHLADENIE

Podľa zákona č. 555/2005 Z. z., sa v takýchto budovách nehodnotí systém vetrania. Nakoľko ale chceme splniť požiadavky pre budovy s takmer nulovou spotrebou energie, je potrebné navrhnuť centrálny systém vetrania s rekuperáciou vzduchu. Daný systém bude znižovať tepelné straty z vetrania a tým pádom bude znižovať celkovú spotrebu energie na vykurovanie. Okrem znižovania spotreby energie na vykurovanie, bude centrálné vetranie zabezpečovať kvalitu vnútorného prostredia vzduchu. Systém vetrania bude napojený na inteligentné riadenie budovy. Vetranie bude zabezpečované podľa koncentrácie CO₂ a vlhkosti v priestore. Dohrev vetrania bude cez výmenník tepla v VZT jednotke. Ako zdroj tepla na dohriatie vzduchu bude tepelné čerpadlo. Pre zvýšenie komfortu v letnej prevádzke navrhujeme v obytných zónach stropné chladenie. Ako zdroj chladu bude tepelné čerpadlo, ktoré bude prednostne nastavené na ohrev teplej vody.

6. Ostatné

Aby bolo zabezpečené 100% fungovanie budovy, tak navrhujeme centrálné inteligentné riadenie budovy s inteligentným monitoring celej budovy. Tento systém bude zabezpečovať optimálnu prevádzku budovy a riadiaci systém bude slúžiť na údržbu budov a kontrolu spotreby energií. Riadiaci systém bude zabezpečovať požadovaný komfort v súčinnosti klíma - energia – kvalita vnútorného prostredia.

Predpokladaná energetická bilancia

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Budovy škôl a školských zariadení			
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:				
4	Parc. č.:				
5	Katastrálne územie:				
6	Účel spracovania energetického certifikátu:				
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	25			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	16			
9	na prípravu teplej vody	6			
10	na chladenie/vetranie				
11	na osvetlenie	7			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	29			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	63,8			
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltaická	8			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	24			

Hodnotenie nového konceptu budovy:

29 kWh/(m².a) - A – celková potreba energie

63,8 kWh/(m².a) - A1 – primárna energia

10,65 kg/(m².a) - CO₂ emisie

Posúdenie:

Budova je zatriedená podľa globálneho ukazovateľa (primárna energia) do energetickej triedy A1.

Oproti pôvodnému objektu nie je možné vyčíslit' exaktnú úsporu primárnej energie a CO₂ nakoľko nie sú známe presné rozmery novej a navrhovanej budovy, nie sú známe spotreby energie existujúcej budovy a nie je známy zdroj tepla súčasného objektu. Toto posúdenie by malo byť predmetom energetického auditu budovy. Predpoklad zníženia potreby primárnej energie vzťahnutej na 1 m² je min. 50%. Zníženie skleníkových plynov sa odhaduje tiež minimálne na 50%.